

Редакционный совет

Баракина Т. В.
Бешенков С. А.
Босова Л. Л.
Воеводин Вл. В.
Дергачева Л. М.
Заславская О. Ю.
Захарова Т. Б.
Зенкина С. В.
Кириченко И. Б.
Кравцова А. Ю.
Кузнецов А. А.
Лаптев В. В.
Левченко И. В.
Окулов С. М.
Рыбаков Д. С.
Слинкина И. Н.

Редакция

Босова Л. Л.
главный редактор
Кириченко И. Б.
*заместитель
главного редактора*
Губкин В. А.
Коптева С. А.
Кузнецова Е. А.
Меркулова Н. И.
Федотов Д. В.
Шарапкова Л. М.

Адрес редакции:
119121, г. Москва,
ул. Погодинская, д. 8, оф. 222
Телефон/факс: (495) 364-95-97
E-mail: readinfo@infojournal.ru
URL: http://www.infojournal.ru

*Подписные индексы
в каталоге «Роспечать»:*
для индивидуальных подписчиков — 81407
для предприятий и организаций — 81408

Подписано в печать 25.03.2016.
Формат 60×90¹/8. Усл. печ. л. 8,0.
Тираж 2000 экз. Заказ № 052.

Отпечатано в типографии
ООО «Принт сервис групп»
105187, г. Москва, Борисовская ул.,
д. 14, стр. 6, тел./факс: (499) 785-05-18,
e-mail: 3565264@mail.ru

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № 77-12068 от 11 марта 2002 г.

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

© «Образование и Информатика», 2016

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

№ 2 (115) март 2016

Содержание

От редакции 2

КОНКУРС ИНФО-2015

Лобанова Т. Ю., Лобанов А. А. Урок — деловая игра на тему
«Обработка числовой информации в электронных таблицах» 3

Решко С. Л. Переправа. Берег левый, берег правый..... 10

Темнорусова О. Н. Использование авторского ЭОР
«Остров занимательной информатики» во внеурочной деятельности..... 15

Климина Н. В. Применение учебного видеоквеста при решении задач
на определение количества информации.....21

УРОКИ ИНФОРМАТИКИ

Семакова Н. В. Урок на тему «Электронные таблицы».....25

СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

Еремин Е. А. Изучаем компьютерную архитектуру:
от однопроцессорных машин к многопроцессорным системам.....34

МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

Балахнёва Н. И., Балахнёв М. Ю. Творческий проект
«Мой край в цифрах» на основе официальных статистических данных.....43

Дмитриев В. Л., Мухаметова Л. К., Евдокимова Н. Л. Игровые
проекты в школьном курсе программирования49

Очков В. Ф., Соколов А. В., Чудова Ю. В. ...На Марсе будут яблони
цвести55

Хрусталева А. Ф. Математика и информационные технологии
в творческих задачах.....59

КОНКУРСЫ62



Весна-художница нам дарит в марте
Штрихи, потеки, капельки, пометки.
Сосульки плачут... Пишется эскиз.
Еще в задумках, в легоньких набросках
Разливы рек,
Сережки на березках,
Еще прихвачена морозом кисть.

Но отмякают, набухают почки,
И с каждым днем все дерзновенней почерк,
Все ярче краски и мазки смелей.
И горный свет все радостней и чище.
Душа поет,
Как будто выход ищет
Журчащий под сугробами ручей.

Сергей Бабкин

Дорогие друзья!

Поздравляем вас с наступлением долгожданной весны! Пусть она принесет вам новые планы, самые смелые мечты, удивительные открытия, «чудные мгновенья», удачи и победы. Пусть с новой весной в ваш дом придут счастье и любовь, благополучие и процветание.

Начало весны — это и начало очередной подписной кампании. Напоминаем вам, что **1 апреля начинается подписка на второе полугодие 2016 года**. Издательство «Образование и Информатика» предлагает вам несколько способов подписки, среди которых вы можете выбрать наиболее удобный именно для вас.

Подписавшись на **электронные версии** наших изданий — журналов «Информатика в школе» и «Информатика и образование», — вы будете не только получать новые выпуски сразу после их выхода из печати, но и в специальной рассылке первыми узнавать обо всех новостях ИНФО. Кроме того, электронная подписка — это еще и возможность существенно сэкономить.

Вы можете оформить электронную подписку на все выпуски текущего года, а также на ранее вышедшие номера журналов — 2014 и 2015 годов. *Доступ к электронным версиям более ранних выпусков предоставляется бесплатно всем зарегистрированным пользователям сайта ИНФО.*

На **печатные версии** журналов можно подписаться:

- в отделениях «Почты России» по каталогу агентства «Роспечать»;
- через агентство «Урал-Пресс»;
- непосредственно в редакции.

Подписка в редакции — самый дешевый и удобный способ получать наши издания в печатном виде: журналы будут доставляться вам заказной бандеролью. Обращаем ваше внимание на то, что *читателям, оформившим подписку в редакции на печатные версии журналов, бесплатно предоставляется доступ к электронным версиям.*

Подробную информацию обо всех способах подписки и ее условиях вы найдете на нашем сайте в разделе «Подписка». Со всеми вопросами по подписке, пожалуйста, обращайтесь в отдел распространения ИНФО: info@infojournal.ru

На сайте ИНФО: <http://www.infojournal.ru> можно как оформить годовую подписку, так и приобрести отдельные выпуски журналов. Здесь вы также можете получить самую актуальную информацию о наших изданиях, обо всех конкурсах, проводимых издательством «Образование и Информатика», задать вопросы, оставить отклики на опубликованные материалы, разместить предложения о содержании журнала и о работе редакции. Большинство статей журнала «Информатика в школе» сопровождаются дополнительными материалами, которые можно скачать на нашем сайте со страницы конкретного выпуска. Приглашаем вас посетить сайт ИНФО!

Свои вопросы и предложения вы также можете присылать в редакцию ИНФО: readinfo@infojournal.ru. Мы ждем ваших писем, уважаемые коллеги, и надеемся на успешное продолжение нашей совместной работы.

Желаем всем прекрасной весны и отличного настроения!

Редакция журнала
«Информатика в школе»



Т. Ю. Лобанова,
дипломант конкурса
ИНФО-2015 в номинации
«Урок информатики —
тридцать лет спустя»,
Ангарский лицей № 1,
г. Ангарск,
Иркутская область



А. А. Лобанов,
дипломант конкурса
ИНФО-2015 в номинации
«Урок информатики —
тридцать лет спустя»,
средняя общеобразовательная
школа № 11, г. Ангарск,
Иркутская область

УРОК — ДЕЛОВАЯ ИГРА НА ТЕМУ «ОБРАБОТКА ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ»*

Аннотация

В статье представлен урок на тему «Обработка числовой информации в электронных таблицах», построенный в форме деловой игры. Учащиеся в ходе урока получают бизнес-портфель и при прохождении этапов урока заполняют паспорт бизнес-проекта — создания ресторанного бизнеса.

Ключевые слова: проект, бизнес, перспективы, электронные таблицы, расчеты, ссылки, автоматизация, управление.

Контактная информация

Лобанова Татьяна Юрьевна, учитель информатики Ангарского лицея № 1, г. Ангарск, Иркутская область; *адрес:* 665830, Иркутская обл., г. Ангарск, ул. Московская, д. 45; *телефон:* (395-5) 52-23-90; *e-mail:* tanucha_lobanova@mail.ru

Лобанов Алексей Александрович, учитель информатики средней общеобразовательной школы № 11, г. Ангарск, Иркутская область; *адрес:* 665852, Иркутская обл., г. Ангарск, м-н Китой, ул. Трактовая, д. 15; *телефон:* (395-5) 65-62-60; *e-mail:* aalobanov@mail.ru

T. Yu. Lobanova,
Angarsk Lyceum 1, Angarsk, Irkutsk Region,

A. A. Lobanov,
School 11, Angarsk, Irkutsk Region

LESSON — BUSINESS GAME ON THE THEME "PROCESSING NUMERICAL INFORMATION IN SPREADSHEETS"

Abstract

The article presents a lesson on the theme "Processing numerical information in spreadsheets", built in the form of a business game. Students get business portfolio and the passage of the lesson stages filled with the passport of the business project — the creation of the restaurant business.

Keywords: project, business, prospects, spreadsheets, calculations, links, automation, management.

Тема урока: Обработка числовой информации в электронных таблицах.

Цели урока:

- отработка практических умений использования возможностей электронных таблиц для применения в профессиональной деятельности;
- формирование умений с помощью программных средств общего назначения решать предложенные практические задачи.

Задачи урока:

образовательные:

- актуализировать теоретические знания по основным назначениям электронных таблиц;
- проверить знания интерфейса электронных таблиц;
- закрепить умения работать в электронных таблицах, выполнять вычисления с использованием функций;
- провести практический тренинг по созданию расчетных таблиц средствами электронных таблиц с учетом разноуровневой дифференциации;
- в игровой форме закрепить ранее изученные вопросы;

развивающие:

- развивать исполнительскую дисциплину, умения действовать по алгоритму;
- развивать умение работать индивидуально, в парах, в микрогруппах и фронтально;
- формировать способность адекватной самооценки своих учебных достижений;

воспитательные:

- формировать умение формулировать и обосновывать свою точку зрения по тому или иному вопросу;
- формировать умение слушать других;
- повышать уровень коммуникативной культуры обучающихся.

Тип урока: деловая игра (построение бизнес-проекта «Ресторанное дело»).

Класс: девятый.

Место урока в учебном плане: № 55 в учебном году, № 3 в III четверти, № 6 в микротеме курса.

Методы работы на уроке: словесный, наглядный, практический, игровой.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО:
http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2016/

Формы работы на уроке: фронтальная, «по цепочке», в микрогруппах (в парах), индивидуально.

Оснащение урока:

техническое оснащение:

- компьютерный класс, оборудованный мультимедийным проектором и большим экраном;
- программное обеспечение: MS Excel;
- презентация (слайд-фильм) для сопровождения урока, подготовленная в Microsoft PowerPoint (*ЭОР к уроку.pptx*);

раздаточный материал (содержится в отдельных файлах — приложениях):

- папка бизнес-проекта (*Приложение 1.doc*);
- домино «Обработка числовой информации в ЭТ» (*Приложение 2.doc*);
- ребусы (*Приложение 3.doc*);
- практическое задание «Фирменное блюдо» (*Приложение 4.xlsx*);
- практическое задание «Start Up» (*Приложение 5.xlsx*).

План урока.

1. Организационный момент. Постановка целей и задач урока — 2 мин.
2. Анализ выполнения домашнего задания — 1 мин.
3. Актуализация теоретических знаний по теме урока — Домино Excel — 4 мин.
4. Закрепление умений читать диаграммы, построенные средствами ЭТ, — Read Diagram — 6 мин.
5. Практическая работа «Фирменное блюдо» — 8 мин.
6. Минутка релаксации — 1 мин.
7. Разработка мини-проектов — Start Up — 11 мин.
8. Закрепление изученного — игра «Excel против всех» — 4 мин.
9. Домашнее задание — 1 мин.
10. Подведение итогов урока. Выставление оценок. Рефлексия — 2 мин.

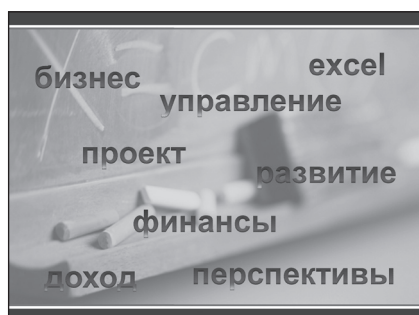
Ход урока

1. Организационный момент.

Постановка целей и задач урока

Урок сопровождается демонстрацией слайдов презентации, подготовленной в MS PowerPoint.

Демонстрируется рекламная заставка об открытии бизнес-проекта «Ресторанный бизнес» (*слайд 1 презентации*).



Учитель приветствует учащихся и объявляет **тему урока:** «Обработка числовой информации в электронных таблицах» (*слайд 2*).

Педагог оценивает готовность обучающихся к уроку, их эмоциональный настрой на урок.

Учитель ставит перед обучающимися цель урока: средствами MS Excel разработать проект ресторанного бизнеса, используя знания, полученные при изучении электронных таблиц.

Ребята разбиваются на группы, **каждая группа выбирает слоган** (из пяти предложенных в бизнес-портфеле) в качестве девиза работы своего ресторана:

- Обильная еда вредит телу так же, как изобилие воды вредит посеву.
- Еда — это то, чем богач всегда может поделиться с бедняком, а аппетит — это то, чем бедняк всегда может поделиться с богачем.
- Здоровый аппетит в первую очередь должен быть к жизни, а не к еде.
- Человек есть то, что он ест.
- Ничто так не разделяет людей, как вкус, и не объединяет, как аппетит.

Оценивание. Ученики осуществляют самооценку своей готовности к разработке проекта и выставляют баллы в соответствующую графу в бизнес-портфеле (максимум — 5 баллов).

Учащиеся бегло просматривают инструкцию по составлению бизнес-проекта (*Приложение 1.doc*) (*слайд 3*).

2. Анализ выполнения домашнего задания

К данному уроку учащимся было предложено следующее **домашнее задание:** оформить средствами графического редактора ребус к любому термину, имеющему отношение к электронным таблицам.

Ребята заранее из дома (или в школе) отправляют на электронный адрес учителя выполненную практическую работу — созданные ими ребусы, и учитель при подготовке к уроку вставляет их в бизнес-портфель.

На данном этапе урока следует обратить внимание обучающихся на то, что в конце бизнес-портфеля имеются ребусы (также содержатся в файле *Приложение 3.doc*), которые учащиеся составили дома. Тот, кто закончит выполнение практических заданий раньше остальных, может попробовать разгадать эти ребусы и набрать так называемые бонусы.

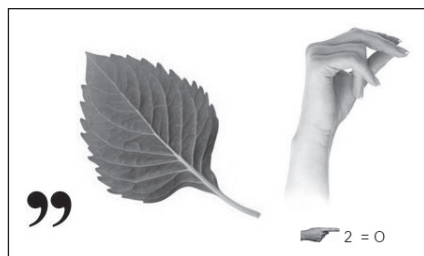
Примеры ребусов.



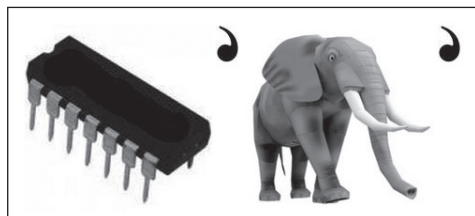
(Ячейка.)



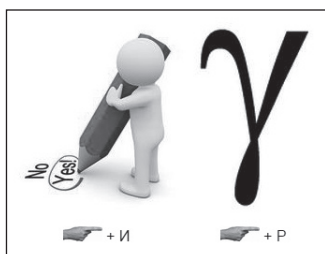
(Формула.)



(Строка.)



(Число.)



(Диаграмма.)

Оценивание. За каждый разгаданный ребус учащийся получает 1 балл, ребусов в бизнес-портфеле — пять, т. е. максимально возможное количество баллов (бонусов) за разгаданные ребусы — 5.

3. Актуализация теоретических знаний по теме урока — Домино Excel

Проводится **устный опрос** «по цепочке» с анимационным сопровождением (слайд 4).

Каждый учащийся получает карточку домино (все карточки содержатся в файле *Приложение 2.doc*) и должен своевременно положить свою «костяшку». Команда заполняет ответ в виде набора цифр в бортовом журнале.

Выражение, задающее некоторую последовательность действий по преобразованию данных	ЯЧЕЙКА	①
Наименьшая структурная единица электронной таблицы, образуемая на пересечении столбца и строки	ССЫЛКА	②
Рабочая область, состоящая из ячеек	ФОРМУЛА	③
Адрес текущей ячейки и вводимые в нее данные отображаются в...	ДИАПАЗОН	④
Ссылка фиксирует расположение ячейки с данными относительно ячейки, в которой она записана	ЛИСТ	⑤

Содержит название документа, название программы и кнопки управления окном	ЭЛЕКТРОННАЯ ТАБЛИЦА	⑥
Средство наглядного представления количественных данных	АБСОЛЮТНАЯ	⑦
Идущие подряд ячейки в строке (столбце) или прямоугольнике образуют...	СТРОКА ЗАГОЛОВКА	⑧
Документ электронной таблицы, состоящий из листов, объединенных одним именем, и являющийся файлом	СТРОКА ВВОДА	⑨
Это последовательность любых символов из компьютерного алфавита	КНИГА	⑩
Всегда ссылается на ячейку, расположенную в определенном месте	ФУНКЦИЯ	⑪
Она указывает на ячейку или диапазон ячеек, содержащих данные, которые требуется использовать в формуле	ТЕКСТ	⑫
Заранее определенные и встроенные в электронную таблицу формулы	ОТНОСИТЕЛЬНАЯ	⑬
Прикладная программа, предназначенная для организации табличных вычислений на компьютере	ДИАГРАММА	⑭

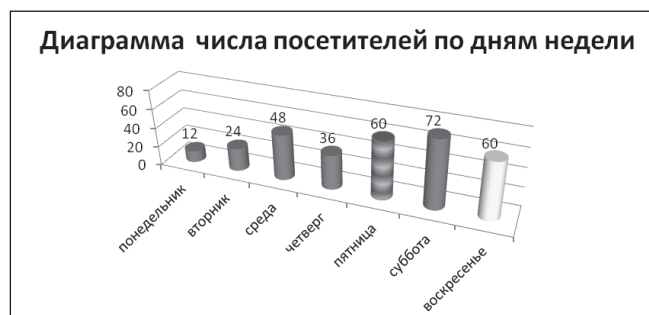
После окончания работы учитель кратко подводит ее итог.

Оценивание. Ученики осуществляют самооценку своей работы и выставляют баллы в соответствующую графу в бизнес-портфеле (максимум — 5 баллов).

4. Закрепление умений читать диаграммы, построенные средствами ЭТ, — Read Diagram

Учащиеся работают индивидуально с бизнес-портфелем, выполняя на данном этапе три задания, которые также иллюстрируются на *слайдах 5—7*.

Задание 1.



По данным диаграммы определите номера истинных высказываний и впишите их в ответ:

- Самый посещаемый день — суббота.
- Количество посетителей в понедельник в пять раз меньше, чем в воскресенье.

- 3) Число посетителей в пятницу и воскресенье одинаково.
 4) Число посетителей в будние дни равно числу посетителей за выходные.

Ответ.

--	--	--	--

Задание 2.



По данным диаграммы определите:

- 1) время максимального числа посетителей в зале;
- 2) число посетителей, которые были в зале в 21:00;
- 3) с какого времени начинается спад посетителей в зале ресторана;
- 4) диапазон времени, когда число посетителей в зале было не менее пяти человек;
- 5) за сколько часов до закрытия в ресторане не было посетителей.

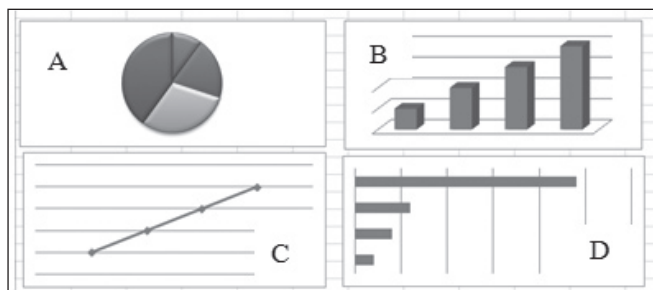
Ответ.

1	2	3	4	5

Задание 3.

Определите, какая диаграмма является лишней, если все они построены по данным ячеек A2:D2.

	A	B	C	D
1	1	2	3	4
2	=СРЗНАЧ (A1:C1)	=СЧЁТ (A1:D1)	=СУММ (A1:C1)	=ЕСЛИ (B1=2;8;24)



Ответ.

Для учащихся, раньше других выполнивших три основных задания, **дополнительно** предлагается придумать свое задание на чтение диаграммы.

По окончании этапа капитан каждой команды принимает решение о правильности полученных результатов.

Оценивание. На экране демонстрируются эталоны выполнения заданий 1–3, ученики осуществляют самооценку своей работы и выставляют баллы в соответствующую графу в бизнес-портфеле (максимум — 5 баллов: задание 1 — 1 балл, задания 2 и 3 — по 2 балла).

5. Практическая работа «Фирменное блюдо»

На данном этапе оценивается умение учащихся строить диаграммы, а также их умения работать в команде, аргументировать свою точку зрения, слушать других.

Задание.

Каждый ресторан имеет свое собственное «лицо», и одним из составляющих этого «лица» является фирменное блюдо, которым гордится ресторан.

Определите, какие блюда являются фирменными. Для этого нужно построить графики функций в одной системе координат.

Фирменное блюдо 1.

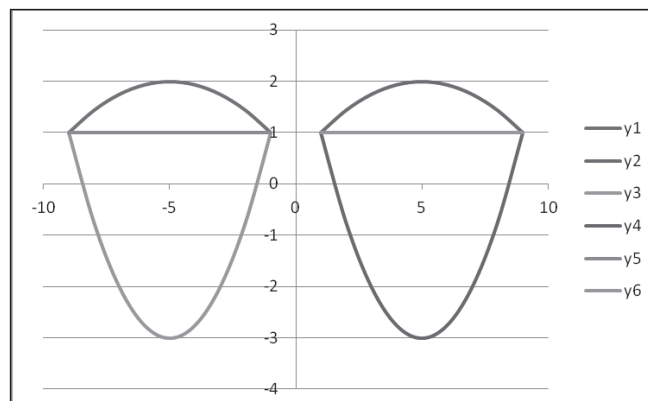
- 1) $y = -\frac{1}{18}x^2 + 12x, x \in [-12; 12];$
- 2) $y = -18x^2 + 6, x \in [-4; 4];$
- 3) $y = -18(x+8)^2 + 6, x \in [-12; 4];$
- 4) $y = -18(x-8)^2 + 6, x \in [4; 12];$
- 5) $y = 1, x \in [-9; -1] \text{ и } [1; 9].$

Фирменное блюдо 2.

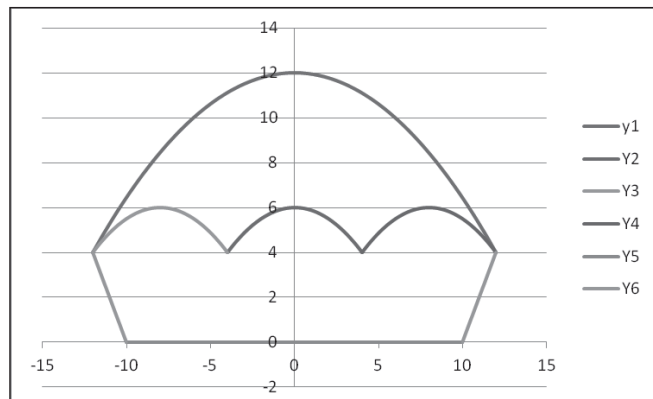
- 1) $y = -116(x+5)^2 + 2, x \in [-9; -1];$
- 2) $y = -116(x-5)^2 + 2, x \in [1; 9];$
- 3) $y = 14(x+5)^2 - 3, x \in [-9; -1];$
- 4) $y = 14(x-5)^2 - 3, x \in [1; 9];$
- 5) $y = -(x+7)^2 + 5, x \in [-9; -6];$
- 6) $y = -(x-7)^2 + 5, x \in [6; 9];$
- 7) $y = -0,5x^2 + 1,5, x \in [-1; 1];$
- 8) $y = 0, x \in [-10; 10];$
- 9) $y = -2x - 20, x \in [-12; -10];$
- 10) $y = 2x - 20, x \in [10; 12].$

Оценивание. Эталоны выполнения заданий содержатся в файле *Приложение 4.xlsx*, а также демонстрируются на экране (слайды 8, 9). Учащиеся осуществляют самооценку своей работы и выставляют баллы в соответствующую графу в бизнес-портфеле (максимум — 5 баллов: фирменное блюдо 1 — 2 балла, фирменное блюдо 2 — 3 балла).

Фирменное блюдо 1:



Фирменное блюдо 2:



6. Минутка релаксации

Обучающиеся располагаются на стульях, повернувшись к учителю. На экран выводится тематическое фото. Обучающиеся закрывают глаза. Звучит релакс-мелодия.

7. Разработка мини-проектов — Start Up

На данном этапе учащиеся отрабатывают практические умения использования возможностей электронных

таблиц в профессиональной деятельности. Они работают в мини-группах — парах в соответствии с заданиями, представленными в бизнес-портфеле.

Задание.

Настала пора попробовать свои силы в разработке бизнес-проекта. Выберите себе напарника, с которым вы будете осуществлять проект. Помните, что от точности расчетов будет зависеть успех всего вашего дела.

Вы можете выбрать одну из ролей:

- *калькулятор* — человек, занимающийся расчетом стоимости готовой продукции из определенного набора продуктов;
- *официант* — человек, занимающийся обслуживанием клиента и расчетом с ним за еду;
- *бухгалтер* — человек, занимающийся начислением заработной платы сотрудникам за выполненный объем работы, налогами и др.

Задание для калькулятора.

Для автоматизации расчетов создайте в MS Excel предложенную таблицу и проведите расчеты, используя необходимые формулы.

Добавьте еще одно блюдо в меню ресторана.

Определите, какое из блюд является самым дорогим для посетителя. В ответ впишите стоимость этого блюда и его название.

Наименование продукта	Цена за 1 кг	Наименование изделия					
		Салат «Цезарь»		Бифштекс		Мороженое	
		Кол-во продуктов (кг)	Стоимость	Кол-во продуктов (кг)	Стоимость	Кол-во продуктов (кг)	Стоимость
Колбаса	212,00р.	0,1					
Мясо	254,00р.	0		0,25			
Сыр	323,00р.	0,2					
Молоко	43,00р.			0,01		0,5	
Яйцо	42,00р.			1		2	
Сливки	52,00р.					0,1	
Масло	190,00р.	0		0,1		0,1	
Майонез	101,00р.	0,01					
Сметана	240,00р.	0					
Картофель	43,00р.	0,3					
Свекла	34,00р.						
Рыба	234,00р.	0,81					
Морковь	65,00р.	0,2					
ВСЕГО:		1,62		1,36		2,7	
Стоимость изготовления одной порции:			25,50р.		67,00р.		41,00р.
Итого:							

Задание для официанта.

Для автоматизации расчетов создайте в MS Excel предложенную таблицу и проведите расчеты, используя

необходимые формулы. Постройте диаграмму затрат посетителя по предложенным блюдам.

Определите, сколько денег получит клиент на сдачу, если рассчитается купюрой достоинством 5000 рублей.

Название блюда	Кол-во порций	Цена за порцию	Итого
Салат «Цезарь»	2		266,86р.
Бифштекс	3		702,06р.
Мороженое	4		609,80р.
			0,00р.
Стоимость порции взять у калькулятора			0,00р.
			0,00р.
ВСЕГО:			
Внесено наличных:			5 000,00р.
Сдача:			

Задание для бухгалтера.

Для автоматизации расчетов создайте в MS Excel предложенную таблицу и проведите расчеты, используя необходимые формулы.

Доход	345 678,00р.
Расход на продукцию	120 231,00р.
Налоги	89 876,28р.
Зарплата	
Остаток	

№ п\п	ФИО	Должность	Зарплата за 1 день	Отработано дней	Начислено	Налог*	Начислено с учетом премии**	Сумма на руки
1	Иванов	Управляющий	1 233,00р.	20	24 660,00р.	3 205,80р.	24 660,00р.	21 454,20р.
2	Петров	Бухгалтер	566,00р.	20				
3	Сидоров	Калькулятор	433,00р.	20				
4	Карнухин	Официант	333,00р.	20				
5	Бондарев	Официант	333,00р.	20				
6	Чеклауков	Официант	333,00р.	20				
7	ИТОГО:			20				

* Налог на доходы физических лиц в Российской Федерации составляет 13 %.

** Премия в размере 2000 рублей начисляется тем сотрудникам, у кого доход с учетом налога меньше 6000 рублей.

Определите, сколько денег осталось на счету ресторана.

Учащиеся выбирают роль и напарника и производят вычисления в MS Excel.

Ученики, выполнившие задание раньше других, могут выполнить **бонусное задание** — разгадать ребусы (см. п. 2).

Оценивание. Эталоны выполнения заданий содержатся в файле *Приложение 5.xlsx*. Учащиеся осуществляют самооценку своей работы и выставляют баллы в соответствующую графу в бизнес-портфеле (максимум — 5 баллов: по 2 балла — за роль калькулятора и бухгалтера, 1 балл — за роль официанта).

8. Закрепление изученного — игра «Excel против всех»

С ярким графическим и звуковым сопровождением на экран последовательно выводятся пять вопросов (слайды 12–35). Каждый вопрос отнесен к теме урока и содержит три варианта ответа, правильный из которых только один.



У обучающихся в бланках бизнес-портфеля есть таблица для игры:

ОТВЕТ	1000 рублей	1000 рублей	1000 рублей	2000 рублей	3000 рублей
Перевод суммы в баллы	2000 рублей — 2 балла	3000 рублей — 3 балла	5000 рублей — 4 балла	8000 рублей — 5 баллов	

Задача ребят состоит в том, чтобы быстро принять решение и отметить в таблице нужный ответ.

Оценивание. В конце игры на экран выводится верная комбинация ответов. Учащиеся осуществляют самопроверку своей работы и выставляют баллы в соответствующую графу в бизнес-портфеле (максимум — 5 баллов).

9. Домашнее задание

В бизнес-портфеле предусмотрен отрывной талон с домашним заданием, который ребята забирают себе. Выполненное домашнее задание обучающиеся должны отправить по электронной почте на указанный адрес.

Домашнее задание (слайд 37).

Разработать расчетную ведомость для ремонта школьного кабинета, включив в нее наименования ремонтных работ, цену строительных материалов, их количество и общую стоимость.

Дополнительные задания.

1. Найти статистику в сети Интернет или справочной литературе о годовых доходах пяти известных брендов кафе быстрого питания. На основании найденных

данных построить диаграмму о доходах за последние два года.

2. Найти статистику в сети Интернет или справочной литературе *о сроках хранения 10 продуктов питания, используемых для приготовления салатов*. Определить максимальную, минимальную и среднюю продолжительность хранения продуктов.

3. Найти статистику в сети Интернет или справочной литературе *о калорийности двух видов комплексного обеда (по вашему выбору)*. Построить сравнительные диаграммы по первому, второму и третьему блюдам каждого вида комплексного обеда.

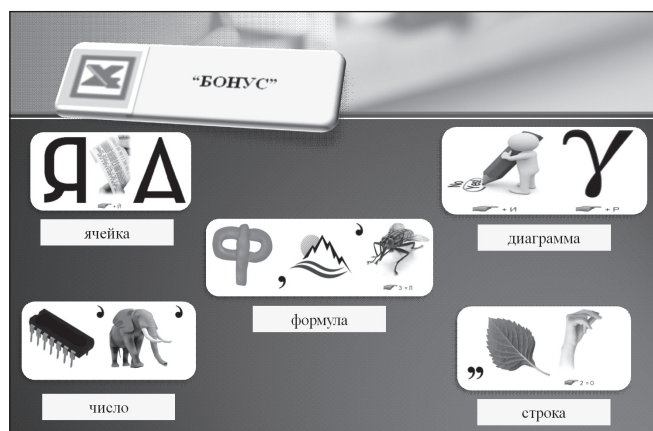
Отправить ДЗ по e-mail: tanucha_lobanova@mail.ru

10. Подведение итогов урока.

Выставление оценок. Рефлексия

Учитель рассказывает о критериях оценивания работы.

Проверяются ответы к ребусам (слайд 36), и учащиеся корректируют заработанные баллы.



Обучающиеся подсчитывают общее количество набранных баллов.

В соответствии со шкалой, которая приводится на слайде, обучающиеся оценивают свой результат. Максимальное количество баллов, которое может заработать каждый ученик, с учетом бонусных баллов за разгаданные ребусы — 35:

- 31–35 баллов — проект прошел внутреннюю и внешнюю экспертизу и рекомендован к реализации (оценка «5»);
- 26–30 баллов — проект прошел внутреннюю экспертизу, но внешние эксперты требуют корректировки проекта (оценка «4»);
- 21–25 баллов — необходимо провести корректировки в бизнес-проекте (оценка «3»).

Учащиеся определяют свою оценку за урок.

"РЕФЛЕКСИЯ"		
Количество баллов (максимум 35)	Результат	Отметка
31-35	Проект прошел внутреннюю и внешнюю экспертизу и рекомендован к реализации	5 (отлично)
26-30	Проект прошел внутреннюю экспертизу, но внешние эксперты требуют корректировки проекта	4 (хорошо)
21-25	Необходимо провести корректировки в бизнес-проекте	3 (удовлетворительно)

Если вам понравилось на уроке, сдайте ваш бизнес-портфель учителю

Учитель выступает с заключительным словом и предлагает сдать бизнес-портфель всем, кому понравился урок.

НОВОСТИ

Приморье стало первым регионом, где в ЕСИА зарегистрировано более 50 % населения

Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации сообщило, что впервые более 50 % населения субъекта страны зарегистрировалось в Единой системе идентификации и аутентификации (ЕСИА), которая дает возможность пользоваться сервисами электронного правительства. Таким регионом стало Приморье.

По состоянию на конец февраля 2016 года в ЕСИА зарегистрировано 50,22 % населения Приморского края. По результатам 2015 года Приморье также было лидером по регистрации в системе — аккаунты в ЕСИА имели 47,25 % жителей региона.

