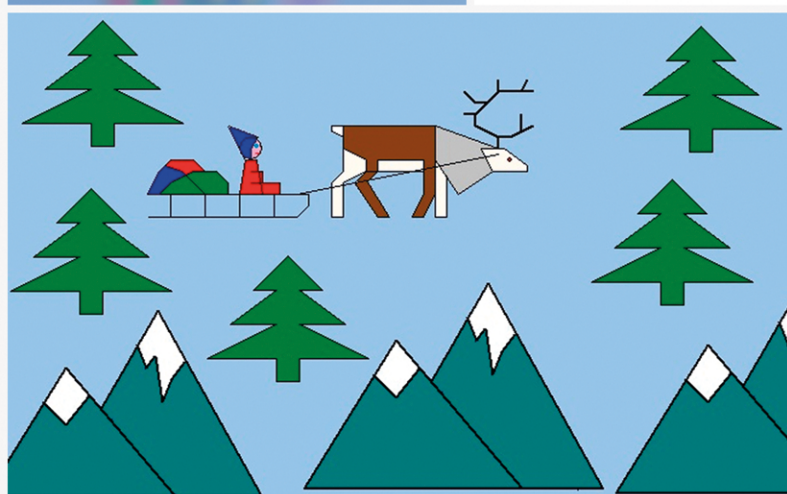
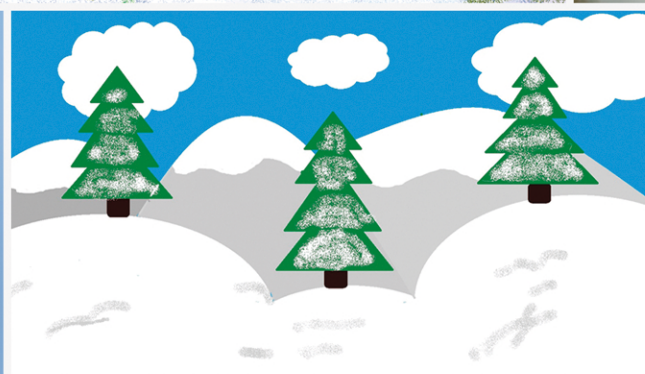
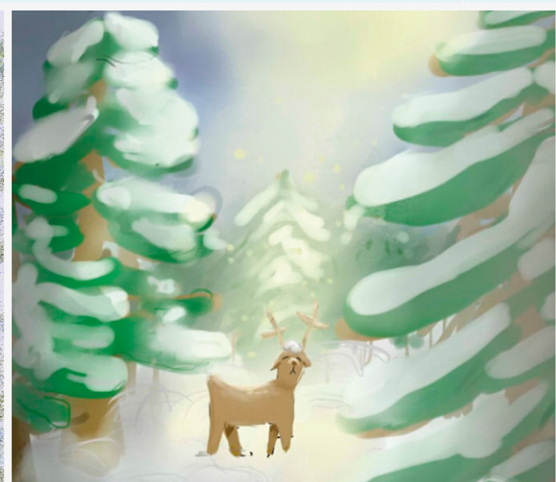
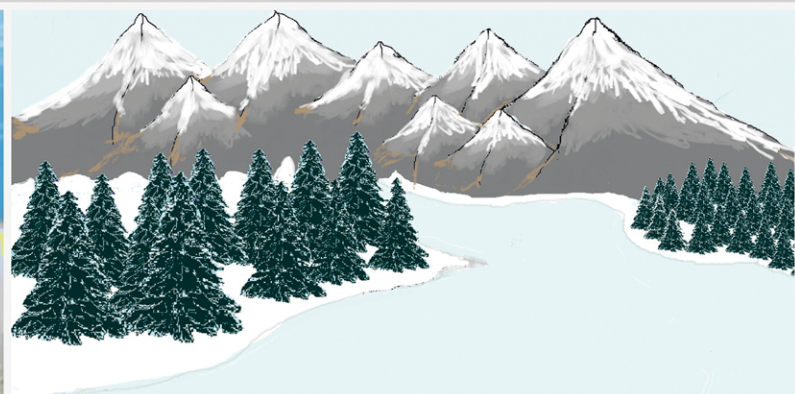


# ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

## № 10'2018

ISSN 2221-1993

[www.infojournal.ru](http://www.infojournal.ru)







ХІХ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

# НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

## Основные направления работы:

- Перспективы развития технологий 1С для создания инфраструктуры цифровой экономики и обновления системы образования.
- Технологическое и методическое обеспечение подготовки граждан к условиям цифровой экономики на основе платформы «1С:Предприятие» и ее прикладных решений.
- Методические, организационные и технологические средства поддержки педагогической деятельности, разработанные на основе решений «1С».
- Создание условий для расширения участия индустрии 1С в системе профессионального образования. Развитие форм сотрудничества образовательных организаций и работодателей.

## Мероприятия в рамках конференции:

- Пленарные и секционные заседания
- Мастер-классы по использованию программных продуктов фирмы «1С»
- Вернисаж программных и методических разработок
- Тестирование «1С:Профессионал» по программным продуктам «1С:Предприятие 8»

В 2018 году в конференции приняли участие более 2 300 человек.

Подробнее о тематиках конференции и условиях участия см. сайт [1c.ru/educonf](http://1c.ru/educonf)

**Участие бесплатное для всех сотрудников образовательных организаций и органов управления образованием (проживание оплачивается отдельно).**

Обязательная предварительная регистрация открыта до 28 января 2019 года на сайте [1c.ru/educonf](http://1c.ru/educonf)



**ФИРМА «1С»**  
**Оргкомитет конференции:**  
Тел./факс: +7 (495) 688-90-02  
Email: [npk@1c.ru](mailto:npk@1c.ru)  
[www.1c.ru/educonf](http://www.1c.ru/educonf)

**29-30 января – 2019 г.**  
**Гостиница «Космос»,**  
**Москва, проспект Мира, д. 150**



## Редакционная коллегия

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.  
Рыбаков Д. С.  
Слинкина И. Н.

## Редакция

Босова Л. Л.  
*главный редактор*  
Кириченко И. Б.  
*заместитель  
главного редактора*  
Дергачева Л. М.  
*научный редактор*  
Губкин В. А.  
Коптева С. А.  
Кузнецова Е. А.  
Федотов Д. В.  
Шарапова Л. М.

*Адрес редакции:*  
119261, г. Москва,  
Ленинский пр-т, д. 82/2, комн. 6

*Почтовый адрес:*  
119270, г. Москва, а/я 15  
*Телефон/факс:* (495) 140-19-86  
*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 17.12.2018.  
Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Усл. печ. л. 8,0.  
Тираж 2000 экз. Заказ № 721.

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.

**Журнал входит в Перечень российских  
рецензируемых научных изданий ВАК,  
в которых должны быть опубликованы  
основные научные результаты диссертаций  
на соискание ученых степеней доктора  
и кандидата наук**

© «Образование и Информатика», 2018

# ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

№ 10 (143) декабрь 2018

## Содержание

От редакции ..... 2

## МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

**Босова Л. Л., Куклина И. Д., Мирончик Е. А.** Практикум по работе  
с электронными таблицами в старшей школе ..... 3

**Малева А. А., Третьякова А. А.** Практическая работа  
по 3D-моделированию в «КОМПАС-3D» ..... 25

**Гаевская В. А.** Метапредметность на уроках информатики ..... 31

**Тарапата В. В.** Лабораторные работы по основам микроэлектроники  
в углубленном курсе информатики десятого класса ..... 43

**Меренкова П. А.** Развитие метапредметных умений старшеклассников  
в процессе обучения информатике с использованием элементов  
инфографики ..... 54

## ЗАДАЧИ

**Мовсесян С. Р.** О задачах на нахождение максимума и минимума ..... 57

**НАПЕЧАТАНО В 2018 ГОДУ** ..... 61



### Дорогие читатели, коллеги, друзья!

От всей души поздравляю вас с наступающими замечательными праздниками — Новым годом и Рождеством!

Новогодний праздник — это всегда и новые надежды, и новые планы, и уверенность в том, что новый год будет лучше, успешнее, плодотворнее года уходящего.

Мы уверены, что десять номеров журнала «Информатика в школе», вышедших в 2018 году, внесли свой вклад в развитие методики обучения информатике — дисциплины, к которой в условиях развития цифровой экономики приковано внимание не только специалистов в области образования, но и самых широких кругов общественности.

Мы рады, что вокруг журнала сложилось сообщество школьных учителей информатики, вузовских преподавателей, аспирантов и студентов, стремящихся внести свою лепту в совершенствование всех компонентов методической системы обучения информатике.

Из номера в номер наш журнал старается затрагивать самые актуальные вопросы, связанные с развитием школьного курса информатики; мы проводим конкурсы, развиваем сайт ИНФО. Редколлегия журнала и коллектив редакции и дальше будут прилагать все усилия для того, чтобы журнал оставался для вас интересным и полезным, а сайт стал не только копилкой методических материалов, но и средой для содержательного профессионального общения.

Мы рады, что вы были с нами в 2018 году, и надеемся, что останетесь нашими авторами и читателями и в наступающем 2019 году.

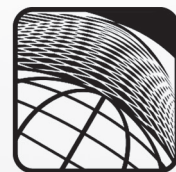
Искренне желаю вам крепкого здоровья, творческой и продуктивной работы в новом году, реализации всех планов и начинаний, счастья и гармонии в ваших семьях! Не об этих ли вечных ценностях писал наш великий соотечественник Гавриил Державин в стихотворении «На Новый год»:

Мое желание: предаться  
Всевышнего во всем судьбе,  
За счастьем в свете не гоняться,  
Искать его в самом себе.  
Меня здоровье, совесть права,  
Достаток нужный, добра слава  
Творят счастливее царей.

А если милой и приятной  
Любим Пленирой я моей  
И в светской жизни коловратной  
Имею искренних друзей,  
Живу с моим соседом в мире,  
Умею петь, играть на лире:  
То кто счастливее меня?

*Главный редактор журнала  
«Информатика в школе»  
Л. Л. Босова*





**Л. Л. Босова,**  
Московский педагогический государственный университет,

**И. Д. Куклина,**  
лицей № 11, г. Новокузнецк, Кемеровская область,

**Е. А. Мирончик,**  
лицей № 111, г. Новокузнецк, Кемеровская область

## ПРАКТИКУМ ПО РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННЫМИ ТАБЛИЦАМИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ\*

### Аннотация

Электронные таблицы — мощный компьютерный инструмент, широко применяемый для автоматизации вычислений, анализа и визуализации числовых данных, математического моделирования. Электронные таблицы изучаются в курсе информатики основной и старшей школы. В статье представлено детальное описание практических работ для XI класса по темам: «Математические, статистические и логические функции», «Финансовые функции», «Текстовые функции», «Иллюстрация статистических данных с помощью диаграмм», «Построение графиков функций», «Подбор параметра»; даны рекомендации для учителя по организации выполнения заданий.

**Ключевые слова:** старшая школа, информатика, электронные таблицы, практическая работа.

**DOI:** 10.32517/2221-1993-2018-17-10-3-24

### Контактная информация

**Босова Людмила Леонидовна**, доктор пед. наук, доцент, зав. кафедрой теории и методики обучения математике и информатике Института математики и информатики Московского педагогического государственного университета; *адрес:* 119991, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *телефон:* (495) 438-79-77; *e-mail:* akull@mail.ru

**Куклина Ирина Джониговна**, учитель информатики лицея № 11, г. Новокузнецк, Кемеровская область; *адрес:* 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-д Коммунаров, д. 5; *телефон:* (3843) 20-08-81; *e-mail:* irina-ko17@mail.ru

**Мирончик Елена Александровна**, учитель информатики лицея № 111, г. Новокузнецк, Кемеровская область; *адрес:* 654007, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кирова, д. 35а; *телефон:* (3843) 46-82-08; *e-mail:* mironch-elena@yandex.ru

**L. L. Bosova,**  
Moscow Pedagogical State University,

**I. J. Kuklina,**  
Lyceum 11, Novokuznetsk, Kemerovo Region,

**E. A. Mironchik,**  
Lyceum 111, Novokuznetsk, Kemerovo Region

### WORKSHOP ON WORKING WITH SPREADSHEETS IN HIGH SCHOOL

#### Abstract

Spreadsheets are a powerful computer tool that widely used to automate calculations, analyze and visualize numerics and math modeling. Spreadsheets are studied in the course of informatics in main and high school. The article provides a detailed description of practical work for 11<sup>th</sup> grade on the topics: "Mathematical, statistical and logical functions", "Financial functions", "Text functions", "Illustration of statistical data using charts", "Plotting functions", "Parameter selection"; recommendations for teachers on the organization of solving tasks are given.

**Keywords:** high school, informatics, spreadsheets, practical work.

В наше время электронные таблицы используются повсеместно. Действительно, вопросы, связанные с обработкой информации в электронных таблицах, занимают важное место в повседневной профессиональной деятельности специалистов, связанных с бухгалтерским и банковским учетом, планированием распределения ресурсов, проектно-сметными работами, инженерно-техническими расчетами, обработкой больших массивов информации, исследованием динамических процессов и др. Электронные таблицы полезны и в быту: для учета семейных доходов и расходов, при расчетах взносов за коммунальные услуги и кредиты, при заполнении налоговой декларации и т. д. Учащиеся могут использовать электронные таблицы в своей учебной деятельности: для решения систем уравнений и построения графиков функций — на уроках математики, для обработки результатов экспериментов — на уроках химии и физики, для визуализации экономических и статистических данных — на уроках экономической географии.