«Мы следим за динамикой, которую показывают регионы по регистрации в ЕСИА. В числе лидеров по использованию системы также Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, Калининградская и Тюменская области, Ямало-Ненецкий автономный округ. Население этих регионов также активно регистрируется в ЕСИА, чтобы пользоваться всеми преимуществами электрон-

ного правительства», — прокомментировал замглавы Минкомсвязи России Алексей Козырев.

Минкомсвязь России зафиксировала, что в 2015 году новый пользователь появляется в системе каждые три секунды. По состоянию на конец 2015 года в ЕСИА было зарегистрировано почти 22,5 млн человек. Всего за 2015 год аккаунты в ЕСИА завели 9,5 млн граждан РФ.

Цель Единой системы идентификации и аутентификации — упорядочить и централизовать процессы регистрации, идентификации, аутентификации и авторизации пользователей системы электронного правительства. На сегодняшний день систему используют Единый портал госуслуг, региональные порталы услуг и информационные порталы органов власти и субъектов РФ, аккредитованные удостоверяющие центры, многофункциональные центры, кредитные организации, страховые компании, операторы связи, управляющие компании инвестиционного фонда, паевого инвестиционного фонда и негосударственного пенсионного фонда.

(По материалам CNews)



С. Л. Решко,

дипломант конкурса ИНФО-2015 в номинации «Опыт работы по ФГОС», школа № 773 «Центр образования «Печатники», г. Москва

ПЕРЕПРАВА. БЕРЕГ ЛЕВЫЙ, БЕРЕГ ПРАВЫЙ...*

Аннотация

В статье представлен опыт выполнения группового проекта, когда он выполняется не во внеурочное время, а на уроках в ходе изучения тем курса информатики.

Ключевые слова: проект, групповой проект, задача о переправе, коммуникативные навыки, навыки работы в группе, визуализация информации, анимация.

Контактная информация

Решко Светлана Леонидовна, учитель информатики школы № 773 «Центр образования «Печатники», г. Москва; *адрес:* 109548, г. Москва, ул. Полбина, д. 18; *телефон:* (495) 354-44-47; *e-mail:* svetreshko@yandex.ru

S. L. Reshko,
School 773 Centre of Education Pechatniki,
Moscow

CROSSING A RIVER: RIGHT SIDE, LEFT SIDE...

Abstract

The article describes the experience of developing the group project, when it is not performed outside normal working hours, but on the lessons while studying the course of informatics.

Keywords: project, group project, problem about crossing river, communication skills, skills of work in group, information visualization, animation.

Современный этап развития образования в нашей стране связан с внедрением федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). Эти стандарты ориентированы на результат и развитие у обучающихся универсальных учебных действий.

Реализации этих задач, на наш взгляд, более всего способствует проектный метод работы. Создание проекта проходит в определенном промежутке времени. И часто в связи со всеобщей занятостью — как руководителя проекта (учителя), так и авторов проекта (учеников) — возникают трудности, связанные именно со временем работы над проектом во внеурочное время.

Зададимся вопросом: можно ли выполнить проект в основное учебное время — на уроках? Задача, очевидно, не из легких. Ведь в основное учебное время должны изучаться темы, входящие в программу. Да и в большинстве школ для информатики отводится один час в неделю. И все-таки постараемся решить эту задачу вместе с учащимися V «А» класса (2014/2015 учебный год) ГБОУ школы № 773 «Центр образования «Печатники», выполняя проект под названием «Групповой проект. Переправа».

Для реализации проекта обратимся к предлагаемому поурочному планированию Л. Л. Босовой и А. Ю. Босовой курса «Информатика. 5 класс» (ФГОС) [3].

Среди тем курса информатики пятого класса выберем следующие, изучение которых можно совместить с выполнением проекта:

- Хранение информации. Практическая работа «Создаем и сохраняем файлы».
- Электронная почта. Практическая работа «Работаем с электронной почтой».
- Текст как форма представления информации. Компьютер — основной инструмент подготовки текстов.
- Основные объекты текстового документа. Ввод текста.
- Структура таблицы. Практическая работа «Создаем простые таблицы».
- Табличное решение логических задач.
- Разнообразие наглядных форм представления информации. От текста к рисунку, от рисунка к схеме.
- Компьютерная графика. Графический редактор Paint. Практическая работа «Изучаем инструменты графического редактора».
- Устройства ввода графической информации. Практическая работа «Работаем с графическими фрагментами».
- Практическая работа «Планируем работу в графическом редакторе».
- Систематизация информации. Практическая работа «Создаем списки».
- Поиск информации. Практическая работа «Ищем информацию в сети Интернет».
- Разработка плана действий и его запись. Задачи о переправах.
- Запись плана действий в табличной форме.
- Создание движущихся изображений.
- Создание анимации по собственному замыслу.
- Выполнение итогового мини-проекта.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО:
http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2016/

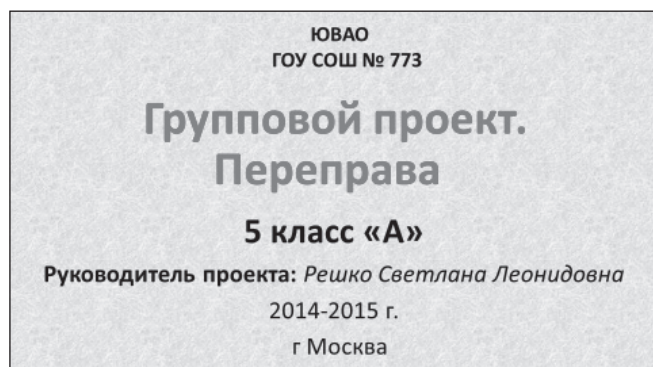
Для эффективной рациональной работы над проектом нам придется проводить некоторые уроки не в той последовательности, в которой они предусмотрены у Л. Л. Босовой и А. Ю. Босовой.

Поговорим немного о том, как был реализован сам проект, какие задачи стояли перед учащимися и как они решались.

Из названия можно догадаться, что **объект проектирования** — **задача о переправе** (задача из рабочей тетради «Информатика. 5 класс» Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой [4]). У многих учеников пятого класса это был первый проект, который они выполняли. И естественно, он относится к первой ступени проектирования — репродуктивной. Именно при работе с этим проектом учащиеся познакомились с методом проектов, научились ставить перед собой цели, планировать работу и делить ее на этапы, делать выводы о работе, а также изучили технологию создания произвольного графического изображения в приложении Microsoft PowerPoint.

Результаты работы над проектом ребята оформили, используя приложение Microsoft PowerPoint.

Оформление титульного листа презентации было *практическим заданием по форматированию текстовой информации*:

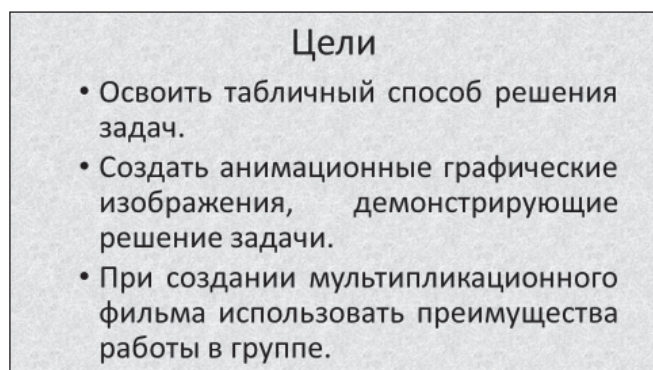


Слайд — титульный лист

Слайды с целями проектирования, этапами проекта, текстом задачи — предмета проектирования — также были оформлены на уроках, посвященных изучению *темы «Текст как форма представления информации»*.

Цели проекта:

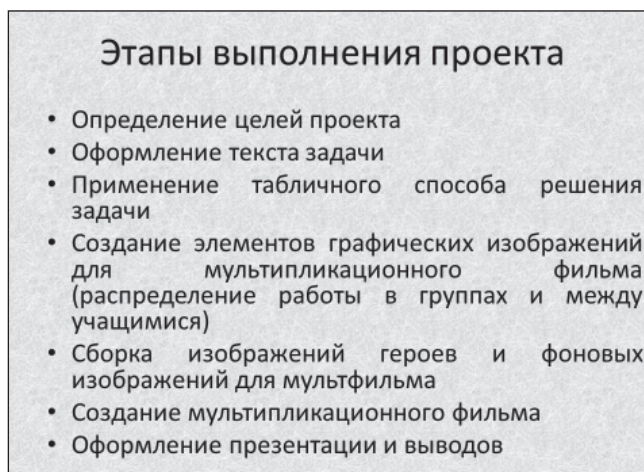
- освоить табличный способ решения задач;
- создать анимационные графические изображения, демонстрирующие решение задачи;
- при создании мультипликационного фильма использовать преимущества работы в группе.



Слайд с целями проекта

Этапы выполнения проекта:

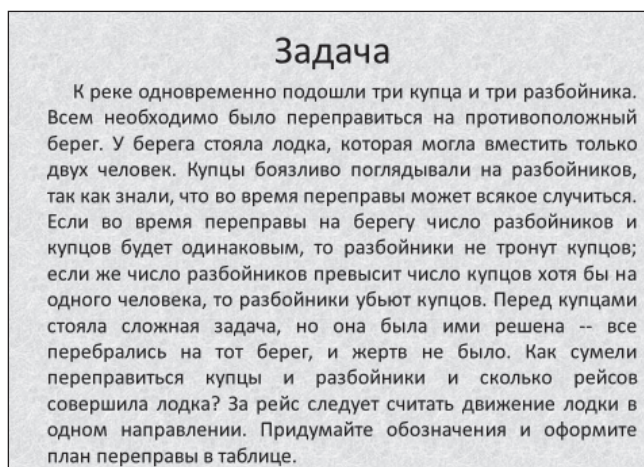
- Определение целей проекта.
- Оформление текста задачи.
- Применение табличного способа решения задачи.
- Создание элементов графических изображений для мультипликационного фильма (распределение работы по группам и между учащимися).
- Сборка изображений героев и фоновых изображений для мультфильма.
- Создание мультипликационного фильма.
- Оформление презентации и выводов.



Слайд с этапами проекта

Задача.

К реке одновременно подошли три купца и три разбойника. Всем необходимо было переправиться на противоположный берег. У берега стояла лодка, которая могла вместить только двух человек. Купцы боязливо поглядывали на разбойников, так как знали, что во время переправы может всякое случиться. Если во время переправы на берегу число разбойников и купцов будет одинаковым, то разбойники не тронут купцов; если же число разбойников превысит число купцов хотя бы на одного человека, то разбойники убьют купцов. Перед купцами стояла сложная задача, но она была ими решена — все перебрались на тот берег, и жертв не было. Как сумели переправиться купцы и разбойники и сколько рейсов совершила лодка? За рейс следует считать движение лодки в одном направлении. Придумайте обозначения и оформите план переправы в таблице.



Слайд с текстом задачи о переправе

Основная педагогическая задача проекта: развитие коммуникативных учебных действий при работе в группе. Именно этим обусловлено выполнение проекта в виде групповой работы.

Цель выполнения проекта: визуализировать у учащихся решение задачи не только с помощью таблиц, но и с помощью мультипликации — движущихся графических изображений.

Слайды с табличным способом решения задачи были оформлены на уроках *по темам*:

- *Разработка плана действий и его запись. Задачи о переправах.*
- *Запись плана действий в табличной форме.*

Условные обозначения	
Купец	К
Разбойник	Р
Направления движения лодки	

Слайд с условными обозначениями

Табличный способ решения задачи

Шаг	Берег 1	В лодке	Направление	Берег 2
—	3К, 3Р	—	—	—
1	3К, 1Р	2Р	→	—
2	3К, 1Р	1Р	←	1Р
3	3К	2Р	→	1Р
4	3К	1Р	←	2Р
5	1К, 1Р	2К	→	2Р
6	1К, 1Р	1К, 1Р	←	1К, 1Р
7	2Р	2К	→	1К, 1Р
8	2Р	1Р	←	3К
9	1Р	2Р	→	3К
10	1Р	1Р	←	3К, 1Р
11	—	2Р	→	3К, 1Р
—	—	—	—	3К, 3Р

Табличный способ решения задачи				
Шаг	Берег 1	В лодке	Направление	Берег 2
-	3К, 3Р	-	-	-
1	3К, 1Р	2Р	→	-
2	3К, 1Р	1Р	←	1Р
3	3К	2Р	→	1Р
4	3К	1Р	←	2Р
5	1К, 1Р	2К	→	2Р
6	1К, 1Р	1К, 1Р	←	1К, 1Р
7	2Р	2К	→	1К, 1Р
8	2Р	1Р	←	3К
9	1Р	2Р	→	3К
10	1Р	1Р	←	3К, 1Р
11	-	2Р	→	3К, 1Р
-	-	-	-	3К, 3Р

Слайд с табличным способом решения задачи

Работа над графикой и анимацией — самая сложная и трудоемкая часть проекта. Поэтому при распределении работы был применен дифференцированный подход (более легкие изображения выполняли ученики с менее развитыми операционными навыками).

Некоторые изображения, необходимые для мультипликации, было по силам создать начинающим «специалистам» компьютерной графики самостоятельно. Тогда как задача создания действующих персонажей — купцов и разбойников — задача трудная. Поэтому в основу работы были взяты изображения из Интернета (*тема: Поиск информации. Практическая работа «Ищем информацию в сети Интернет»*).

Изображения были отобраны и утверждены всей группой учащихся. Каждому ученику было предложено создать фрагмент изображения. Если кто-то не справлялся, то более сильные ученики брали на себя выполнение большей части работы. Но в создании изображений приняли участие все (*темы: Компьютерная графика. Практическая работа «Изучаем инструменты графического редактора»; Устройства ввода графической информации. Практическая работа «Работаем с графическими фрагментами»; Практическая работа «Планируем работу в графическом редакторе»*). С результатами работы можно познакомиться на слайде:



Слайд с фрагментами изображений

Фрагментами изображений учащиеся обменялись через электронную почту (*тема: Электронная почта. Практическая работа «Работаем с электронной почтой»*).

Этап «Сборка изображений героев и фоновых изображений для мультфильма» был выполнен всеми учащимися (темы: *Устройства ввода графической информации. Практическая работа «Работаем с графическими фрагментами»*; *Практическая работа «Планируем работу в графическом редакторе»*). Лучшие изображения были взяты за основу для анимации.



Слайд с действующими персонажами

Также для анимации были созданы слайды:



Слайд с двумя берегами



Слайд с одним берегом (укрупненные изображения)



Слайд с перемещением в лодке

Создав эти изображения, учащиеся обменялись ими по электронной почте (тема: *Электронная почта. Практическая работа «Работаем с электронной почтой»*).

Каждый ученик создал три слайда анимации для различных шагов по переправе из таблицы (посадка персонажа в лодку, переезд в заданном направлении, высадка на берег).

Финалом стала полная сборка переправы.

Конечно, в ходе проектирования в группе выделились лидеры, для которых данная работа не представляла трудностей. Именно они и выполнили конечную работу по исправлению мелких огрехов в виде дополнительного домашнего задания. Но **основная работа над проектом была выполнена в классе.**

В ходе выполнения проекта учащиеся **сделали следующие выводы:**

- мы применили таблицу для решения задачи;
- созданный мультфильм подтвердил правильность решения задачи табличным способом;
- распределение работы между участниками проекта при создании графических анимационных изображений существенно сократило время работы над проектом;
- работа в группе повысила нашу ответственность за результаты труда.

Выводы

- Мы применили таблицу для решения задачи.
- Созданный мультфильм подтвердил правильность решения задачи табличным способом.
- Распределение работы между участниками проекта при создании графических анимационных изображений существенно сократило время работы над проектом.
- Работа в группе повысила нашу ответственность за результаты труда.

Слайд с выводами, сделанными учащимися

Презентация вместе с анимацией составила 83 слайда.



Все слайды презентации

Данный проект занял третье место на XXIII Московском конкурсе ученических компьютерных проектов 2015 года.

Презентацию можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2016/

Литературные и интернет-источники

1. Авторская мастерская Л. Л. Босовой // Методическая служба издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний». <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/>

2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика: методическое пособие для 5–6 классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.

3. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. Программа для основной школы: 5–6 классы, 7–9 классы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.

4. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика: рабочая тетрадь для 5 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.

5. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика: учебник для 5 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.

6. Образовательный сайт «Компьютер школе». <http://компьютершколе.дети>

7. Решко С. Л. Один щелчок мыши... // Потенциал. 2014. № 12.

8. Решко С. Л. Создание графических изображений в Microsoft PowerPoint и их анимация // Информатика в школе. 2015. № 7.



О. Н. Темнорусова,
дипломант конкурса ИНФО-2015 в номинации
«Информатизация образовательной организации. Использование электронных ресурсов»,
основная общеобразовательная школа № 7 города Белово, Кемеровская область

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОРСКОГО ЭОР «ОСТРОВ ЗАНИМАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКИ» ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация

Статья посвящена вопросам использования информационных технологий для формирования УУД и общепользовательской ИКТ-компетентности обучающихся в рамках введения ФГОС общего образования. Автор раскрывает задачи, виды деятельности обучающихся, формы используемых заданий для формирования УУД. Особое внимание обращается на интерактивность используемых заданий.

Ключевые слова: ФГОС общего образования, внеурочная деятельность, универсальные учебные действия, ИКТ-компетентность, интерактивные задания, ЭОР, LearningApps.org.

Контактная информация

Темнорусова Ольга Николаевна, учитель информатики основной общеобразовательной школы № 7 города Белово, Кемеровская область; *адрес:* 652603, Кемеровская обл., г. Белово, ул. Фрунзе, д. 3; *телефон:* (384-52) 9-11-07; *e-mail:* olganic@yandex.ru

O. N. Temnorusova,
School 7, Belovo, Kemerovo Region

THE USE OF THE AUTHOR E-LEARNING RESOURCE "ISLAND OF ENTERTAINING INFORMATICS" IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES

Abstract

The article is devoted to the use of information technologies for the formation of universal educational actions and overall user ICT competence of students in the framework of the introduction of the FSES of general education. The author reveals the objectives, activities of students, job forms used for the formation of universal educational actions. Particular attention is paid to the interactivity of the used tasks.

Keywords: FSES of general education, extracurricular activities, universal educational actions, ICT competence, interactive tasks, e-learning resource, LearningApps.org.

Информационные технологии стали неотъемлемой частью жизни современного человека, поэтому необходимо учитывать потребности развивающегося информационного общества. Владение информационными технологиями ставится в один ряд с такими умениями, как умения читать и писать. Формирование ИКТ-компетентности у обучающихся возможно не только в урочное время средствами предмета «Информатика и ИКТ», но и во внеурочной деятельности.

Одним из основных положений федеральных государственных образовательных стандартов общего образования является формирование универсальных учебных действий. Без применения ИКТ формирование УУД в объемах и измерениях, очерченных стандартом, невозможно. Тем самым ИКТ-компетентность становится фундаментом для формирования УУД в современной массовой школе.

Формирование и развитие ИКТ-компетентности обучающихся включает в себя становление и развитие учебной и общепользовательской ИКТ-компетентности, а также коммуникативных навыков [9]. Кроме этого происходит формирование навыков самообразования, способностей к решению личностно и социально значимых проблем и их воплощение с применением средств ИКТ. Один из способов формирования ИКТ-компетентности обучающихся — использование интерактивных заданий во внеурочной деятельности.

Использование информационных технологий дает возможность расширения уровня познавательной активности, индивидуализации обучения, позволяет побудить обучающихся к углубленному изучению учебного материала, а также становится важнейшим условием повышения качества образования.

Рассмотрим формирование УУД и ИКТ-компетенций на примере применения в учебном процессе **электронного образовательного ресурса «Остров занимательной информатики»** [8], созданного на основе Сайтов Google (Google Sites) с использованием интерактивных заданий, разработанных с помощью сервиса LearningApps.org:

<https://sites.google.com/site/ostrovzanimatelnojinformatiki/>

Ресурс может быть использован для проведения внеклассного мероприятия, также отдельные его задания можно использовать на различных этапах урока с целью повышения интереса к изучаемому предмету.

Учитель, используя данный ресурс, может сам дозировать число заданий для обучающихся в зависимости от их возможностей и возраста. Работа с ресурсом может осуществляться как коллективно (по группам, парам), так и индивидуально. Ресурс можно использовать как очно, так и дистанционно.

Используемые задания различны по тематике и способу работы: заполнить пропуски, найти пару и другие, а также интерактивны. Это проявляется в возможности оперативной проверки правильности выполнения, в переходе между заданиями и при их выполнении (заполнение пропусков, соединение карточек и т. д.).

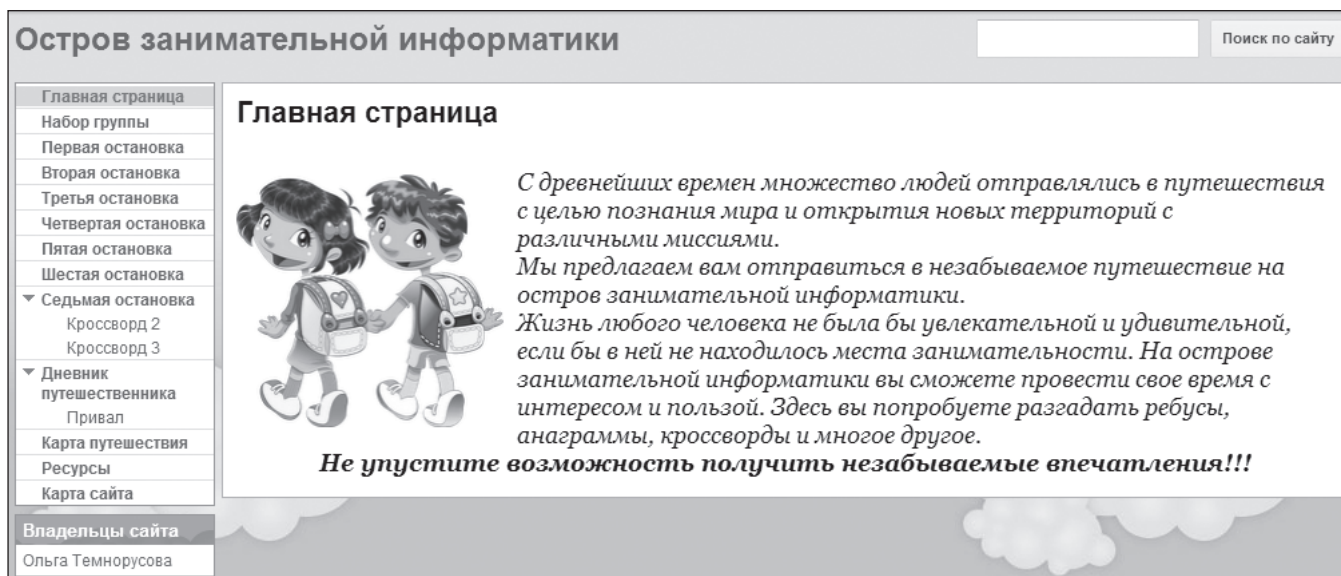


Рис. 1. Главная страница ЭОР

Данный ресурс является инструментом для достижения новых образовательных результатов. Использование ресурса на уроках и внеклассных мероприятиях позволит достичь следующих результатов [6]:

- повышение образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность;
- формирование навыков сотрудничества между обучающимися и учителем;
- получение опыта использования методов и средств информатики;
- овладение навыками постановки задач на основе известной и усвоенной информации и того, что еще не известно;
- получение навыков планирования и прогнозирования деятельности;
- формирование навыков самоконтроля;
- формирование навыков смыслового чтения;

- освоение, обобщение основных понятий информатики;
- овладение навыками использования средств телекоммуникации;
- соблюдение норм сетевого этикета;
- соблюдение требований безопасности и гигиены в работе с компьютером.

Также ресурс способствует развитию критического мышления (умение анализировать, прогнозировать, обобщать, классифицировать, синтезировать и др.).

Ресурс состоит из нескольких разделов. На главной странице (рис. 1) сформулирована цель, которую предстоит достичь обучающимся, выполняя задания, предложенные в ЭОР.

Страница «Набор группы» (рис. 2) содержит описание плана действий для обучающихся, анкету для регистрации и форму отчетности продвижения по ресурсу. В качестве отчетности обучающимся предлагается вести дневник путешественника и карту путешествия.

Рис. 2. Анкета участника на странице «Набор группы»

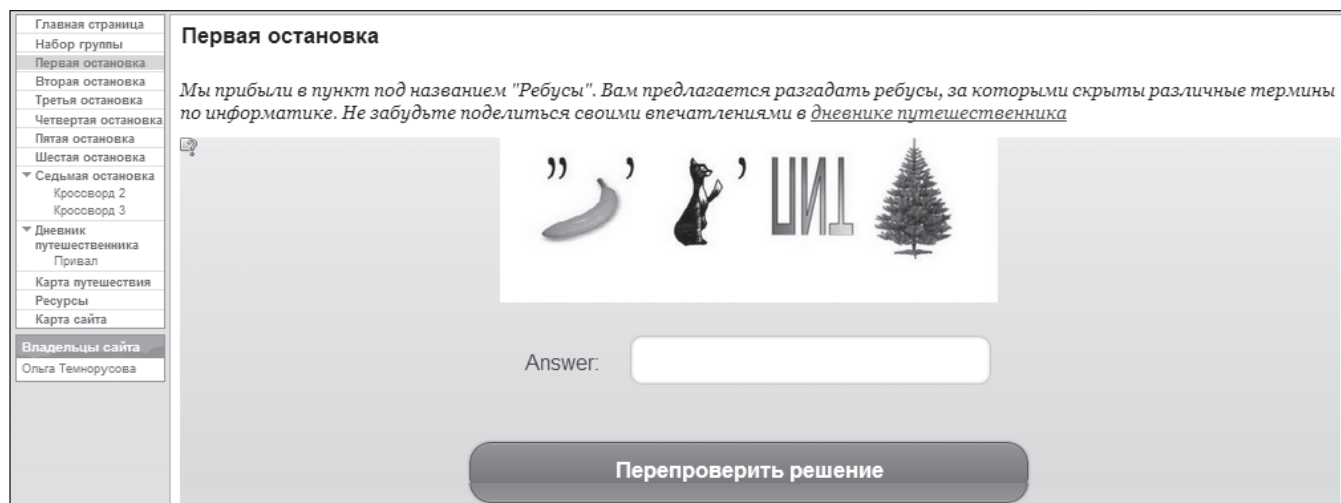


Рис. 3. Интерактивные задания с ребусами с возможностью быстрой проверки ответа

Навигация по ресурсу осуществляется с помощью гиперссылок и представляет собой путешествие с несколькими остановками.

Первая остановка (рис. 3): обучающимся предстоит решить ребусы [1, 5]. Ребусы разработаны с использованием сервиса LearningApps.org по шаблону Quiz with text input. Этот шаблон позволяет выполнять проверку после каждого задания, что обеспечивает интерактивность задания и оперативное получение оценки в виде одобрения: «Молодец!»

Вторая остановка (рис. 4): обучающимся предлагается распознать пословицы и поговорки, данные в формулировке программистов, и их оригиналы. Это способствует формированию у учащихся навыков смыслового чтения. Задание построено по шаблону «Найти пару».

Третья остановка (рис. 5): обучающимся предлагается расшифровать стихотворение, в котором используется двоичная система счисления [3]. Задание построено по шаблону Cloze test. Учащимся необходимо перевести числа из двоичной системы счисления в десятичную и заполнить пропуски. Правильность заполнения пропусков проверяется и выделяется цветом.

Четвертая остановка (рис. 6): обучающимся предлагается разгадать головоломку «Ход конем». Решение головоломки заключается в получении слова из предложенных букв. Слово получается в результате прохождения по всем буквам с помощью ходов шахматного коня [2]. Задание построено по шаблону Quiz with text input. Всего обучающимся предлагается четыре таких головоломки. Правильность решения головоломки проверяется после ввода ответа.

Пятая остановка (рис. 7): обучающимся предлагается разгадать загадки на различные термины по информатике [4]. Задание построено на основе шаблона Cloze test. Учащимся необходимо ввести отгаданные слова и в конце проверить правильность выполнения задания. Неправильно отгаданные слова отмечаются красным цветом.

Шестая остановка (рис. 8): содержит анаграммы, в которых спрятаны термины по информатике [7]. Задание построено на основе шаблона Quiz with text input. Всего учащимся предлагается 19 анаграмм. Правильность решения головоломки проверяется после ввода ответа.

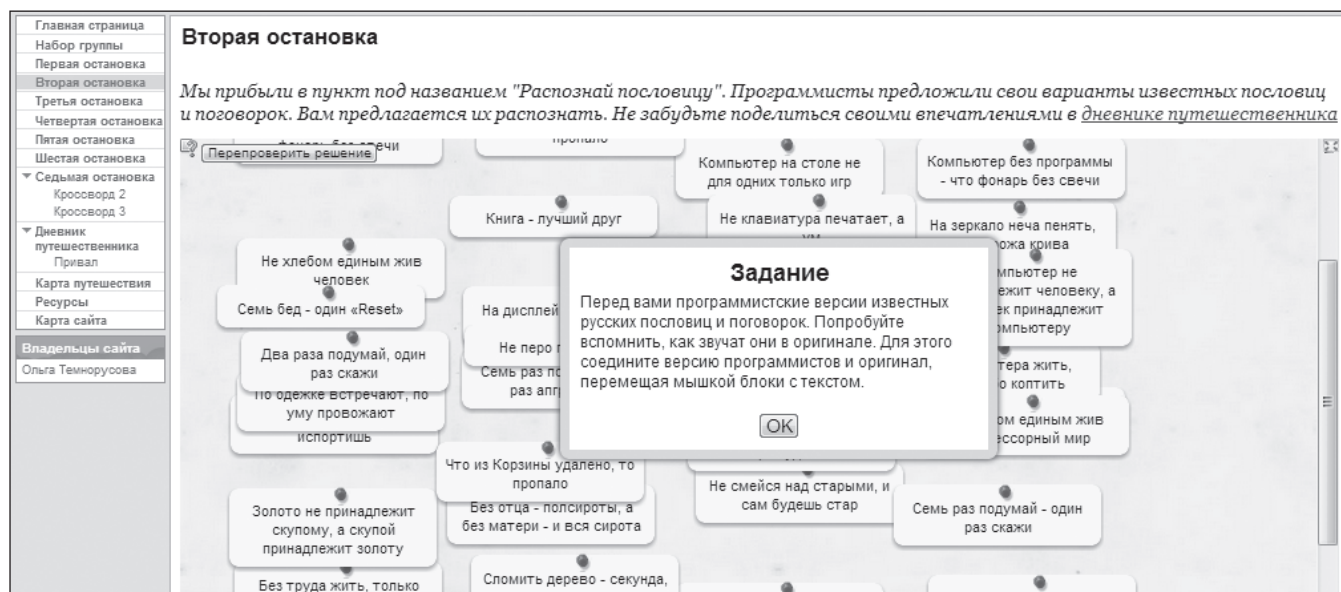


Рис. 4. Интерактивное задание «Распознай пословицы и поговорки»

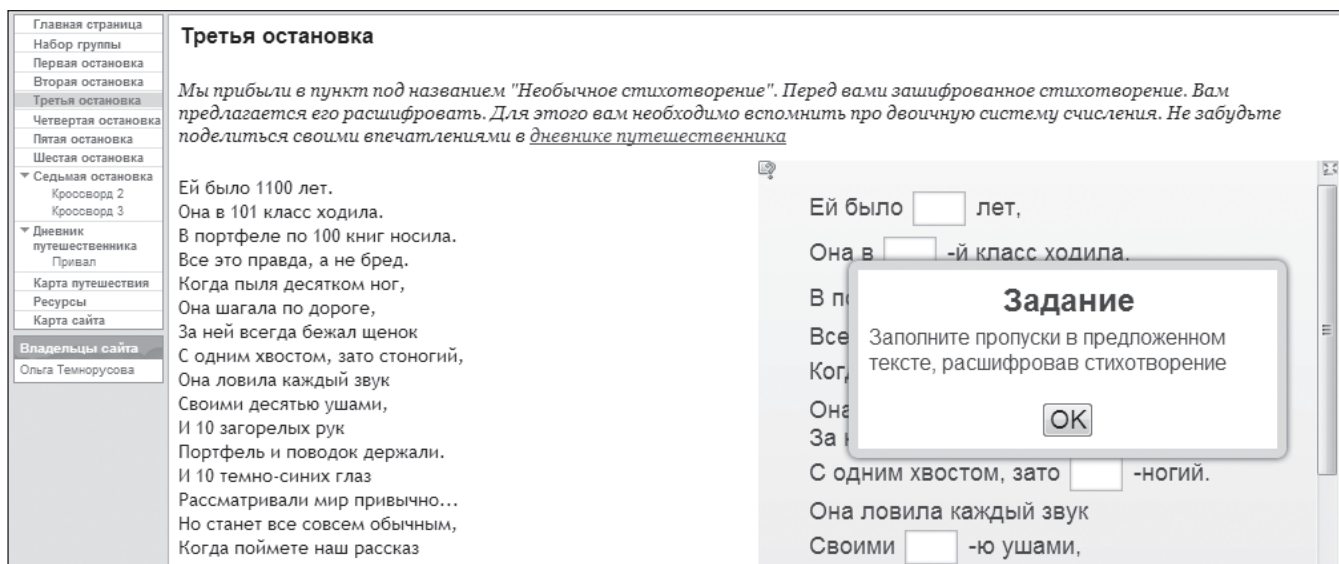


Рис. 5. Интерактивное задание «Необычное стихотворение»