Тематика, связанная с изучением электронных (динамических) таблиц, достаточно полно представлена в курсах информатики основной и старшей школы. Так, согласно примерной основной образовательной программе основного общего образования, выпускник основной школы должен научиться «использовать динамические (электронные) таблицы, в том числе формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации, выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировку) его элементов; построение диаграмм (круговой и столбчатой)» [4]; соответствующая тематика раскрывается в школьных учебниках информатики [2]; задание высокого уровня сложности на проверку умения проводить обработку большого массива данных с использованием средств электронной таблицы включено в основной государственный экзамен по информатике.

Что касается среднего общего образования, то и на базовом, и на углубленном уровнях изучения информатики в старшей

\* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: [http://infojournal.ru/journals/school/school\\_10-2018/](http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2018/)



школе большое внимание уделяется использованию электронных таблиц для выполнения учебных заданий и решению вычислительных задач из различных предметных областей [5]. Оптимальной видится следующая последовательность изучения электронных таблиц, опирающаяся на учебник информатики [1]:

| Номер урока                                                   | Тема урока                                                                                                                   | Параграф учебника и раздел параграфа |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Обработка информации в электронных таблицах (12 часов)</b> |                                                                                                                              |                                      |
| 1                                                             | Табличный процессор. Некоторые приемы ввода и редактирования данных. Копирование и перемещение данных в электронных таблицах | § 1 (1, 2, 3)                        |
| 2                                                             | Редактирование и форматирование в табличном процессоре                                                                       | § 2                                  |
| 3                                                             | Встроенные функции и их использование. Математические, статистические и логические функции                                   | § 3 (1, 2, 3)                        |
| 4                                                             | Обработка большого массива данных                                                                                            | § 3 (1, 2, 3)                        |
| 5                                                             | Финансовые функции                                                                                                           | § 3 (4)                              |
| 6                                                             | Текстовые функции                                                                                                            | § 3 (5)                              |
| 7                                                             | Инструменты анализа данных. Диаграммы                                                                                        | § 4 (1)                              |
| 8                                                             | Построение графиков                                                                                                          | § 4 (1)                              |
| 9                                                             | Сортировка данных. Фильтрация данных                                                                                         | § 4 (2, 3)                           |
| 10                                                            | Условное форматирование. Подбор параметра                                                                                    | § 4 (4, 5)                           |
| 11                                                            | Обобщение и систематизация изученного материала по теме «Обработка информации в электронных таблицах» (урок-практикум)       | § 1–4                                |
| 12                                                            | Контрольная работа «Обработка информации в электронных таблицах»                                                             | § 1–4                                |

Весь теоретический материал, необходимый для проведения уроков, представлен в учебнике [1], там же содержатся многочисленные примеры и задания для отработки основных технологических приемов; итоговая контрольная работа по теме представлена в учебном пособии [3].

Ниже представлены развернутые описания практических заданий, которые можно предложить ученикам

на уроках 4–10. Отдельно приведены рекомендации по выполнению заданий в Microsoft Excel 2010. Это сделано для того, чтобы подчеркнуть инвариантность заданий по отношению к конкретному программному обеспечению. Кроме того, учитель в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может обеспечивать их рекомендациями по выполнению тех или иных заданий либо предлагать им задания для частично или полностью самостоятельного выполнения. Файлы-заготовки, необходимые для выполнения заданий, можно скачать на сайте издательства. Все задания рекомендуется выполнять на отдельных листах одной книги, сохраненной в личной папке ученика.

## 1. Математические, статистические и логические функции. Обработка большого массива данных

### Задание 1.1

Откройте файл *Результаты.xlsx* с электронной таблицей (рис. 1).

На основании данных, содержащихся в этой таблице, найдите ответы на следующие вопросы:

1. Сколько учащихся Майского района приняли участие в тестировании? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E2 таблицы.
2. Сколько всего учащихся набрали больше 80 баллов по математике? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E3 таблицы.
3. Сколько учащихся Кировского района набрали больше 75 баллов по физике? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E4 таблицы.
4. Сколько учащихся набрали более 70 баллов по каждому из предметов? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E5 таблицы.
5. Сколько учащихся Центрального района набрали более 70 баллов по каждому из предметов? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E6 таблицы.
6. Сколько учащихся Центрального района набрали более 140 баллов в сумме по двум предметам? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E7 таблицы.
7. Чему равна разница между максимальным и минимальным баллами по физике среди всех учащихся? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E8 таблицы.
8. Чему равна наименьшая сумма баллов у учеников Подгорного района? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E9 таблицы.
9. Сколько участников тестирования набрали одинаковое количество баллов по математике и физике? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E10 таблицы.

|   | A                    | B           | C          | D      |
|---|----------------------|-------------|------------|--------|
| 1 | Ученик               | Район       | Математика | Физика |
| 2 | Шамшин Владислав     | Майский     | 65         | 79     |
| 3 | Гришин Борис         | Заречный    | 52         | 30     |
| 4 | Огородников Николай  | Подгорный   | 60         | 27     |
| 5 | Богданов Виктор      | Центральный | 98         | 86     |
| 6 | Исправников Владимир | Кировский   | 82         | 17     |

Рис. 1

### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

Задания такого рода традиционно предлагаются ученикам основной школы. В нашем практикуме они предназначены фактически для повторения ранее изученного материала. Ниже представлены возможные варианты выполнения заданий, которые по усмотрению учителя могут быть выданы полностью или частично ученикам, испытывающим затруднения. Для того чтобы учитель мог отслеживать правильность выполнения заданий учащимися, в комментарии включены ответы, которые должны быть получены на вопросы 1–9.

1. Введем в ячейку F2 формулу:

=ЕСЛИ(B2 = "Майский"; 1; 0)

Скопируем формулу из F2 во все ячейки диапазона F3:F1001. В столбце F для строк 2–1001 ячейки будут содержать 1, если условие выполняется, в противном случае — 0. Чтобы посчитать количество таких учащихся, достаточно в ячейку E2 записать:

=СУММ(F2:F1001)

2. Введем в ячейку G2 формулу:

=ЕСЛИ(C2 > 80; 1; 0)

Скопируем формулу из G2 во все ячейки диапазона G3:G1001. Чтобы посчитать количество таких учащихся, достаточно в ячейку E3 записать:

=СУММ(G2:G1001)

3. Введем в ячейку H2 формулу:

=ЕСЛИ(И(B2 = "Кировский"; D2 > 75); 1; 0)

Скопируем формулу из H2 во все ячейки диапазона H3:H1001. Чтобы посчитать количество таких учащихся, достаточно в ячейку E4 записать:

=СУММ(H2:H1001)

4. Введем в ячейку I2 формулу:

=ЕСЛИ(И(C2 > 70; D2 > 70); 1; 0)

Скопируем формулу из I2 во все ячейки диапазона I3:I1001. Чтобы посчитать количество таких учащихся, достаточно в ячейку E5 записать:

=СУММ(I2:I1001)

5. Введем в ячейку J2 формулу:

=ЕСЛИ(И(B2 = "Центральный"; C2 > 70; D2 > 70); 1; 0)

Скопируем формулу из J2 во все ячейки диапазона J3:J1001. Чтобы посчитать количество таких учащихся, достаточно в ячейку E6 записать:

=СУММ(J2:J1001)

6. Введем в ячейку K2 формулу:

=ЕСЛИ(И(B2 = "Центральный"; C2 + D2 > 140); 1; 0)

Скопируем формулу из K2 во все ячейки диапазона K3:K1001. Чтобы посчитать количество таких учащихся, достаточно в ячейку E7 записать:

=СУММ(K2:K1001)

7. Введем в ячейку L2 формулу:

=МАКС(D2:D1001)

Введем в ячейку L3 формулу:

=МИН(D2:D1001)

В ячейку E8 запишем разность максимального и минимального баллов:

=L2 – L3

8. Введем в ячейку M2 формулу:

=ЕСЛИ(B2 = "Подгорный"; C2 + D2; "")

Скопируем формулу из M2 во все ячейки диапазона M3:M1001. Чтобы найти наименьшую сумму баллов, в ячейку E9 запишем формулу:

=МИН(M2:M1001)

9. Введем в ячейку N2 формулу:

=ЕСЛИ(C2 = D2; 1; 0)

Скопируем формулу из N2 во все ячейки диапазона N3:N1001. Сумма значений ячеек диапазона N2:N1001 даст нам искомое количество совпадений баллов (ячейка E10):

=СУММ(N2:N1001)

Ответы на вопросы 1–9:

| № вопроса | 1   | 2   | 3  | 4   | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|-----------|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|
| Ответ     | 391 | 198 | 66 | 152 | 23 | 32 | 93 | 21 | 52 |

## 2. Финансовые функции

### Задание 2.1

Откройте файл *FinFunctions.xlsx*\*. На листе *Банки* расположена информация о банках города N (рис. 2).

Клиент желает найти банк с наиболее выгодными для себя условиями, планируя на погашение кредита ежемесячно расходовать фиксированную часть от дохода. Дополните таблицу личной информацией клиента:

- ежемесячный доход — 65 000 руб.;
- желаемая сумма кредита — 300 000 руб.;
- доля отчисления — 25 % ежемесячного дохода.

Рассчитайте сроки погашения кредита для разных банков и отсортируйте информацию по возрастанию количества месяцев погашения кредита.

### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

**Обратите внимание!** В этом задании данные *Ставка вклада* и *Периодичность начисления % по вкладу* не используются.

\* Ставки по вкладам, кредитам и ипотекам, МРОТ (минимальный размер оплаты труда), средний заработок постоянно меняются. Вы можете найти актуальную информацию в интернете и внести необходимые изменения в таблицу либо провести вычисления для предложенных в таблице данных.

|   | A               | B              | C             | D                                          |
|---|-----------------|----------------|---------------|--------------------------------------------|
|   | Банк            | Ставка кредита | Ставка вклада | Периодичность начисления % по вкладу (мес) |
| 2 | Север           | 13%            | 12%           | 2                                          |
| 3 | Великолепный    | 17%            | 16%           | 1                                          |
| 4 | Звезда          | 17%            | 16%           | 3                                          |
| 5 | Сиреневый туман | 15%            | 13%           | 6                                          |
| 6 | Арина           | 17%            | 14%           | 12                                         |

Рис. 2



Так как финансовые функции, как правило, в основной школе учениками не рассматриваются, то этот материал, скорее всего, будет обладать для них новизной. Поэтому представленная ниже последовательность выполнения задания может быть выдана всем ученикам одновременно с самим заданием.

#### Последовательность выполнения задания.

1. Добавьте выше имеющейся информации строки для внесения персональных данных клиента (*Ежемесячный доход*, *Сумма кредита*, *Доля дохода на погашение кредита*).

2. Вычислите *Размер ежемесячного платежа* (по данным *Ежемесячный доход* и *Доля дохода на погашение кредита*).

3. Сформируйте столбец «Период выплаты». Для вычисления используйте функцию КПЕР(*ставка*; *плт*; *пс*; [*бс*]; [*мин*]), которая возвращает количество периодов платежей для инвестиции на основе периодических постоянных выплат и постоянной процентной ставки.

Аргументы функции КПЕР:

*ставка* — годовая ставка в процентах, разделенная на количество периодов платежей за год:  $\text{Ставка кредита}/12$ ;

*плт* — ссылка на ячейку *Размер ежемесячного платежа*; так как деньги возвращаются, необходимо изменить знак;

*пс* — ссылка на ячейку *Сумма кредита*.

Так как количество периодов — дробное число, его необходимо округлить до целых, используя функцию ОКРУГЛВВЕРХ(*число*; *число разрядов*).

4. Отсортируйте банки в порядке возрастания значений в столбце «Период выплаты».

#### Задание 2.2

На листе *Клиенты* файла *FinFunctions.xlsx* (рис. 3) подготовьте текст SMS-предложения банка по кредиту для каждого клиента.

Количество периодов банк выбрал по правилу: если клиент пользуется банком не менее десяти полных лет, то предложение на два года, если менее, то на один год. При вычислении суммы предлагаемого кредита банк руководствовался правилом, что клиент будет платить 25 % от средней суммы поступлений на счет за месяц. Округлите предлагаемую банком сумму кредита к ближайшему кратному 5000 рублей числу.

Примерный текст сообщения:

*Иван Иванович, Вам одобрен кредит на 155 000 р. сроком на 2 года.*

#### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

По усмотрению учителя представленная ниже последовательность выполнения задания может

быть выдана всем ученикам одновременно с самим заданием.

#### Последовательность выполнения задания.

1. Ориентируясь на любой из банков, введите актуальную на данный момент ставку потребительского кредита в ячейку B1.

2. Проверьте, что в ячейке стоит текущая дата формирования сообщений.

3. Создайте формулу для заполнения столбца «Срок кредитного предложения» для каждого клиента.

4. Используя функцию ПС(), рассчитайте размер предлагаемого кредита. Функция ПС(*ставка*; *кпер*; *плт*; [*бс*]; [*мин*]) возвращает приведенную (к текущему моменту) стоимость инвестиции, представляющую собой общую сумму, которая на данный момент равна ряду будущих выплат.

5. Сформируйте текстовое сообщение. Учтите, что слово «год» может быть в двух вариантах («год» и «года»).

#### Задание 2.3

По данным листа *Банки* файла *FinFunctions.xlsx* (рис. 3) проведите анализ для клиента, желающего сделать вклад на два года на сумму 200 000 руб. Для упрощения выбора клиента отсортируйте банки по убыванию ожидаемой прибыли.

#### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

Представленные ниже рекомендации к выполнению задания могут быть выданы всем ученикам одновременно с самим заданием.