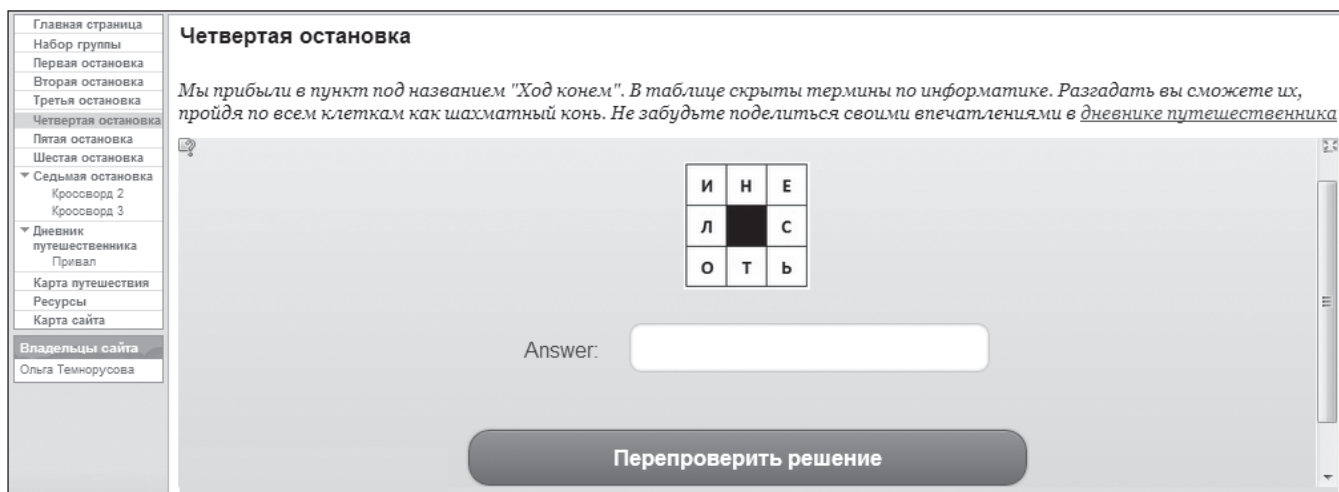


Рис. 6. Интерактивное задание «Ход конем»

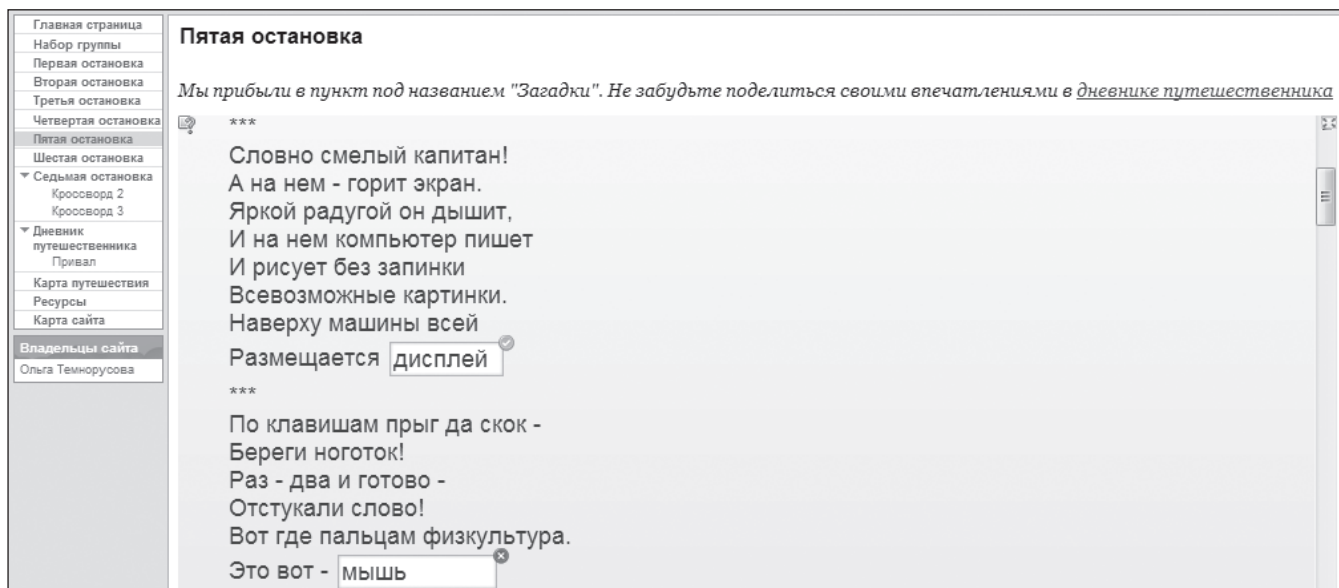


Рис. 7. Интерактивное задание «Загадки»

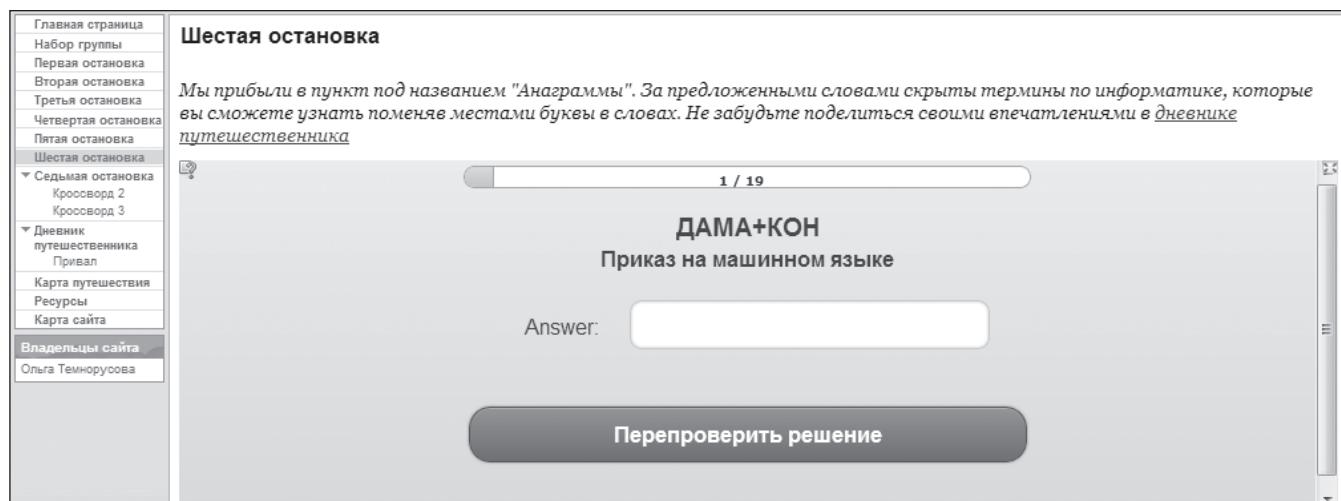


Рис. 8. Интерактивное задание «Анаграммы»

Седьмая остановка (рис. 9): содержит кроссворды по темам: «Устройства компьютера», «Знаменитые люди в области информатики», «Прикладное программное обеспечение». Кроссворды интерактивны [2]. Обучающиеся переходят от слова к слову, нажимая на клетки с номерами вопросов кроссворда, после чего перед ними появляется вопрос и форма заполнения ответа. Проверку правильности решения кроссворда можно проводить сразу при ответе на каждый вопрос или после заполнения всего кроссворда. Правильные и неверные решения выделяются разным цветом.

Выполнение каждого задания завершается заполнением «Дневника путешественника». Он построен в виде ежедневника, где зарегистрированные школьники будут оставлять свои сообщения, мнения, отзывы и комментарии по каждому заданию, общаться между собой. Это способствует формированию коммуникативных навыков, навыков сотрудничества, а также обучению соблюдению правил сетевого этикета.

Для того чтобы отследить маршрут продвижения, заполняется «Карта путешествия». Она позволяет пе-

дагогу и обучающимся планировать свою деятельность при работе с ресурсом. Ученики могут контролировать свое продвижение, что способствует формированию регулятивных навыков (самоконтроль, планирование, прогнозирование).

Рассмотренный ЭОР является удобным средством для формирования ИКТ-компетентности через решение нестандартных заданий для различных возрастных групп обучающихся.

Ресурс был апробирован в седьмом классе во время проведения внеклассного мероприятия. Работа была организована в группах. Обучающиеся активно сотрудничали друг с другом как в ходе выполнения заданий, так и после окончания работы.

В результате работы с данным ресурсом повысилась компьютерная грамотность и ИКТ-компетентность обучающихся. Использование ЭОР позволило сформировать у обучающихся интерес к выполняемым заданиям. Впоследствии ребята включились в активный поиск и создание нестандартных заданий для расширения банка заданий.

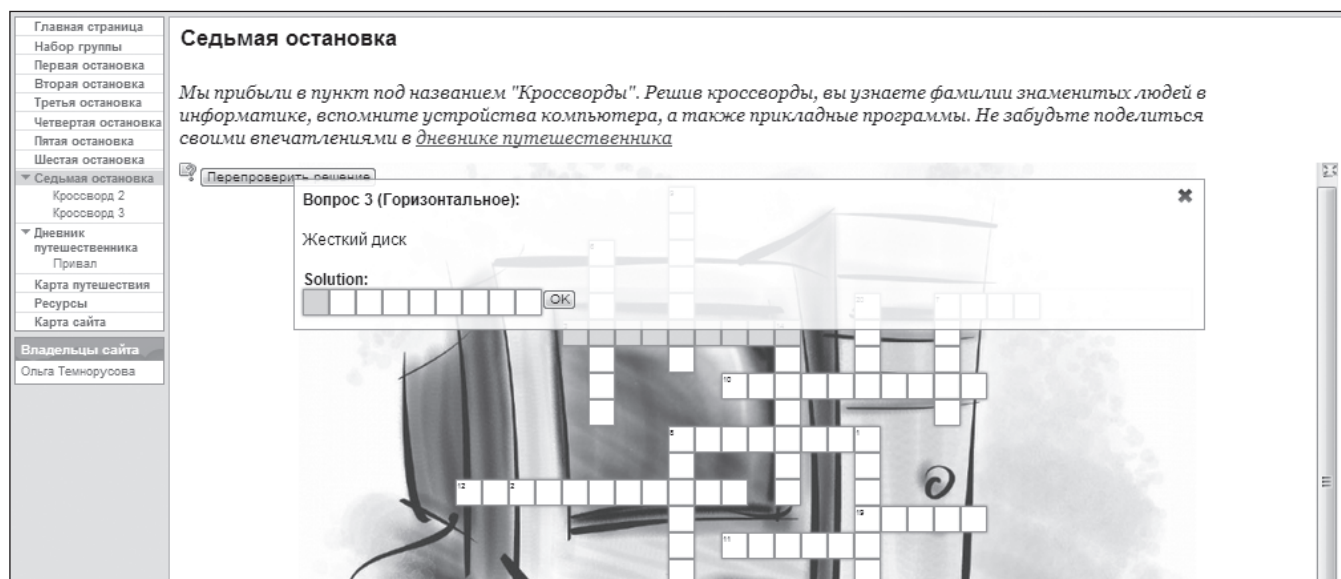


Рис. 9. Интерактивное задание «Кроссворды»

Литературные и интернет-источники

1. Викторины, конкурсы, загадки, шарады по информатике и математике для школьных праздников, КВН. Занимательная, веселая информатика. <http://zanimatika.narod.ru/Book8.htm>
2. *Владимирова Н. А.* Увлекательная информатика. 5–11 классы. Волгоград: Учитель, 2011.
3. *Гераськина И. Ю., Тур С. Н.* Занимательная информатика на уроках и внеклассных мероприятиях. 2–11 классы. М.: Планета, 2011.
4. Загадки по информатике. <http://kids.barabir.com/informatika-1-2-3-4-klass/92-zagadki-po-informatike.html>

5. Методическая копилка учителя информатики. <http://www.metod-kopilka.ru/page-5.html>
6. Примерные программы по учебным предметам. Информатика и ИКТ. 7–9 классы: проект. М.: Просвещение, 2010.
7. *Пышина Е. А.* Информатика. 5–11 классы: материалы к урокам, внеклассные мероприятия. Волгоград: Учитель, 2009.
8. *Темнорусова О. Н.* Электронный образовательный ресурс «Остров занимательной информатики». <https://sites.google.com/site/ostrovzanimatelnojinformatiki/>
9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1644). [http://минобрнауки.рф/документы/938/файл/749/приказ Об утверждении 1897.pdf](http://минобрнауки.рф/документы/938/файл/749/приказ%20Об%20утверждении%201897.pdf)

НОВОСТИ

В Астрахани школьники создали робота, управляемого силой мысли

Астраханские школьники создали нейропилотируемого робота, управление которым осуществляется силой мысли. Юные изобретатели Даниил Решетников и Дмитрий Улевский из регионального школьного технопарка с этим проектом уже стали победителями известной дистанционной школы.

Как сообщили в министерстве образования и науки Астраханской области, разработанная школьниками модель мобильной системы управляется с помощью мысленного и биомеханического пилотирования и успешно прошла испытания. Было экспериментально доказано, что прибор распознает мысленные команды и преобразует их в информационные сигналы.

Действующая модель астраханских вундеркиндов состоит из мобильной колесной платформы, которой можно управлять дистанционно, и контроллера, воспринимающего сигналы, генерируемые мозгом оператора.

Любопытно, что детали корпуса устройства ребята сконструировали сами и распечатали их на 3D-принтере. Они также самостоятельно разработали необходимые компьютерные программы и алгоритм распознавания мысленных и биомеханических команд.

По словам юных изобретателей, для устойчивой связи «мозг — компьютер» и корректной работы прибора, помимо прочего, пришлось решить проблему электромагнитных помех и экранирования.

— Это, конечно, проект не уровня Нобелевской премии, подобные системы управления уже пытаются использовать и другие разработчики. Но среди детских проектов такое пока редкость. Если быть точным, то управление колесным мобильным роботом осуществляется не с помощью процесса мышления, а благодаря активности головного мозга оператора, — рассказывает заместитель руководителя школьного технопарка по научно-техническому творчеству Илья Воеводин.

По его словам, устройство Даниила и Дмитрия действует по принципу электроэнцефалографии или нейроинтерфейса. Кроме того, ребята добавили к восприятию прибором «мыслекоманд» дополнительные датчики, считывающие сигналы по наклону головы.

Со стороны управление нейропилотируемым роботом выглядит так: оператор в специальном шлеме с дат-

чиками приводит в движение колесную платформу, при этом сам он не встает с кресла и не совершает руками никаких движений.

Подобные устройства особенно полезны для людей с ограниченными возможностями. Инвалиды с нарушениями двигательной и речевой функций, например, после инсульта или тяжелых травм смогут управлять инвалидной коляской или другой техникой, не нажимая ни одной кнопки.

Как считают эксперты, еще одна сфера применения подобных приборов — это многофункциональная деятельность, когда человеку просто «не хватает рук». Например, подобную новинку по достоинству оценили бы операторы манипуляторов и кранов. С ее помощью, совмещая мысленное и ручное управление, можно одновременно манипулировать разными устройствами.

Небезынтересна такая разработка будет и военным. Ведь оператор, управляющий при помощи нейропилотируемого робота сразу несколькими системами, сможет одновременно вести боевую машину и стрелять из разных видов оружия.

— К тому же при управлении опасной для человека техникой можно предотвращать несчастные случаи. Например, такое устройство способно анализировать данные электроэнцефалограммы и определять снижение реакции или фиксировать импульсы головного мозга, свойственные для состояния стресса или страха. Ведь бывает так, что человек во время опасной ситуации не успевает вовремя отреагировать на происходящее, осмыслить и правильно оценить угрозу, а зачастую и вовсе впадает в ступор. А если он при этом управляет тяжелой техникой и не успевает ее заблокировать? Вот эту-то функцию мог бы автоматически выполнять нейропилотируемый робот, — рассуждает Илья Воеводин.

Пока новый проект Даниила и Дмитрия недостаточно известен, да и сами юные изобретатели планируют усовершенствовать свою модель. Но уже сейчас одна из крупных компаний проявила интерес к разработке в Астраханском школьном технопарке нейропилотируемых роботов.

(По материалам «Российской газеты»)



Н. В. Климина,
дипломант конкурса ИНФО-2015 в номинации «Методическая копилка учителя информатики»,
средняя общеобразовательная школа № 4 имени Героя Советского Союза Д. П. Левина
городского округа Сызрань Самарской области

ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНОГО ВИДЕОКВЕСТА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ*

Аннотация

В работе рассмотрено применение такой игровой технологии, как учебный видеоквест, на уроке информатики в восьмом классе при решении задач на определение количества информации. Показана актуальность и эффективность применения учебного видеоквеста на уроках информатики. Описана идея разработки учебного видеоквеста с примерами задач на использование содержательного и алфавитного подходов к определению количества информации.

Ключевые слова: учебный видеоквест, количество информации, игровые технологии, интерактивное видео, мотивация.

Контактная информация

Климина Наталья Владимировна,
учитель информатики средней общеобразовательной школы № 4 имени Героя Советского Союза Д. П. Левина городского округа Сызрань Самарской области; *адрес:* 446028, Самарская обл., г. Сызрань, пр-т 50 лет Октября, д. 20; *телефон:* (846-4) 35-23-81; *e-mail:* natklimina@yandex.ru

N. V. Klimina,
School 4, Syzran, Samara Region

THE USE OF EDUCATIONAL VIDEO QUEST WHEN SOLVING TASKS ON CALCULATION OF THE AMOUNT OF INFORMATION

Abstract

The article considers the use of such gaming technology as a educational video quest on the informatics lesson in the eighth grade in solving tasks on calculation of the amount of information. The urgency and effectiveness of educational video quest at informatics lessons are shown. The idea of developing of the use of educational video quest with examples of tasks for the use of meaningful and alphabetical approaches to calculate the amount of information is described.

Keywords: educational video quest, amount of information, gaming technology, interactive video, motivation.

Высокие темпы развития современного информационного общества, особенности развития и потребности школьников XXI века, переход на обучение по новым образовательным стандартам обуславливают необходимость применения инновационных образовательных технологий в образовательном процессе. Среди них значительный интерес представляют **игровые технологии**. В последнее время игровые технологии активно внедряются в образовательный процесс не только на начальной ступени обучения, но и на основной и средней. Для подростков особенно привлекательна такая игровая технология, как **учебный квест**. Актуальность применения этой игровой технологии заключается в том, что она вносит элемент новизны в учебный процесс, активизирует познавательную деятельность школьников, повышает учебную мотивацию обучающихся.

При проведении уроков информатики обычно используют веб-квесты как наиболее простые в создании. Учитывая потребности школьников в обучающих играх с сюжетом, связанным с реальной жизнью, и интерес к видеоресурсам, я разработала **образовательный видеоквест для восьмиклассников**.

Данный видеоквест направлен на закрепление навыков решения задач на определение количества информации с использованием содержательного и алфавитного подходов к определению количества информации. По ходу игры обучающиеся должны самостоятельно определить, какой подход использовать при решении конкретной задачи, обосновать свой выбор, принять решение.

По структуре сюжета данный видеоквест относится к **линейным квестам**, т. е., решив задачу, обучающийся переходит к следующей задаче. Линейность позволяет создавать относительно «легкие» видеофайлы по сравнению с нелинейными.

В видеоквесте представлено **10 заданий, связанных с жизненными ситуациями**. Часть видео, включенного в квест, была взята из интернет-источников, часть — записана с экрана.

Видеоквест представляет собой **интерактивное видео**, т. е. видео с интерактивными элементами. Такими элементами являются графические объекты. При нажатии левой кнопкой мыши на эти объекты происходит переход на определенные участки внутри самого видеофайла. Таким образом осуществляется взаимодействие обучающихся с файлом в диалоговом режиме.

На работу с видеоквестом отводится 20–30 минут.

Видеоквест рассчитан на индивидуальную или парную работу.

Результат квеста — кодовое слово, которое каждый составляет из полученных в ходе игры букв. При подозрении на простое угадывание ответов путем перебора предложенных вариантов результат квеста аннулируется.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО:
http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2016/

Сюжет учебного видеоквеста.

Студент Олег Логинов, живущий в городе Радужный, получает электронное письмо от своего друга Дмитрия Петрова, который живет в городе Новотроицк. В этом письме Дмитрий приглашает Олега в гости в ближайшие выходные.

Задание 1 (рис. 1).

Определить информационный объем этого электронного письма и выбрать правильный ответ из четырех предложенных вариантов.

(Учащиеся должны догадаться применить алфавитный подход к определению количества информации.)

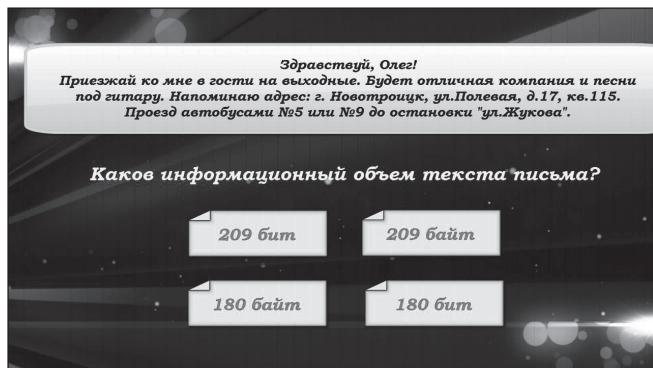


Рис. 1

Олег смотрит расписание электричек и выбирает подходящее время отправления электропоезда (рис. 2).

Расписание электропоездов по станции Радужный				
Поезд	Маршрут	Прибытие	Отправление	Дни следования
7534	Подгорье - Азовск	03:19	03:21	ежедневно
7534	Подгорье - Азовск	05:07	05:09	ежедневно
7534	Подгорье - Азовск	10:23	10:25	ежедневно
7534	Подгорье - Азовск	13:41	13:43	ежедневно
7534	Подгорье - Азовск	17:57	17:59	ежедневно
7534	Подгорье - Азовск	20:34	20:36	ежедневно

Рис. 2

Задание 2 (рис. 3).

Подсчитать количество информации, содержащейся в выбранном времени отправления электропоезда.

(При решении задачи применяется содержательный подход к определению количества информации.)

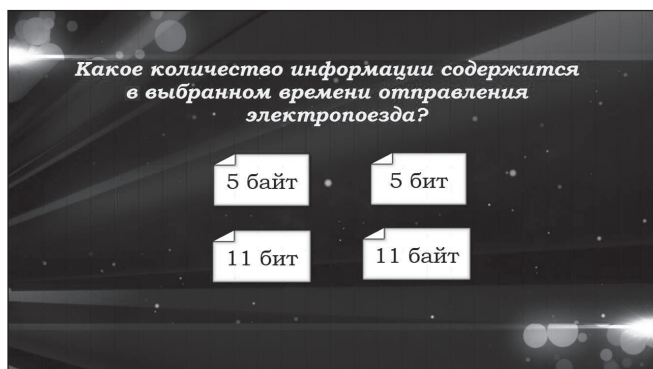


Рис. 3

Утром Олег садится на электричку и едет до Новотроицка. Ехать не более 40 минут, всего несколько остановок. Чтобы не проехать свою станцию и успеть подготовиться к выходу, Олег внимательно слушает объявления о станциях. Остановка на станции «Митино», следующая станция — «Новотроицк» (рис. 4).



Рис. 4

Задание 3 (рис. 5).

Определить количество информации в сообщении диктора о том, что текущая станция — «Митино».

(Применяется содержательный подход к определению количества информации.)

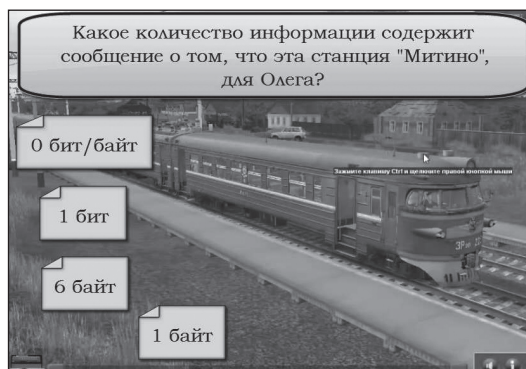


Рис. 5

За окном появились знакомые строения, подъезжаем к Новотроицку. Пора готовиться к выходу.

Задание 4 (рис. 6).

Определить количество информации в сообщении диктора о том, что текущая станция — «Новотроицк».

(Применяется содержательный подход к определению количества информации.)



Рис. 6

Олег сошел с электрички и направился к автобусной остановке. Ему необходимо дождаться автобуса № 5 или № 9. Подъехал автобус № 9 (рис. 7).



Рис. 7

Олег доехал до нужной остановки, дошел до пешеходного перехода с транспортным светофором. На светофоре горел зеленый свет. Олег ждет нужного сигнала.

Задание 5 (рис. 8).

Определить количество информации, которое получил Олег, когда увидел, что на светофоре горит зеленый свет.

(Применяется содержательный подход к определению количества информации.)



Рис. 8

Зеленый сигнал светофора сменился на желтый.

Задание 6 (рис. 9).

Определить количество информации, которое получил Олег, когда на светофоре стал гореть желтый свет.

(Применяется содержательный подход к определению количества информации.)



Рис. 9

Наконец, загорелся красный свет, и машины остановились, можно переходить дорогу.

Задание 7 (рис. 10).

Определить количество информации, которое получил Олег, когда на светофоре зажегся красный свет.

(Применяется содержательный подход к определению количества информации.)



Рис. 10

Олег перешел дорогу и направился к дому своего друга. Вот этот красивый дом!

Задание 8 (рис. 11).

Количество информации о том, что Дима живет в третьем подъезде, составляет 3 бита. Определить количество подъездов в доме.

(Применяется содержательный подход к определению количества информации.)



Рис. 11

Задание 9 (рис. 12).

Количество информации о том, что Дима живет на седьмом этаже, составляет 4 бита. Определить количество этажей в доме.



Рис. 12

(Применяется содержательный подход к определению количества информации.)

Олег поднимается на седьмой этаж, звонит в дверь и заходит в квартиру друга. Ребята обменялись приветствиями.

Задание 10 (рис. 13).

Выбрать юношу, чья фраза имеет бóльшую информационную емкость.

(Применяется алфавитный подход к определению количества информации.)



Рис. 13

Каждый правильный ответ дает одну букву кодового слова. Выполнив все задания, учащиеся получают 10 букв, из которых необходимо собрать кодовое слово — свойство информации, которую Олег получал во время небольшого путешествия. Это слово надо написать и сдать листок учителю.

Видеофрагмент создан в программе Camtasia Studio 7. Готовый продукт представляет собой файл формата swf, который можно воспроизвести с помощью флеш-плеера или с помощью любого браузера.

Нестандартный способ проведения урока информатики по решению задач с использованием видеофрагмента позволяет заинтересовать школьников предметом,



Рис. 14

повысить их учебную мотивацию. Закрепление знаний по теме «Алфавитный и содержательный подход к определению количества информации» и их проверка, организованные в форме образовательного видеофрагмента, наиболее комфортны для школьников, так как проходят в ненапряженной обстановке и дают возможность каждому участнику продемонстрировать свой умственный потенциал. Использование задач, связанных с жизненными ситуациями, наглядно демонстрирует связь информатики с жизнью.

Однако большой объем работы по поиску, созданию, обработке учебного видео, отсутствие навыков работы с мультимедийным материалом затрудняют широкое применение обучающих видеофрагментов в образовательном процессе.

Интернет-источники

Источники видеофрагментов, использованных в видеофрагменте:

<http://www.youtube.com/watch?v=l0n9335nHWk>

http://www.youtube.com/watch?v=7pT_NOrBX5Y

<http://www.youtube.com/watch?v=DRUGOgfKMPs>

Графические файлы взяты из источника:

<https://yandex.ru/images/>

Звуковой файл дверного звонка взят из источника:

http://iplayer.fm/song/35585248/Zvuk_-_Zvonok_v_dver/

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

С 1 октября 2015 года статьи для публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» должны отправляться в редакцию **только через электронную форму на сайте ИНФО (раздел «Авторам → Отправка статьи»):** <http://infojournal.ru/authors/send-article/>

Обращаем ваше внимание, что для отправки статьи необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте ИНФО (или авторизоваться — для зарегистрированных пользователей).

Требования к оформлению представляемых для публикации материалов остаются прежними, с ними можно ознакомиться на сайте ИНФО в разделе «**Авторам**»: <http://infojournal.ru/authors/>

Дополнительную информацию можно получить в разделе «**Авторам → Часто задаваемые вопросы**»:

<http://infojournal.ru/authors/faq/>

а также в редакции ИНФО:

e-mail: readinfo@infojournal.ru

телефон: (495) 364-95-97



Н. В. Семакова,

Тотемская средняя общеобразовательная школа № 1, Вологодская область

УРОК НА ТЕМУ «ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ»*

Аннотация

В статье представлен урок по теме «Электронные таблицы» для учащихся девятого класса. Для повторения основных понятий темы, видов данных и основных умений работы с электронными таблицами используются лично значимые задания по оценке благоприятности места проживания, уровня своего здоровья.

Ключевые слова: урок информатики, здоровьесберегающие технологии, уровень здоровья, электронные таблицы, здоровье, заболеваемость населения.

Контактная информация

Семакова Надежда Васильевна, учитель информатики Тотемской средней общеобразовательной школы № 1, Вологодская область; *адрес:* 161300, Вологодская обл., г. Тотма, наб. Кускова, д. 14; *телефон:* (817-39) 2-18-82; *e-mail:* snv510@yandex.ru

N. V. Semakova,
Totemskaya School 1, Totma, Vologda Region

LESSON ON THE THEME "SPREADSHEETS"

Abstract

The article presents a lesson on the theme "Spreadsheets" for students of the ninth grade. To repeat the basic concepts of the theme, data types and basic skills of working with spreadsheets personally meaningful tasks for evaluation of favorability of residence and level of health are used.

Keywords: informatics lesson, health-saving technologies, level of health, spreadsheets, health, population morbidity.

Тема урока: Электронные таблицы.

Цель урока: обобщение и систематизация знаний по ЭТ и умений работы с ними.

Задачи урока:

образовательные:

- систематизировать знания по ЭТ:
 - основные понятия — ячейка, адрес, строка, столбец;
 - основные виды данных — текст, числа, формулы;
- систематизировать основные умения работы в ЭТ: автосуммирование, оптимизация данных, построение диаграмм, фильтрация;

развивающая:

- способствовать развитию умения классифицировать и обобщать данные;

воспитательные:

- вызвать заинтересованность учащихся в систематическом мониторинге уровня здоровья — своего и окружающих людей;
- вызвать заинтересованность учащихся в оценке благоприятности места своего проживания.

Тип урока: урок систематизации знаний.

Класс: девятый.

Оснащение урока:

техническая составляющая:

- компьютер учителя;
- компьютеры учащихся;
- проектор;
- интерактивная доска;
- flash-анимация к уроку (презентация);
- выход в сеть Интернет;

дидактическая составляющая:

- карточки для каждого учащегося с показателями его роста, веса и давления;
- таблицы Государственного доклада за 2011 год «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Вологодской области».

Литературные и интернет-источники, использованные при подготовке урока.

1. Дубровский В. И. Спортивная медицина. М.: Владос, 1999. С. 137.
2. Государственный доклад за 2011 год «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Вологодской области». <http://35.rospotrebnadzor.ru/files.aspx?id=21effe2900ed4052b66b2368efa3ef5e>
3. Соколов В. В., Попов М. Н., Старостина А. В., Коробейникова Л. А., Быков Б. Б. Школа и здоровье учащихся. Вологда, 2005.
4. Угринович Н. Д. Информатика и ИКТ. 9 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2016/

План урока.

1. Организационный момент — 1 мин.
2. Самоопределение к деятельности — 2 мин.
 - 2.1. Смысл слов Сократа — 1 мин.
 - 2.2. Виды здоровья и факторы, влияющие на здоровье, — 1 мин.
3. Постановка учебной задачи — 1 мин.
4. Основной этап — 23 мин.
 - 4.1. Интерфейс программы Excel (задание типа «перетаски объект») — 4 мин.
 - 4.2. Основные понятия ЭТ: строка, столбец, ячейка (решение кроссворда) — 4 мин.
 - 4.3. Основные типы данных в ЭТ: числа, формулы, текст (оценка уровня своего здоровья) — 4 мин.
 - 4.4. Физкультминутка — 2 мин.
 - 4.5. Оптимизация данных с помощью ЭТ (лично значимая ситуация) — 4 мин.
 - 4.6. Построение диаграмм в ЭТ (анализ гос. доклада) — 5 мин.
5. Включение новых знаний в систему знаний (выполнение мини-проекта) — 10 мин.
6. Рефлексия — 3 мин.

Ход урока**1. Организационный момент****2. Самоопределение к деятельности**

Цель этапа: включение учащихся в деятельность на личностно значимом уровне.

2.1. Смысл слов Сократа

Звучит тихая музыка, слышится пение птиц.

На интерактивной доске демонстрируется слайд 1 анимационной презентации.



Слайд 1

Учитель. Здравствуйте! Эпиграфом к сегодняшнему уроку я взяла слова Сократа: «Здоровье не всё, но всё без здоровья — ничто». Как вы их понимаете?

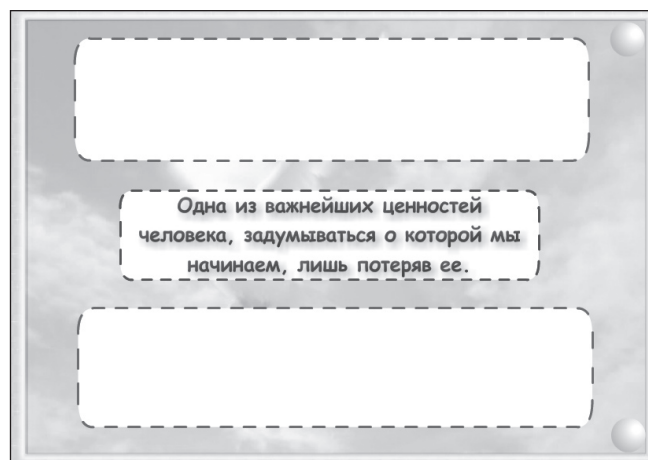
Учащиеся объясняют, как они понимают смысл слов Сократа.