#### Рекомендации к выполнению задания.

Вычисления можно выполнить с помощью функции БС(*ставка*; *кпер*; *плт*; [*пс*]; [*мин*]). Функция возвращает будущую стоимость инвестиции при условии периодических равных платежей и постоянной процентной ставки.

Аргументы функции БС:

*ставка* — годовая ставка в процентах, разделенная на количество периодов начисления процентов за год;

*кпер* — количество периодов начисления процентов; при вычислении учтите данные периодичности начисления процентов и срок вклада;

*плт* — фиксированная сумма, на которую изменяется вклад каждый период времени: если клиент планирует снимать некоторую сумму, то это число — отрицательное; если деньги не снимаются и не добавляются, то это число равно 0; при планируемом добавлении сумм к вкладу число положительно;

*пс* — начальная сумма вклада.

Проанализируйте, как влияет на планируемую прибыль величина *плт*.

|   | В        | С         | Д            | Е                                                         | Ф                | Г                         | Н                                 | И                                    | Ж                                  |                              |
|---|----------|-----------|--------------|-----------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| 1 | 18%      | Дата      | 12.12.2018   |                                                           |                  |                           |                                   |                                      |                                    |                              |
| 2 |          |           |              |                                                           |                  |                           |                                   |                                      |                                    |                              |
| 3 |          |           |              |                                                           |                  |                           |                                   |                                      |                                    |                              |
| 4 | Фамилия  | Имя       | Отчество     | Средняя<br>сумма<br>ежемесячных<br>поступлений<br>на счет | Остаток по счету | Дата<br>открытия<br>счета | Срок<br>кредитного<br>предложения | Предложение<br>по кредитной<br>карте | Форма слова<br>"год" или<br>"года" | Полный<br>текст<br>сообщения |
| 5 | Богатых  | Михаил    | Владимирович | 24614,95                                                  | 543761,60        | 6.9.2018                  |                                   |                                      |                                    |                              |
| 6 | Васильев | Александр | Павлович     | 14682,19                                                  | 560248,67        | 1.10.2004                 |                                   |                                      |                                    |                              |

Рис. 3

### 3. Текстовые функции

#### Задание 3.1

Откройте файл *TextFunctions.xlsx*. На листе *Страны Европы* расположен фрагмент таблицы «Общероссийский классификатор стран мира (ОКСМ)», импортируемой из интернета (рис. 4).

Используя стандартные функции работы с текстовыми данными, сформируйте новую таблицу, исправив все недочеты исходной таблицы:

- удалите лишние пробелы;
- в столбцах «*Наименование*», «*Полное наименование*», «*На английском*» и «*Расположение*» замените все первые буквы слов на прописные (верхний регистр);
- в столбцах с буквенными кодами «*Alpha2*» и «*Alpha3*» замените все буквы на прописные;
- преобразуйте данные из столбца «*Цифровой код*» в трехразрядный код с добавлением нулей слева.

Результат скопируйте на отдельный лист, превратив содержимое всех ячеек с формулами в значения (на рисунке 5 представлен фрагмент обработанной таблицы).

#### Дополнительное задание.

Отсортируйте полученную таблицу по возрастанию цифрового кода.

Примените фильтр к столбцу «*Расположение*», выбрав в качестве значения *Западная Европа*.

#### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

Для работы с текстом в Excel предусмотрены текстовые функции. Они облегчают обработку большого количества строк с однотипной информацией. Необходимость такой обработки может возникнуть при импорте данных из других информационных источников (веб-страницы, базы данных и т. п.).

Текстовые функции рекомендуются добавлять с помощью *Мастера функций (Формулы, Библиотека функций: Вставить функцию)*, который позволяет пользователю не только выбрать нужную функцию, но и настроить все ее аргументы.

Перед выполнением задания рекомендуется найти в справочном разделе информацию о функциях:

- СЖПРОБЕЛЫ (*текст*);
- ПРОПНАЧ (*текст*);
- ТЕКСТ (*значение; формат*).

Новую таблицу можно сформировать правее исходной таблицы либо на отдельном листе.

Так как текстовые функции, как правило, в основной школе учениками не рассматриваются, то этот материал, скорее всего, будет обладать для них новизной. Поэтому представленная ниже последовательность выполнения задания может быть выдана всем ученикам одновременно с самим заданием.

#### Последовательность выполнения задания.

1. Скопируйте заголовки таблицы.
2. К значениям столбца «*Наименование*» необходимо применить сразу два действия: удалить лишние пробелы и преобразовать первые буквы каждого слова в прописные. Установите курсор в пустую ячейку новой таблицы и запишите формулу:  
=ПРОПНАЧ (СЖПРОБЕЛЫ(A2))
3. В столбце «*Alpha2*» замените все буквы на прописные, записав формулу:  
=ПРОПИСН(D2)
4. В столбце «*Цифровой код*» запишите формулу, преобразующую число в текст с заданным форматом вывода:  
=ТЕКСТ(F2; "000")
5. Заполните остальные столбцы формулами самостоятельно.
6. Превратите содержимое ячеек из формул в значения. Сделать это можно разными способами. Например, выделите диапазон ячеек, наведите курсор на границу выделенного диапазона (курсор примет вид разнонаправленных стрелок), нажмите правую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите диапазон на новое место (можно просто сдвинуть в сторону и тут же вернуть обратно), отпустите правую кнопку мыши, в появившемся контекстном меню выберите команду *Копировать только значения*. Скопируйте данные на отдельный лист.

#### Задание 3.2

Откройте файл *TextFunctions.xlsx*. На листе *11 класс* расположена таблица *Рост и масса одиннадцатиклассников* (рис. 6).

Используя стандартные функции работы с текстовыми данными, сформируйте новую таблицу согласно требованиям:

- объедините столбцы «*Класс*» и «*Буква*» в один;
- преобразуйте столбец «*Фамилия имя отчество*» в «*Фамилия И.*»;

|   | A            | B                      | C             | D      | E      | F            | G                |
|---|--------------|------------------------|---------------|--------|--------|--------------|------------------|
| 1 | Наименование | Полное наименование    | На английском | Alpha2 | Alpha3 | Цифровой код | Расположение     |
| 2 | австрия      | австрийская республика | austria       | at     | aut    | 40           | западная европа  |
| 3 | албания      | республика албания     | albania       | al     | alb    | 8            | южная европа     |
| 4 | андорра      | княжество андорра      | andorra       | ad     | and    | 20           | южная европа     |
| 5 | беларусь     | республика беларусь    | belarus       | by     | blr    | 112          | восточная европа |

Рис. 4

|   | A            | B                      | C             | D      | E      | F            | G                |
|---|--------------|------------------------|---------------|--------|--------|--------------|------------------|
| 1 | Наименование | Полное наименование    | На английском | Alpha2 | Alpha3 | Цифровой код | Расположение     |
| 2 | Австрия      | Австрийская Республика | Austria       | AT     | AUT    | 040          | Западная Европа  |
| 3 | Албания      | Республика Албания     | Albania       | AL     | ALB    | 008          | Южная Европа     |
| 4 | Андорра      | Княжество Андорра      | Andorra       | AD     | AND    | 020          | Южная Европа     |
| 5 | Беларусь     | Республика Беларусь    | Belarus       | BY     | BLR    | 112          | Восточная Европа |

Рис. 5



|   | A | B     | C     | D                           | E   | F       | G       | H         |
|---|---|-------|-------|-----------------------------|-----|---------|---------|-----------|
| 1 | № | Класс | Буква | Фамилия имя отчество        | Пол | Возраст | Масса   | Рост      |
| 2 | 1 | 11    | А     | Бах Мария Константиновна    | ж   | 17 лет  | 65 кг   | 1 м 68 см |
| 3 | 2 | 11    | Б     | Боброва Екатерина Львовна   | ж   | 17 лет  | 65,7 кг | 1 м 56 см |
| 4 | 3 | 11    | Б     | Бодров Виктор Ростиславович | м   | 17 лет  | 62 кг   | 1 м 64 см |
| 5 | 4 | 11    | А     | Букина Ольга Макаровна      | ж   | 16 лет  | 62,3 кг | 1 м 67 см |

Рис. 6

|   | A | B     | C          | D   | E            | F         | G        |
|---|---|-------|------------|-----|--------------|-----------|----------|
| 1 | № | Класс | Фамилия И. | Пол | Возраст, лет | Масса, кг | Рост, см |
| 2 | 1 | 11А   | Бах М.     | ж   | 17           | 65,00     | 168      |
| 3 | 2 | 11Б   | Боброва Е. | ж   | 17           | 65,70     | 156      |
| 4 | 3 | 11Б   | Бодров В.  | м   | 17           | 62,00     | 164      |
| 5 | 4 | 11А   | Букина О.  | ж   | 16           | 62,30     | 167      |

Рис. 7

- измените названия столбцов «Возраст», «Масса», «Рост», добавив в заголовки единицу измерения; преобразуйте данные из этих столбцов в числовые.

Результат скопируйте на отдельный лист, превратив содержимое всех ячеек с формулами в значения (на рисунке 7 представлен фрагмент обработанной таблицы).

#### Дополнительное задание.

На основании данных, содержащихся в таблице, найдите ответы на вопросы и запишите их в ячейки справа от основной таблицы:

1. Определите количество учащихся в каждом классе.
2. Определите количество мальчиков 16 лет.
3. Определите количество мальчиков 17 лет, масса тела которых соответствует норме, диапазон нормы массы тела для мальчиков 17 лет — от 58 до 75,5 кг включительно.
4. Определите суммарный рост всех девочек в таблице. Результат запишите в метрах.
5. Определите общий вес мальчиков 17 лет из 11Б класса.
6. Определите средний рост девочек одиннадцатых классов.
7. Определите средний рост мальчиков 17 лет.
8. Определите количество учащихся, имеющих наибольший рост.
9. Определите количество учащихся, масса тела которых превышает среднее значение.
10. Определите количество учащихся, чей рост меньше среднего значения.

#### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

Перед выполнением задания рекомендуется найти в справочном разделе информацию о функциях:

- ДЛСТР (текст);
- СЦЕПИТЬ (текст1; текст2;...); можно заменить на оператор амперсанд (&);

- ЛЕВСИМВ (текст; количество\_знаков);
- ПРАВСИМВ (текст; число\_знаков);
- ПОИСК (искомый\_текст; текст\_для\_поиска; начальная\_позиция);
- ПСТР (текст; начальная\_позиция; число\_знаков);
- ЗНАЧЕН (текст).

По усмотрению учителя представленная ниже последовательность выполнения задания может быть выдана всем ученикам одновременно с самим заданием.

#### Последовательность выполнения задания.

1. Сформируйте новую таблицу правее исходной или на отдельном листе.

2. Соедините столбцы «Класс» и «Буква» в один — запишите формулу:

=СЦЕПИТЬ(B2;C2).

3. Преобразуйте содержимое столбца «Фамилия имя отчество», оставив только фамилию и первую букву имени. Нетрудно заметить, что нас интересуют все символы слева до первого пробела (фамилия), сам пробел и один символ после пробела (первая буква имени), к которым надо будет добавить еще точку (рис. 8). Запишите формулу:

=ЛЕВСИМВ(D2;ПОИСК(" ";D2;1)+1) & "."

4. Преобразуйте содержимое столбца «Возраст» в число — запишите формулу:

=ЗНАЧЕН(ЛЕВСИМВ(F2; 2)).

5. Преобразуйте содержимое столбца «Масса» в число. Обратите внимание, что единица измерения вместе с пробелом (« кг») в отличие от числового значения занимает одинаковое количество позиций в строке (три) (рис. 9). Запишите формулу:

=ЗНАЧЕН(ПСТР(G2;1;ДЛСТР(G2)-3)).

6. Преобразуйте содержимое столбца «Рост» в число. Обратите внимание, что результат надо получить в сантиметрах. Запишите формулу:

=ЗНАЧЕН(ЛЕВСИМВ(H2;1))\*100+  
ЗНАЧЕН(ПСТР(H2;5;2)).

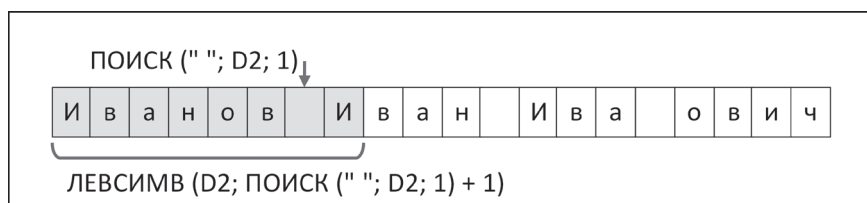


Рис. 8



Рис. 9

7. Результат скопируйте на отдельный лист, превратив содержимое всех ячеек с формулами в значения (выделите сформированную таблицу и скопируйте ее в буфер обмена; перейдите на новый лист; установите курсор в ячейку A1; на ленте *Главная* в списке *Вставить* в разделе *Вставить значения* выберите команду *Значения*).

#### Рекомендации по выполнению дополнительного задания.

Перед выполнением дополнительного задания рекомендуется найти в справочном разделе информацию о функциях:

- СЧЁТЕСЛИ (*Диапазон\_условия*; *Условие*);
- СЧЁТЕСЛИМН (*Диапазон\_условия1*; *Условие1*; *Диапазон\_условия2*; *Условие2*; ...);
- СУММЕСЛИ (*Диапазон\_условия*; *Условие*; *Диапазон\_суммирования*);
- СУММЕСЛИМН (*Диапазон\_суммирования*; *Диапазон\_условия1*; *Условие1*; *Диапазон\_условия2*; *Условие2*; ...);
- СРЗНАЧЕСЛИ (*Диапазон\_условия*; *Условие*; *Диапазон\_усреднения*);
- СРЗНАЧЕСЛИМН (*Диапазон\_усреднения*; *Диапазон\_условия1*; *Условие1*; ...).