2.2. Виды здоровья и факторы, влияющие на здоровье

Учитель. А что такое здоровье?

Учащиеся предлагают свои определения здоровья.

Учитель открывает слайд 2.



Слайд 2

Учитель. А я бы сказала, что это одна из важнейших ценностей человека, задумываться о которой мы начинаем, лишь потеряв ее.

На слайде 3 появляется слово «здоровье».



Слайд 3

Учитель. Назовите, пожалуйста, виды здоровья.

Учащиеся рассуждают, приводят примеры видов здоровья.

Учитель комментирует примеры, приводимые детьми, и открывает верхнюю часть слайда 4:



Слайд 4

Физическое здоровье — уровень состояния и развития органов и систем организма.

Психическое здоровье — состояние психической сферы, душевного комфорта.

Эмоциональное здоровье — чувственные реакции (радость и печаль, наслаждение и отвращение, гнев и страх, тоска и удовлетворенность, тревога и разочарование), возникающие в ответ на разнообразные по характеру сигналы, обязательно влекущие за собой определенные изменения в физиологическом состоянии организма.

Нравственное здоровье — комплекс характеристик мотивационной и потребностно-информативной сферы жизнедеятельности.

Учитель. Что влияет на здоровье человека?

Учащиеся рассуждают, приводят примеры факторов, влияющих на здоровье.

Учитель комментирует примеры, приводимые детьми, и открывает нижнюю часть слайда 5.



Слайд 5

3. Постановка учебной задачи

Цель этапа: формулировка темы и задач урока.

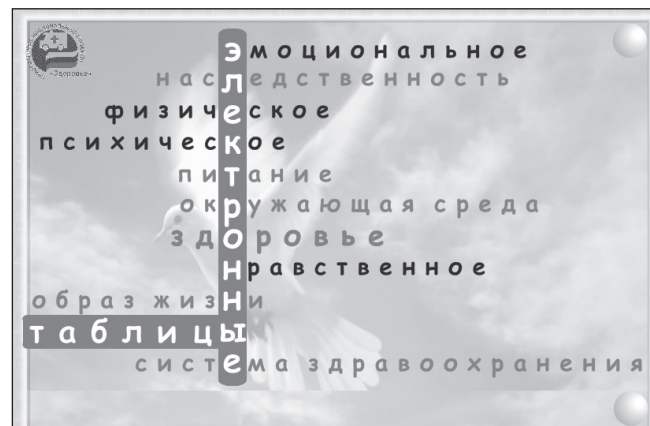
Учитель. Мы с вами затронули большое разнообразие понятий, которые нам помогут сформулировать тему сегодняшнего урока. Попробуем все понятия сгруппировать иначе.

Понятия, которые продемонстрированы на слайде 5, перемещаются и группируются так, как показано на слайде 6.



Слайд 6

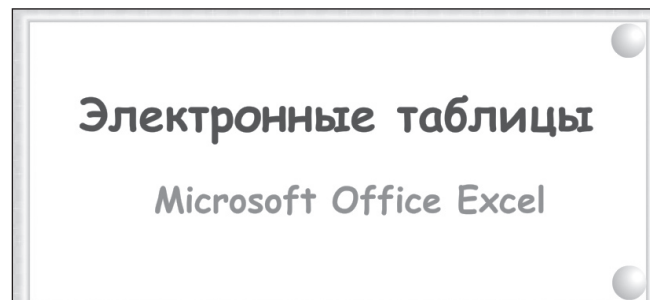
При нажатии на пиктограмму (в правом верхнем углу экрана) открывается запись «электронные таблицы» (слайд 7).



Слайд 7

Учитель. Тема урока — «Электронные таблицы».

Открывается слайд 8.



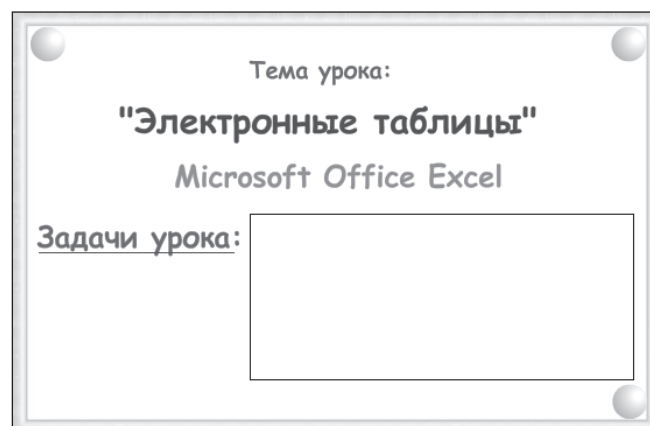
Слайд 8

Учитель. Пожалуйста, предположите, чем мы будем заниматься на уроке.

Ученики. Систематизировать и обобщать знания по электронным таблицам.

Учитель. Давайте попытаемся сформулировать основные задачи урока.

Открывается слайд 9.



Слайд 9

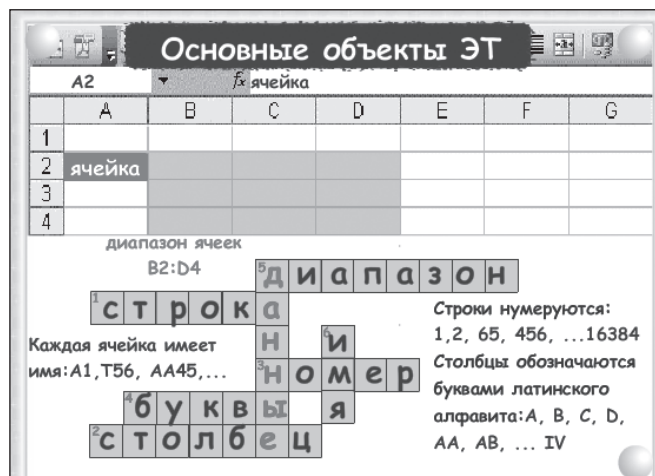
Один из учеников записывает на интерактивной доске основные задачи урока с использованием беспроводной клавиатуры.

Учащиеся отвечают на **вопросы кроссворда:**

1. Назовите выделенный объект. (*Строка.*)
2. Назовите выделенный объект. (*Столбец.*)
3. Каждая строка в ЭТ имеет свой ... (*Номер.*)
4. Каждый столбец в ЭТ обозначается ... латинского алфавита. (*Буква.*)
5. Выделенная область представляет ... ячеек. (*Диапазон.*)
6. Каждая ячейка в ЭТ имеет свое ... (*Имя.*)

Если есть выход в Интернет, то можно предложить учащимся самостоятельную работу по разгадыванию кроссворда по ссылке: <http://LearningApps.org/1669459>

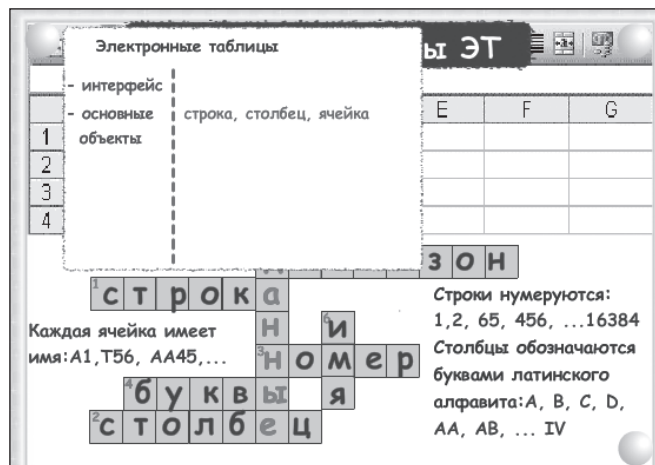
Разгаданный кроссворд имеет вид, представленный на слайде 15.



Слайд 15

Учитель. Итак, основными объектами электронной таблицы являются строка, столбец и ячейка, которая имеет свое имя. Пожалуйста, внесите информацию в опорный конспект (слайд 16).

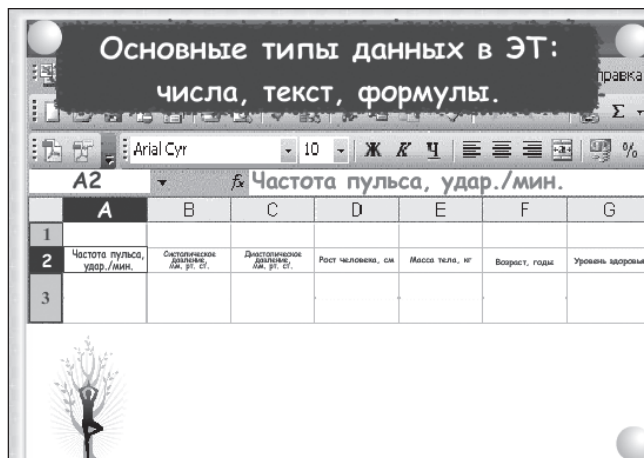
Ученики делают записи в опорном конспекте.



Слайд 16

4.3. Основные типы данных в ЭТ: числа, формулы, текст

Учитель. Слово «данные» (слайд 5) выделено не случайно, это следующий шаг нашей работы. Что же можно вписывать в ячейки ЭТ? Для ответа на этот вопрос я предлагаю вам выполнить следующее **задание:** вам нужно будет проанализировать данные в таблице (слайд 17).



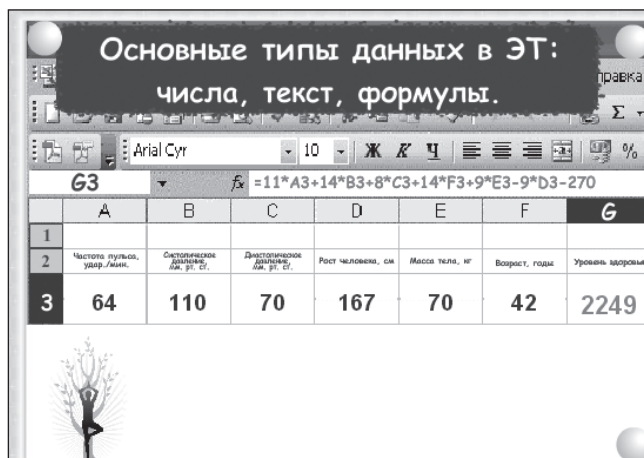
Слайд 17

Учитель. В данной таблице в ячейку A2 вписан текст «Частота пульса, удар/мин», в следующие:

- систолическое давление, мм рт. ст.;
- диастолическое давление, мм рт. ст.;
- рост, см;
- масса тела, кг;
- возраст, лет.

При наведении мыши на некоторую ячейку ее имя и содержимое отображаются в формульной строке. Кроме текста можно вписывать числа (информация, состоящая из цифр и десятичной запятой). Я предлагаю вам вписать свои данные в соответствующие ячейки таблицы.

Ученики вписывают свои данные, беря информацию из заранее подготовленных карточек (информацию можно получить в медицинском кабинете), в ячейки ЭТ с заранее заготовленным шаблоном подсчета (слайд 18).



Слайд 18

Учитель. Я думаю, вы уже догадались, что это мы делаем не случайно. Во-первых, данные нам пригодятся для формулы, их также можно вписывать в ЭТ. Любая формула начинается со знака «равно» и содержит числа, арифметические знаки и функции, выполняемые ЭТ. Во-вторых, одну из формул я заранее ввела в ячейку G3. Результат данной формулы — это число, позволяющее оценить уровень вашего здоровья. Данная формула взята из книги «Школа и здоровье учащихся».

Учитель показывает, что это за формула. Она дает комплексную оценку уровня здоровья (УЗ):

$$УЗ = АП = 0,011(ЧП) + 0,014(САД) + 0,008(ДАД) + 0,014(В) + 0,009(МТ) - 0,009Р - 0,27,$$

где:

УЗ — уровень здоровья;
 АП — адаптационный потенциал;
 ЧП — частота пульса (удар/мин);
 САД — систолическое давление (мм. рт. ст.);
 ДАД — диастолическое давление (мм. рт. ст.);
 В — возраст, годы;
 МТ — масса тела, кг;
 Р — рост, см;
 числа — эмпирически найденные коэффициенты.

При наведении мыши на кнопку в левом нижнем углу слайда появляется надпись: «Оценим уровень вашего здоровья», при щелчке мышью на этой кнопке появляется одна из надписей: «отличный», «хороший», «так себе», «на пути в аптеку» (слайд 19).

Основные типы данных в ЭТ:
числа, текст, формулы.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Частота пульса, удар./мин.	Систолическое давление, мм. рт. ст.	Диастолическое давление, мм. рт. ст.	Рост человека, см	Масса тела, кг	Возраст, годы	Уровень здоровья
3	64	110	70	167	70	42	2249

Оценим уровень Вашего здоровья?

Отличный

Слайд 19

Учитель. Считаете ли вы, что данная оценка уровня вашего здоровья верна? Что она не учитывает?

Ученики. Хронические заболевания.

Учитель. Как вы думаете, можно ли использовать данную оценку уровня здоровья как упрощенную модель?

Ученики. Да.

Учитель. Итак, мы можем внести в опорный конспект основные типы данных ЭТ: числа, формулы, текст и одну из функций ЭТ — это автоподсчет. Люди каких

Электронные таблицы

- интерфейс
- основные объекты
- данные
- функции

Основные типы данных в ЭТ: числа, формулы, текст, автоподсчет

Оценим уровень Вашего здоровья?

Отличный

Слайд 20

специальностей используют большое количество чисел и автоматические вычисления по формулам?

Ученики. Бухгалтер, статистик, инженер, проектировщик, экономист, спортивный судья.

Ученики делают запись в опорном конспекте (слайд 20).

4.4. Физкультминутка

Учитель. В Вологодском областном спортивно-физкультурном диспансере применяют одномоментную функциональную пробу в виде 20 приседаний (проба Мартине — тест на восстановление). Учитывают пульс и давление до нагрузки и после нагрузки, в конце первой, второй и третьей минут. Чем быстрее человек восстанавливается, тем лучше его работоспособность.

Ученики подсчитывают пульс за 10 с, делают 20 приседаний, снова посчитывают пульс за 10 с. Обсуждают свою способность к восстановлению.

4.5. Оптимизация данных с помощью ЭТ

Учитель. Вы уже называли факторы, влияющие на здоровье человека. Запись факторов на слайде — строчная запись (слайд 21). Я предлагаю вам указать процентное соотношение между указанными факторами — с вашей точки зрения.

Оптимизация данных

	A	B	C	D
1				
2	Факторы, влияющие на здоровье человека.			
3				
4				

Строчная запись:

На здоровье человека влияют

образ жизни, наследственность, окружающая среда, система здравоохранения.

Слайд 21



Слайд 22

Ученики выполняют **задание**: составить таблицу из элементов, перетаскивая их, и указать процентное соотношение между ними с учетом точки зрения большинства учащихся.

Один из учащихся работает на ИД, остальные комментируют.

При нажатии на кнопку «Оптимизация данных» отображается круговая диаграмма (слайд 22).

Ученики делают запись в опорном конспекте (слайд 23).

Электронные таблицы

- интерфейс
- основные объекты: строка, столбец, ячейка
- данные: числа, формулы, текст
- функции: автоподсчет, оптимизация в виде таблицы

	C	D
1	Здоровье человека.	
2		
3	здоровенность	Система здравоохранения
4	25%	45%
5	20%	10%

Строчная запись:
На здоровье человека влияют образ жизни, наследственность, окружающая среда, система здравоохранения.
Составьте таблицу из элементов, перетаскивая их.

Слайд 23

4.6. Построение диаграмм в ЭТ

Учитель. Я предлагаю вам проанализировать таблицу естественного движения населения на территории Вологодской области за шесть лет (2005–2010 годы), взятую из Государственного доклада за 2011 год «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Вологодской области» (слайд 24).

Оптимизация данных

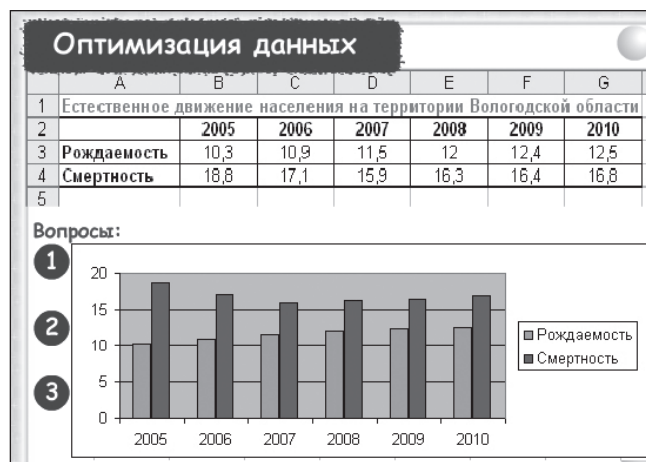
	A	B	C	D	E	F	G
1	Естественное движение населения на территории Вологодской области						
2		2005	2006	2007	2008	2009	2010
3	Рождаемость	10,3	10,9	11,5	12	12,4	12,5
4	Смертность	18,8	17,1	15,9	16,3	16,4	16,8
5							

Вопросы:

- 1 Назовите год с самой высокой смертностью населения на территории Вологодской области за последние 6 лет.
- 2 Назовите год с самой высокой рождаемостью населения на территории Вологодской области за последние 6 лет.
- 3 Назовите год с самым высоким естественным приростом населения.

Слайд 24

При ответе на первый вопрос учитель наводит мышь на номер вопроса, что приводит к выделению года и числа ответа. Аналогично происходит при ответе на второй вопрос. Для ответа на третий вопрос учитель при наведении мыши на цифру 3 демонстрирует диаграмму, позволяющую учащимся быстрее ответить на вопрос (слайд 25).



Слайд 25

Учитель. Какая запись — табличная или в виде диаграммы позволяет более наглядно отобразить большое количество данных?

Ученики. В виде диаграммы.

Учитель. Назовите последовательность действий для построения диаграммы (алгоритм на слайде 26).

Ученики называют последовательность действий при построении диаграмм.

Учитель. Пожалуйста, внесите еще одну функцию ЭТ в опорный конспект: построение диаграмм.

Ученики делают запись в опорном конспекте.

Электронные таблицы

- интерфейс
- основные объекты: строка, столбец, ячейка
- данные: числа, формулы, текст
- функции: автоподсчет, оптимизация в виде таблицы, построение диаграмм

	E	F	G
1	Естественное движение населения на территории Вологодской области		
2	2008	2009	2010
3	12	12,4	12,5
4	16,3	16,4	16,8

Вопросы:

- 1 Назовите год с самой высокой смертностью населения на территории Вологодской области за последние 6 лет.
- 2 Назовите год с самой высокой рождаемостью населения на территории Вологодской области за последние 6 лет.
- 3 Назовите год с самым высоким естественным приростом населения.

3. Выбираем тип диаграммы.

4. Задаем параметры.

Слайд 26

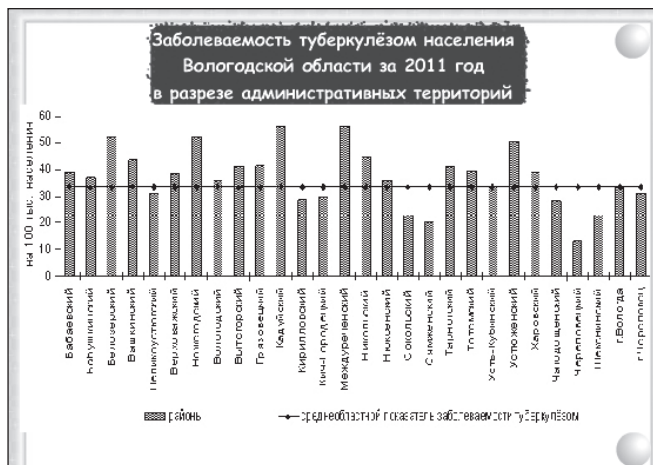
Учитель. Наглядность диаграмм продемонстрирована на следующем слайде — «Заболеваемость туберкулезом населения Вологодской области за 2011 год в разрезе административных территорий».

Вопросы:

- Назовите самые неблагоприятные районы.
- Назовите район с самой низкой заболеваемостью.

Ученики отвечают на поставленные вопросы с использованием диаграммы слайда 27.

Учитель. На рейтинг района влияет не только число больных туберкулезом, но и общий уровень заболеваемости, который можно показать в виде сортировки



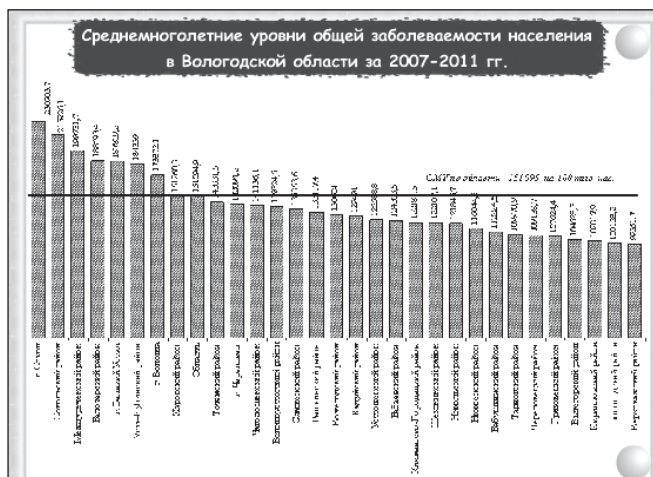
Слайд 27

по убыванию, она представлена на слайде «Среднегодовые уровни общей заболеваемости населения Вологодской области за 2007–2011 годы» (слайд 28).

Вопросы:

- Назовите административную территорию с самым высоким уровнем общей заболеваемости населения.
- Назовите район с самой низкой заболеваемостью.

Ученики вносят запись в опорный конспект: «Фильтрация данных» и отвечают на поставленные вопросы с использованием диаграмм слайда 28.



Слайд 28

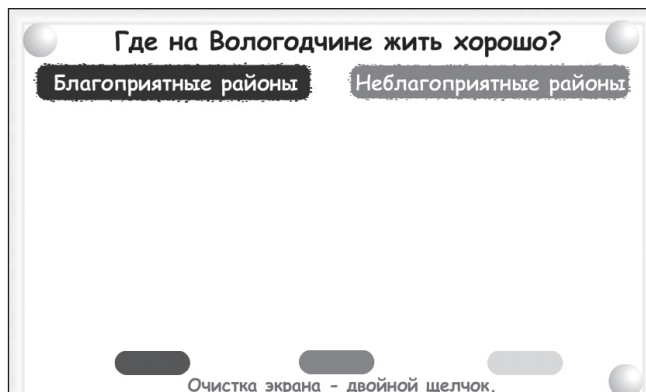
5. Включение новых знаний в систему знаний

Цель этапа: анализ фильтрации данных при выполнении мини-проекта.

Учитель. Я предлагаю вам поработать самостоятельно с предложенными таблицами и выяснить: «Где на Вологодчине жить хорошо?» (слайд 29).

Ученики самостоятельно делятся на две группы, «Благоприятные районы» и «Неблагоприятные районы», и работают с предложенными таблицами (звучит музыка, доносятся шум прибора, крик чаек).

Представитель каждой группы вносит информацию на ИД в соответствующую колонку, комментируя запись. Участники группы помогают, дополняя ответ.

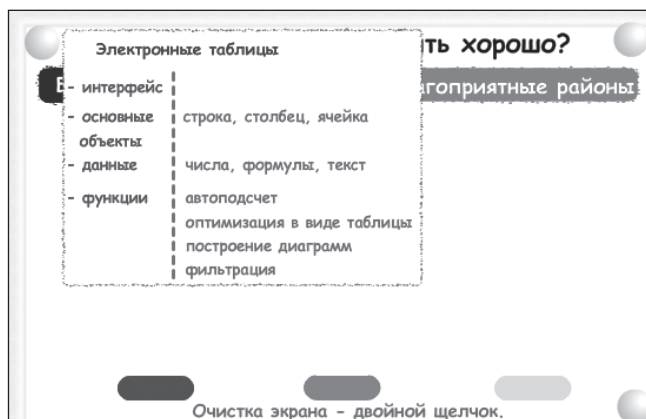


Слайд 29

Учитель. Узнав о том, что вы проживаете в неблагоприятном районе, вы переедете в другой район? Почему? Что можно сделать для улучшения условий проживания?

Ученики высказывают свое мнение.

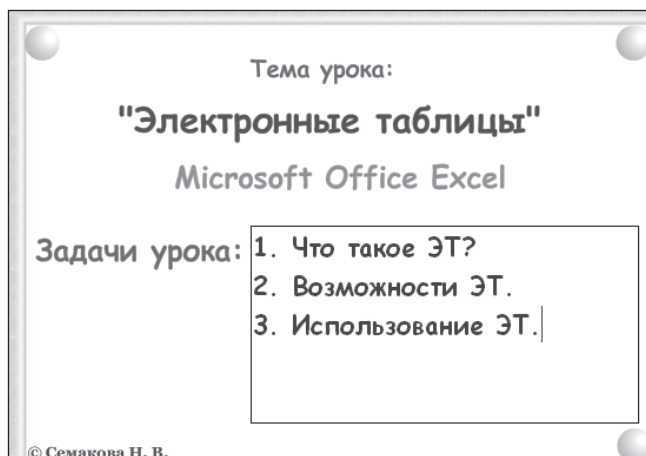
Учитель. Пожалуйста, внесите в опорный конспект еще одну функцию ЭТ (слайд 30).



Слайд 30

Учитель демонстрирует слайд основных задач урока (слайд 31).

Учитель. Подводя итог урока, я предлагаю вам вернуться к тем задачам, которые мы сформулировали в начале. Попробуйте ответить на каждый вопрос.



Слайд 31

6. Рефлексия

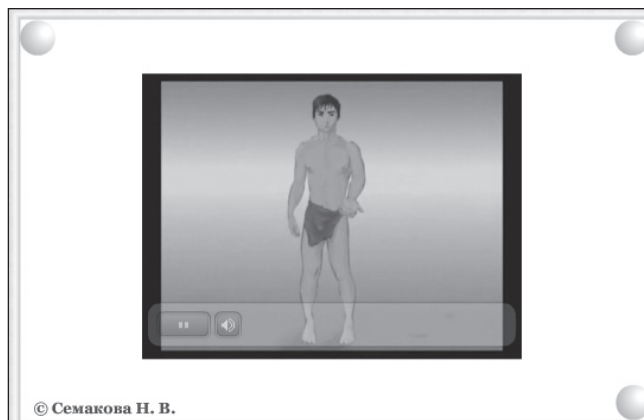
Цель этапа: осознание учащимися значимости полученных знаний, оценка результатов своей деятельности и всего класса.

Учитель. И в заключение нашего урока я предлагаю вам посмотреть видеопритчу, которую озвучивает В. Лановой.

Ученики смотрят видеопритчу («Сам слепи свое счастье»: [http://yandex.ru/video/search?filmId=163zw3V8UXI&text=видео притча сам слепи свое счастье](http://yandex.ru/video/search?filmId=163zw3V8UXI&text=видео+притча+сам+слепи+свое+счастье)) (слайд 32).

Учитель. Как вы думаете, как материал сегодняшнего урока связан с этим видеосюжетом?

Ученики высказывают свое мнение.



Слайд 32

НОВОСТИ

В России запущен медицинский проект CardioQvark

Российский медицинский стартап CardioQvark позволит людям контролировать свое здоровье онлайн и получать консультации и рекомендации от профессиональных врачей. Как сообщили CNews в CardioQvark, российская разработка, которая создавалась более 2,5 лет, стала доступна массовому покупателю и призвана изменить представление о возможностях онлайн-диагностики и медицинских гаджетов.

По словам разработчиков, система представляет собой кардиограф, который устанавливается на iPhone пользователя, и специальное приложение для iPad, который находится у лечащего врача. Задача кардиографа — снимать и передавать ЭКГ, а задача врачей — отслеживать состояние пациентов и вовремя давать рекомендации, которые позволят улучшить качество жизни.

Как подчеркнули создатели проекта, CardioQvark не просто очередной гаджет, а профессиональное медицинское решение, которое жизненно необходимо многим группам людей, страдающих различными заболеваниями. Данная разработка запатентована и прошла все необходимые проверки и обязательные процедуры перед предложением ее массовому покупателю. По мнению

экспертов, решение может стать одним из заметных частных медицинских стартапов на российском рынке, а также имеет хорошие перспективы международных продаж, указали в CardioQvark.

«Наша разработка — это не просто мобильное устройство, это еще и услуга, которую мы предлагаем нашим клиентам, — заявил инициатор и инвестор проекта, Александр Ежков. — Мы не просто нашли оптимальное техническое решение, способное снимать ЭКГ человека в любой удобный для него момент при помощи обычного телефона и специального кардиографа, мы создали полноценную профессиональную медицинскую службу, которая отслеживает и анализирует поступающие кардиограммы и постоянно контролирует состояние пациентов. Наша идея очень жизненная — она действительно нужна многим людям и позволяет им начать полноценно жить, поэтому мы уверены в успехе на рынке, тем более что пока ничего подобного в России не представлено. Безусловно, мы будем рассматривать возможность выхода и на рынки других стран и считаем, что можем добиться успеха и на Западе, и в Азии».

(По материалам CNews)

В Омске из LEGO собрали роботов для утилизации отходов

В Омске прошел первый региональный молодежный технофестиваль «Робофест». Мероприятие проходило в рамках омского IT-форума. За победу в соревнованиях роботов боролись 105 команд из регионов России, а также из Казахстана.

Всего конкурсы, которые стали отборочными на всероссийские соревнования, собрали более 240 человек. Большинство из них — представители начальной школы. Несмотря на юный возраст, задание — собрать из конструктора LEGO установку по переработке и утилизации отходов — не показалось им запредельно сложным. Например, девятилетний Дмитрий соорудил городской электрический мусоросборщик на гусеницах, чтобы тот не портил воздух выбросами и не вяз в грязи. Восьмилетний Саша представил проект манипулятора,

сортирующего отходы. Кирилл смастерил робота, способного делать чертежи. Его ровесник Максим собрал самый настоящий конвейер.

У старшеклассников были задачи посложнее: выполнить чертежи роботов, способных работать на реальном производстве.

По словам гендиректора регионального Агентства развития и инвестиций Вячеслава Федюнина, в перспективе «Робофест» получит в Омске постоянную прописку.

— Эта площадка — не просто развлечения. Метод вовлечения в игру позволяет ребятам приобретать технические навыки, учит работать в команде, планировать, проектировать и программировать. Это наши будущие кадры, которых сегодня так не хватает омской экономике, — пояснил Федюнин.

(По материалам «Российской газеты»)



Е. А. Еремин,

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет

ИЗУЧАЕМ КОМПЬЮТЕРНУЮ АРХИТЕКТУРУ: ОТ ОДНОПРОЦЕССОРНЫХ МАШИН К МНОГПРОЦЕССОРНЫМ СИСТЕМАМ*

Аннотация

Статья посвящена методике знакомства с многопроцессорной архитектурой. При изложении теории прослеживается логика развития от обычных компьютеров с одним процессором к многопроцессорным вычислительным системам. Для практических занятий разработаны и реализованы программы-имитаторы, демонстрирующие решение вычислительной задачи на системах с общей и распределенной памятью.

Ключевые слова: архитектура, процессор, память, многопроцессорная система, система с общей памятью, система с распределенной памятью, параллельные вычисления, учебные программы.

Контактная информация

Еремин Евгений Александрович, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры мультимедийной дидактики и ИТО Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета; адрес: 614990, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24; телефон: (342) 238-63-31; e-mail: eremin@pspu.ru

Е. А. Eremin,
Perm State Humanitarian Pedagogical University

LEARNING COMPUTER ARCHITECTURE: FROM SINGLE-PROCESSOR MACHINES TO MULTIPROCESSOR SYSTEMS

Abstract

The article is devoted to the method of familiarization with a multiprocessor architecture. Reciting the theory, it traces the logic of evolution from an ordinary computer with single processor to a multiprocessor computing systems. The software imitators those demonstrate the solving of computational problem using common and shared memory systems are developed for practical lessons.

Keywords: architecture, processor, memory, multiprocessor system, system with common memory, system with shared memory, parallel computing, educational software.

Если отбросить детали и выделить общую идею построения большинства современных параллельных вычислительных систем, то останется лишь два класса [2].

При разработке программ для параллельных ЭВМ используются специализированные библиотеки, позволяющие организовать обмен данными между отдельными подзадачами и их синхронизацию. Для эффективной организации обмена данными необходимо знать, как происходит пересылка информации между процессорами, какова ее скорость и т. д. [5].

Введение

Практически во всех современных персональных компьютерах установлены многоядерные процессоры. **Многоядерный процессор** по сути представляет собой несколько процессоров, собранных внутри общего корпуса. Отсюда немедленно следует, что любой покупаемый сегодня в магазине компьютер содержит в себе несколько процессоров, и, следовательно, чтобы понять, как он работает, необходимо иметь хотя бы минимальные представления об особенностях многопроцессорных систем.

К сожалению, на указанное изменение устройства компьютеров наша учебная литература отреагировать еще не успела. В то же время отчетливо осознается необходимость в этом. «В школе уже формируется определенный интерес к тематике, связанной с параллельной обработкой данных. Разработка целостной методики пропедевтической подготовки учащихся основной школы в области параллельных вычислений — задача нескольких ближайших лет» [1].