Ученикам, выполняющим **дополнительное задание**, по усмотрению учителя могут быть выданы следующие **рекомендации к выполнению его отдельных пунктов**:

3. В данном случае задействовано три условия:

- 1) пол = «м»;
- 2) возраст = «17»;
- 3)  $58 \leq \text{вес} \leq 75,5$ .

Если рассматривать двойное неравенство как два независимых критерия, то получается формула:  
=СЧЁТЕСЛИМН(D:D; "м"; E:E; 17; F:F; ">=58"; F:F; "<=75,5").

Обратите внимание, что в качестве диапазона можно указывать весь столбец. Если для ввода очередного параметра функции не появляется поле ввода, нажмите клавишу Tab.

5. Функция СУММЕСЛИМН позволяет указать не один, а несколько критериев сразу. **Обратите внимание**, что в отличие от функции СУММЕСЛИ диапазон

для суммирования записывается в начале, а не в конце. Чтобы не ошибиться, советуем при написании формул пользоваться Мастером функций. В результате получится формула:

=СУММЕСЛИМН(F:F; D:D; "м"; B:B; "11Б"; E:E; 17).

8. Особенностью данного примера является использование в качестве критерия значения другой функции: =СЧЁТЕСЛИ(G:G; МАКС(G:G)).

9. Для формирования критерия используйте функцию СЦЕПИТЬ, которая позволяет соединить знак неравенства и значение, полученное с помощью функции СРЗНАЧ, в одну строку — критерий. Запишите формулу: =СЧЁТЕСЛИ(F:F; СЦЕПИТЬ(">"; СРЗНАЧ(F:F)))

#### Задание 3.3

Откройте файл *TextFunctions.xlsx*, лист *Адресная книга* (рис. 10).

Используя возможности программы по работе с данными и стандартные функции работы с текстовыми данными, сформируйте новую таблицу согласно требованиям:

- разбейте столбец «*Фамилия имя отчество*» на три отдельных столбца (команда *Данные, Текст по столбцам*);
- объедините все составляющие адреса в одном столбце, записав адрес по шаблону:  
[Тип улицы (два символа)] [.] [Название улицы] [ , д.] [№ дома] [ , кв.] [№ квартиры]  
(например: *ул. Школьная, д.31, кв.45*);
- преобразуйте номер мобильного телефона, записав его по шаблону:  
[+7(] [1-3 цифры номера] [-] [4-6 цифры] [-] [7-8 цифры] [-] [9-10 цифры]  
(например: +7(907)111-22-33).

Результат скопируйте на отдельный лист, превратив содержимое всех ячеек с формулами в значения (на рисунке 11 представлен фрагмент обработанной таблицы).

#### Дополнительное задание.

1. Отсортируйте полученную таблицу по возрастанию года рождения.
2. С помощью фильтра определите всех, кто живет на улице Ленина (команда *Фильтр, Текстовый фильтр, содержит*).
3. Очистите фильтр.

| 1 | 2 | № | Фамилия имя отчество     | Год рождения | Адрес     |                |            |                | Мобильный телефон |
|---|---|---|--------------------------|--------------|-----------|----------------|------------|----------------|-------------------|
|   |   |   |                          |              | Тип улицы | Название улицы | Номер дома | Номер квартиры |                   |
| 3 | 1 |   | Алферов Борис Леонидович | 1990         | улица     | Школьная       | 31         | 45             | 9071112233        |
| 4 | 2 |   | Батюшков Юрий Васильевич | 1989         | проспект  | Ленина         | 38         | 43             | 9073475984        |
| 5 | 3 |   | Бутова Юлия Даниловна    | 1994         | проспект  | Московский     | 18         | 2              | 9077852538        |
| 6 | 4 |   | Боброва Анна Андреевна   | 1979         | улица     | Новокузнецкая  | 38         | 8              | 9075500002        |

Рис. 10

|   | A | B        | C      | D          | E            | F                             | G                 |
|---|---|----------|--------|------------|--------------|-------------------------------|-------------------|
|   | № | Фамилия  | Имя    | Отчество   | Год рождения | Адрес                         | Мобильный телефон |
| 2 | 1 | Алферов  | Борис  | Леонидович | 1990         | ул. Школьная, д.31, кв.45     | +7(907)111-22-33  |
| 3 | 2 | Батюшков | Юрий   | Васильевич | 1989         | пр. Ленина, д.38, кв.43       | +7(907)347-59-84  |
| 4 | 3 | Бутова   | Юлия   | Даниловна  | 1994         | пр. Московский, д.18, кв.2    | +7(907)785-25-38  |
| 5 | 4 | Боброва  | Карина | Тарасовна  | 1979         | ул. Новокузнецкая, д.38, кв.8 | +7(907)550-00-02  |

Рис. 11



- Отсортируйте таблицу по убыванию номеров мобильных телефонов.
- С помощью фильтра определите сотрудников, родившихся не ранее 1990 года (команда *Фильтр, Числовой фильтр, больше или равно*).

#### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

По усмотрению учителя ученикам могут быть выданы следующие рекомендации по выполнению задания.

Чтобы разбить столбец «*Фамилия имя отчество*» на три отдельных столбца, выполните следующие действия:

- В новой таблице запишите заголовки столбцов «*Фамилия*», «*Имя*» и «*Отчество*».
- Скопируйте содержимое столбца «*Фамилия имя отчество*» в столбец «*Фамилия*».
- Выделите данные, которые надо разбить на столбцы, и выберите команду *Данные, Текст по столбцам*. Запустится *Мастер текстов*.
- Следуя указаниям *Мастера*, завершите операцию.

#### Задание 3.4

Откройте файл *TextFunctions.xlsx*. На листе *Протокол* расположена таблица «Протокол проверки результатов диагностического тестирования» (рис. 12).

1. Используя стандартные функции работы с текстовыми данными, сформируйте новую таблицу согласно требованиям:

- объедините столбцы «*Фамилия*», «*Имя*» и «*Отчество*» в один;
- разбейте столбец «*Задания с кратким ответом*» на 10 столбцов (по количеству заданий); используя функцию ПСТР и смешанные ссылки, постарайтесь записать универсальную формулу, которую можно будет скопировать на весь диапазон;
- разбейте столбец «*Задания с развернутым ответом*» на четыре столбца (по количеству заданий); обратите внимание, что в скобках указано максимальное количество баллов на каждое из заданий данного типа; используя функцию ПСТР и смешанные ссылки, постарайтесь записать универсальную формулу, одинаковую для всех ячеек диапазона (не забудьте перевести символьные значения в числовые);

- результат скопируйте на отдельный лист, превратив содержимое всех ячеек с формулами в значения;
- создайте столбец «*Баллы*» для вычисления набранных баллов (за каждый правильный ответ из первой части дается один балл);
- создайте столбец «*Процент выполнения работы*»; для ячеек с данными выберите процентный формат отображения значений в ячейке;
- создайте столбец «*Отметка*»; запишите формулу вывода отметки, ориентируясь на рекомендуемую шкалу:
  - 80–100 % от максимальной суммы баллов за задания — отметка «5»;
  - 60–79 % — отметка «4»;
  - 40–59 % — отметка «3»;
  - 0–39 % — отметка «2».

2. С помощью инструмента *Условное форматирование* сделайте представление полученных результатов более наглядным:

- для каждого из четырех столбцов заданий с развернутым ответом выделите зеленым цветом ячейки, в которых баллы совпадают с максимально возможными (для первого задания максимальное значение — 2, для второго — 3, для третьего и четвертого — 4);
- в ячейках столбца «*Баллы*» измените цвет шрифта для участников, результат которых выше среднего;
- данные столбца «*Процент выполнения работы*» представьте в виде прямоугольников, площади которых пропорциональны значениям, — гистограмм;
- выделите красным цветом ячейки с фамилиями учащихся, которые не справились с тестированием, и синим — фамилии учащихся, которые выполнили работу на 100 %;
- для столбца «*Отметка*» выберите правило форматирования на свое усмотрение.

На рисунке 13 представлен фрагмент обработанной таблицы.

#### Дополнительные задания.

Дополните таблицу необходимыми данными и постройте диаграммы:

|   | A | B        | C        | D           | E                         | F                             |
|---|---|----------|----------|-------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1 | № | Фамилия  | Имя      | Отчество    | Задания с кратким ответом | Задания с развернутым ответом |
| 2 | 1 | Аристова | Евгения  | Ивановна    | + - + + + + +             | 1(2)2(3)4(4)4(4)              |
| 3 | 2 | Басов    | Тимур    | Тимурович   | + - - + + + +             | 0(2)3(3)0(4)0(4)              |
| 4 | 3 | Блок     | Анжелика | Тарасовна   | + + + - - + +             | 1(2)3(3)3(4)0(4)              |
| 5 | 4 | Бобров   | Семен    | Геннадьевич | + - - + + + -             | 2(2)0(3)2(4)0(4)              |

Рис. 12

|   | A | B                         | C                         | D | E | F | G | H | I | J | K | L  | M                             | N | O | P | Q     | R                         | S       |
|---|---|---------------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------------------------------|---|---|---|-------|---------------------------|---------|
| 1 | № | Фамилия имя отчество      | Задания с кратким ответом |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Задания с развернутым ответом |   |   |   | Баллы | Процент выполнения работы | Отметка |
| 2 |   |                           | 1                         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1                             | 2 | 3 | 4 |       |                           |         |
| 3 | 1 | Аристова Евгения Ивановна | +                         | - | + | - | + | + | + | + | + | +  | 1                             | 2 | 4 | 4 | 19    | 83%                       | 5       |
| 4 | 2 | Басов Тимур Тимурович     | +                         | - | - | - | + | + | + | - | + | +  | 0                             | 3 | 0 | 0 | 9     | 39%                       | 2       |
| 5 | 3 | Блок Анжелика Тарасовна   | +                         | + | + | + | - | - | - | + | + | +  | 1                             | 3 | 3 | 0 | 14    | 61%                       | 4       |
| 6 | 4 | Бобров Семен Геннадьевич  | +                         | + | - | - | + | + | + | - | + | -  | 2                             | 0 | 2 | 0 | 10    | 43%                       | 3       |

Рис. 13

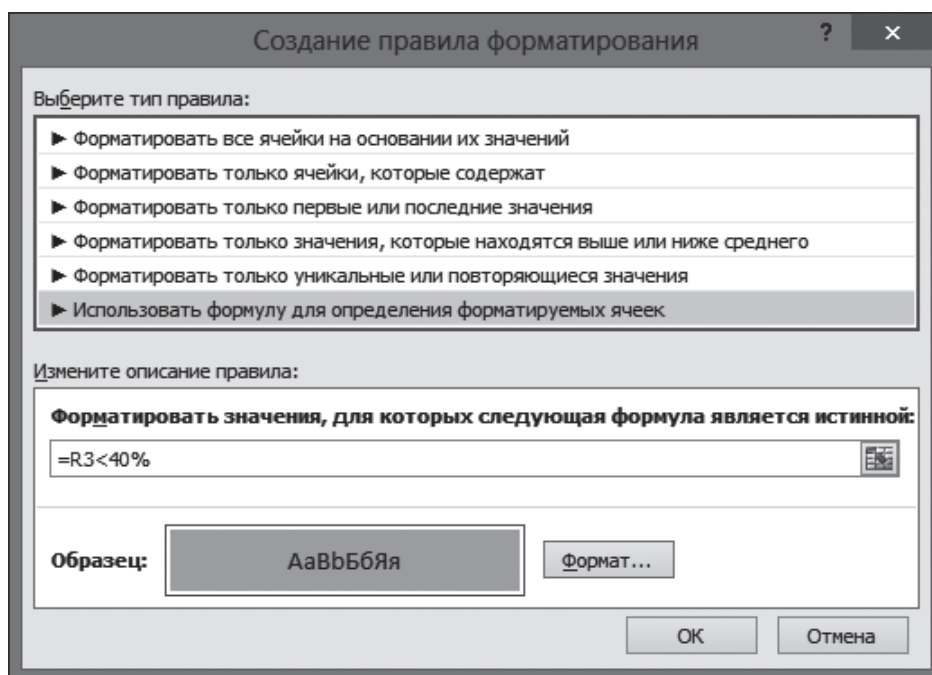


Рис. 14

1. Для каждого из заданий первой части («Задания с кратким ответом») определите количество учащихся, справившихся с заданием. Постройте диаграмму «Выполнение заданий первой части».
2. Определите количество учащихся, получивших отметку «5» («4», «3», «2»). Постройте диаграмму «Результаты тестирования».
3. Определите долевое соотношение участников, прошедших и не прошедших тестирование. По полученным данным постройте диаграмму «Количественная успеваемость».

#### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

Условное форматирование — удобный инструмент для анализа данных и визуализации полученных результатов. Он позволяет быстро выделить на листе данные, отвечающие одному или нескольким критериям (условиям), что делает документ более наглядным и сокращает время на анализ данных.

Инструмент вызывается командой *Условное форматирование*, которая находится на ленте *Главная* в разделе *Стили*. В выпадающем меню представлен широкий спектр встроенных правил форматирования, но если их недостаточно, то можно создать свои правила. Правило применяется ко всем выделенным ячейкам.

Так как условное форматирование, скорее всего, будет обладать для обучающихся новизной, то представленная ниже последовательность выполнения задания может быть выдана всем ученикам одновременно с самим заданием.