В данной статье сделана попытка максимально просто описать основные идеи многопроцессорной архитектуры. При этом выбран понятный любому ученику способ перехода от одного процессора к нескольким путем ответа на естественный вопрос: «А что надо сделать, чтобы превратить обычный однопроцессорный ПК в многопроцессорный?»

В соответствии с выбранной стратегией, в статье сначала кратко напоминаются необходимые базовые принципы однопроцессорной архитектуры. После этого демонстрируется, как путем некоторых ее усовершенствований можно получить многопроцессорную систему. Причем, как оказывается, такие несложные общие рассуждения приводят к вполне реальным структурам, которые и реализованы на практике.

Когда новая архитектура придумана, возникает интерес к тому, насколько она эффективна. Для ответа на последний вопрос предлагается использовать специально разработанное учебное программное обеспечение, которое поможет оценить то ускорение вычислений, которое может быть получено при переходе от одного процессора к нескольким.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО:
http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2016/

1. Однопроцессорная архитектура

Прежде чем анализировать многопроцессорные системы, рассмотрим, как устроен обычный компьютер с одним процессором.

1.1. Что относится к архитектуре

Покажем сначала, что при подборе учебного материала важно четко понимать, что такое компьютерная архитектура и что к ней относится.

Понятие **архитектура ЭВМ** было введено в середине прошлого века известной фирмой IBM. В основе лежали коммерческие соображения. Предлагалось ввести понятие **семейства ЭВМ**, т. е. разных по сложности и стоимости моделей, одновременно полностью программно совместимых между собой. В результате крупные организации могли позволить себе купить дорогую модель семейства, а небольшие — приобрести самую дешевую. Важно, что программное обеспечение в обоих случаях было одинаковым, хотя время выполнения программы могло существенно отличаться.

Кроме термина «архитектура» существует еще один похожий термин — **структурная организация**. «Хотя точное определение этим понятиям дать довольно трудно, среди специалистов существует общепринятое мнение о смысле этих понятий и различии между ними» [8]. Термин **архитектура** относится только к тем характеристикам компьютерной системы, которые *доступны со стороны программы*. Термин же **структурная организация** подразумевает *конкретные устройства и их взаимосвязи*, реализующие заданные архитектурой принципы. Поясним разницу на примерах.

Пусть в систему команд компьютера входит операция умножения — это архитектура. А вот способ, каким арифметическое устройство у конкретной модели перемножает числа, — это структурная организация. Другими словами, программа, перемножающая два числа, на любой машине получит один и тот же ответ, но сделано это может быть совершенно по-разному и, соответственно, за разное время.

Еще один пример. Наличие оперативной памяти и способы обращения к ней из программы — архитектура. Конструкция микросхем памяти и их объем — структурная организация.

Наверно, у вас возник вопрос: а зачем нам все это надо знать? Оказывается, при отборе материала для изучения это необычайно полезно! Архитектура консервативна и содержит наиболее важные характеристики, значит, для понимания общей картины *изучать надо именно то, что относится к архитектуре*. Запомним это.

Сформулируем два правила, которые легко позволят на практике определять, что относится к архитектуре, а что нет. По своей сути это следствия из рассмотренного выше определения.

Правило 1 (П1). То, чем может управлять программа, относится к архитектуре, все остальное — нет.

Правило 2 (П2). Если при отсутствии некоторого устройства любая программа продолжает работать (пусть и медленно), данное устройство к архитектуре не относится.

Правила П1 и П2 пригодятся нам в дальнейшем при построении максимально простой картины устройства компьютера.

1.2. Однопроцессорный компьютер

В любом учебнике написано, что компьютер состоит из процессора, памяти (оперативной и внешней) и устройств ввода-вывода. Процессор и оперативную память часто называют **центральными устройствами**, поскольку именно они составляют основу компьютера.

В данной статье мы будем рассматривать только центральные устройства, так как именно их взаимодействие меняется при добавлении процессоров. Для всех остальных устройств, напротив, число процессоров не существенно, и, следовательно, в рамках данной статьи они не интересны.

Напомним еще, что **оперативная память (ОЗУ — оперативное запоминающее устройство)** состоит из отдельных ячеек, каждая из которых имеет свой номер, называемый **адресом**.

В современных компьютерах процессор и память (а также все остальные устройства, которые мы договорились не рассматривать) обмениваются данными через **шину** (или **магистраль**). Начиная с самого первого школьного учебника информатики [7] функциональная схема взаимодействия изображается примерно так, как на рисунке 1.



Рис. 1. Однопроцессорный компьютер

Если не вдаваться в детали, то чтение в такой архитектуре выполняется следующим образом: процессор выставляет на шине требуемый адрес и делает запрос на чтение; память принимает запрос, находит нужные данные и по шине возвращает их процессору.

1.3. Кэш-память

Существует еще одна «тайная» (от *англ.* cache — тайник) разновидность памяти, которой нет на нашей схеме. И справедливо нет, ибо она не относится к архитектуре. Тем не менее говорить о ней при обсуждении многопроцессорной системы придется, так что кратко познакомимся с **кэш-памятью**.

Начнем с того, что кэш-память располагается между процессором и оперативной памятью. Это «технологическая» память, она нужна исключительно для ускорения процесса, а значит, согласно П2, к архитектуре не относится. Правило П1 для нее тоже справедливо, потому что ее работой аппаратно руководит процессор, а команды программы к данным кэш-памяти обращаться не могут [8].

Почему возникла потребность в кэш-памяти? Самый общий ответ звучит так: потому что память работает много медленнее процессора и тот вынужден долго ждать нужных ему данных. Проблема здесь в том, что инженеры не могут сделать память одновременно и большой, и быстрой. Или — или. Как невозможно добиться, чтобы грузовик одновременно перевозил много груза и при этом ехал быстро. Поэтому был придуман компромиссный вариант: небольшую, но быструю память ставят между процессором и остальной (большой и медленной) памятью. Именно в этой памяти хранятся наиболее часто используемые данные.

Идеи работы кэш-памяти объясняются на рисунке 2.

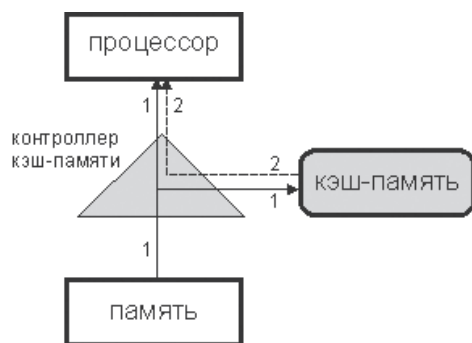


Рис. 2. Принцип работы кэш-памяти

Процессор общается с кэш-памятью через контроллер, запрашивая у него содержимое нужного адреса памяти. Первоначально кэш-память не содержит данных, поэтому при первом обращении контроллер вынужден извлекать содержимое непосредственно из оперативной памяти (ОЗУ). Прочитав значение, контроллер передает его процессору и при этом, что очень важно, оставляет в «подведомственной» кэш-памяти. При повторном обращении к этому адресу данные уже будут извлекаться не из ОЗУ, а из более быстрой кэш-памяти.

Важнейшая проблема в рассматриваемой организации памяти заключается в том, что процессор не только читает исходные данные из ОЗУ, но и записывает туда результаты. При этом приходится специально заботиться о соответствии содержимого кэша и ОЗУ. Обсуждение того, как это делается, выходит далеко за рамки нашего рассмотрения.

На самом деле картина еще сложнее, но общий принцип именно такой.

2. Многопроцессорная архитектура

Переходим, наконец, к самой интересной части. Как надо усовершенствовать схему рисунка 1, чтобы подключить к ней еще несколько процессоров?

2.1. Архитектура с общей памятью

Самое простое и естественное, что приходит в голову, это просто присоединить дополнительные процессоры к общей шине (рис. 3).



Рис. 3. Многопроцессорный компьютер с общей памятью

Такая схема имеет два достоинства: во-первых, она проста, а во-вторых, любые изменения данных, сделанные одним процессором, немедленно «видны» всем остальным, поскольку память общая. При не слишком большом количестве процессоров схема с общей памятью, действительно, будет работать. Но она обладает существенным недостатком. Дело в том, что каждый процессор занимает шину при обращении к памяти. Это гораздо серьезнее, чем кажется на первый взгляд, поскольку команды программ для каждого процессора

тоже читаются по шине из (той же самой) памяти. В теории многоядерных устройств часто считают [9], что если имеется N процессоров, то из-за потерь при разделении памяти производительность системы возрастает не в N , а только в $\sqrt{N}$ раз. Кроме того, N обычно не превышает 32–64 [2], потому что с большей нагрузкой шина просто не справляется.

Описанная архитектура с общей памятью имеет несколько эквивалентных названий, каждое из которых подчеркивает ее отдельные характерные особенности. В отечественной литературе такие системы часто называют *мультимикропроцессорными*. И это, действительно, удачный термин: много процессоров, все остальные устройства общие. Два других названия связаны с аббревиатурой SMP. Первая расшифровка этой аббревиатуры — Shared Memory Processors, т. е. *процессоры с разделяемой памятью*. (Не попадитесь здесь на игре слов: разделяемая она потому, что все процессоры разделяют одну общую память, а не потому, что память разделена между процессорами на отдельные части!) Вторая версия расшифровки — Symmetric Multi Processors, т. е. *симметричные микропроцессоры*, что подчеркивает одинаковые возможности всех процессоров.

Теперь подумаем, можно ли как-то улучшить схему с общей памятью. Обратим внимание на то, что когда параллельно работают несколько процессоров, то нагружается не только шина, но и сама память. В самом деле, одна микросхема памяти не может одновременно ответить даже двум процессорам одновременно, только по очереди! Тогда давайте сделаем несколько модулей памяти — появится теоретическая возможность параллельного обращения нескольких процессоров к разным частям памяти. Просто добавить к рисунку 1 еще несколько блоков памяти не получится, поскольку шина-то все равно одна. Значит, придется придумать более сложное соединение (*коммутацию*). Простейшее решение приведено на рисунке 4, где схематически показано присоединение двух модулей памяти к двум процессорам.

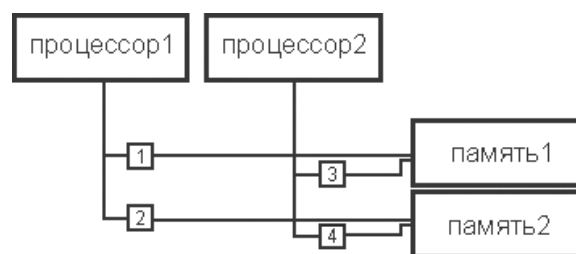


Рис. 4. Общая память из отдельных модулей

Из рисунка видно, что каждый процессор может подсоединиться к любому из блоков памяти через электронные переключатели 1–4. В некоторых случаях обмен может идти параллельно (например, через переключатели 1 и 4 или 2 и 3; вариант 1 и 3, как и 2 и 4, запрещен, ибо два одновременных обращения к одному модулю обслужить не удастся). Картина напоминает телефонную станцию, где абоненты попарно соединяются друг с другом. Главным недостатком такого матричного коммутатора является большой объем оборудования.

Реально используемых схем коммутации процессоров для систем с распределенной памятью намного больше [2].

2.2. Архитектура с распределенной памятью

Снова обратимся к рисунку 4. Подумаем, каким еще способом можно ускорить обмен между процессором и памятью. А что если к каждому процессору жестко присоединить собственный модуль памяти? С точки зрения производительности это, несомненно, будет эффективно, но зато в этом случае (вы заметили?) утратится механизм связи между процессорами через память. Как обычно, решив одну проблему, получили другую! Придется ввести иной механизм связи, соединив процессоры некоторым коммуникационным каналом. Теперь внимательно посмотрим на то, что получилось (рис. 5). На что похожа эта картинка?

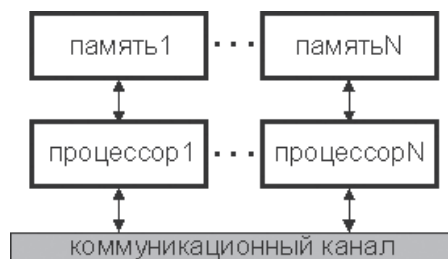


Рис. 5. Многопроцессорный компьютер с распределенной памятью

Совершенно верно, на независимые компьютеры, соединенные сетью. Не случайно системы с такой архитектурой называют **мультимикрокомпьютерными системами**. Более часто, правда, используется другой термин — **компьютеры с распределенной памятью**. Последнее название подчеркивает, что вместо общей памяти мы теперь получили распределенную между процессорами память.

Строго говоря, процессоры 1–N не обязательно должны быть одинаковыми, просто схема с идентичными процессорами практичнее.

Если взять несколько компьютеров, объединить их в сеть и заставить решать общую задачу, то тоже получится подобная вычислительная система. Часто ее называют **кластером**. С таких позиций Интернет можно считать огромнейшим параллельным компьютером с распределенной памятью.

2.3. Сравнение архитектур

Таким образом, из достаточно простых общих рассуждений нам удалось получить две различные параллельные архитектуры — с общей и с распределенной памятью (рис. 3 и 5). Такие два класса параллельных машин, действительно, существуют, и появились они не случайно. Они отражают два разных подхода к многопроцессорным системам: получить максимальную производительность (распределенная память) или упростить разработку программного обеспечения (общая память).

Заметим попутно, что двум различным архитектурам соответствуют разные технологии программирования:

- для архитектуры с общей памятью разработана **технология OpenMP** (Open Multi-Processing; <http://openmp.org>), которая основана на распределении данных в общей памяти между процессорами. Она позволяет очень легко распараллелить программу на одной машине;

- для архитектуры с распределенной памятью создана **технология MPI** (Message Passing Interface; <http://www.mpi-forum.org>), основанная на обмене сообщениями между процессорами. Чаше всего она используется на многомашинных кластерах.

Каждый класс параллельных компьютеров имеет свои достоинства и недостатки. «Для компьютеров с общей памятью проще создавать параллельные программы, но их максимальная производительность сильно ограничивается небольшим числом процессоров. А для компьютеров с распределенной памятью все наоборот» [2]. Нельзя ли объединить достоинства обоих классов? Одним из возможных путей является **архитектура NUMA** (Non Uniform Memory Access). Опуская детали, опишем ее суть. Каждый процессор имеет собственную память. Для обращения к памяти у каждого процессора есть специализированный контроллер, причем все контроллеры соединены общей шиной. Если адрес требуемых данных попадает в «собственную» (**локальную**) память процессора, то его содержимое считывается (или записывается) обычным образом. В противном случае контроллер отправляет запрос одному из своих «собратьев» с просьбой предоставить данные. В результате процессор, получивший значение от контроллера, даже не знает, из какой части памяти это значение пришло. Разумеется, имеется существенное различие в скорости получения данных: локальные ячейки читаются намного быстрее, чем удаленные (в два—семь раз [2]).

Трудности в технологии NUMA возникли с неожиданной стороны. Кэш-память, которая так эффективно ускоряла работу однопроцессорных машин (см. 1.3), принципиально «не подошла» для машин многопроцессорных. Суть проблемы заключается в следующем. Допустим, один процессор сохранил результат вычислений. Первоначально он попал в кэш, а в общей памяти пока по-прежнему лежит старое значение. Если другому процессору в этот момент потребуются значение рассматриваемой величины, то он получит (из памяти) неправильные данные. Конечно, и эта проблема решается. Разработана специальная модификация архитектуры — **ccNUMA** (cache coherent NUMA; *когерентность кэшей* означает их синхронизацию, согласование). Архитектура ccNUMA способна объединить 256 процессоров и более.

Несмотря на существование описанной компромиссной архитектуры, классическое деление на машины с общей и распределенной памятью по-прежнему остается в силе.

2.4. Кое-что о многоядерных микропроцессорах

По своей идее многоядерный микропроцессор — это реализация внутри одной микросхемы нескольких процессоров (попутно заметим, что в кристалле фиксированного размера не удастся вместо одного ядра разместить несколько, не уменьшая при этом их вычислительную мощность). Бесспорно, все микропроцессорные ядра попадут в одну машину, так что, казалось бы, ссылаемся на рисунок 3 и обсуждение закончено. Но не тут-то было. Дело в том, что неотъемлемой внутренней частью современного процессора стала кэш-память, которая даже имеет несколько уровней. Соединение разных уровней кэш-памяти существенно отличается у разных производителей. Читать техническую документацию дело очень

трудное, поэтому сошлюсь здесь на известную академическую книгу «Принципы параллельного программирования» [4]. Там проведен подробный сравнительный анализ двух двухъядерных процессоров — Intel Core Duo и AMD Dual Core Opteron. Подчеркнем, что процессоры данных ведущих производителей, несмотря на разное устройство, должны удовлетворять требованию совместимости по системе команд. Как оказывается, кэш второго уровня (L2) в первом процессоре общий, что, по сути дела, обеспечивает совместную обработку данных обоими ядрами. Во втором процессоре, напротив, все уровни кэш-памяти у каждого ядра свои. В результате требуются аппаратные средства синхронизации содержимого кэшей. С одной стороны, это усложняет схему, но с другой — существенно облегчается объединение нескольких микросхем для совместной работы.

Увеличение количества ядер не приводит к унификации (см., например, рис. 9.42 в книге [6]). Попутно заметим, что ядра процессоров могут быть разными, но мы не будем рассматривать такой случай.

Какие выводы для нас из этого следуют? В основном не очень обнадеживающие. Во-первых, внутреннее устройство многоядерных микропроцессоров сильно различается, во всяком случае, на данный момент. Во-вторых, работу многоядерного процессора не удастся объяснить, не привлекая детали строения кэш-памяти. По моему мнению, это очень неудачно для первого знакомства, поскольку, как мы видели, для однопроцессорного случая кэш частью архитектуры не является (и, следовательно, при начальном изучении можно его даже не рассматривать!). Заметим, что как минимум признак П1 остается в силе (проверить на практике П2, по-видимому, просто невозможно), так что по-прежнему остается в силе и вывод о непринадлежности кэша к архитектуре.

Таким образом, хотя процессоры с небольшим числом одинаковых ядер определенно тяготеют к классической архитектуре с общей памятью, у них есть некоторая специфика. Поэтому с безоговорочным приложением к ним классических схем мне бы пока хотелось повременить. Будущее покажет.

2.5. Еще о роли кэш-памяти

Этот раздел является дополнительным, так что при первом знакомстве он без особого ущерба может быть пропущен.

Для иллюстрации полезности понимания идей работы кэша обратимся к примеру из книги [4]. Там в первой главе подробно изучаются особенности параллельного программирования для простой задачи о подсчете в одномерном массиве количества элементов, которые удовлетворяют определенному условию. (Вполне школьная задача, не правда ли?) Нам сейчас интересен только один аспект решения: согласно параллельному алгоритму, сначала каждый процессор считает количество подходящих элементов в своей части массива, а затем все результаты складываются. Счетчики расположены в едином массиве. Оказалось, что такая параллельная программа выполняется даже дольше, чем обычная однопроцессорная, несмотря на то что все тонкости оптимизации под параллельную архитектуру ранее уже были выполнены. Причины плохой производительности нетривиальны и заключаются именно в особенностях работы кэш-памяти. Кратко рассмотрим проблему.

В кэш-памяти прочитанные значения чисел сохраняются не по одному, а строками; в строке может быть несколько значений. Такой способ связан с организацией чтения данных из памяти: компьютер всегда стремится прочитать за один раз как можно больше байт. Определенная логика в таком решении есть: если вы читаете элемент массива $C[0]$, то почти наверняка вам скоро понадобится $C[1]$, так что лучше заранее прочитать несколько соседних чисел. Однако в обсуждаемой параллельной программе такая «предусмотрительность» кэш-памяти сыграет с программистом злую шутку, и вот почему.

Будем для простоты рассматривать работу только двух процессоров — P_0 и P_1 . Первый использует счетчик $C[0]$, а второй — $C[1]$. Предположим, что оба счетчика при чтении попадают в кэш-памяти у каждого процессора в одну строку. И вот тут начинается самое неожиданное. Допустим, что P_0 увеличил значение счетчика $C[0]$, изменив тем самым часть строки в своей кэш-памяти. «Мудрые» средства синхронизации содержимого кэшей тут же «доложили» в P_1 , что строка, содержащая $C[0]$ (и не забудьте, $C[1]$ тоже), больше недействительна и ее придется заменить. Нам с вами известно, что P_0 не трогал переменную $C[1]$, но P_1 -то об этом не знает! В итоге вся строка в кэш P_1 обновляется, хотя, по сути дела, зря. Но и это еще не все неприятности. P_1 тоже может увеличить свой счетчик на единицу. Тем самым он ответно осложнит жизнь P_0 , заставив его тоже обновить свой кэш, хотя, как вы понимаете, тоже напрасно. Просто счетчикам не повезло, что они оба попадают в одну строку кэш-памяти. Таким образом, P_0 и P_1 все время мешают друг другу, заставляя излишне часто обновлять содержимое кэш-памяти. Подобное негативное взаимовлияние даже получило специальное название — *ложное совместное использование*.

Конечно, вскрыв причину, авторы книги [4] немедленно устранили ее и показали, что только тогда программа действительно дала выигрыш, близкий к ожидаемому.

О чем говорит нам эта история? Она показывает, что уже для написания простой учебной параллельной программы нужны знания об аппаратной части. Причем порой даже представлений на уровне архитектуры может оказаться недостаточно. Казалось бы, зачем тем, кто работает с языком высокого уровня (по определению машинно-независимым), знать особенности работы аппаратной части? А вот в рассмотренном случае без этого вообще не удалось бы получить ускоряющую вычисления параллельную программу... «Все механизмы кэширования в основном прозрачны для прикладных программ и после разрешения кэширования пропускают через себя потоки инструкций и данных без требования явного программного управления. Однако знание особенностей механизмов кэширования помогает в оптимизации кода» [3].

3. Учебное программное обеспечение

Для того чтобы можно было закрепить изложенный выше теоретический материал на практических занятиях, были разработаны две программы, демонстрирующие работу основных параллельных архитектур. Они не являются универсальными и обе решают одну и ту же типовую задачу.

3.1. Постановка задачи

Рассмотрим обработку элементов двумерного массива из N строк по N элементов каждая. Что именно делается с элементами, большого значения не имеет, важно только, чтобы время обработки каждой строки было одинаковым. Обозначим это время через T_s . Тогда полное время вычислений на обычном однопроцессорном компьютере легко определить:

$$T_1 = N \cdot T_s. \quad (1)$$

Рассмотрим теперь, как быстро будут получены решения той же задачи на многопроцессорной вычислительной системе каждого из двух базовых типов.

3.2. Система с общей памятью

Пусть теперь у нас есть многопроцессорная машина с общей памятью и в ней C процессоров (или ядер). Теперь обработка N строк будет разделена между процессорами, так что на каждый из них придется по N/C строк (здесь и далее везде считаем, что в результате деления получится целое число строк).

Из теоретического раздела 2.1 мы знаем, что при подсоединении к шине нескольких процессоров доступ к памяти замедляется. Если обозначить связанный с этим коэффициент через K_1 , то время обработки одной строки увеличится до $K_1 \cdot T_s$. В итоге полное время вычислений на параллельной машине будет равно:

$$T_c = \frac{N}{C} \cdot K_1 \cdot T_s = \frac{K_1}{C} \cdot T_1. \quad (2)$$

Уменьшение времени счета S получим, поделив T_1 на (2):

$$S = \frac{T_1}{T_c} = \frac{C}{K_1}.$$

Наконец, полагая $K_1 = \sqrt{C}$, имеем простую окончательную формулу:

$$S = \sqrt{C}. \quad (3)$$

Для моделирования процесса решения задачи на однопроцессорной и многопроцессорной машине с общей памятью была разработана и реализована специальная программа-имитатор*. Вид ее основного окна приведен на рисунке 6.

Левая панель изображает машину с одним процессором, а правая — с несколькими (с помощью радиокнопок их число можно задать равным 2, 4 или 8). Рядом с процессором в обеих машинах схематически изображен участок памяти, в котором хранится обрабатываемый массив 8×8 . Подчеркнем, что реальная память компьютера, конечно, одномерна (вспомните, как вводится понятие адресов ячеек), но использование при визуализации двумерного массива значительно нагляднее для учеников.

Знаком «#» помечаются элементы массива, которые обработал обычный процессор. В случае нескольких процессоров элемент помечается номером того процессора, который его обработал. На рисунке 6 изображен случай с восемью процессорами, так что каждый производил вычисления в собственной строке массива. Видно также, что когда параллельная машина выполнила 100 % работы, индикатор обычного компьютера замер на отметке 35 %.

Чтобы увидеть более детальные количественные результаты, нажмем кнопку *Анализ*. Появится новое окно (рис. 7).

Здесь наиболее интересная часть — это диаграмма производительности в правой части окна. Левый белый столбик соответствует обычному процессору, его высота принята за 1. Средний, самый высокий столбик характеризует наши ожидания: поскольку у нас восемь процессоров, то нам хотелось бы увеличения производительности в восемь раз. Но в действительности результат меньше (столбик крайний справа) — реальное ускорение будет всего в 2,8 раза.

* Программы-имитаторы, описанные в статье, можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2016/

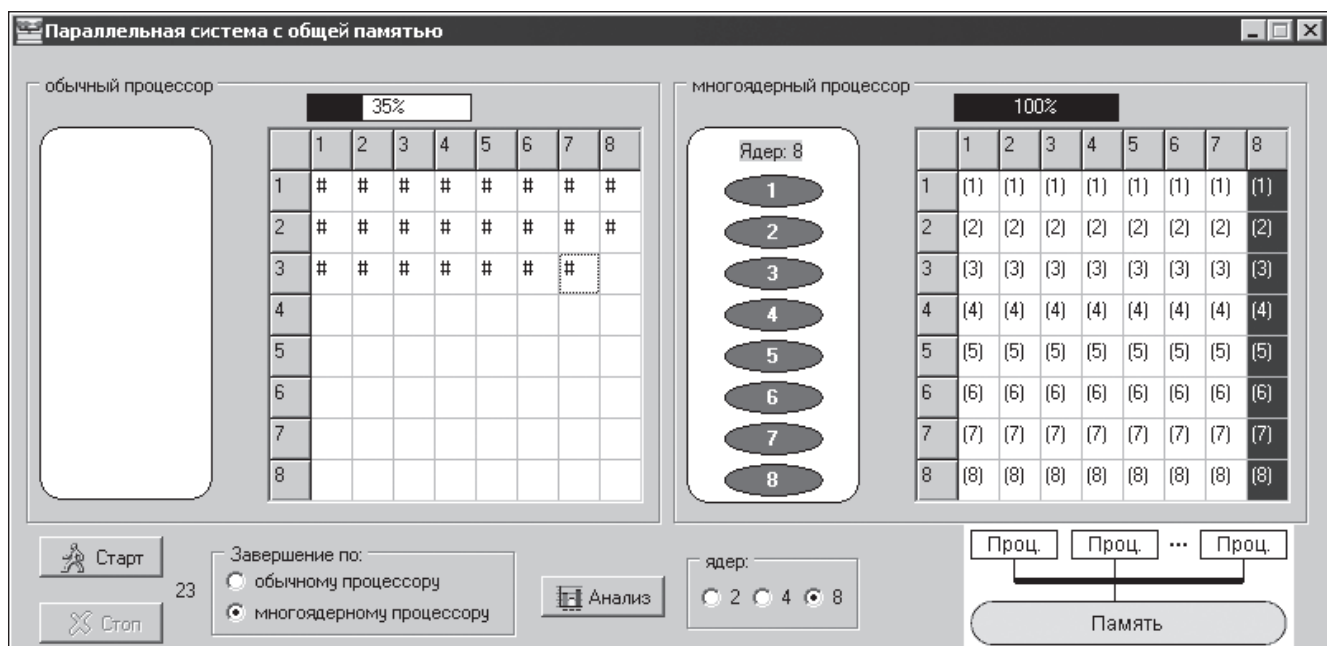


Рис. 6. Программа-имитатор параллельной системы с общей памятью

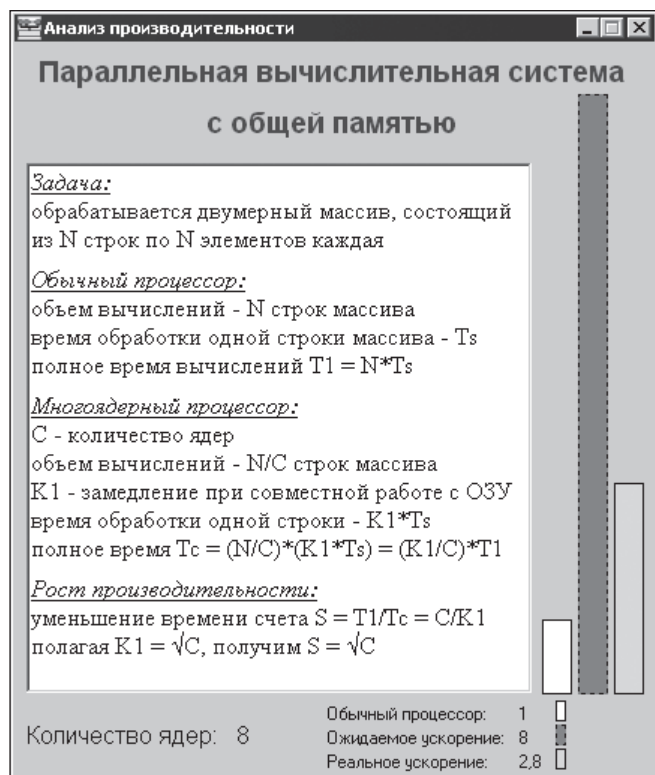


Рис. 7. Окно с анализом результатов

Можно попробовать выбрать четыре или два процессора — результаты будут еще более скромными.

Обратим внимание читателей на то, что процесс обработки массива специально визуализируется в замедленном темпе так, чтобы можно было рассмотреть детали.

3.3. Система с распределенной памятью

Рассмотрим теперь вычислительную систему с распределенной памятью. Пусть в ней P процессоров, у каждого из которых собственная память. Будем полагать, что начальные значения массива хранятся в памяти одного из процессоров и он передает каждому из остальных процессоров его долю чисел. Одну часть он оставляет себе и, завершив распределение чисел, обрабатывает ее сам. Таким образом, главным отличием от случая с общей памятью является необходимость в предварительном копировании данных. Очевидно, что это будет замедлять вычисления, снижая выигрыш от параллельной обработки.

Оценим величину полученного выигрыша производительности.

Каждый процессор обработает N/P строк массива. Работая с собственной памятью, он вычислит результат для каждой строки так же быстро, как это делает обычный процессор, — за время T_s (см. 3.1). Таким образом, общее время обработки будет равно $N \cdot T_s / P$. Подчеркнем, что это не только время работы *одного* процессора, но и *общее* время, так как все процессоры работают параллельно. К сожалению, не все так здорово: есть еще копирование строк. Обозначим время копирования одной строки T_{copy} , тогда передача данных одному процессору займет время $N \cdot T_{copy} / P$. Всего таких копирований будет $P - 1$ (последнюю часть, как вы помните, трогать не надо!). В итоге полное копирование потребует:

$$(P - 1) \cdot \frac{N \cdot T_{copy}}{P}.$$

Сложим время копирования и время счета:

$$T_p = \frac{N}{P} [(P - 1) \cdot T_{copy} + T_s].$$

Вынесем T_s за скобку, и, учитывая (1), получим:

$$T_p = \frac{(P - 1)K_2 + 1}{P} T_1,$$

где $K_2 = \frac{T_{copy}}{T_s}$ есть важный параметр задачи. Он характеризует конкуренцию двух факторов: скорости обработки строки T_s и потерь на ее подготовку T_{copy} . Обратите внимание, что результат зависит не от времени копирования и не от времени обработки по отдельности, а от их соотношения!

Наконец, сокращая T_1 , получим окончательную формулу для повышения производительности:

$$S = \frac{T_1}{T_p} = \frac{P}{(P - 1)K_2 + 1}. \quad (4)$$

Таким образом, ускорение зависит от числа процессоров и от величины K_2 , которая, напомним, есть отношение времени копирования и обработки строки.

Из формулы (4) уже можно увидеть некоторые важные закономерности.

При $K_2 = 1$ (строка копируется столько же, сколько считается) формула дает $S = 1$, т. е. никакого выигрыша от многопроцессорности нет.

При стремлении K_2 к 0 (данные копируются очень быстро) результат стремится к P , т. е. к максимально возможному (проверьте, подставляя 1 и 0 вместо K_2 в (4)).

При $K_2 < 1$, когда время копирования меньше времени обработки, ускорение от параллельного выполнения всегда будет (проверьте, например, подстановкой конкретных дробных числовых значений).

Зато при $K_2 > 1$, когда строки копируются долго, результат будет даже *хуже*, чем на обычном компьютере! Как видите, потери вполне могут «съесть» весь выигрыш от параллельной обработки.

Чтобы исследовать поведение параллельной системы с распределенной памятью, запустите вторую программу-имитатор (рис. 8).

Работа с этой программой во многом похожа на описанную в предыдущем разделе. Поэтому остановимся только на особенностях.

Процессор, который расположен в нижней части окна (в нашем случае он имеет номер 4), всегда считается главным: в его памяти хранится исходный массив. Он «раздает» строки процессорам 1–3. Из рисунка видно, что процессор 1 обрабатывает первые две строки, процессор 2 — третью и четвертую и т. д. Две последние строки не копируются, и процессор 4 занимается ими сам.

Отмечу еще одну интересную, на мой взгляд, особенность: алгоритм для симметричной системы процессоров не удастся сделать симметричным! Появляется выделенный процессор, распределяющий данные.