#### Последовательность выполнения задания.

1. Примените условное форматирование к группе столбцов «Задания с развернутым ответом»:

- выделите ячейки первого столбца из группы;
- вызовите команду *Условное форматирование, Правила выделения ячеек, Равно*, в качестве значения укажите число 2 (максимальное количество баллов за первое задание);

- аналогично настройте столбцы для п. 2—4.

2. Примените условное форматирование к столбцу «Баллы»: выделите ячейки столбца и вызовите команду *Условное форматирование, правила отбора первых и последних значений, Выше среднего*.

3. Примените условное форматирование к столбцу «Процент выполнения работы»: выделите ячейки столбца и вызовите команду *Условное форматирование, Гистограмма, Градиентная заливка*.

4. Чтобы выделить красным цветом ячейки с фамилиями учащихся, которые не справились с тестированием, необходимо создать новое правило, в котором форматирование столбца «Фамилия имя отчество» будет зависеть от значений столбца «Процент выполнения работы»:

- выделите все ячейки столбца «Фамилия имя отчество»;
- вызовите команду *Условное форматирование, Создать правило*;
- в появившемся окне выберите *Использовать формулу для определения форматируемых ячеек*;
- в специальном поле введите формулу, задающую правило «Процент выполнения работы < 40 процентов» ( $=R3<40\%$ , ссылка на ячейку должна быть относительной, а не абсолютной!) (рис. 14);
- выберите стиль форматирования: заливка красным цветом.

5. С помощью *Диспетчера правил условного форматирования (Условное форматирование, Управление правилами)* добавьте правило, по которому ячейки с фамилиями учащихся, выполнившими работу на 100 %, закрашиваются синим цветом.

В целях обучения на одном листе мы применили несколько правил форматирования, однако в реальной жизни не стоит злоупотреблять этим инструментом в пределах одной таблицы.



#### 4. Построение диаграмм в табличном процессоре для иллюстрации статистических данных

##### Задание 4.1

Откройте файл *Statistika.xls*. В таблице представлена численная информация распределения городского и сельского населения по возрастным группам (рис. 15).

Используя диаграммы разных видов, проиллюстрируйте:

- 1) изменение возрастного состава населения по данным на 2018 год;
- 2) динамику численности населения по годам.

##### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

Выполнение заданий по данным таблицы возможно разными способами: можно скопировать необходимые данные в отдельные ячейки или на другой лист либо воспользоваться возможностью добавить/удалить/скрыть неиспользуемые ячейки. Все задания требуют дополнительных вычислений.

Так как тематика, связанная с визуализацией данных, входит в программу курса информатики основной школы, то представленная ниже последовательность выполнения задания выдается всем или некоторым ученикам по усмотрению учителя.

##### Последовательность выполнения задания.

Для того чтобы проиллюстрировать изменение возрастного состава населения по данным на 2018 год:

1. Сформируйте таблицу со столбцами «Возраст» и «Количество жителей».

2. Заполните столбец «Количество жителей», просуммировав четыре ячейки, относящиеся к 2018 году для каждого возраста.

3. Выделите диапазон построения и постройте диаграмму. Для данного задания хорошо подходят гистограмма (рис. 16) и линейчатая диаграмма.

На основании полученной диаграммы и других источников информации постарайтесь ответить на вопросы:

1. В каком ряду находится поколение родившихся в Великую Отечественную войну?
2. Как объясняются «провалы», приходящиеся на возраст 65–69, 45–49 и 15–19 лет?
3. Как объяснить увеличение размера верхнего ряда?

Для того чтобы проиллюстрировать динамику численности населения по годам, представленным в файле *Statistika.xls*, покажите:

- изменение городского и сельского населения по годам;
- распределение населения по категориям:
  - младше трудоспособного (от 0 до 19 лет);
  - трудоспособное (женщины от 20 до 55 лет, мужчины от 20 до 60 лет);

|    | A                        | BR                                                   | BS   | BT       | BU   | BV        | BW   | BX       | BY   | BZ        | CA   | CB       | CC   | CD        | CE   | CF       | CG   |
|----|--------------------------|------------------------------------------------------|------|----------|------|-----------|------|----------|------|-----------|------|----------|------|-----------|------|----------|------|
| 1  |                          |                                                      |      |          |      |           |      |          |      |           |      |          |      |           |      |          |      |
| 2  |                          | <b>РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПО ВОЗРАСТНЫМ ГРУППАМ</b> |      |          |      |           |      |          |      |           |      |          |      |           |      |          |      |
| 3  |                          | 2014                                                 |      |          |      | 2015      |      |          |      | 2016      |      |          |      | 2017      |      |          |      |
| 4  | <b>Возрастные группы</b> | городское                                            |      | сельское |      | городское |      | сельское |      | городское |      | сельское |      | городское |      | сельское |      |
| 5  |                          | м                                                    | ж    | м        | ж    | м         | ж    | м        | ж    | м         | ж    | м        | ж    | м         | ж    | м        | ж    |
| 6  | 0-4                      | 2985                                                 | 3152 | 1245     | 1305 | 3077      | 3249 | 1256     | 1317 | 3203      | 3386 | 1302     | 1371 | 3331      | 3524 | 1294     | 1363 |
| 7  | 5-9                      | 2563                                                 | 2690 | 1069     | 1119 | 2641      | 2772 | 1098     | 1151 | 2760      | 2896 | 1147     | 1201 | 2839      | 2986 | 1168     | 1225 |
| 8  | 10-14                    | 2264                                                 | 2379 | 997      | 1049 | 2326      | 2444 | 1000     | 1053 | 2437      | 2560 | 1037     | 1092 | 2497      | 2618 | 1043     | 1096 |
| 9  | 15-19                    | 2542                                                 | 2621 | 949      | 1040 | 2461      | 2544 | 934      | 1017 | 2398      | 2488 | 932      | 1011 | 2374      | 2461 | 911      | 985  |
| 10 | 20-24                    | 4191                                                 | 4207 | 1151     | 1300 | 3868      | 3892 | 1028     | 1183 | 3579      | 3611 | 971      | 1132 | 3209      | 3234 | 924      | 1078 |

Рис. 15

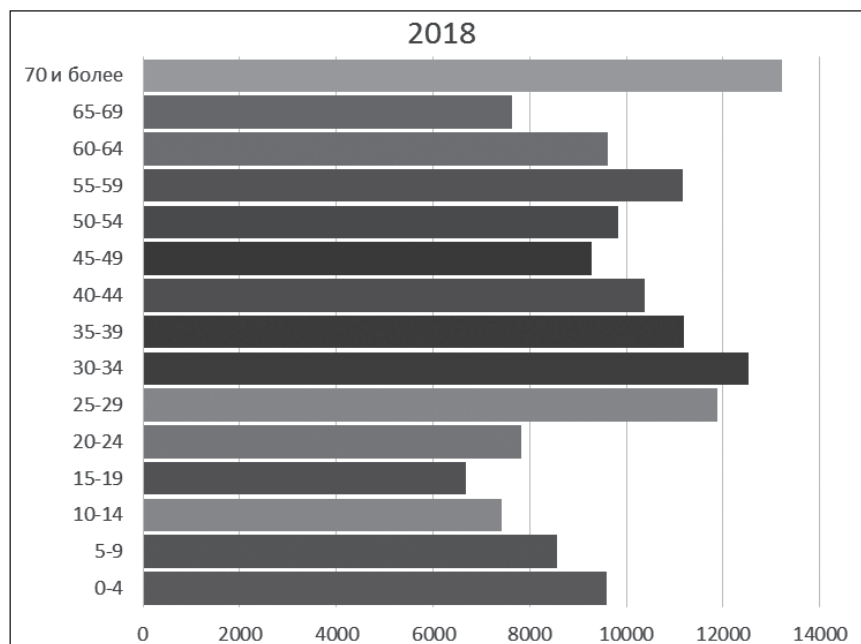


Рис. 16

- старше трудоспособного (женщины старше 55 и мужчины старше 60 лет).

Постройте эту диаграмму для населения по данным трех лет (1970, 2005, 2018).

#### Задание 4.2

На сайте Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>) найдите следующую информацию и представьте ее в виде таблицы в табличном процессоре:

- средняя заработная плата отдельных категорий работников социальной сферы и науки;
- численность отдельных категорий работников социальной сферы и науки.

На основании этих данных проиллюстрируйте:

- среднюю заработную плату одной из категорий в различных округах Российской Федерации;
- численность населения, занятого в медицине, образовании и науке в вашем регионе, в вашем округе и в Российской Федерации;
- затраты бюджета на заработную плату отдельных категорий.

#### Задание 4.3. Исследовательская работа

В разделе официальной статистики сайта Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>) найдите информацию по интересующей вас теме, сформулируйте гипотезу по выбранной теме и докажите или опровергните высказанное предположение, используя наглядное представление численной информации.

План исследования:

1. Выдвижение гипотезы.
2. Определение необходимых статистических данных.
3. Поиск необходимой информации.

4. Сбор статистических данных в один файл.
5. Дополнение имеющихся данных необходимыми вычислениями.
6. Построение диаграммы, иллюстрирующей выдвинутую гипотезу.
7. Анализ построенной диаграммы.
8. Вывод о подтверждении, опровержении или недоказанности сформулированной гипотезы.

Во время выполнения работы заполните таблицу:

|                                                      |  |
|------------------------------------------------------|--|
| Гипотеза                                             |  |
| Перечень необходимой информации                      |  |
| Какие дополнительные вычисления необходимо выполнить |  |
| Выявленные зависимости                               |  |
| Вывод                                                |  |

### 5. Построение графиков функций в табличном процессоре

#### Задание 5.1

Постройте график квадратичной функции  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ) в декартовой системе координат.

Настройте лист (на рисунке 17 показан примерный вид структуры и оформления листа), предусмотрев отдельные ячейки для ввода исходных данных:

- коэффициенты и свободный член в формуле функции;
- отрезок построения графика (начальное и конечное значения аргумента);
- количество точек построения.

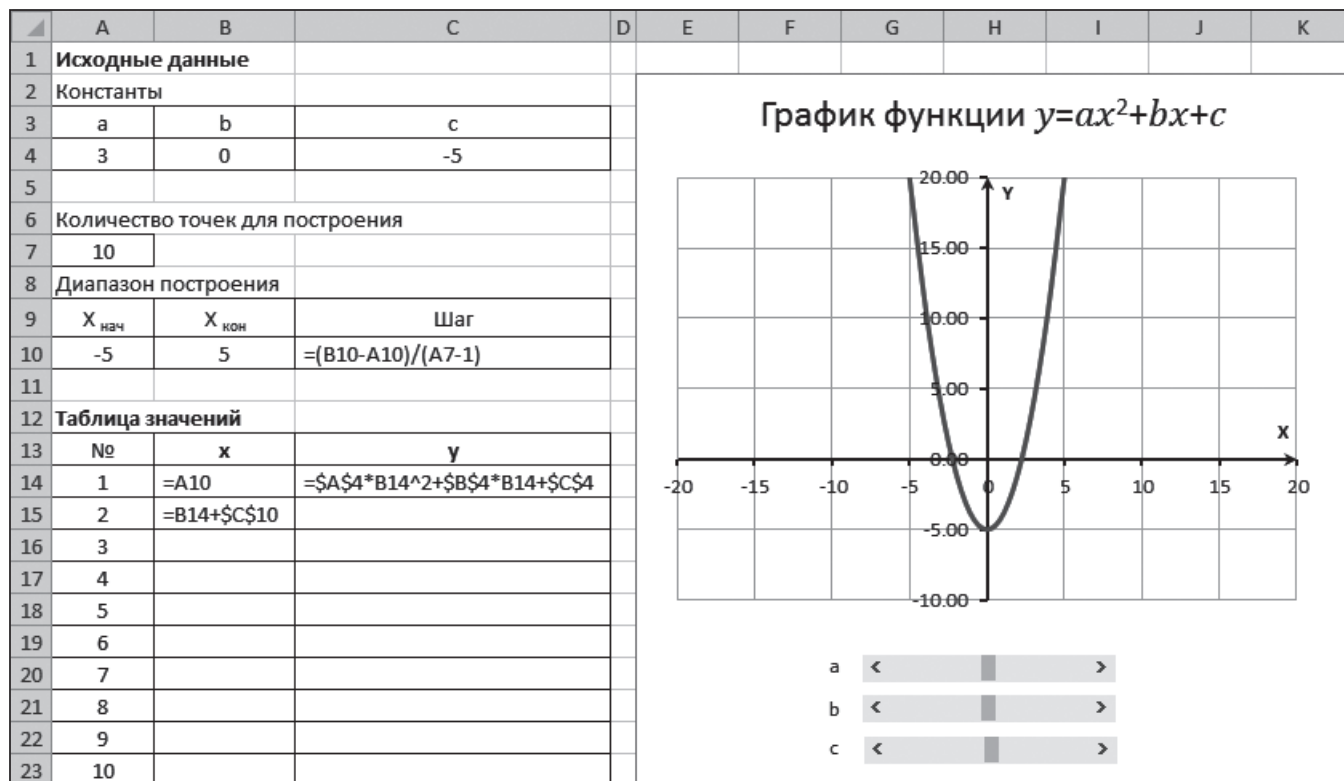


Рис. 17



Шаг изменения аргумента вычислите по формуле (отношение разности конечного и начального значений аргументов к количеству точек минус один):

$$h = \frac{x_{\text{кон}} - x_{\text{нач}}}{k - 1}.$$

Для построения графиков в декартовой системе координат используйте *Мастер диаграмм* (тип диаграммы — *Точечная с гладкими кривыми*).

#### Дополнительное задание.

Автоматизируйте процесс ввода, добавив на лист интерактивные элементы управления — полосы прокрутки для выбора значений  $a$ ,  $b$  и  $c$  из заданного диапазона (например, целые числа от  $-10$  до  $10$ , исключая значение  $0$  для параметра  $a$ ).

#### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

С заданиями на построение графиков функций школьники, скорее всего, уже встречались ранее. Поэтому представленная ниже последовательность выполнения задания может быть выдана всем ученикам или их части по усмотрению учителя, например, в случае возникновения затруднений.

#### Последовательность выполнения задания.

1. Внесите в таблицу исходные данные: значения коэффициентов  $a$ ,  $b$  и свободного члена  $c$ , диапазон значений аргумента  $[x_{\text{нач}}, x_{\text{кон}}]$ , количество точек построения.

2. В ячейку C10 введите формулу для вычисления шага построения:

$$=(B10-A10)/(A7-1)$$

3. Заполните таблицу значений:

- для заполнения ячеек диапазона A14:A23 в ячейку A14 введите начальное значение номера и воспользуйтесь специальным инструментом автозаполнения (*Главная, Заполнить, Прогрессия* — рис. 18);
- в ячейку B14 введите формулу:  $=A10$  (ссылка на начальное значение аргумента  $x$ );
- в ячейку B15 введите формулу с использованием относительной и абсолютной ссылок:  $=B14 + \$C\$10$  (вычисление следующих значений  $x$  с учетом выбранного шага);
- скопируйте формулу из ячейки B15 в диапазон ячеек B16:B23;
- в ячейку C14 введите формулу:  $=\$A\$4*B14^2 + \$B\$4*B14 + \$C\$4$

(вычисление значения функции  $y = ax^2 + bx + c$  по соответствующему значению  $x$ );

- скопируйте формулу из ячейки C14 в диапазон ячеек C15:C23.

4. По таблице значений (диапазон ячеек B13:C23) постройте точечную диаграмму с гладкими кривыми.

5. Настройте область построения, чтобы график смотрелся красиво: запишите заголовок, выберите масштаб по оси абсцисс и по оси ординат, настройте сетку и т. п.

**Примечание.** Самые распространенные команды для работы с выбранным объектом находятся в контекстном меню. Например, чтобы изменить ось  $Ox$ , надо щелкнуть на ней правой кнопкой мыши, выбрать команду *Формат оси* и внести необходимые изменения. Все команды собраны на ленте на вкладке *Работа с диаграммами*.

#### Комментарии для учителя по организации выполнения дополнительного задания.

Дополнительное задание построено на использовании материала, скорее всего, нового для большинства учеников. Рекомендации по выполнению дополнительного задания могут быть выданы всем ученикам, приступающим к его выполнению, одновременно с самим заданием.

В Excel интерактивные элементы доступны на вкладке *Разработчик*. По умолчанию вкладка *Разработчик* не отображается, поэтому она может отсутствовать на ленте. Найдите инструкцию в справочном разделе об отображении вкладки в приложении (для Excel 2010: откройте вкладку *Файл*; выберите пункт *Параметры*; выберите пункт *Настроить ленту*; в разделе *Настройка ленты* в списке *Основные вкладки* установите флажок *Разработчик*).

Чтобы добавить элемент управления, надо на ленте *Разработчик* в разделе *Элементы управления* в выпадающем списке *Вставить* выбрать объект управления из подраздела *Элементы управления формы*. (**Важно!** Подраздел *Элементы ActiveX* содержит другие команды.)

Щелчок правой кнопкой мыши на объекте переводит его в режим редактирования объекта (можно изменить размер или ориентацию объекта, переместить его).

Команда *Формат объекта* из контекстного меню позволяет изменить настройки выбранного объекта управления, например, настроить диапазон значений. Обратите внимание, что все значения — минимальное и максимальное значения, шаг изменения — натуральные числа. Поэтому, если значения, которые должен ввести пользователь, не целые положительные числа, то

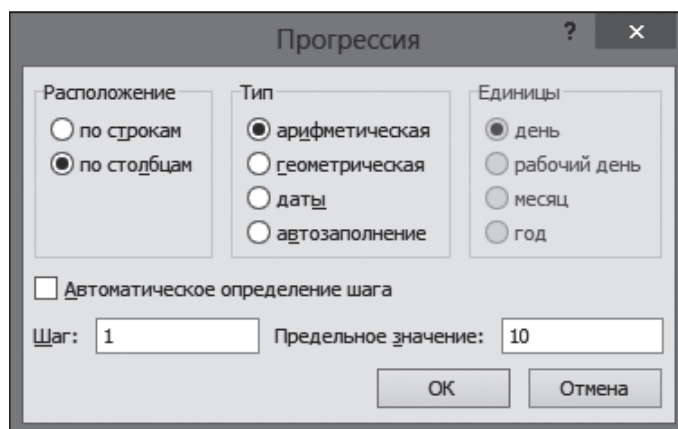


Рис. 18

используйте вспомогательную промежуточную ячейку для вычисления нужного значения. В дальнейшем содержимое ячейки можно скрыть.

### Последовательность выполнения дополнительного задания.

1. Для выбора значений коэффициента  $a$  добавьте на рабочий лист Excel полосу прокрутки (команда *Разработчик, Вставить, Элементы управления формы: Полоса прокрутки*) (рис. 19).

2. Подберите размер и расположение объекта на листе.

3. Измените диапазон значений полосы прокрутки так, чтобы с ее помощью для коэффициента  $a$  можно было выбрать любое целое число из диапазона  $[-10; 10]$ :

- щелкните правой кнопкой мыши на полосе прокрутки и выберите из контекстного меню команду *Формат объекта* (рис. 20);
- так как минимальное значение, максимальное значение и шаг изменения — натуральные числа, то данный элемент управления надо связать не с ячейкой A4, а с некоторой промежуточной ячейкой, например, с A5; для выбранного диапазона максимальное значение для полосы прокрутки будет равно 20.

4. Аналогично добавьте полосу прокрутки для выбора значений  $b$  и  $c$  из диапазона  $[-10; 10]$ .

5. Запишите формулы для перевода значений полосы прокрутки в значения коэффициентов. Для коэффициента  $a$  исключите возможность выбора нулевого значения (при  $a = 0$  кривая перестает быть кривой второго порядка):

- в ячейку A4 запишите формулу:  $=\text{ЕСЛИ}(\text{A5}=10; 1; -10+\text{A5})$ ;
- в ячейку B4 запишите формулу:  $=-10+\text{B5}$ ;
- в ячейку C4 запишите формулу:  $=-10+\text{C5}$ .

6. Скройте пятую строку таблицы (выделите строку целиком и выберите команду *Скрыть* из контекстного меню).

7. Протестируйте объекты управления.

Подумайте, как надо изменить настройки полосы прокрутки и формулы, чтобы у пользователя появилась возможность для коэффициентов и свободного члена формулы функции выбирать не только целые числа, но и десятичные дроби с точностью до десятых (сотых).

### Задание 5.2

Постройте график функции  $y = \frac{k}{x} + a$ ,  $k \neq 0$  на интервале  $[x_{\text{нач}}, x_{\text{кон}}]$ .

**Обратите внимание!** Область определения функции  $y = \frac{k}{x} + a$  —  $(-\infty, 0)$  и  $(0, \infty)$ , поэтому для построения графика необходимо создать две таблицы значений. По данным из одной таблицы построить одну ветвь графика, после чего добавить данные из второй таблицы (команда *Работа с диаграммами: Конструктор, Выбрать данные, Добавить элементы легенды (ряды)*). Возможен вариант построения графика по одной таблице значений, в этом случае в строке, где  $x = 0$ , необходимо удалить значение  $y$ .

Примерный вид структуры и оформления листа показан на рисунке 21.

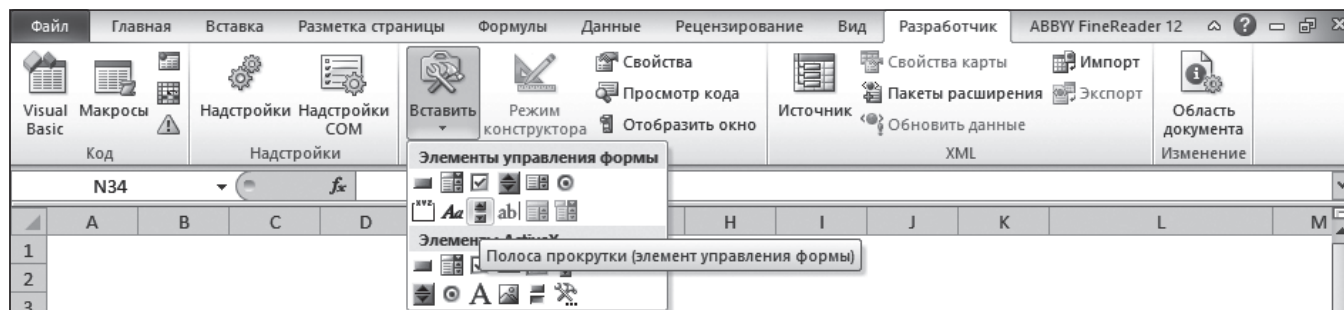


Рис. 19

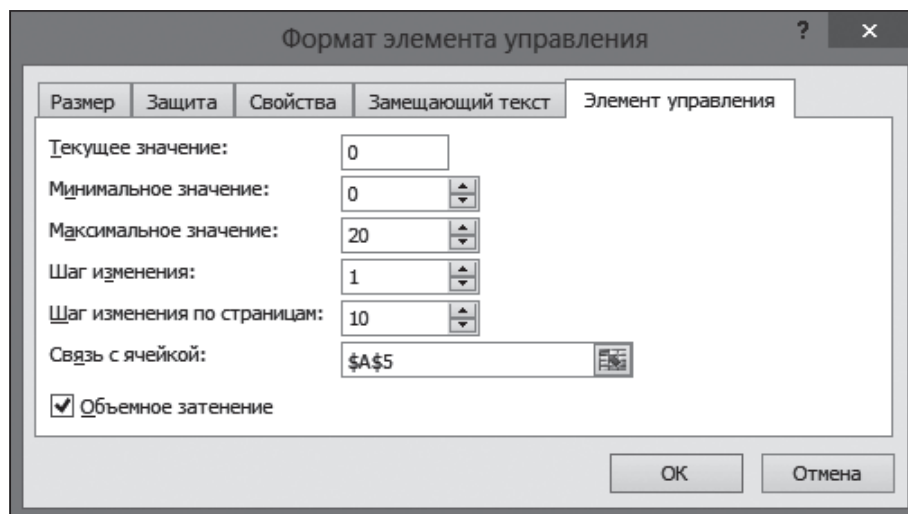


Рис. 20

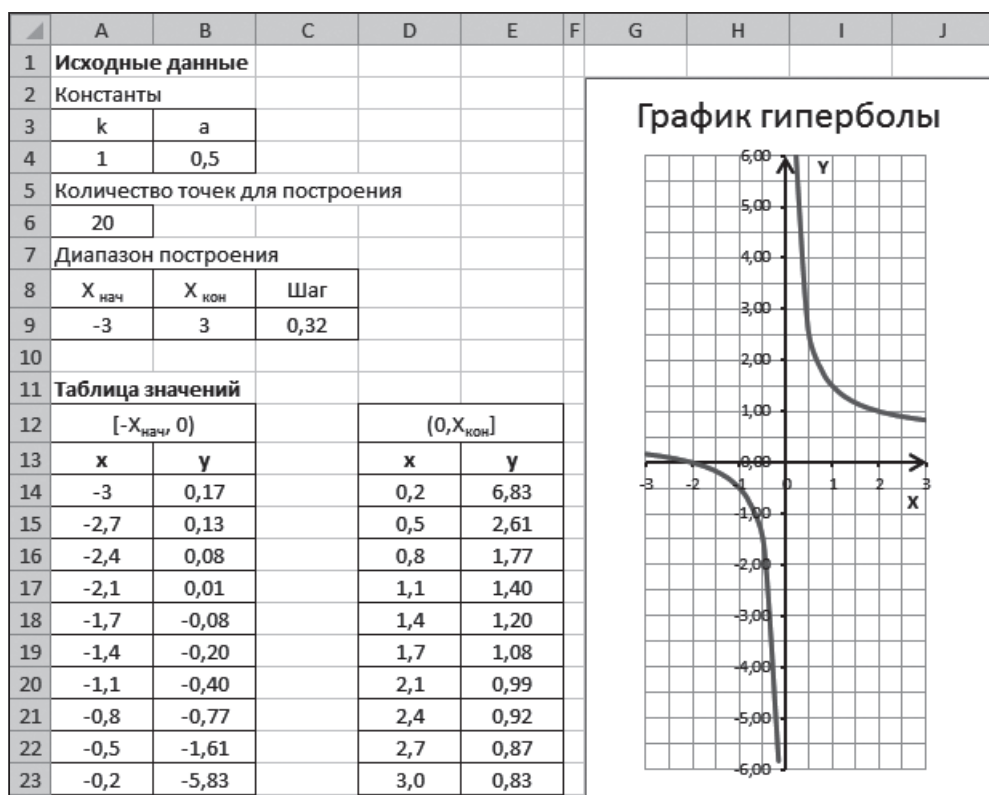


Рис. 21

**Дополнительное задание.**

Автоматизируйте процесс ввода, добавив на лист интерактивные элементы управления — счетчики для выбора значений параметров  $a$  и  $k$  из заданного диапазона.