С помощью радиокнопок можно задать три фиксированных значения для K_2 . Рядом расположен флажок, которым можно отключить процесс копирования. В последнем случае имитатор «таинственным образом» заранее распределит строки массива между процессорами (не спрашивайте, как!) Опробуйте этот вариант,

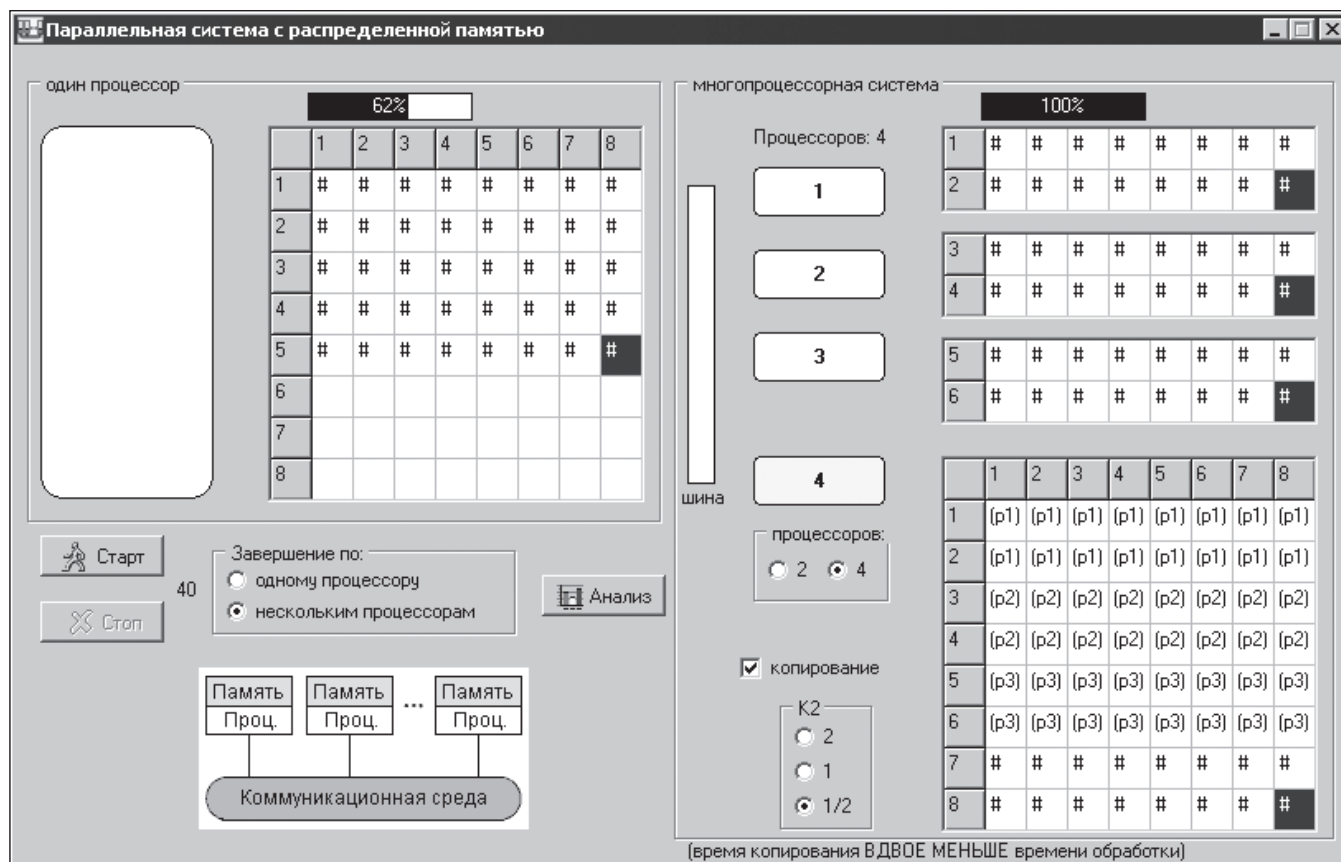


Рис. 8. Программа-имитатор параллельной системы с распределенной памятью

и вы с радостью увидите, что при четырех процессорах результат, действительно, будет получен в четыре раза быстрее! Беда в том, что в жизни так не сделать.

3.4. О работе с программами-имитаторами

Программы-имитаторы подробно визуализируют процесс параллельной обработки массива. Некоторая проблема состоит в том, что при работе с ними требуется внимательно смотреть и анализировать то, что видишь (к сожалению, не всем современным ученикам это удастся с одинаковым успехом).

В связи с этим можно порекомендовать следующий порядок знакомства с каждой из программ:

1. Запустить программу и внимательно изучить ее окно. При этом обратить внимание на две категории деталей: а) органы визуализации однопроцессорного и многопроцессорного компьютеров (процессоры и память); б) органы управления программой.
2. Нажать кнопку *Старт* и понаблюдать за изменениями на экране. Выяснить, как отмечается обработка элемента массива, чем отличается работающий процессор от простаивающего и т. д. Возможно, поменять значения параметров, пока не особенно обращая внимание на время выполнения. Постараться увидеть за каждым изменением на экране некоторый этап решения задачи.
3. Обратить внимание, есть ли возможность одновременного выполнения тех или иных действий, например, копирования данных в один процессор и их обработки в другом.

4. Попрактиковаться в визуальном сравнении скорости обработки информации в левой и правой панелях: понаблюдать за перемещением индикаторов, стараясь заметить, какой идет быстрее; сопоставить количество обработанных элементов за единицу времени.
5. Нажать кнопку *Анализ* и внимательно изучить информацию в появившемся окне.
6. Наконец, когда уже есть понимание правил визуализации, можно перейти к анализу влияния параметров задачи (например, числа процессоров) на ускорение параллельного алгоритма. Лучше всего занести полученные результаты в таблицу. Проанализировать получившиеся числа; по заданию учителя сравнить их с результатами вычисления по формулам.
7. Сделать выводы по проделанной работе. Очень полезно сравнить между собой полученные для обеих архитектур результаты.

Заключение

Предлагаемая методика позволяет наглядно продемонстрировать следующие **идеи и принципы параллельных вычислений**:

- Многопроцессорная архитектура есть естественное развитие архитектуры классической, происходящее из-за стремления повысить производительность вычислительной системы.
- Существуют два основных класса организации параллельных вычислительных систем — с общей и с распределенной памятью.

- В первом из названных классов обмен данными между процессорами осуществляется за счет общей памяти. Как следствие при этом нет необходимости в специальной передаче данных от одного процессора другому.
- Архитектура с общей памятью не позволяет объединить много процессоров. За счет возрастания нагрузки при многократных обращениях к памяти эффективность от параллельной работы процессоров падает.
- Разделение памяти на отдельные блоки улучшает условия для параллельной обработки данных.
- Архитектура с общей памятью легче программируется.
- Архитектура с распределенной памятью по своей сущности представляет собой объединение самостоятельных компьютеров. Эта задача решается легче и позволяет объединять большее количество процессоров.
- При обработке в системе с распределенной памятью требуется передавать данные от одного процессора другому. Это снижает выигрыш от параллельности обработки.
- Архитектура с распределенной памятью сложнее программируется.
- Каждой из двух архитектур соответствует своя технология программирования.
- По многим причинам в системе с P процессорами не удается на практике достичь выигрыша в P раз. (Отметим, что в статье рассмотрены далеко не все причины такого положения.)

Проведенный анализ также позволил выделить следующие **методические аспекты преподавания основ параллельной архитектуры**:

- При отборе материала для изучения полезно ориентироваться именно на архитектуру, которая по определению включает в себя наиболее фундаментальные принципы устройства компьютера.

- По мнению автора, при изложении темы целесообразно базировать ее на сведениях о классической однопроцессорной архитектуре, а не излагать как независимый материал.
- С одной стороны, кэш-память создана как вспомогательное устройство, с другой — ее роль в современных процессорах очень велика. При этом механизмы работы кэша достаточно сложны. В связи с этим существует методическая проблема отбора необходимого для описания работы кэша учебного материала.
- Многоядерные процессоры имеют определенную специфику по сравнению с классической многопроцессорной архитектурой. Кроме того, их устройство в настоящее время бурно совершенствуется. Это еще одна проблема при объяснении темы.

Литература

1. Босова Л. Л. Параллельные алгоритмы в начальной и основной школе // Информатика в школе. 2015. № 2.
2. Воеводин В. В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
3. Лук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. СПб.: Питер, 2003.
4. Лин К., Снайдер Л. Принципы параллельного программирования. М.: Изд-во Московского университета, 2013.
5. Немнюгин С. А., Стесик О. Л. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
6. Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем. СПб.: Питер, 2011.
7. Основы информатики и вычислительной техники: проб. учеб. пособие для сред. учеб. заведений. В 2 ч. Ч. 2 / А. П. Ершов, В. М. Монахов, А. А. Кузнецов и др.; под ред. А. П. Ершова, В. М. Монахова. М.: Просвещение, 1986.
8. Столинс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. М.: Вильямс, 2002.
9. Hill M. D., Marty M. R. Amdahl's Law in the Multicore Era // IEEE Computer. 2008. Vol. 41. № 7.

НОВОСТИ

Школьный шифр

В Москве, в здании президиума РАН, наградили победителей и призеров юбилейной XXV Межрегиональной олимпиады школьников по математике и криптографии.

Ее организаторы — Академия криптографии РФ, Академия ФСБ России и федеральное учебно-методическое объединение «Информационная безопасность». Поддержку олимпиаде традиционно оказывает и общественный совет при ФСБ РФ.

Для большинства школьников криптография остается загадочной наукой, хотя многие незаметно для себя ежедневно пользуются ее достижениями и технологиями. При этом многие ученые относят криптографию к числу основных источников новых задач и целых научных направлений в математике.

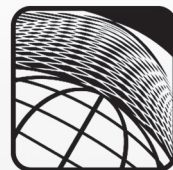
— Олимпиады школьников по математике и криптографии проводятся в нашей стране уже 25 лет. За эти годы многие школьники, участвовавшие в них, получили высшее образование и успешно работают в избранной

профессии, — заявил перед награждением победителей вице-президент Академии криптографии РФ Владимир Сачков.

В этом году свои силы в действительно сложном испытании попробовало рекордное количество школьников VIII—XI классов — около 4000 ребят. Ее очный тур проводился в 44 городах России, и в этом году он впервые прошел в Севастополе. Случайно или нет, но именно в этот день в Крыму полностью отключили свет из-за энергетической блокады, и, чтобы не сорвать решение задания, организаторам пришлось срочно искать генератор, чтобы зарядить ноутбуки. О сложности криптографических задач говорит тот факт, что из всех 4000 участников жюри в итоге отметило дипломами призеров только 231 человека. Из них 86 — это ученики XI класса.

Многие из ребят, как признаются, собираются поступать в профильные вузы и в будущем стать если не профессиональными криптографами, то как минимум специалистами по компьютерной и информационной безопасности.

(По материалам «Российской газеты»)



Н. И. Балахнёва,
лицей № 22, г. Орел,

М. Ю. Балахнёв,
Орловский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации

ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «МОЙ КРАЙ В ЦИФРАХ» НА ОСНОВЕ ОФИЦИАЛЬНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ*

Аннотация

Организация творческих проектов учащихся — одно из самых позитивных направлений в педагогической практике. Использование информационных технологий в проектно-исследовательской деятельности привлекает новизной, необычностью и занимательностью, позволяет раскрыть творческий потенциал учащихся и выступает сильнейшим стимулом познавательного процесса. Рассматриваемый в статье проект направлен на повышение статистической грамотности молодежи и может быть не только предложен к выполнению школьниками, но легко адаптирован для студентов средних специальных и высших учебных заведений.

Ключевые слова: творческий проект, статистическая грамотность, официальные статистические электронные ресурсы.

Контактная информация

Балахнёва Надежда Ивановна, учитель информатики лицея № 22, г. Орел; *адрес:* 302028, г. Орел, ул. Горького, д. 25; *телефон:* (486-2) 76-28-80; *e-mail:* balakhneva@yandex.ru

Балахнёв Максим Юрьевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной информатики и математики Орловского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; *адрес:* 302001, г. Орел, бул. Победы, д. 5а; *телефон:* (486-2) 55-10-59; *e-mail:* balakhnev@yandex.ru

N. I. Balakhneva,
Lyceum 22, Orel,
M. Yu. Balakhnev,
The Russian Presidential Academy of
National Economy and Public Administration,
Orel Branch

THE CREATIVE PROJECT "MY REGION IN FIGURES" BASED ON OFFICIAL STATISTICS

Abstract

The organization of creative projects of students is one of the most positive trends in a teaching practice. Having attracted with novelty, unusualness and interest the design and research activities allows realizing the creative power and serves as the strongest motivation of the cognitive process. The project considered in the article is directed to improve the statistical literacy of the rising generation and could be not only offered to perform by the school students, but easily adapted for the students of the secondary and higher educational institutions.

Keywords: creative project, statistical literacy, official statistics electronic resources.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования нового поколения не только содержит требования по достижению выпускниками предметных образовательных результатов (по математике, русскому языку и т. д.), но и ориентирует на становление таких личностных качеств, как любовь к своему краю и Родине, креативное и критическое мышление, мотивированность на творчество и инновационную деятельность. Готовность к сотрудничеству, способность осуществлять учебно-исследовательскую, проектную и информационно-познавательную деятельность — формирование именно этих качеств у учащихся и является целью педагога, организующего выполнение творческих проектов.

В журнале «Информатика в школе» регулярно публикуются статьи о проектной деятельности в школьном курсе информатики (см., например, [2, 5]), где педагоги не только делятся опытом реализации конкретных проектов, но и анализируют проектную технологию как таковую. Метод проектов зачастую относят к педагогическим технологиям XXI века, хотя он не является принципиально новым в педагогической практике, так как возник во второй половине XIX века в США. Теоретической основой для него послужила «прагматическая педагогика» американского философа-идеалиста Джона Дьюи (1859–1952), основные концептуальные положения которой строились на принципе: «Истинным и ценным является только то, что дает практический результат». Вместе с тем, разумеется, выполнение исследований с использованием информационных технологий и оформление результатов проекта в электронном виде следует отнести к новшествам последних лет.

Вовлечь весь класс в проектную деятельность — задача непростая. Можно, конечно, предложить учащимся самостоятельно выбрать тематику исследования, но тогда учителю придется курировать одновременно несколько работ разной направленности, что довольно трудно. Удобнее организовать несколько связанных одной тематикой проектов для групп из двух-трех человек, которые потом учитель объединит в одно целое.

Практическая значимость предлагаемого нами проекта заключается в развитии и отработке навыков исследовательской деятельности школьников (или студентов) в части поиска и использования официальных статистических данных для описания своего региона, что позволит не только сформировать у учащихся способность адекватно оценивать происходящие в экономике процессы, но и получить опыт правильного установления связей между различными социально-экономическими характеристиками. Несколько примеров использования данных Федеральной службы государственной статистики в образовательном процессе можно найти в публикации авторов [1], посвященной необходимости и возможным путям повышения статистической грамотности школьников.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО:
http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2016/

В данной статье мы рассматриваем возможность использования официальных статистических интернет-ресурсов для описания родного края, ориентируясь на то, что задание станет творческим и групповым для школьников, а его реализация будет осуществляться на уроках информатики в рамках изучения программных продуктов Microsoft Excel и PowerPoint. Адаптация проекта для учащихся средних специальных и высших учебных заведений заключается, прежде всего, в персонализации заданий, а также в обязательном анализе динамики статистических показателей, в том числе макроэкономических. На первом курсе многих специальностей преподается экономика и связанные с информационными технологиями дисциплины, поэтому очень важно уже в самом начале обучения прививать студентам навыки поиска, анализа и использования официальных статистических данных, которые, безусловно, понадобятся им в дальнейшем при написании курсовых и квалификационных работ. Стоит отметить, что и изучение возможностей интуитивно понятного MS PowerPoint в этом случае проходит в совершенно иной форме, так как процесс подготовки презентации с графиками и диаграммами подразумевает более серьезный подход в отличие от создания «набора» оригинально сменяющих друг друга красивых картинок. Как показывает опыт, далеко не каждому под силу справиться с такой задачей. В качестве краткого руководства можно рекомендовать студентам работу [6], наиболее заинтересовавшимся — неоднократно переизданную книгу известного гуру визуальных коммуникаций Д. Желязны [3]. Кроме того, некоторые

примеры инфографики приведены в приложении к статье на сайте ИНФО. Таким образом, рассматриваемый нами проект для школьников можно предлагать и студентам, но уже в качестве индивидуального творческого задания в рамках изучения общего курса экономики или информационных технологий.

Для описания этапов выполнения исследования воспользуемся предложенной доктором педагогических наук, профессором И. Д. Чечель [7, 8] таблицей (см. табл.).

1. Начинание

Проживая в той или иной местности, каждый из нас узнает и навсегда запоминает достопримечательности, выдающихся земляков, которыми мы гордимся, а также связанные с малой родиной памятные события — все это мы показываем и обо всем рассказываем приезжающим к нам гостям, а иногда и незнакомым, будучи на отдыхе в других краях. В то же время далеко не каждый студент и тем более школьник, может назвать, например, количество проживающих в области/крае людей, дать оценку их уровня жизни и занятости, хотя бы поверхностно охарактеризовать основные направления экономической деятельности действующих предприятий.

Целями исследовательского проекта является расширение кругозора в данной области, приобретение опыта по поиску, интерпретации и графическому представлению официальной статистической информации, характеризующей экономику региона, а также наличие ресурсов.

Таблица

№ п/п	Этап	Задачи	Деятельность учащихся	Деятельность педагога
1	Начинание	Определение темы, уточнение целей, исходного положения. Выбор рабочей группы	Уточняют информацию, обсуждают задание	Мотивирует учащихся, объясняет цели проекта, наблюдает
2	Планирование	Анализ проблемы. Определение источников информации. Постановка задач и выбор критериев оценки результатов. Распределение ролей в команде	Формируют задачи, уточняют информацию (источники), выбирают и обосновывают свои критерии успеха	Помогает в анализе и синтезе (по просьбе), наблюдает
3	Принятие решения	Сбор и уточнение информации. Обсуждение альтернатив («мозговой штурм»). Выбор оптимального варианта. Уточнение планов деятельности	Работают с информацией, проводят синтез и анализ идей, выполняют исследование	Наблюдает, консультирует
4	Выполнение	Выполнение проекта	Выполняют исследование и работают над проектом, оформляют проект	Наблюдает, советует (по просьбе)
5	Оценка результатов	Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов (успехов и неудач, а также их причин). Анализ достижения поставленной цели	Участвуют в коллективном самоанализе проекта и самооценке	Наблюдает, направляет процесс анализа (если необходимо)
6	Защита проекта	Подготовка доклада; обоснование процесса проектирования, объяснение полученных результатов. Коллективная защита проекта. Оценка	Защищают проект, участвуют в коллективной оценке результатов проекта	Участвует в коллективном анализе и оценке результатов проекта

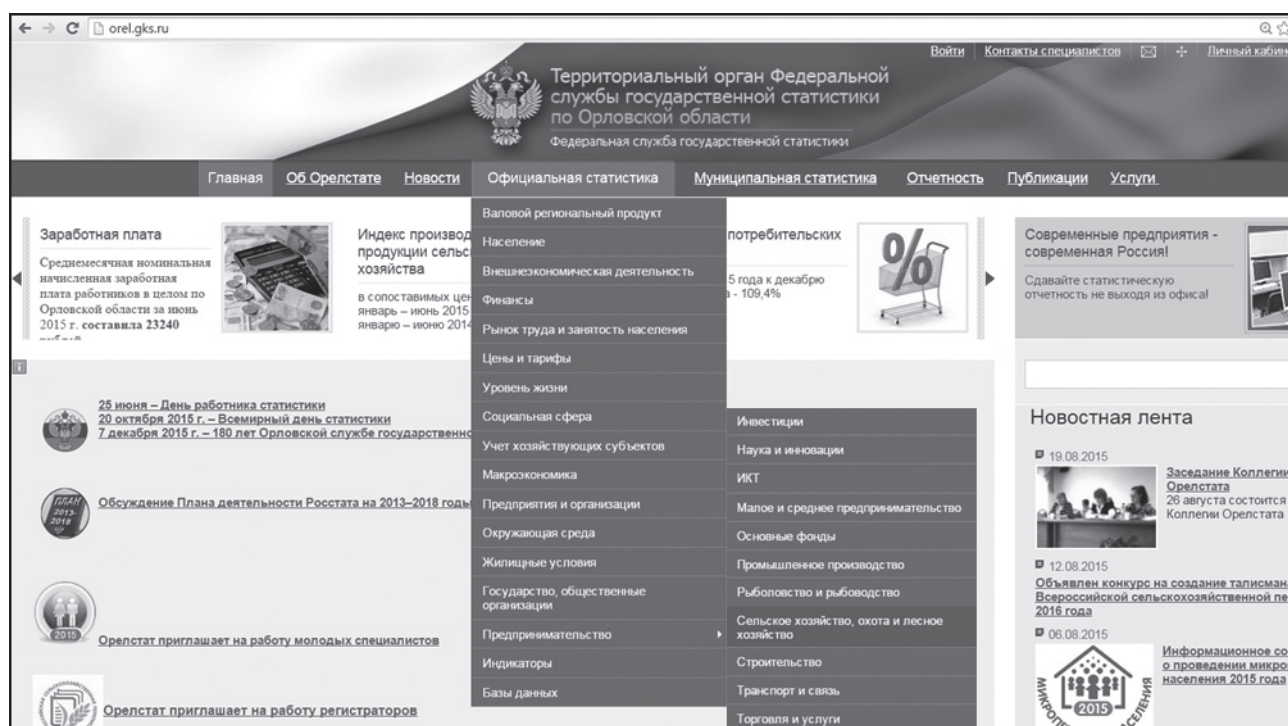


Рис. 1. Интернет-портал Орелстата

Результатом станут описывающие различные сферы экономики и подготовленные группами *школьников* презентации, которые учитель объединит в единый доклад. В итоговых же работах *студентов* должен содержаться анализ социально-экономического положения региона в сравнении с другими областями и со средними по России значениями.

2. Планирование

В начале планирования следует изучить структуру сайта территориального органа Федеральной службы государственной статистики (ТОГС) по своему региону. Адрес страницы можно найти, воспользовавшись поисковой системой: сформировать запрос, состоящий из названия города и добавки «стат» (Орелстат, Самарстат и т. п.). Интернет-порталы всех ТОГС идентичны и имеют разделы «Официальная статистика» и «Публикации» (рис. 1), которые и предполагается использовать при выполнении проекта.

Учащимся нужно предложить разделиться на группы так, чтобы каждая отвечала за свое направление (население, рынок труда, уровень жизни и т. д.). Число групп и количество участников в них определяет учитель, исходя из проявленного школьниками интереса к тому или иному сектору экономики.

Не обязательно охватывать все представленные пункты, гораздо важнее сосредоточиться на глубине и законченности исследования. При этом не стоит стремиться переоформить все имеющиеся статистические данные в новые таблицы, графики или диаграммы, надо постараться выполнить сравнительный анализ, пусть даже небольшой.

Например, если рассматривается раздел «Население», то недостаточно взять для презентации только общую численность, желательно указать и плотность населения, сравнить эти параметры с аналогичными в соседних регионах (рис. 2).



Рис. 2. Пример оформления данных о численности населения

Основными критериями успешности исследования являются как глубина анализа каждой характеристики, так и самодостаточность совокупности отобранных для презентации статистических данных.

3. Принятие решения

На данном этапе ведется уточнение информации, которую предполагается включить в проект.

Допустим, предстоит охарактеризовать сельское хозяйство региона. Для этого *школьникам* необходимо как минимум изучить данные о количестве сельскохозяйственных организаций и крестьянско-фермерских хозяйств, производимой ими продукции (рис. 3), о посевных площадях, валовом сборе основных культур, урожайности, а также о поголовье скота и птицы. *Студентам*, проводящим более серьезное исследование,

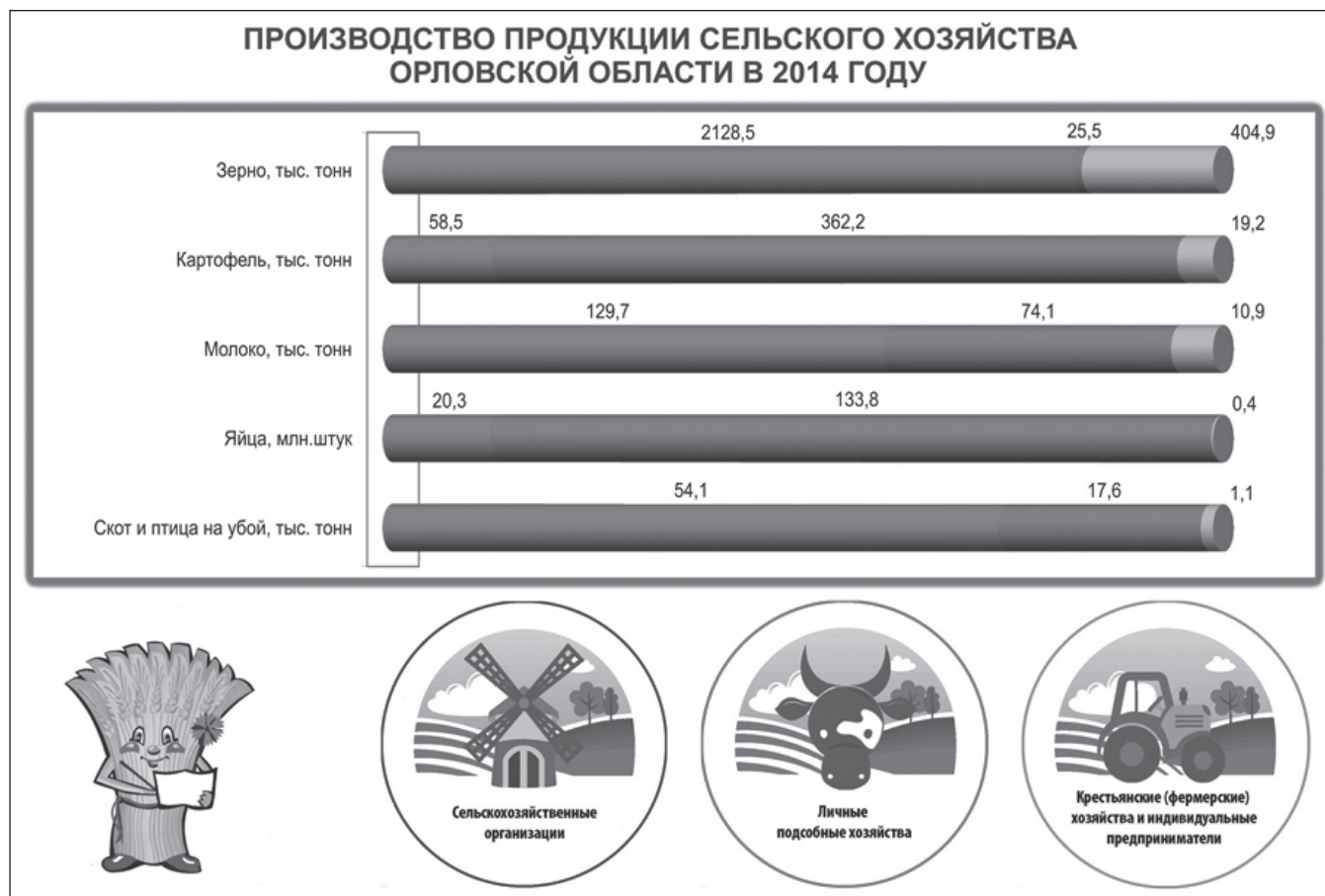


Рис. 3. Пример оформления данных о производстве продукции сельского хозяйства

требуется выполнить и анализ динамики указанных показателей, сравнить производство основных продуктов сельского хозяйства в расчете на душу населения по регионам РФ или даже по странам. В качестве отправной точки при формировании оптимального набора показателей советуем воспользоваться прекрасным изданием для школьников [4], выпущенным Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь (рис. 4).

4. Выполнение

После определения примерного перечня данных, которые будут отражены в презентации, выполняется их поиск.

Так, возвращаясь к рассмотренному примеру, основные показатели сельского хозяйства находятся в следующей подрубке: *Официальная статистика* → *Предпринимательство* → *Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство* (см. рис. 1). В некоторых случаях удобно обращаться и к разделу «Публикации» (рис. 5), где размещены в свободном доступе электронные версии комплексных изданий. Например, студентам для проведения анализа динамики показателей будет просто необходим «Статистический ежегодник». Что касается визуального представления данных в проекте, то в качестве эталона еще раз порекомендуем белорусский учебник, в котором оригинально и лаконично представлена вся профессионально подобранная статистическая информация.

5. Оценка результатов

Собранный материал перед окончательным оформлением предстоит коллективно проанализировать,

провести под руководством учителя своего рода защиту проекта. Предоставленная всем участникам возможность высказать свое мнение и задать вопросы позволит обратить внимание на причины недостатков в нем, внести какие-либо дополнения, а в случае хорошо выполненной работы выявить слагаемые успеха. Этот предпоследний этап подразумевает подготовку к защите проекта и формирует общую картину проведенного исследования.

6. Защита проекта

Демонстрация презентаций с ответами на вопросы, заданными на защите, является завершающей стадией рассматриваемого проекта. После выступления всех групп участников предстоит подведение итогов.

В упомянутой выше работе профессора И. Д. Чечель [8] представлено несколько способов оценки творческих проектов, и мы полностью согласны с автором, что «невозможно говорить об абсолютно верном измерении качества и процесса проектирования, ибо оценка предполагает измерение результата и сравнение его с эталоном, но именно эталона у нас и не существует».

Наиболее приемлемым вариантом оценки в нашем случае будет способ, когда она складывается из среднеарифметической величины коллективной оценки, самооценки и оценки преподавателя. Выделив по пять критериев выполнения и защиты проекта, можно каждый из них оценить отдельно по шкале от 0 до 20 баллов, а суммарную оценку определить так: отлично — 155–200 баллов, хорошо — 100–154 балла, удовлетворительно — менее 100 баллов.

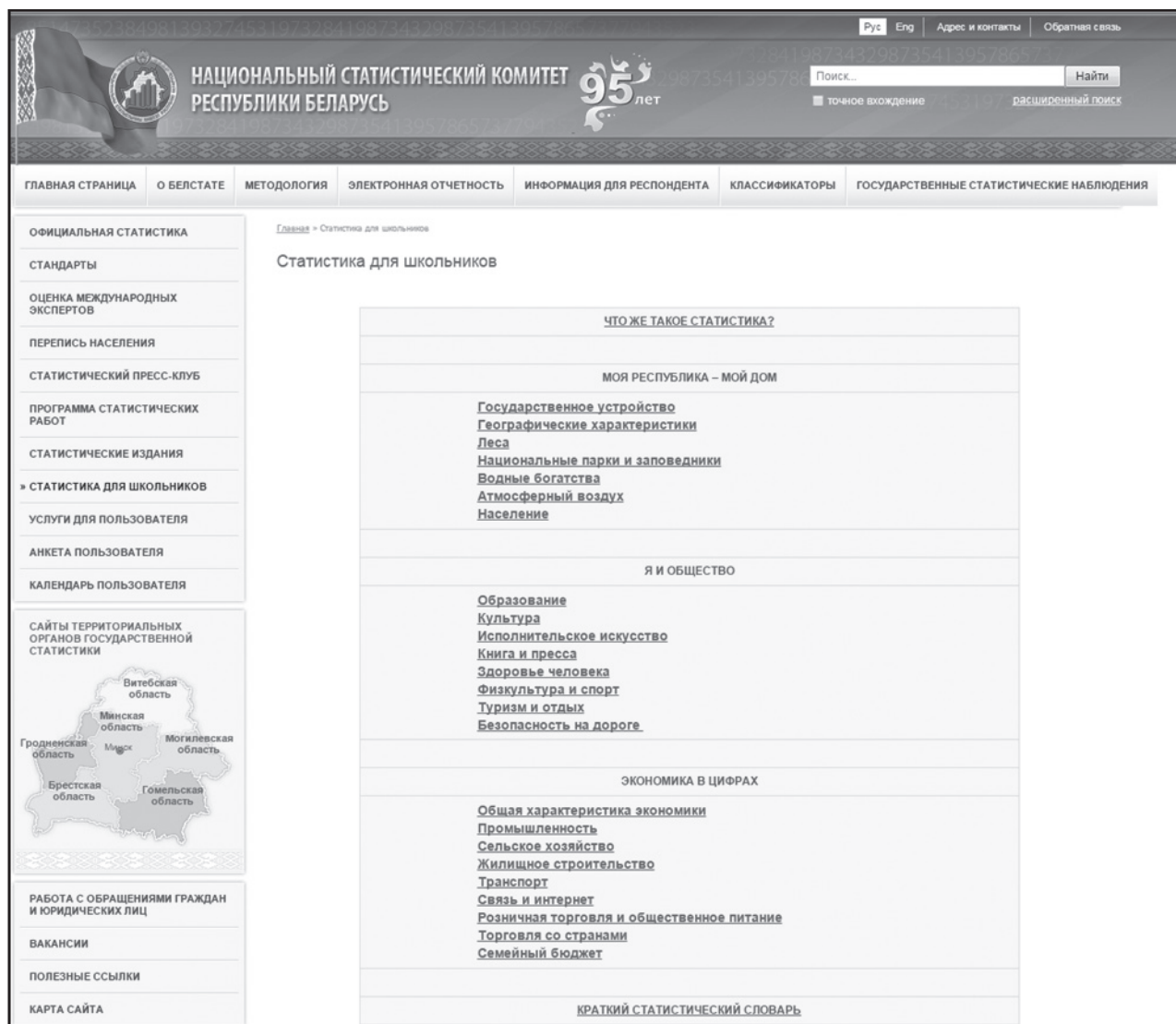


Рис. 4. Страница http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_589/

Приведем примерную критериальную базу.