**Задание 5.3**

Решите графически уравнение:  $ax^2 + bx + c = \frac{k}{x} + a$ .

**Обратите внимание!** Необходимо построить оба графика в одной области и определить приблизительные значения  $x$ , при которых графики пересекаются.

Примерный вид графиков показан на рисунке 22.

**Задание 5.4**

Постройте график функции, заданной системой уравнений:

$$\begin{cases} 0,8(x+4)^2, & x < -1; \\ 5|x|+2, & -1 \leq x \leq 1; \\ 0,8(x-4)^2, & x > 1. \end{cases}$$

Диапазон значений аргумента для построения графика выберите самостоятельно.

**Обратите внимание!** При заполнении таблицы значений можно воспользоваться логической функцией ЕСЛИ.

**Задание 5.5**

Постройте графики функций  $y = F(x)$ , заданных аналитически (с помощью формулы), в декартовой системе координат:

1)  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$  на одной диаграмме;

2)  $y = e^{-ax} \sin(wx)$ , где  $a = 0,5$ ;  $w = 5$  на промежутке  $[-6,3; 3]$ .

Добавьте на лист элементы управления для параметров.

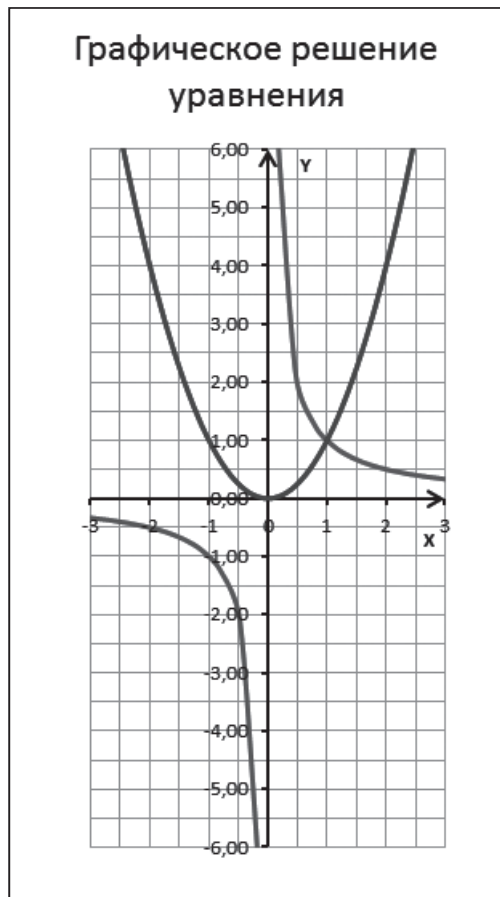


Рис. 22

Примерный вид графиков показан на рисунках 23 и 24.





Рис. 23

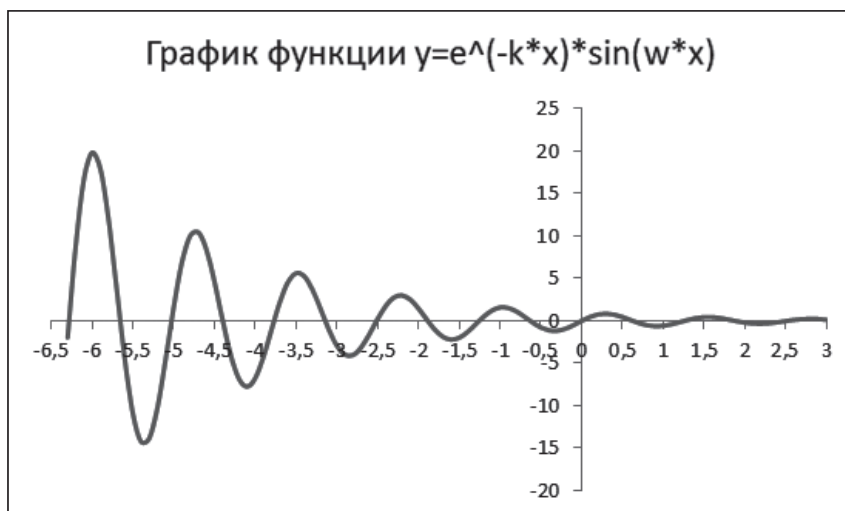


Рис. 24

### Задание 5.6

В математическом анализе часто используется описание зависимости переменных через другую величину. Такой способ описания называют *параметрическим*, а дополнительную величину — *параметром*. Например, если положение точки в пространстве, на плоскости или числовой прямой определяется моментом времени, в который фиксируют координаты, то время будет являться параметром, а координаты точки будут заданы параметрическими уравнениями — одним, если точка рассматривается на прямой, двумя — если на плоскости, и тремя — для описания в пространстве.

Примером такой зависимости является *циклоида*, которая описывает изменение положения точки на плоскости в зависимости от времени (*параметр t*) и задается *параметрическими уравнениями*:

$$x = r_1 \cdot t - r_2 \cdot \sin(t),$$

$$y = r_1 - r_2 \cdot \cos(t),$$

где  $t$  — меняющийся параметр,  $r_1$  и  $r_2$  — постоянные.

Постройте циклоиды и выясните зависимость вида циклоиды от значений параметров.

#### Последовательность выполнения задания.

1. Определите ячейки для ввода значений:

- $r_1$  и  $r_2$  (для исследования диапазона изменения величин достаточно взять числа от 0 до 10);

- начальное и конечное значения параметра  $t$  (от 0 до 50);
  - количество точек построения (от 50 до 100).
2. Сформируйте значения для параметра  $t$  в соответствии с выбранным диапазоном.
  3. Заполните диапазон значений для величин  $x$  и  $y$ .
  4. По данным  $x$  и  $y$  постройте график (точечную диаграмму с гладкими кривыми).
  5. Найдите в интернете информацию о физическом смысле циклоиды и значении характеристик  $r_1$  и  $r_2$ .
  6. Меняя параметры  $t_{\text{нач}}$ ,  $t_{\text{кон}}$ ,  $r_1$  и  $r_2$ , получите кривые разного вида.

Примеры циклоид приведены на рисунке 25.

### Задание 5.7. Исследовательская работа «Построение графиков “замечательных кривых”, заданных в полярной системе координат»

Основными понятиями *полярной системы координат* являются точка отсчета (*полюс*) и луч, исходящий из этой точки (*полярная ось*). В полярной системе координат каждой точке на плоскости ставится в соответствие пара чисел  $(R; t)$ , где  $R$  — полярный радиус, а  $t$  — угол, образуемый полярным радиусом с полярной осью.

Перевод из полярной системы координат в декартовую систему координат осуществляется по формулам:

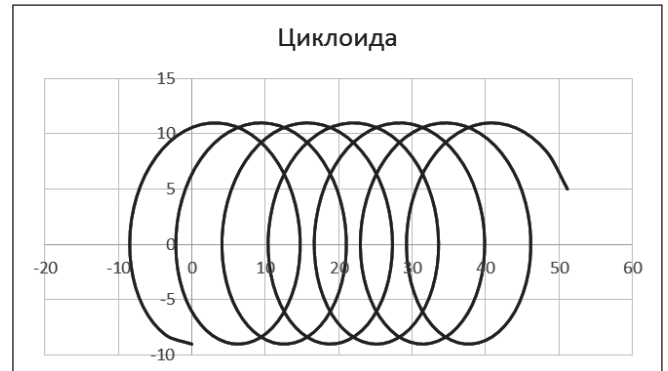
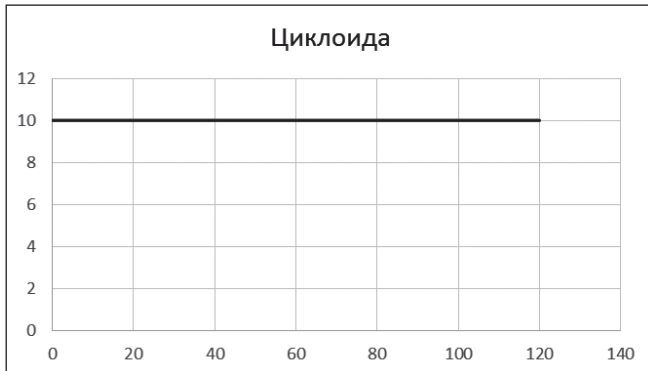
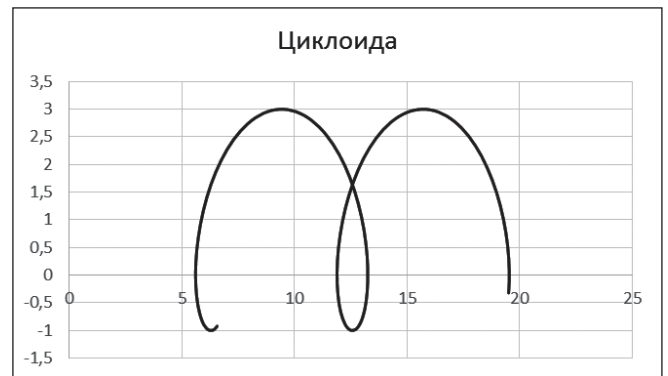
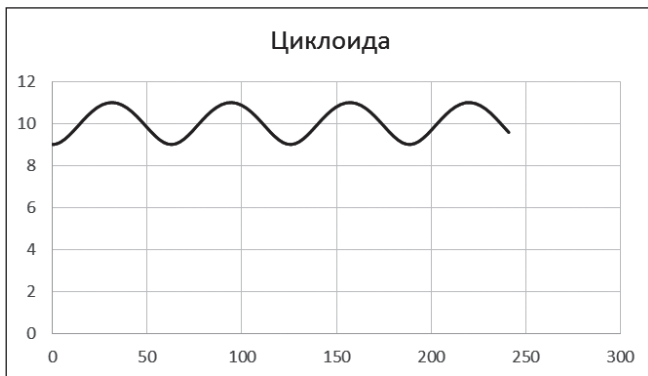


Рис. 25

$$\begin{cases} x = R \cdot \cos t, \\ y = R \cdot \sin t, \end{cases}$$

где  $t$  — угол, измеряемый в радианах.

Выберите одну или две из предложенных ниже кривых.

1. *Спираль Архимеда:*

$$\begin{aligned} r &= a \cdot t, \\ t &\in [0; 8\pi]. \end{aligned}$$

2. *Улитка Паскаля:*

$$\begin{aligned} r &= a - b \cdot \sin t, \\ t &\in [0; 2\pi]. \end{aligned}$$

3. *Розы Гвидо Гранди:*

$$r = a \cdot \sin(k \cdot t),$$

где  $k = \frac{n}{d}$ , причем  $n$  и  $d$  — натуральные числа из диапазона  $[1; 7]$ , а  $t \in [0; t_k]$ ,  $t_k$  подберите самостоятельно.

4. *N-лепестковая полярная роза:*

$$\begin{aligned} r &= a + b \cdot \cos(n \cdot t), \\ \text{где } a, b, n &\text{ — константы, а } t \in [0; 2\pi]. \end{aligned}$$

5. *Кривая Хабенихта (1):*

$$r = a + b \cdot \cos(n \cdot t) + c \cdot \cos^2(n \cdot t) + d \cdot \cos^4(n \cdot t),$$

где  $a, b, c, d$  и  $n$  — константы, а  $t \in [0; 2\pi]$ .

6. *Кривая Хабенихта (2):*

$$r = a + b \cdot \cos(n \cdot t) + c \cdot \sin^2(n \cdot t) + d \cdot \sin^4(n \cdot t),$$

где  $a, b, c, d$  и  $n$  — константы, а  $t \in [0; 2\pi]$ .

Используя информационные источники, найдите историческую справку о каждой кривой, узнайте, есть ли у нее применение в жизни (в технике, физике или химии).

Постройте график выбранной кривой. Для более точного построения проведите расчеты для не менее чем 100 точек.

Шаг изменения угловой координаты вычислите по формуле  $h = \frac{t}{k-1}$ , где  $k$  — количество точек,  $t$  — конечное значение углового коэффициента.

Автоматизируйте процесс ввода, добавив на лист интерактивные элементы управления — полосы прокрутки для выбора значений констант, используемых в формуле.

Исследуйте изменение графика функции в зависимости от значений констант, входящих в формулу. Оформите результат исследований на свое усмотрение и подготовьте небольшое выступление по теме.

Примеры построения кривых представлены на рисунке 26.

### Задание 5.8. Исследовательская работа

Незамкнутые траектории, прочерчиваемые точкой, совершающей одновременно два гармонических колебания в двух взаимно перпендикулярных направлениях, получили название *фигуры Лиссажу*.

Кривые Лиссажу задаются с помощью параметрических уравнений:

$$\begin{aligned} x &= A \cdot \sin(n_1 \cdot t + d), \\ y &= B \cdot \sin(n_2 \cdot t). \end{aligned}$$

Здесь:

$t$  — характеристика времени;  
 $A, B$  — амплитуды колебаний;  
 $n_1$  и  $n_2$  — частоты колебаний;  
 $d$  — сдвиг фаз.

Аргумент функции  $\sin()$  измеряется в радианах, поэтому удобнее для параметра  $t$  выбрать диапазон от 0 до  $2\pi$ .

Настройте таблицу для построения фигур Лиссажу и исследуйте влияние различных значений параметров  $n_1$ ,  $n_2$  и  $d$  на вид кривой.