1. Оформление и выполнение проекта:

1.1. Аргументированность отобранной совокупности статистических данных, отражение региональных особенностей.

1.2. Объем и полнота изученных источников, самостоятельность в поиске информации, законченность исследования, готовность к опубликованию.

1.3. Уровень творческого подхода, оригинальность характеристики выбранного направления экономики, простота реализации.

1.4. Владение средствами графического представления данных, правильность в выборе типов диаграмм, наличие сравнительного анализа.

1.5. Эстетическое впечатление от оформления, сбалансированность между текстовой и графиче-

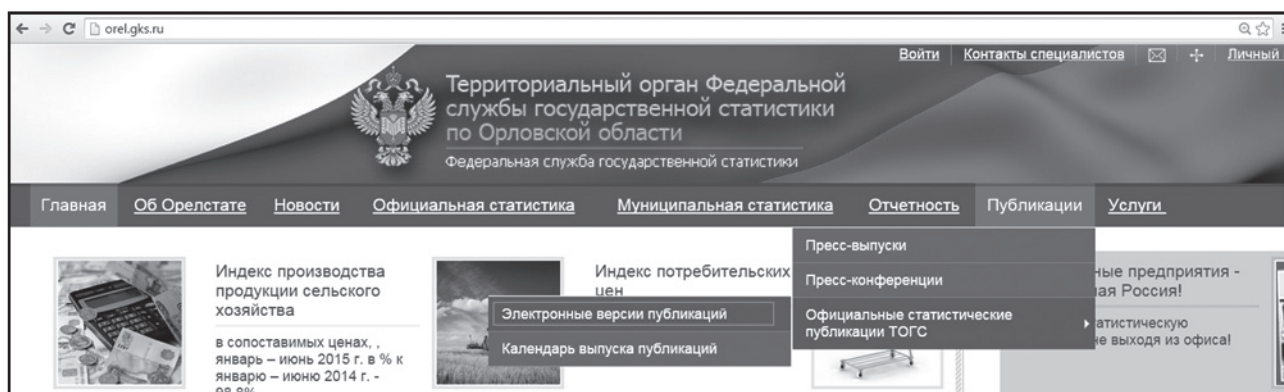


Рис. 5. Доступ к электронным версиям публикаций Орелстата

ской информацией, использование рисунков для облегчения восприятия статистических данных и улучшения запоминаемости.

2. Защита проекта:

- 2.1. Полнота представленных сведений, обоснование выбора показателей и убедительность в рассуждениях.
- 2.2. Объем и глубина знаний в презентуемом направлении экономики, эрудированность и использование наглядных примеров.
- 2.3. Педагогические составляющие: культура и стиль изложения материала, чувство времени и удержание внимания слушателей.
- 2.4. Взаимодействие с аудиторией: полнота ответов на вопросы, аргументированность, дружелюбность, акцентирование на сильных сторонах работы для раскрытия темы.
- 2.5. Деловые и волевые качества докладчика: ответственность, стремление к достижению наилучшего результата, способность работать с новой информацией, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность, взаимодействие с членами группы.

Указанные критерии, безусловно, должны корректироваться с учетом особенностей выполняющих проект учащихся, тем более, если предстоит оценить проекты студентов. В школе после защиты работ следует обязательно провести обобщающее мероприятие, на котором представляется составленный из проектов-презентаций доклад. Устранение недочетов, если таковые имеются, и включение недостающих сведений учителем позволит сформировать у учеников целостную картину о социально-экономическом положении родного края.

* * *

Метод проектов можно считать основной формой исследовательской деятельности учащихся, органически связывающей теорию и практику. Поиск собственного пути к достижению цели, преодоление затруднений,

опираясь на имеющийся опыт, — все это способствует профессиональному самоопределению выпускников. Полученные при выполнении проекта навыки позволят учащимся в будущем уверенно чувствовать себя на научных конференциях, избавиться от боязни публичных выступлений. Такие качества, как умение отстаивать собственную позицию, активное и дружелюбное взаимодействие с коллективом, прививают вкус к научно-исследовательской работе. Вместе с тем если говорить непосредственно о тематике предлагаемого в статье проекта, то мы несколько не сомневаемся в словах известного английского писателя-публициста Герберта Уэллса о том, что «статистическое мышление когда-нибудь станет таким же необходимым для настоящего гражданина, как способность читать и писать».

Литература

1. Балахнёва Н. И., Балахнёв М. Ю. Повышение статистической грамотности школьников посредством использования в образовательном процессе официальной статистической информации // Информатика в школе. 2015. № 4.
2. Дианова В. Ю. Проектные технологии как средство повышения социокультурной и профессиональной мобильности учащихся // Информатика в школе. 2015. № 4.
3. Желязны Д. Говори на языке диаграмм: Пособие по визуальным коммуникациям для руководителей / пер. с англ. М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2004.
4. Изучаем Беларусь: статистика для школьников: статистический сборник. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2014.
5. Лобанова Т. Ю., Лобанов А. А. Проектная деятельность как способ повышения познавательной активности в урочной и внеурочной деятельности школьников // Информатика в школе. 2015. № 4.
6. Черепанова А. Л. Развитие общекультурных компетенций при изучении темы «Построение диаграмм в табличном процессоре» // Информатика и образование. 2014. № 5.
7. Чечель И. Д. Метод проектов, или Попытка избавить учителя от обязанностей всезнающего оракула // Директор школы. 1998. № 3.
8. Чечель И. Д. Метод проектов: субъективная и объективная оценка результатов // Директор школы. 1998. № 4.

НОВОСТИ

Родительские собрания в школах начали проводить в онлайн-режиме

Скоро родителям школьников не нужно будет ходить на собрания. В Москве стартовал эксперимент, в рамках которого все вопросы, связанные с образованием, обсуждаются в онлайн-режиме.

Как сообщает официальный портал правительства и мэра Москвы, одной из первых родительские собрания вывела в Сеть школа № 2114. Мама и папы подключаются к таким «конференциям» раз в два месяца. Это очень удобно: школа большая, собрать всех родителей вместе просто невозможно. А в каждом онлайн-собрании принимают участие до пяти тысяч человек. По данным

Департамента образования города Москвы, в проекте участвуют пока только самые крупные учебные заведения города.

Получить ответы на общие вопросы, связанные с образованием, родители каждого ученика могут на интернет-собраниях, которые организует педагогическое сообщество Москвы. Такие встречи проводятся обычно раз в две недели, подключиться к ним и узнать о дате предстоящего мероприятия можно на сайте Департамента образования города Москвы: <http://video.dogm.mos.ru/online/sobranie.html>

(По материалам «Российской газеты»)

В. Л. Дмитриев, Л. К. Мухаметова,
Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета,

Н. Л. Евдокимова,
средняя общеобразовательная школа села Новое Бяратино Стерлитамакского района Республики Башкортостан

ИГРОВЫЕ ПРОЕКТЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ*

Аннотация

В статье рассматривается возможность использования заданий на разработку игровых программ при изучении программирования в школьном курсе информатики. Приведен пример исходного кода игровой программы, написанной на языке визуального программирования Delphi. Отмечено, что такие задания повышают интерес учащихся к изучению программирования и стимулируют их творческую деятельность.

Ключевые слова: программирование, игровые проекты, мотивация, творческая деятельность.

Контактная информация

Дмитриев Владислав Леонидович,
канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры информатики и программирования Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета; *адрес:* 453103, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, пр-т Ленина, д. 49; *телефон:* (347-3) 43-45-67; *e-mail:* admwell@yandex.ru

Евдокимова Наталья Леонидовна,
учитель информатики средней общеобразовательной школы села Новое Бяратино Стерлитамакского района Республики Башкортостан; *адрес:* 453151, Республика Башкортостан, Стерлитамакский район, с. Новое Бяратино, ул. Набережная, д. 6; *телефон:* (347-3) 27-88-51; *e-mail:* newbar2007@yandex.ru

Мухаметова Лилия Каримовна,
студентка Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета; *адрес:* 453103, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, пр-т Ленина, д. 49; *телефон:* (347-3) 43-45-67; *e-mail:* muha-str@yandex.ru

V. L. Dmitriev, L. K. Mukhametova,
Sterlitamak Branch of the Bashkir State University,

N. L. Evdokimova,
Secondary School of New Baryatino, Sterlitamak District, Republic of Bashkortostan

GAME PROJECTS IN SCHOOL COURSE OF PROGRAMMING

Abstract

The article discusses the possibility of using tasks in creating game programs during the study of programming in the school course of Informatics. The example of the source code of the game program written on the visual programming language Delphi is given. Noted that these tasks increase students' interest in studying programming and stimulate their creative activity.

Keywords: programming, game projects, motivation, creative activity.

В школьном курсе информатики программирование является одной из традиционных тем. Оно вырабатывает у учащихся такие важные для современного выпускника качества и способности, как логическое и критическое мышление, внимательность, аккуратность; развивает находчивость, фантазию, изобретательность; раскрывает творческие способности. В связи с этим при разработке заданий по программированию нужно уделять особое внимание их содержанию, которое должно учитывать особенности умственной деятельности обучающихся по данному направлению. Задания должны быть направлены на развитие системного, конструктивного [8], алгоритмического мышления, на формирование тех качеств и особенностей, которые позволят впоследствии молодым специалистам использовать их в своей профессиональной деятельности наиболее эффективным образом.

Рассматривая современную ситуацию преподавания программирования в школе, можно отметить, что при изучении этого предмета школьникам в основном предлагается для решения большое количество задач для отработки конкретных тем курса [1, 9]. При этом чаще всего используется язык программирования Turbo Pascal или его разновидности (и намного реже C++).

Очевидно, что повсеместное распространение в учебных заведениях нашей страны языка Pascal связано, с одной стороны, с тем, что он более приспособлен в плане начального обучения программированию (ведь именно для этого он и создавался). Кроме давно устаревшего компилятора Turbo Pascal очень распространены компиляторы Pascal ABC и Free Pascal, ориентированные на школьников и студентов младших курсов. Многие концепции в Pascal ABC упрощены, что позволяет использовать их на более ранних этапах обучения; кроме того, модуль графики обходится без объектов, хотя его возможности практически совпадают с графическими возможностями Delphi.

С другой стороны, во многих случаях наиболее приемлемым переходом к изучению визуальных языков программирования в школе является переход именно от Pascal к Delphi [6].

Ни для кого не секрет, что многие учителя информатики при обучении программированию отдают предпочтение лишь стандартным (в основном математическим) задачам, решение которых в большинстве случаев или очевидно, или не представляет никакого интереса для учащихся. Во многих случаях учебный материал преподносится ученику в готовом виде. Сочетание математических задач (особенно далеких от реального применения) и уже готового их решения крайне не эффективно, и при таком подходе, как правило, материал далеко не всегда усваивается учащимися [2]. Такой подход вреден еще и потому, что он исключает творческую деятельность учащегося и как следствие существенно уменьшает интерес к изучению программирования.

Конечно, нельзя не согласиться с тем фактом, что сегодня школьники испытывают особую сложность при изучении программирования. Дело в том, что исследовательская и творческая деятельность в данной предметной области требует более глубоких знаний, чем дает содержание базового курса информатики. Ко всему прочему, в обычной школьной программе зачастую просто не хватает времени на более глубокое изучение предмета, на самостоятельное решение задач. Отмеченная проблема может быть решена, например, через организацию и реализацию элективных

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО:
http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2016/

или факультативных курсов, а также через организацию кружковой работы. При этом просто необходимо постепенно осуществлять переход от алгоритмических языков к объектно-ориентированным визуальным языкам программирования, так как изучение программирования на основе лишь классического процедурного программирования не даст учащимся представления о современном подходе к программированию.

Среда разработки Delphi в школьном курсе программирования может быть успешно использована при написании игровых, обучающих и контролирующих программ, реализации моделей физических и экономических процессов. Важно лишь не забывать о том, что цель обучения программированию состоит не в изучении конкретного языка программирования, а в развитии алгоритмического мышления, ознакомлении с различными стилями мышления и методами, которые применимы при решении различных задач [3–5].

При обучении программированию практическая деятельность обязательно должна носить развивающий характер, а значит, в ней должен быть максимум самостоятельности, исследовательской и поисковой деятельности [4]. Некоторые подходы и методы активизации учебного процесса, отвечающие развивающему характеру обучения, рассмотрены в работах [2–8].

Так, в работах [2, 5] рассматриваются вопросы разработки игровых программ на языке программирования Pascal. При этом в [5] приведена подробная реализация простой игры «Лабиринт» в контексте ее поэтапного усложнения.

В работе [6] рассматривается задача разработки объектов, сходных с некоторыми компонентами Delphi. Такой прием позволяет продемонстрировать принципы функционирования сложных объектов и познакомить учащихся с элементами объектно-ориентированного программирования.

Вопросы поиска и реализации эффективных алгоритмов при решении некоторого класса задач в процессе обучения программированию рассматриваются в работе [3]. Под эффективностью алгоритма здесь понимается выполнение требований по минимальному использованию памяти программой и скорости работы алгоритма. Рассматриваемые в статье задачи демонстрируют исследовательскую и поисковую деятельность в действии и будут полезны школьникам при подготовке к олимпиадам.

Как уже было отмечено выше, одной из проблем, с которыми сталкиваются учителя информатики при обучении программированию, является проблема мотивации учащихся к его изучению. Для решения этой проблемы можно использовать два основных, на наш взгляд, подхода, рассмотренных в работах [2, 4].

Первый подход заключается в использовании заданий на разработку компьютерных игр, пусть и самых элементарных. В этом случае в процессе обучения активно развиваются аналитическое, абстрактное и конструктивное мышление, способность к достижению цели, а элемент творчества является важнейшим компонентом для обеспечения мотивации учащихся. Кроме того, в процессе работы над игровым проектом всегда присутствует возможность с достаточно высокой степенью наглядности освоить и воплотить в жизнь принципы объектно-ориентированного программирования, особенно если при обучении используются языки визуального программирования.

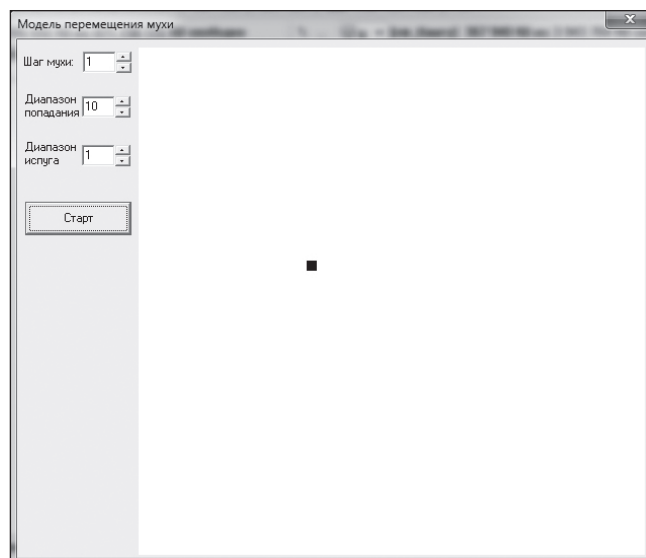


Рис. Окно приложения «Модель перемещения мухи»

Второй подход связан с рассмотрением задач, решение которых важно в плане развития современных технологий. При этом стимулируется познавательный интерес учащихся к новым приемам приобретения знаний, вырабатывается умение получать знания из дополнительных источников, учащиеся стремятся самостоятельно освоить различные смежные темы. Такие задачи часто имеют ярко выраженный профессиональный характер и способствуют формированию профессиональных качеств, важных в современных условиях с точки зрения конкурентоспособности и востребованности выпускника.

В качестве демонстрации возможных заданий и их реализаций, соответствующих первому подходу, ниже в работе рассмотрено решение одной из задач, условие которой представлено в [2].

Задача.

Необходимо разработать игру «Мухобойка», смысл которой заключается в том, чтобы прихлопнуть перемещающуюся по игровому полю (заданных размеров) муху. Движение мухи задается в виде двух матриц — матрицы точек перемещений мухи и матрицы ее скоростей. Числа в каждой из матриц перемещений не повторяются, их последовательность означает последовательность точек, в которые попадает муха при движении. Матрицы скоростей могут содержать повторяющиеся числа, они задают скорости движения мухи от одной точки перемещения до другой. Если муха проходит все точки, заданные в матрице точек перемещений, то процесс замыкается на начальную точку и становится циклическим. Если после удара по мухе игрок промахивается, то муха изменяет свое движение по правилу: берется точка матрицы перемещений, над которой в данный момент находится муха, и далее муха следует по направлению из нее к следующей по номеру точке со скоростью, соответствующей данной точке.

Решение.

Решение задачи выполним в среде визуального программирования Delphi, проект назовем «Модель перемещения мухи». На форму пустого проекта разместим следующие компоненты: *Label* (3 шт.), *Edit* (3 шт.), *UpDown* (3 шт.), *Button* (2 шт.), *Timer* (1 шт.), *Image*

(1 шт., ширина и высота компонента по 500 пикселей). Расположение компонентов можно увидеть из рисунка, где изображено окно готового приложения (при этом компонент *Button1* на форме приложения сделан не-

видимым; компонент *Timer* является не визуальным, потому также невидим — его можно разместить в любом месте формы).

Исходный код программы*:

```
unit Unit1;
interface
uses Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs, ExtCtrls,
    StdCtrls, ComCtrls;
type
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    Image1: TImage;
    Timer1: TTimer;
    Label1: TLabel;
    Edit1: TEdit;
    UpDown1: TUpDown;
    Label2: TLabel;
    Edit2: TEdit;
    UpDown2: TUpDown;
    Label3: TLabel;
    Edit3: TEdit;
    UpDown3: TUpDown;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure Timer1Timer(Sender: TObject);
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
    procedure Image1MouseDown(Sender: TObject; Button: TMouseButton; Shift: TShiftState; X, Y: Integer);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
var
  Form1: TForm1;
  A, B: array[1..50, 1..50] of integer;
  x1, y1, x2, y2, n2, xx, yy, h, hh, d, kill, counter: integer;
implementation

procedure start;
var i, j: integer;
begin
  for i:=1 to 50 do
    for j:=1 to 50 do if A[i,j]=n2 then
      begin
        x2:=j*10;
        y2:=i*10;
        h:=Form1.UpDown1.Position*B[i,j];
        hh:=B[i,j];
      end;
    end;
end;

{$R *.dfm}
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var
  X: array[1..2500] of integer;
  i, j, n, k, m, f: integer;
begin
  Image1.Picture:=nil;
  Image1.Canvas.Pen.Color:=clBlack;
  Image1.Canvas.Brush.Color:=clBlack;
  Image1.Canvas.Brush.Style:=bsSolid;
  n:=1;
  f:= 2500;
  for i:=1 to 2500 do X[i]:=0;
  while f>=1 do
    begin
      m:=random(f)+1; k:=0;
      for i:=1 to 2500 do
```

* Код программы можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2016/


```

begin
  if X[i]=0 then k:=k+1;
  if k=m then
    begin
      X[i]:=n; break;
    end;
  end;
  n:=n+1; f:=f-1;
end;
k:=1;
for i:=1 to 50 do
  for j:=1 to 50 do
    begin
      A[i,j]:=X[k];
      k:=k+1;
    end;
  for i:=1 to 50 do
    for j:=1 to 50 do
      B[i,j]:=Random(10)+1;
  for i:=1 to 50 do
    for j:=1 to 50 do
      if A[i,j]=1 then
        begin
          x1:=j*10; y1:=i*10; n2:=A[i,j]+1;
          h:=Form1.UpDown1.Position*B[i,j];
          Image1.Canvas.Rectangle((j-1)*10,(i-1)*10,j*10,i*10);
        end;
      end;
end;

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  counter:=0; randomize;
  Image1.Canvas.Pen.Color:=clBlack;
end;

procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
var
  s, s1: double;
  xxx, yyy, i, j: integer;
begin
  s:=Sqrt(sqr(x2-xx)+sqr(y2-yy));
  for i:=-h to h do
    for j:=-h to h do
      begin
        s1:=Sqrt(sqr(x2-(xx+i))+sqr(y2-(yy+j)));
        if s1<s then
          begin
            s:=s1;
            xxx:=xx+i; yyy:=yy+j;
          end;
        end;
      end;
  Image1.Canvas.Pen.Color:=clWhite;
  Image1.Canvas.Brush.Color:=clWhite;
  Image1.Canvas.Rectangle(xx-10,yy-10,xx,yy);
  Image1.Canvas.Pen.Color:=clBlack;
  Image1.Canvas.Brush.Color:=clBlack;
  Image1.Canvas.Rectangle(xxx-10,yyy-10,xxx,yyy);
  if (xxx=x2) and (yyy=y2) then
    begin
      x1:=x2; y1:=y2; n2:=n2+1;
      if n2>2500 then n2:=1;
      start;
    end;
  xx:=xxx; yy:=yyy;
end;

procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  if Button2.Caption='Crapt' then
    begin
      Button2.Caption:='Cron';
      kill:=UpDown2.Position;
      d:=UpDown3.Position;
      h:=UpDown1.Position;
      if counter=0 then

```

```

begin
  Button1.Click;
  counter:=1;
  xx:=x1; yy:=y1;
  start;
end
else
  h:=hh*h;
  timer1.Enabled:=True;
end
else
begin
  Button2.Caption:='Старт';
  timer1.Enabled:=False;
end;
end;
end;

procedure TForm1.Image1MouseDown(Sender: TObject; Button: TMouseButton; Shift: TShiftState; X, Y: Integer);
var ii, jj: integer;
begin
  if (x>=xx-kill-10) and (x<=xx+kill) and (y>=yy-kill-10) and (y<=yy+kill) then
  begin
    counter:=0;
    Button2.Caption:='Старт';
    timer1.Enabled:=False;
    Image1.Canvas.Brush.Style:=bsClear;
    Image1.Canvas.Font.Color:=clRed;
    Image1.Canvas.Font.Height:=60;
    Image1.Canvas.TextOut(30,200,'Вы попали по мухе!');
  end
  else if (x>=xx-kill-10-d) and (x<=xx+kill+d) and (y>=yy-kill-10-d) and (y<=yy+kill+d) then
  begin
    ii:=Trunc(yy/10)+1;
    jj:=Trunc(xx/10)+1;
    n2:=A[ii,jj];
    start;
  end;
end;
end.
end.

```

Приведем теперь некоторые пояснения по представленному выше коду.

Массивы *A* и *B* используются для хранения информации о последовательности перемещений мухи и скоростях ее перемещения соответственно. Элементы массива *A* — это числа из диапазона от 1 до 2500 (без повторов). Скорость перемещения мухи, задаваемая элементами массива *B*, может лежать в диапазоне от 1 до 10.

Переменные *xx* и *yy* отвечают за расположение мухи при ее плавном перемещении от текущей ячейки к следующей;

переменная *h* — шаг, используемый при перемещении мухи;

переменная *n2* — значение числа в ячейке массива пути, куда должна попасть муха при своем перемещении;

переменные *kill* и *d* хранят значения диапазона попадания по мухе и диапазона ее испуга (о них сказано чуть ниже);

переменная *counter* введена для того, чтобы массивы пути перемещения мухи и скорости перемещений формировались единственный раз сразу после первого нажатия кнопки «Старт».

Сама муха в данной программе представляет собой черный квадратик размерами 10 пикселей.

Формирование массива *A*, содержащего последовательность перемещения мухи от ячейки к ячейке, и массива скоростей перемещений выполняется в обработчике *TForm1.Button1Click* кнопки *Button1*. При этом оба массива формируются с использованием генератора случайных чисел. Чтобы избежать повтора значений

в массиве *A*, в программе использован вспомогательный массив *X*, который после заполнения предложенным в программе способом передает значения в массив *A*.

Поле программы «Диапазон попадания» позволяет указать диапазон расстояния от мухи, при попадании мышкой в который муха будет считаться убитой.

Поле «Диапазон испуга» задает расстояние от мухи до точки щелчка мышкой, когда муха чувствует удар, пугается и изменяет свое направление движения согласно условию задачи.

В обработчике *TForm1.Timer1Timer* выполняется плавное перемещение мухи от ячейки с текущим номером позиции к ячейке со следующим номером. Направление перемещения ищется согласно правилу минимальных расстояний (если при очередном возможном перемещении расстояние между ячейками уменьшается, то мухой выбирается именно такое перемещение). Как только муха достигает целевой ячейки, она начинает перемещаться к следующей, и т. д.

Назначение двух оставшихся обработчиков ясно из представленного кода. При этом, как ясно из наличия обработчика *TForm1.Image1MouseDown*, ударом по мухе считается не нажатие кнопки мыши, а ее отпускание (это сделано лишь для того, чтобы по мухе было сложнее попасть).

Запустив программу и нажав кнопку «Старт», можно наблюдать за движением мухи (кстати говоря, оно будет очень сильно напоминать движение реальной мухи) и попытаться ее поймать. Параметр «Диапазон попадания» лучше первоначально установить в значение 10 или более, а параметр «Диапазон испуга» оставить без изменений.

Написанная нами небольшая программа, являясь достаточно простой, уже представляет собой вполне интересную игру. Конечно, ее можно развивать и дальше. Так, например, наша муха представляет собой лишь черный квадратик, однако его легко заменить на картинку мухи, внося некоторые изменения в приведенный выше код. Также можно изобразить саму мухобойку, реализовать добавление определенного количества мух (вылетающих сразу или на основе определенных правил), и т. д.

Перечисленные возможности усовершенствования программы можно предоставить к реализации особо заинтересовавшимся учащимся. Работа над ними — это творческий мыслительный процесс, проходя через который учащийся будет вынужден преодолеть ряд проблем, о которых он в самом начале и не подозревал. И если удастся вовлечь школьников в этот процесс, то истинная цель обучения программированию станет вполне достижимой.

Литература

1. Бабушкина И. А., Окулов С. М. Практикум по объектно-ориентированному программированию. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

2. Дмитриев В. Л. Игровые проекты как средство повышения мотивации к изучению программирования // СМАЛЬТА. 2014. № 4.

3. Дмитриев В. Л. Об эффективных алгоритмах решения ряда задач при обучении программированию // Профильная школа. 2014. Т. 2. № 3.

4. Дмитриев В. Л. Опыт отбора задач для активизации интереса школьников к изучению программирования // Информатика в школе. 2015. № 4.

5. Дмитриев В. Л. Поэтапная разработка программы в среде Turbo Pascal на примере поиска пути с использованием волнового алгоритма // Информатика и образование. 2013. № 8.

6. Дмитриев В. Л. Развитие представлений об объектно-ориентированном программировании на примере разработки объектов в среде программирования Turbo Pascal // Информатика в школе. 2014. № 2.

7. Дмитриев В. Л. Тестирование в игровой форме как способ проверки усвоения учебного материала // Информатика в школе. 2012. № 10.

8. Дмитриев В. Л., Ахмадеева Р. З. Развитие конструктивного мышления при изучении программирования // Информатика и образование. 2009. № 2.

9. Окулов С. М. Программирование в алгоритмах. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2002.

НОВОСТИ

Microsoft тестирует подводный ЦОД

Владельцы центров обработки данных выбирают для их размещения все более необычные места.

В Facebook, например, решили построить ЦОД в шведском Лулеа, где низкая температура воздуха помогает экономить энергию на охлаждение. Перспективный дата-центр Facebook в ирландском местечке Клони будет работать в основном на энергии, вырабатываемой местными ветряными электростанциями. Дата-центр Google в городе Хамина в Финляндии использует для охлаждения морскую воду из Финского залива.

А в Microsoft намерены размещать центры обработки данных под водой.

Корпорация тестирует подводные ЦОД с прицелом на пользователей, живущих рядом с морем. К тому же в таких дата-центрах очень быстро можно развертывать необходимые мощности.

Проектированием, строительством и развертыванием своих собственных подводных ЦОД в океане Microsoft занимается уже около года. Реализация проекта началась в конце 2014-го, после того как соответствующая концепция была предложена сотрудником корпорации Шоном Джеймсом, служившим когда-то на подводной лодке в Военно-морском флоте США.

Прототип подводного аппарата Leona Philpot, названного в честь одного из игровых персонажей Xbox, опустился на морское дно примерно в километре от Тихоокеанского побережья США и работал там с августа по ноябрь 2015 года.

Подводный ЦОД, которому было присвоено кодовое наименование Project Natick (Натик — город в штате Массачусетс), находится пока на стадии исследований, и в Microsoft предупреждают, что еще рано говорить о том, будет ли принята компанией и другими поставщиками облачных сервисов предлагаемая концепция.

Подводные ЦОД позволят удовлетворить потребности 50 % людей, проживающих на расстоянии до 200 км от океана. В ЦОД, развернутых на глубине, будут обеспечены постоянные ресурсы охлаждения и возобновляемых источников энергии, а также нужный микроклимат. Весь процесс строительства от начала и до конца укладывается в 90 дней.

Для генерации электричества ЦОД можно оснастить турбиной или использовать энергию приливов.

Жизненный цикл такого ЦОД должен составлять не менее 20 лет, затем происходит его утилизация. Кроме того, в Microsoft планируют «циклы развертывания» продолжительностью пять лет, что соответствует примерно времени эксплуатации размещенных в ЦОД компьютеров. После завершения такого пятилетнего цикла ЦОД извлекается на поверхность, загружается новыми компьютерами и опускается обратно под воду.

Следующие испытания предполагаются вблизи побережья Флориды или в Северной Европе. В ходе тестирования инженеры корпорации намерены реализовать даже коммерческие проекты обработки данных с использованием сервиса облачных вычислений Microsoft Azure.

(По материалам международного компьютерного еженедельника «Computerworld Россия»)

В. Ф. Очков,

Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва,

А. В. Соколов, Ю. В. Чудова,

лицей № 1502 при Московском энергетическом институте

...НА МАРСЕ БУДУТ ЯБЛОНИ ЦВЕСТИ

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы движения ракеты-носителя — одно- и двухступенчатой. Рассказано о формуле Циолковского, о выборе места для космодрома.

Ключевые слова: ракета, формула Циолковского, система дифференциальных уравнений.

Контактная информация

Очков Валерий Федорович, доктор тех. наук, профессор, Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва; адрес: 111250, г. Москва, Красноказарменная ул., д. 14; телефон: (495) 362-71-71; e-mail: ochkov@twi.mpei.ac.ru

Соколов Алексей Викторович, учитель физики и астрономии лицея № 1502 при МЭИ, г. Москва; адрес: 111555, г. Москва, ул. Молостовых, д. 10А; телефон: (495) 307-11-61; e-mail: av_sokol_1502@mail.ru

Чудова Юлия Владимировна, методист лицея № 1502 при МЭИ, г. Москва; адрес: 111555, г. Москва, ул. Молостовых, д. 10А; телефон: (495) 300-00-20; e-mail: julia.chudova@gmail.com

V. F. Ochkov,
National Research University MPEI, Moscow,

A. V. Sokolov, Ju. V. Chudova,
Lyceum 1502, Moscow

...APPLE TREES WILL BLOSSOM ON MARS

Abstract

The article deals with the motion of the launch vehicle — one- and two-stage. It's told about Tsiolkovsky rocket equation and about the choice of location for the spaceport.

Keywords: rocket, Tsiolkovsky rocket equation, system of differential equations.

Есть такой советский культовый фильм «Девять дней одного года»*. В нем нет погонь и драк, на которые «подсели» современные юные и уже не совсем юные зрители, а есть прекрасные диалоги в исполнении прекрасных актеров: Татьяны Лавровой, Иннокентия Смоктуновского, Алексея Баталова и др.

Вот один такой диалог из фильма — актеры Евгений Евстигнеев (физик-теоретик Николай Иванович) и Михаил Казаков (физик-романтик Валерий Иванович):

— Скажите, Валерий Иванович, как глубоко вы собираетесь забраться в глубины нашей галактики?

— На 500 световых лет.

— С какой скоростью?

— Близкой к скорости света.

— Вес корабля?

— Сто тысяч тонн.

— Горючее?

— Самое современное.

— Сейчас мы подсчитаем, сколько вам понадобится горючего. Будьте добры, салфеточку.

...

— Николай Иванович, вы закончили свои подсчеты?

— Да, пожалуйста. При весе космического корабля сто тысяч тонн при скорости, близкой к скорости света, для облета части галактики в разумный для человеческой жизни срок вам потребуется десять в двадцать второй степени тонн самого современного экстрагорючего. Справка. Наша планета весит несколько меньше, счастливого пути!

Диалог, конечно, наивный, но представим себе, что Николай Иванович взял в руки не салфетку, а... «таблетку» (планшетный компьютер) с программой Mathcad [1, 2, 5–8] и он на ней делает расчеты (рис. 1).

$$v_{end} = I \cdot \ln \left(\frac{M_1}{M_2} \right) \xrightarrow{\text{solve}, M_1} M_2 \cdot e^{\frac{v_{end}}{I}}$$

$$M_2 := 100 \cdot 1000 \text{ т}$$

$$v_{end} := 0.995 \cdot c = 298 \ 1000 \text{ км/с}$$

$$I := 777 \cdot 1000 \frac{\text{тс}}{\text{т/с}}$$

$$M := M_2 \cdot \exp \left(\frac{v_{end}}{I} \right) - M_2 = 1.003 \cdot 10^{22} \text{ т}$$

$$M_{Earth} := 5.97219 \cdot 10^{21} \text{ т}$$

Рис. 1. Предположение расчета на салфетке

В расчете на рисунке 1 использована формула Циолковского (кстати, сам Циолковский упоминается в фильме**): конечная скорость ракеты v_{end}

* Его можно посмотреть на сайте: <http://kino-ussr.ru/main/217-devyat-dney-odnogo-goda-1961.html>. Название статьи — это, кстати говоря, строка из знаменитой песни тех времен. Ее распевали на улицах, когда встречали космонавтов после очередной космической экспедиции: «Утверждают космонавты и мечтатели, что...»

** Персонаж Михаила Казакова (Валерий Иванович) в конце диалога бросает своему оппоненту (персонажу Евгения Евстигнеева) такую фразу: «Когда Циолковский проектировал свою ракету, то в ресторане “Яр” сидели ученые-скептики вроде вас и на салфеточках доказывали, что он сумасшедший».

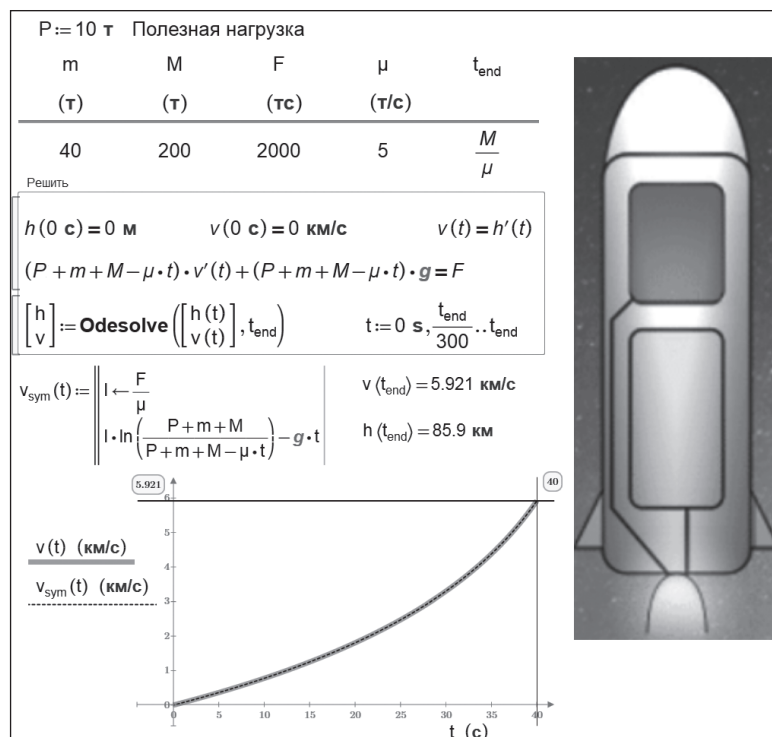


Рис. 2. Расчет скорости одноступенчатой ракеты

пропорциональна натуральному логарифму отношения стартовой массы ракеты M_1 к ее конечной массе M_2 . Разность же $M_1 - M_2$ — это масса топлива и окислителя (далее — просто топлива, как в фильме). Коэффициент пропорциональности в этом уравнении (величина I) — это отношение тяги двигателя F к массовому расходу топлива μ (величины F и μ мы будем использовать в дальнейших расчетах).

Мы приняли I равным 777 тысяч тонн силы/(тонн/секунды). Но в самом фильме эта цифра не озвучена, 777 тысяч — это наше предположение (три семерки на счастье!). Величина I — это также и скорость истечения газов из сопла ракеты (метры в секунду). Теоретическое значение этой скорости для ядерных ракетных двигателей может превышать 70 км/с. Скорость истечения для электрического двигателя может достигать 140 км/с. Поэтому вполне можно пометать и о «трех семерках».

Уравнение Циолковского на рисунке 1 решается относительно переменной M_1 . Если конечная скорость ракеты будет близка к скорости света (мы приняли, что эта скорость равна 0,995 скорости света c), то масса топлива и вправду превысит массу Земли (M_{Earth}). Но расчет наш, конечно, очень грубый («наивный»). Кроме того, он не учитывает то важное обстоятельство, что при скоростях, близких к скорости света, формула Циолковского не работает. Тут нужно будет отходить от законов классической механики и прибегать к теории относительности Эйнштейна.

Но давайте опустимся с галактических высот к околоземному пространству, немного (в сотню раз) притормозим ракету и подсчитаем, какие параметры могут быть у реальных, а не у полужантасических космических аппаратов.

Рисунок 2 демонстрирует попытку расчета скорости ракеты, имеющей стартовую массу 250 тонн, из которых 10 тонн — это полезная нагрузка (P), 40 тонн — это масса пустой ракеты-носителя (m), а 200 тонн — масса топли-

ва (M). Тяга двигателя ракеты (F) составляет 2000 тонн силы (тс) при расходе топлива 5 тонн в секунду (т/с — μ). При таких исходных данных двигатель будет работать 40 с (t_{end}).

На рисунке 2 показано численное решение дифференциального уравнения: двигатель толкает ракету вверх, а вниз ракету тянет ее вес. И все это уравновешивается произведением массы ракеты на ее ускорение — на первую производную ее скорости по времени [3].

Численное решение дифференциального уравнения движения ракеты — сгенерированная по точкам функция $v(t)$ — сравнивается на графике с аналитическим решением (с функцией $v_{\text{sym}}(t)$), найденным с помощью пакета Maple (рис. 3). Этим действием мы фактически вывели формулу Циолковского, использованную в решении на рисунке 1, дополнительно вставив в нее учет ускорения свободного падения (веса ракеты). Но константа g — это не константа, а переменная величина, и об этом мы еще поговорим ниже.

Примечание. На графике на рисунке 2 прорисована не одна, а две кривые: толстая сплошная бледная и тонкая пунктирная черная внутри толстой кривой. Так проверяется совпадение численного и аналитического (символьного) решений дифференциального уравнения.

Если в уравнении вес ракеты $(P + m + M - \mu \cdot t) \cdot g$ перенести в правую сторону со знаком «минус», то получится второй закон Ньютона в чистом виде. Матема-

$$\begin{aligned} \text{Диф_уравнение} &:= (P + m + M - \mu \cdot t) \cdot (v'(t) + g) = I \cdot \mu \\ \text{Начальные_условия} &:= v(0) = 0 \\ \text{dsolve}(\{ \text{Диф_уравнение}, \text{Начальные_условия} \}) \\ v(t) &= I \cdot \ln \left(\frac{M + P + m}{M + P + m - \mu \cdot t} \right) - g \cdot t \end{aligned}$$

Рис. 3. Вывод уравнения Циолковского

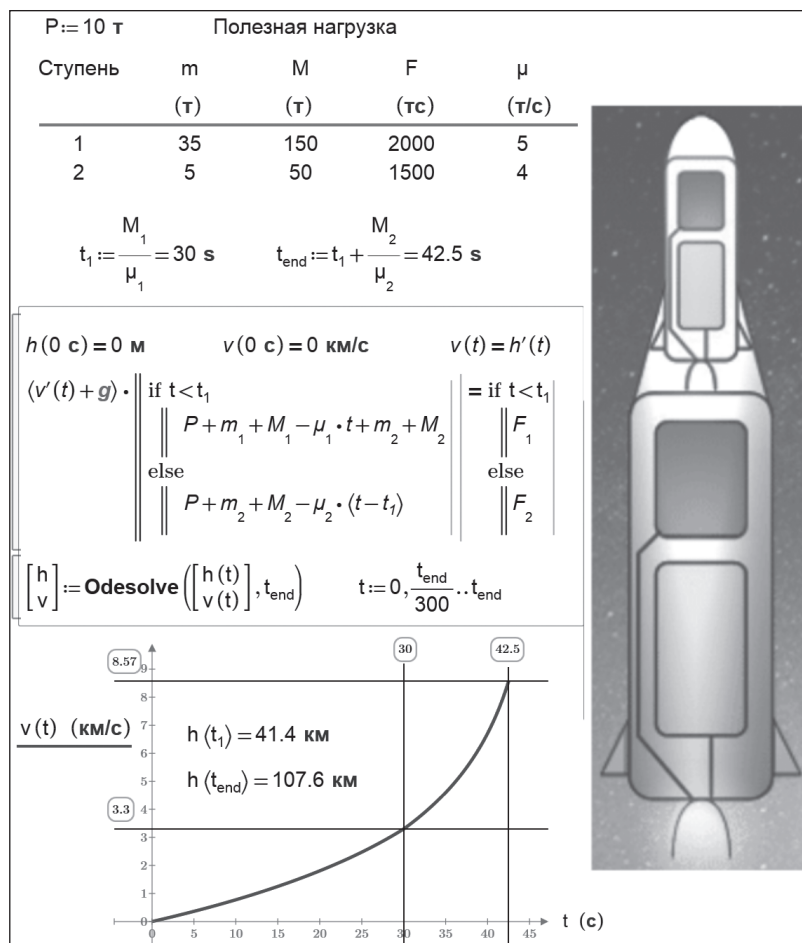


Рис. 4. Расчет полета двухступенчатой ракеты

тически, конечно же, это ничего не изменит, но будет нагляднее.

Из расчета на рисунке 2 видно, что скорость ракеты в конце работы двигателя (5,921 км/с) не достигает первой космической скорости ($\approx 7,9$ км/с), и ракета после ее разворота на 90° (это делают дополнительные двигатели или гироскопы) полетит не по околоземной, а по баллистической орбите и скоро упадет на Землю.

Чтобы все-таки вывести наши 10 тонн полезной нагрузки на околоземную орбиту, можно увеличить запас топлива. Но лучше, не меняя запаса топлива, разделить ракету на две ступени (рис. 4).

Дифференциальное уравнение полета двухступенчатой ракеты будет содержать встроенные в Mathcad операторы if: если работает первая ступень с тягой F_1 , то она несет полезную нагрузку P , сами две ступени (m_1 и m_2), топливо второй ступени M_2 и расходуемое топливо первой ступени $M_1 - \mu_1 \cdot t$. Вторая же ступень (оператор else) с тягой F_2 будет нести только полезную нагрузку P , себя саму m_2 и расходуемое топливо $M_2 - \mu_2 \cdot (t - t_1)$, где t_1 — время работы первой ступени, а t — общее время полета ракеты. При таком раскладе скорость ракеты в конце последовательной работы двух ступеней (8,57 км/с) превысит первую космическую скорость и спутник будет выведен на орбиту. При этом ракета (вернее, ее вторая ступень) поднимается на 107,6 км, а не на 85,9 км (одноступенчатый вариант).

Кривые, показанные на рисунках 2 и 4, похожи на... верхнюю образующую и ребра монумента покорителям космоса, установленного в Москве (рис. 5).

Интересно, заложена ли формула Циолковского в этот монумент или это случайное совпадение? Но сам Циолковский в виде памятника присутствует у подножия монумента.



Рис. 5. Монумент покорителям космоса

В расчетах на рисунках 2–4 сделано, конечно, много допущений*: не учитывается действие на ракету потока воздуха, изменение величины ускорения свободного падения в зависимости от высоты и от географической широты. Кстати, о широте. Известно, что пуск ракет с Земли нужно осуществлять как можно ближе к экватору и разворачивать орбитальную станцию в восточном направлении. Во-первых, у экватора значение g меньше, чем на более высоких широтах, и, во-вторых, и главных, ближе к экватору ракета получает больший дополнительный разгон за счет вращения Земли.

На рисунке 6 показано, какое значение дополнительной горизонтальной скорости получают ракеты при запуске их в восточном направлении из разных точек Земли — с пяти различных космодромов, а также с полюса и экватора. Если посмотреть на карте места расположения этих космодромов, то окажется, что восточнее их находятся места для падения ступеней ракет — океан или малонаселенная территория.

Есть еще один, «астрономический», фактор: плоскости орбит, не совпадающие с экваториальными, неустойчивы — возмущающее действие Земли, Луны и Солнца может «уронить» такой спутник.

Ракеты-носители имеют несколько ступеней не только для экономии топлива и не только для того, чтобы вывести на орбиту большую полезную массу при заданном количестве топлива, но и для того, чтобы отработанные части ракеты не выходили на орбиту, а падали в заданном районе или сгорали в плотных слоях атмосферы, не засоряя околоземное пространство. Об этом мало задумывались в начале космической эры, и сейчас это вылилось в большую проблему. Часто можно слышать о том, что космическая станция изменила свою орбиту, чтобы не столкнуться с «космическим мусором».

Сдискуссией по использованию Mathcad для расчета ракет-носителей можно ознакомиться по адресу: <https://www.ptcusercommunity.com/thread/128503>. Там же размещены файлы с приведенными выше расчетами и сделана попытка расчета реальной ракеты-носителя «Союз» с тремя (вернее, с двумя с половиной) ступенями.

Сами же задачи, рассмотренные в статье, решались в рамках факультатива по применению современных

* В принципе, можно было не учитывать и вес ракеты — произведение ее массы на ускорение свободного падения. Это допущение, как мы уже отметили, заложено в формулу Циолковского.

$R := 6370 \text{ km}$	$v(\phi) := \frac{2 \pi R \cdot \cos(\phi)}{\text{day}}$
Полюс := 90 °	$v(\text{Полюс}) = 0 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
Плесецк := 63 °	$v(\text{Плесецк}) = 0.21 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
Байконур := 46 °	$v(\text{Байконур}) = 0.322 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
Цзюцюань := 41 °	$v(\text{Цзюцюань}) = 0.35 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
Мыс_Канаверал := 28.5 °	$v(\text{Мыс_Канаверал}) = 0.407 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
Куру := 5 °	$v(\text{Куру}) = 0.461 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
Экватор := 0 °	$v(\text{Экватор}) = 0.463 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

Рис. 6. Линейные скорости на поверхности Земли

систем компьютерной математики в лицее № 1502 при Московском энергетическом институте [4].

Литературные и интернет-источники

1. Бгатова О. В. Применение Mathcad при обучении математике в колледже // Информатика и образование. 2007. № 11.
2. Очков В. Ф. Преподавание математики и математические пакеты // Открытое образование. 2013. № 2. <http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/Mathcad-15/OchkovMath.pdf>
3. Очков В. Ф., Богомолова Е. П. Это страшное слово «диффуры»... // Информатика в школе. 2015. № 1. <http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/ODE.pdf>
4. Очков В. Ф., Чудов В. Л., Соколов А. В. Использование форума РТС Community/Mathcad на школьных занятиях по информатике // Информатика в школе. 2015. № 10. <http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/PTC-Community-Лус.pdf>
5. Суханов М. Б. Применение пакета Mathcad в обучении программированию на языках высокого уровня // Информатика и образование. 2011. № 10.
6. Черняк А. А., Черняк Ж. А., Якимович А. А. Mathcad и Excel для школьников: решение уравнений и неравенств // Информатика и образование. 2009. № 3–7.
7. Шамсутдинова Т. М. Программируем в системе Mathcad // Информатика и образование. 2006. № 5.
8. Шушкевич С. В. Обучение построению графических объектов в Mathcad // Информатика и образование. 2009. № 5, 6.

В 2016 году издательство «Лань» планирует выпустить учебное пособие:

Очков В. Ф., Богомолова Е. П., Иванов Д. А. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет.

В пособии будут изложены основы применения математических методов, современных вычислительных средств (Mathcad, SMath и др.) и Интернета для решения типовых задач математики, физики, химии и других школьных и вузовских дисциплин.

Рассматриваемые задачи затрагивают вопросы решения уравнений (алгебраических, дифференциальных, интегральных), программирования, статистики, обработки изображений, криптографии, решения головоломок, создания анимаций кинематических и динамических объектов, нечеткой логики, нечетких множеств, оптимизации и др.

Книгу можно рассматривать как пособие к новому зарождающемуся учебному курсу «Физико-математическая информатика» (ФМИ), объединяющему в школах и вузах преподавание информатики, математики, физики, химии и других дисциплин в эпоху всеобщей компьютеризации.

Книга будет полезна и интересна для школьников, студентов, аспирантов, преподавателей средних и высших учебных заведений и других специалистов, а также для всех тех, кто любит математику и компьютер.

Приведенная выше статья — это одна из тем данного пособия.

А. Ф. Хрусталеv,
Севастопольский государственный университет

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ

Аннотация

Статья посвящена приложениям математики и информационных технологий к творческой работе над учебными задачами.

Ключевые слова: информационные технологии, математика, инновационная экономика.

Контактная информация

Хрусталеv Александр Федорович,
доктор физ.-мат. наук, профессор, профессор
кафедры высшей математики Севастополь-
ского государственного университета; *адрес:*
299053, г. Севастополь, ул. Университетская,
д. 33; *телефон:* (869-2) 43-50-01; *e-mail:*
vmsevtu@mail.ru

A. F. Khrustalev,
Sevastopol State University

MATHEMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN CREATIVE TASKS

Abstract

The article is devoted to the applications of mathematics and information technologies in the creative work of the learning tasks.

Keywords: information technologies, mathematics, innovative economy.

В Концепции развития математического образования в РФ, разработанной в целях совершенствования государственной политики в области образования, науки и подготовки специалистов с учетом требований инновационной экономики, подчеркнуто, что «изучающие математику, включая информационные технологии... должны уделять значительно больше времени, чем в настоящее время, решению творческих учебных и исследовательских задач» [4].

В этой связи отметим, что в учебной литературе имеется множество интересных, содержательных задач, формулировки и решения которых могут быть улучшены с учетом требований инновационной экономики.

Математическая задача.

Дано двузначное число. Число его единиц на 3 меньше числа десятков. Произведение этого числа на число, записанное теми же цифрами в обратном порядке, равно 574. Найдите данное число [5, с. 257, № 1139].

Решение.

Используя простейшие информационные технологии, можно привести элементарное решение со всеми данными.

С этой целью выпишем все двузначные числа, цифра единиц каждого из которых на 3 меньше цифры десятков или, что то же самое, цифра десятков каждого из которых на 3 больше цифры единиц.

Для этого сначала записываем цифры единиц: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Затем перед каждой из них проставляем соответствующую цифру десятков, на 3 большую. Получим шесть двузначных чисел: 41, 52, 63, 74, 85, 96, т. е. все двузначные числа, определенные условиями задачи.

Отсюда следует, что только число 41 обладает свойством: его умножение на число, записанное теми же цифрами в обратном порядке (перевернутое число), т. е. на 14, дает в результате $574 = 41 \cdot 14$. Очевидно, что каждое из остальных чисел больше 41 и каждое перевернутое число — больше 14, а потому соответствующее произведение будет больше, чем 574. Итак, ответ: искомое число равно 41.

Конечно, найти двузначное число, у которого цифра единиц меньше цифры его десятков и произведение которого на перевернутое число равно 574, можно, разложив известным из математики способом натуральное число 574 на простые множители: $574 = 2 \cdot 7 \cdot 41$. А затем использовать эти множители для записи всех двузначных чисел, одно из которых может быть искомым. Таких чисел, очевидно, будет три: $2 \cdot 7 = 14$; 41 ; $2 \cdot 41 = 82$, из которых только произведение $14 \cdot 41$ (или $41 \cdot 14$) дает 574. Но в этих числах — 41 и 14 — цифра единиц меньше цифры десятков только в числе 41. Поэтому 41 — искомое число. Кстати, отсюда следует, что число его единиц на 3 меньше числа десятков.

Естественно также воспользоваться, например, на языке программирования Паскаль программой, определяющей все пары перевернутых двузначных чисел, произведения которых равны 574, и на основе полученных результатов сделать вывод.

Для этого применим развернутую форму записи двузначного числа в десятичной системе счисления [1, с. 7]:

$$10x + y \quad (1)$$

где x и y — неизвестные цифры этой системы, причем $x \neq 0$, поскольку число $(10x + y)$ — двузначное. В этом случае программу, в которой перевернутое число представлено в форме $10 \cdot y + x$, можно записать в виде:

```

program E1;
var x, y: integer;
begin
for x:=1 to 9 do
  for y:=0 to 9 do
    if (10*x+y)*(10*y+x)=574 then
      writeln('Otv: ', 10*x+y);
end.

Otv: 14
Otv: 41

```

Поскольку из полученных двух чисел-ответов только в числе 41 цифра единиц меньше цифры десятков, именно 41 — искомое число.

Экономическая задача.

С двух заводов поставляются автомобили для двух автохозяйств, потребности которых соответственно 200 и 300 машин. Первый завод выпустил 350 машин, второй — 150. Известны затраты на перевозку машин с завода в каждое автохозяйство:

Завод	Затраты на перевозку в автохозяйство, ден. ед.	
	Автохозяйство 1	Автохозяйство 2
Завод 1	15	20
Завод 2	8	25

Минимальные затраты на перевозку равны 7950 ден. ед.

Найти оптимальный план перевозки машин так, чтобы общая стоимость транспортных расходов была наименьшей. В таблице указаны затраты на перевозку одной машины [2, с. 55].

Решение.

Обратим внимание на неестественную формулировку задачи, поскольку минимальные затраты 7950 ден. ед. до определения оптимального плана не известны.

После исключения информации о минимальных затратах, составляющих 7950 ден. ед., оптимальный план перевозки машин может быть найден с помощью компьютерной программы решения транспортной задачи.

Здесь рассмотрим другое решение. Исключив информацию о минимальных затратах, составляющих 7950 ден. ед., найдем план перевозки машин так, чтобы общая стоимость транспортных расходов была наименьшей.

Для этого дополним таблицу из условия столбцом о выпусках автомашин заводами и строкой о потребностях автохозяйств.

Завод	Затраты на перевозку в автохозяйство, ден. ед.		Выпуски
	Автохозяйство 1	Автохозяйство 2	
Завод 1	15	20	350
Завод 2	8	25	150
Потребности	200	300	500

Обозначим через x_{ij} — количество машин, поставляемых с i -го завода j -му автохозяйству, и из экономических соображений включим в план самую дешевую перевозку (8 ден. ед. за одну машину) в максимально возможном

количестве со второго завода в первое автохозяйство, $x_{21} = 150$, тогда $x_{22} = 150 - 150 = 0$, т. е. самые дорогие перевозки не осуществляются, что естественно при минимизации их стоимости. Но тогда:

$$x_{11} = 200 - 150 = 50;$$

$$x_{12} = 350 - x_{11} = 300.$$

Найденный план — оптимальный.

Итак, экономический подход помог совсем просто найти решение рассматриваемой задачи.

Теперь, если потребуется, легко найти и минимальную стоимость перевозок:

$$C = 15x_{11} + 20x_{12} + 8x_{21} + 25x_{22} = 7950 \text{ (ден. ед.)}.$$

Химическая задача.

При разложении газообразного оксида хлора объемом 100 мл (н. у.) была получена смесь хлора с кислородом объемом 150 мл. После поглощения хлора щелочью остался кислород объемом 100 мл. Плотность оксида по воздуху 2,34. Какова его формула? [6, с. 4–6].

Решение.

Простые дедуктивные рассуждения позволяют сделать вывод, что из условия этой задачи, без ущерба для ее определенности, можно удалить всю информацию, кроме той, что плотность оксида хлора по воздуху равна 2,34. Естественно округлить плотность до двух значащих цифр с целью согласования ее значения с точностью относительной молекулярной массы (ОММ) воздуха, равной 29, используемой для определения ОММ оксида хлора. Итак, рассмотрим решение с усовершенствованной формулировкой, отражающей подлинное содержание задачи.

Определите формулу оксида хлора, плотность которого по воздуху равна 2,3.

Из условия этой задачи следует, что ОММ оксида хлора равна $2,3 \cdot 29 \approx 67$ и соединение состоит из хлора и кислорода, округленные значения относительных атомных масс которых равны соответственно 35,5 и 16. Следовательно, в молекуле соединения содержится только один атом хлора, на который приходится 35,5 единиц из 67, но тогда в оставшихся 31,5 единицах может содержаться округленных до целого ровно два атома кислорода (31,5/16). Значит, ClO_2 — его формула. Просто и красиво.

В этом контексте еще раз сделаем ссылку на Концепцию развития математического образования в РФ, в которой указано, что математическое образование должно «обеспечивать каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне, используя присущую математике красоту и увлекательность».

К этому добавим, что нами проведены реальные вычисления с приближенными числами и получено добротное (по-научному — устойчивое) решение: результат не зависит от того, будет ли 35,5 округлено до 35 или 36, а 67, например, до 65 или 69.

Физическая задача.

Две лодки, собственная скорость каждой из которых 12,5 км/ч, движутся по реке навстречу одна другой. Через сколько часов они встретятся, если сейчас расстояние между ними 80 км, а скорость течения реки 2,5 км/ч? [3]

Решение.

Для совершенствования текста физической задачи можно воспользоваться обобщенной формулировкой, в которой собственная скорость лодки заменена на v км/ч, расстояние — на s км, а скорость течения реки — на w км/ч.

Если при этом обозначить через t ч время, через которое лодки встретятся, то оно может быть определено из уравнения:

$$(v + w)t + (v - w)t = s,$$

$$t = \frac{s}{2v}.$$

То есть результат не зависит от w — скорости течения реки. Значит, информация «а скорость течения реки 2,5 км/ч» в условии задачи лишняя и без ущерба для дела может быть исключена.

Итак, искомое время равно:

$$\frac{80}{2 \cdot 12,5} = 3,2 \text{ (ч)}.$$

Подводя итог, приходим к выводу, что математика и информационные технологии в самом широком смысле позволяют проводить творческую учебную и исследо-

вательскую работу над задачами из разных предметных областей знаний с учетом требований инновационной экономики.

Литературные и интернет-источники

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика: учебник для 8 класса. 2-е изд., испр. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
2. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / под ред. проф. Н. Ш. Кремера. 3-е изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010.
3. Две лодки, собственная скорость... // Школьные Знания. com. <http://znaniya.com/task/1744544>
4. Концепция развития математического образования в Российской Федерации. <http://www.rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html>
5. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Суворова С. Б. Алгебра 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2013.
6. Хрусталева А. Ф. Дедукция для всех // Материалы научной конференции «Ломоносовские чтения» 2014 года и международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2014». Севастополь: ООО «Экспресс-печать», 2014.

НОВОСТИ

На IT-семинаре представили улучшенную версию электронного журнала

14 марта 2016 года на еженедельном семинаре по вопросам внедрения и эксплуатации информационных систем заместитель директора Городского методического центра Максим Черенков познакомил присутствующих с функциями улучшенной версии электронного журнала. В обсуждении также приняли участие администраторы журналов, завучи и учителя тех школ, где проходила апробация новой версии.

Опытом работы с улучшенной версией поделилась заместитель директора школы № 1995 Елена Еремина, подробно рассказав об учебных планах, представленных в форме конструктора, отчетах, доступных для заместителя директора, удобных для работы рабочих программах учителей. Учитель информатики лицея № 1571 Мария Яшина представила алгоритм работы администратора с модулями «Справочники», «Учебные планы», «Расписание». Учитель педагогического комплекса № 2051 Ярослав Галкин поделился опытом создания и применения цифровой рабочей программы учителя.

Директор департамента исследований и образования компании Mail.ru Group Дмитрий Волошин рассказал об учебных программах, реализуемых в сотрудничестве с техническими вузами, и стажировке выпускников. «Мы вовлекаем наших сотрудников в обучение, внутри компании создан некий методический центр, который обучает сотрудников тому, как учить», — отметил Дмитрий Волошин. Также он сообщил о проведении олимпиады по

программированию для учащихся VIII—XI классов. Победители получают ценные призы и дополнительные баллы при поступлении в МГТУ им. Н. Э. Баумана и МФТИ.

Начальник отдела Московского центра качества образования Галина Свечкопалова сообщила слушателям о старте конкурса «ЕГЭ на 100». Желающим принять участие нужно прислать свои советы по сдаче экзаменов на электронную почту: konkurs@mcko.ru, итоги будут подведены в конце июня, победители по результатам голосования получают ценные призы.

Заместитель директора школы № 1288 Анна Цветкова рассказала о возможностях развития образовательного комплекса, участвующего в городском проекте «Школа новых технологий». По ее словам, учащиеся получают ценную возможность раннего профессионального определения, они не только знакомятся с деятельностью разных предприятий, но и собирают материал для своих проектов.

Традиционный онлайн-семинар по внедрению и эксплуатации информационных систем в образовательных организациях проходит в Департаменте образования города Москвы еженедельно по понедельникам в 16.00. Предварительно можно направить вопросы, заполнив соответствующую форму на странице трансляции или указав тему для обсуждения при регистрации. Видеозаписи всех семинаров доступны на сайте Департамента образования города Москвы в разделе «Видео».

(По материалам пресс-службы Департамента образования города Москвы)



ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС «НОВЫЕ ЗАДАЧИ — НОВЫЕ РЕШЕНИЯ»

Уважаемые коллеги!

Издательство «Образование и Информатика», редакция журнала «Информатика в школе» объявляют о проведении конкурса «Новые задачи — новые решения»

Конкурс проводится по трем номинациям:

- **Новые задачи — новые решения.**
- **Мы придумали задачу... (номинация для учащихся).**
- **Методическая копилка учителя информатики (онлайн-номинация).**

На конкурс могут быть представлены комплекты тематических задач и отдельные задачи (обязательно с решениями), а также задания творческих проектов (с примерами реализации).

Конкурс проводится с 1 по 30 апреля 2016 года.

Работы на конкурс принимаются до 30 апреля 2016 года включительно. Работы, присланные позже этой даты, к участию в конкурсе допускаться не будут. Подача работ производится только через заполнение формы заявки на сайте ИНФО (необходима предварительная регистрация на сайте или авторизация для зарегистрированных пользователей).

Работы, представленные в онлайн-номинации, будут опубликованы 10 мая 2016 года в открытом доступе на сайте издательства «Образование и Информатика» от имени автора работы после предварительной модерации.

Голосование на сайте за работы, представленные в онлайн-номинации, будет проходить с 10 по 25 мая 2016 года.

Итоги конкурса будут подведены в № 5-2016 журнала «Информатика в школе», а также опубликованы на сайте издательства «Образование и Информатика»: <http://www.infojournal.ru/>

Лучшие работы будут опубликованы в журнале «Информатика в школе».

Победители конкурса получают:

- диплом от издательства «Образование и Информатика»;
- электронную подписку на журнал «Информатика в школе» на 2016 год;
- экземпляр журнала «Информатика в школе» № 5-2016, в котором будут опубликованы итоги конкурса;
- авторский экземпляр журнала «Информатика в школе» с опубликованной работой.

Подробную информацию
о требованиях к оформлению конкурсной работы и конкурсной заявки,
а также всю дополнительную информацию о конкурсе
вы можете найти на сайте издательства «Образование и Информатика»:

<http://www.infojournal.ru>,
а также получить в редакции ИНФО
по адресу: readinfo@infojournal.ru
и по телефону: (495) 364-95-97

В оформлении обложки данного номера журнала «Информатика в школе» использованы работы следующих авторов — победителей конкурса цифровых изображений и фотографий:



Никита Шевораков,
ученик X класса средней школы № 37, г. Саранск,
Республика Мордовия



Варвара Поликарпова,
ученица средней
общеобразовательной школы
№ 1699 Управления делами
Президента Российской
Федерации, Москва



Аксиния Готфрид,
воспитанница Дворца детского
(юношеского) творчества
Всеволожского района, ученица
средней общеобразовательной
школы № 6, г. Всеволожск,
Ленинградская область



Полина Остапкевич,
ученица гимназии № 39,
г. Петропавловск-
Камчатский



Анастасия Иванова,
ученица гимназии № 1,
г. Новосибирск



Ульяна Гречушкина,
ученица средней
общеобразовательной школы
№ 1699 Управления делами
Президента Российской
Федерации, Москва



Николай Иванов,
ученик средней общеобразовательной
школы № 2, г. Мензелинск,
Республика Татарстан



Д. Д. Бычкова,
доцент Московского
государственного
областного
университета



Никита Севрюгов,
ученик средней школы № 19,
г. Тверь



Михаил Гыра,
студент Каменского
политехнического техникума
им. И. С. Солтыса,
г. Каменка, Приднестровье,
Молдова



Е. С. Трегубова,
учитель информатики начальной
общеобразовательной школы № 17,
г. Красногорск, Московская область

Уважаемые авторы и читатели!

Издательство «Образование и Информатика» объявляет о проведении конкурса цифровых изображений и фотографий, которые будут размещены на обложке журнала «Информатика в школе» во втором полугодии 2016 года.

Подробности — на сайте издательства «Образование и Информатика»: <http://www.infojournal.ru/>

Журнал «Информатика в школе»

Индексы подписки (агентство «Роспечать»)
на 2-е полугодие 2016 года

- 81407 — для индивидуальных подписчиков
- 81408 — для организаций

Периодичность выхода: 5 номеров в полугодие (в июле не выходит)

Редакционная стоимость:
индивидуальная подписка — 150 руб.
подписка для организаций — 300 руб.



Федеральное государственное унитарное предприятие "Почта России" Ф СП - 1													
Бланк заказа периодических изданий													
АБОНЕМЕНТ						На газету журнал							
Информатика в школе								(индекс издания)					
(наименование издания)													
						Количество комплектов							
На 20 16 год по месяцам													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Куда													
						(почтовый индекс)			(адрес)				
Кому													
----- Линия отреза -----													
									ДОСТАВОЧНАЯ				
ПВ			место			литер			КАРТОЧКА			(индекс издания)	
На газету журнал						Информатика в школе							
						(наименование издания)							
Стои- мость		подписки		руб.		Количество комплектов							
		каталож- ная		руб.									
		переадре- совки		руб.									
На 20 16 год по месяцам													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
				Город									
почтовый индекс				село									
				область									
код улицы				Район									
				улица									
дом		корпус		квартира		Фамилия И.О.							