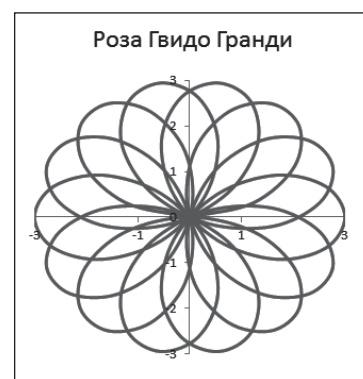
$$a = 0,1;$$

$$t \in [0; 8\pi]$$



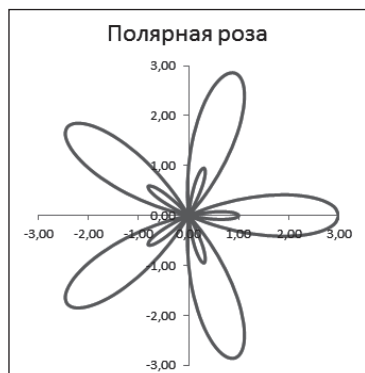
$$a = 1; b = 2; n = 5;$$

$$t \in [0; 2\pi]$$



$$a = 3; n = 7; d = 4;$$

$$t \in [0; 2\pi]$$



$$a = 1; b = 2; n = 5;$$

$$t \in [0; 2\pi]$$



$$a = 2; b = 1; c = 4; d = 2; n = 6;$$

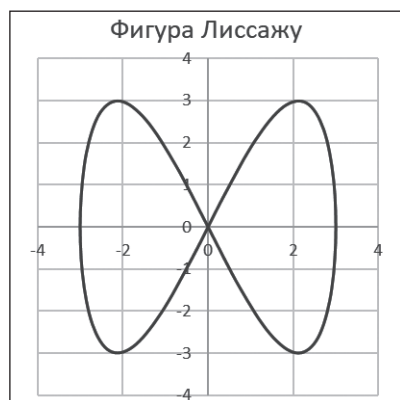
$$t \in [0; 2\pi]$$



$$a = 1; b = 5; c = 4; d = 3; n = 6;$$

$$t \in [0; 2\pi]$$

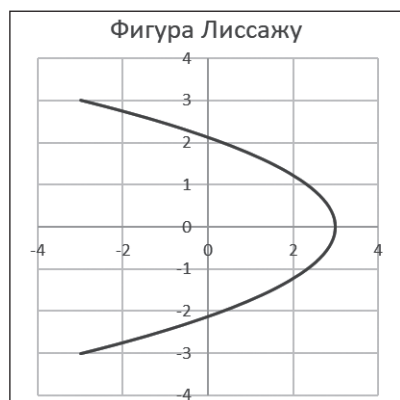
Рис. 26



$$n_1 = 1, n_2 = 2, A = 3, B = 3, d = 0$$



$$n_1 = 2, n_2 = 3, A = 3, B = 3, d = 0$$



$$n_1 = 2, n_2 = 1, A = 3, B = 3, d = 1,6$$



$$n_1 = 1, n_2 = 1, A = 3, B = 3, d = 2,6$$

Рис. 27



Для этого:

1. Определите ячейки для ввода значений  $n_1$  и  $n_2$  (для исследования вида кривой в качестве диапазона изменения величин достаточно взять числа от 0 до 20) и  $d$  (от 0 до  $2\pi$ ).

2. Сформируйте значения для параметра  $t$  — не менее 50 значений от 0 до  $2\pi$ .

3. Заполните диапазон значений для величин  $x$  и  $y$ , выполняя вычисления по параметрическим уравнениям.

4. По данным  $x$  и  $y$  постройте график (точечную диаграмму с гладкими кривыми).

Пример фигур Лиссажу представлен на рисунке 27.

5. Исследуйте, как меняется вид кривой при разных значениях  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $d$ . Объясните, почему при  $n_1 = 1$ ,  $n_2 = 2$  и  $n_1 = 2$ ,  $n_2 = 4$  получаются одинаковые кривые.

## 6. Подбор параметра

### Задание 6.1

Г-н Иванов И. И. планирует за год накопить  $S$  рублей, открыв счет в банке и делая ежемесячно дополнительные взносы, равные по сумме. Банк предложил Иванову следующие условия по депозиту: первоначальный взнос — не менее 5000 руб., срок вклада — 12 месяцев, процентная ставка —  $R\%$  годовых при ежемесячной капитализации (начисленные проценты прибавляются к сумме вклада, очередной процент рассчитывается с новой суммы).

С помощью инструмента *Подбор параметра* определите размер ежемесячного дополнительного взноса при минимальном первоначальном взносе, чтобы по истечении срока на счету накопилась требуемая сумма. В отдельную ячейку запишите ответ на вопрос задачи, округлив значение до сотен в большую сторону.

Проведите вычисления для  $S = 200\,000$  руб.,  $R = 8\%$ .

**Обратите внимание!** Условие задачи может быть переформулировано следующим образом: необходимо подобрать такое значение ежемесячного взноса, чтобы в конце указанного срока накопилась сумма в 200 000 рублей.

#### Дополнительное задание.

В Microsoft Excel для автоматизации повторяющихся задач можно создавать макросы.

**Макрос (макрокоманда)** — программный алгоритм действий, записанный пользователем. Выполнение макроса можно «привязать» к управляющему элементу, например, кнопке.

Макросы записываются на встроенном языке VBA (Visual Basic for Application). Пользователи, не владеющие навыками программирования, могут воспользоваться инструментом *Запись макроса*. При записи макроса следует помнить, что, после того как запись включена, регистрируются практически все действия пользователя. Поэтому *план действий должен быть заранее продуман и не содержать лишних команд*.

1. На ленте *Разработчик* в разделе *Элементы управления* в выпадающем списке *Вставить* из подраздела *Элементы управления формы* (**Важно!** Подраздел *Элементы ActiveX* содержит другие объекты.) выберите объект управления *Кнопка*.

2. Щелкните левой кнопкой мыши на листе (можно, не отпуская левую кнопку мыши, сразу обозначить размер и положение кнопки на листе).

3. В появившемся диалоговом окне *Назначить макрос объекту* заполните поля:

- *Имя макроса:* *Вклад*;
- *Находится в:* *Эта книга*.

4. Нажмите кнопку *Записать*.

5. В появившемся диалоговом окне *Запись макроса* заполните поля:

- *Имя макроса:* *Вклад*;
- *Сохранить в:* *Эта книга*.

6. После нажатия на кнопку *ОК* начнется запись макроса.

7. Выполните команду *Подбор параметра* (см. п. 2–4 в разделе «Последовательность выполнения задания»).

8. **Важно!** На ленте *Разработчик* в разделе *Код* выберите команду *Остановить запись*.

9. Задайте название кнопке: *Выполнить*.

10. Протестируйте работу кнопки при различных значениях исходных данных.

11. Сохраните файл как *Книга Excel с поддержкой макросов*.

#### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

В электронных таблицах Microsoft Excel предусмотрен специальный инструмент *Анализ «что-если»*, который позволяет подобрать такие параметры, которые при подстановке их в заданную формулу будут приводить к желаемому заранее известному результату. Одним из таких средств является *Подбор параметра*.

При подборе параметра приложение изменяет значение в одной конкретной ячейке до тех пор, пока формула, зависящая от этой ячейки, не вернет требуемый результат.

Следует учитывать, что независимо от того, сколько решений имеет задача, команда *Подбор параметра* находит только одно решение, причем то, которое ближе к начальному значению. Можно попытаться найти все решения вручную, варьируя начальное значение изменяемой ячейки и подбирая его таким образом, чтобы значение в результирующей ячейке было близко к искомому.

Данная тематика, скорее всего, будет новой для учеников старшей школы. Поэтому представленная ниже последовательность выполнения задания может быть выдана всем ученикам одновременно с самим заданием.

#### Последовательность выполнения задания.

1. Создайте и заполните таблицу:

- в ячейках B1:B3 — исходные данные (условия по вкладу);
- в ячейке B4 — подбираемый параметр — ежемесячный взнос в течение 12 месяцев;
- в ячейке B5 — формула расчета будущей стоимости инвестиции на основе постоянной процентной ставки, периодических постоянных платежей и изначально инвестируемой суммы:  
 $=БС(B3/12; B2; -B4; -B1)$ .

Подумайте, почему в формуле процентная ставка делится на 12, а ежемесячные платежи и инвестируемая сумма — отрицательные числа.

Примерный вид оформления таблицы представлен на рисунке 28.

2. Выберите инструмент *Подбор параметра* (на ленте *Данные* в группе *Работа с данными* в списке *Анализ «что-если»* команда *Подбор параметра*).

|   | A                    | B                     |
|---|----------------------|-----------------------|
| 1 | Первоначальный взнос | 5 000,00 Р            |
| 2 | Срок (в месяцах)     | 12                    |
| 3 | Процентная ставка    | 8%                    |
| 4 | Ежемесячный взнос    | 0,00 Р                |
| 5 | Сбережения           | =БС(В3/12;В2;-В4;-В1) |

Рис. 28

Рис. 29

|   | A              | B            | C            | D           | E            | F          | G            |
|---|----------------|--------------|--------------|-------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Ожидаемый рост | 10%          |              |             |              |            |              |
| 2 |                | I            | II           | III         | IV           | V          |              |
| 3 | Доля каждого   | 20,4%        | 30,6%        | 7,1%        | 40,8%        | 1,0%       | 100,00%      |
| 4 | январь         | 100 000,00р. | 150 000,00р. | 35 000,00р. | 200 000,00р. | 5 000,00р. | 490 000,00р. |
| 5 | февраль        | 110 000,00р. | 165 000,00р. | 38 500,00р. | 220 000,00р. | 5 500,00р. | 539 000,00р. |
| 6 | март           | 121 000,00р. | 181 500,00р. | 42 350,00р. | 242 000,00р. | 6 050,00р. | 592 900,00р. |
| 7 | апрель         | 133 100,00р. | 199 650,00р. | 46 585,00р. | 266 200,00р. | 6 655,00р. | 652 190,00р. |
| 8 | май            | 146 410,00р. | 219 615,00р. | 51 243,50р. | 292 820,00р. | 7 320,50р. | 717 409,00р. |
| 9 | июнь           | 161 051,00р. | 241 576,50р. | 56 367,85р. | 322 102,00р. | 8 052,55р. | 789 149,90р. |

Рис. 30

3. В появившемся диалоговом окне заполните поля (рис. 29):

- *Установить в ячейке:* B5 (ссылка на ячейку с формулой);
- *Значение:* 200 000 (желаемый результат);
- *Изменяя значение ячейки:* \$B\$4 (ссылка на ячейку, значение которой надо подобрать).

4. Оцените адекватность полученного результата.

5. В отдельную ячейку запишите ответ на вопрос задачи — рекомендуемый ежемесячный взнос, округлив значение до сотен с избытком:

=ОКРВВЕРХ.ТОЧН(В4; 100)\*.

### Задание 6.2\*\*

Г-жа Иванова А. А. планирует к отпуску за 11 рабочих месяцев накопить определенную сумму денег ( $S$  рублей). С помощью инструмента *Подбор параметра* определите величину ежемесячных взносов на счет, если предлагаемая банком ставка по депозиту равна  $R$  % годовых. В отдельную ячейку запишите ответ на вопрос задачи, округлив значение до сотен в большую сторону.

Проведите вычисления для  $S = 60\,000$  руб.,  $R = 7,5$  %.

### Задание 6.3

Г-н Петров П. П. планирует взять в банке кредит на сумму 1 000 000 руб. на срок 10 лет. Определите годовую процентную ставку, при которой ежемесячная выплата составит 15 000 руб.

Если есть такая возможность, на основе данных из интернета подберите банк, услугами которого может воспользоваться господин Петров.

\* Функция ОКРВВЕРХ.ТОЧН (число, [разрядность]) возвращает большее значение числа, округляемого до числа, кратного разрядности (разрядность — необязательный параметр, по умолчанию считается равным 1).

\*\* Задания 6.2—6.11 выполняются при помощи инструмента *Подбор параметра*. Для автоматизации процесса добавьте на лист элементы управления.

### Задание 6.4

Определите, какую максимальную ссуду на год может взять г-жа Петрова В. В., если она вынуждена ограничить ежемесячные выплаты определенной суммой ( $P$  рублей), а процентная ставка по кредиту составляет  $R$  % годовых. В отдельную ячейку запишите ответ на вопрос задачи, округлив значение до тысяч в меньшую сторону.

Проведите вычисления для  $P = 5000$  руб.,  $R = 13$  %.

### Задание 6.5

Пять человек (партнеров) решили начать общий бизнес, объединив свои средства (100 000, 150 000, 35 000, 200 000, 5 000 руб.). Первые шесть месяцев ожидалась прибыль в 10 % ежемесячно, при этом все средства планировали оставить в обороте.

Используя лист *Акции* файла *Parametr.xlsx* (рис. 30), вычислите долю каждого (диапазон В3:F3) в начальном капитале (ячейка G3). Вычислите долю каждого партнера в общем капитале и общий капитал для последующих месяцев (диапазон В5:G9).

Для того чтобы при заданном значении роста через полгода общая сумма средств составила один миллион рублей, необходимо увеличить начальное вложение. С помощью инструмента *Подбор параметра* определите:

а) какой первоначальный взнос пятого человека обеспечит достижение желаемой суммы в один миллион рублей; какая сумма капитала будет в этом случае у каждого вкладчика через шесть месяцев.

Суммы в один миллион рублей можно достичь, не увеличивая первоначальный взнос никого из вкладчиков, а увеличивая темп роста прибыли (темп роста — отношение двух показателей: следующего к предыдущему). Измените таблицу так, чтобы вычисления учитывали постоянный темп роста от первоначального (он равен 10 %);

б) подберите темп роста для достижения одного миллиона рублей через шесть месяцев при заданных в условии первоначальных значениях взноса каждого (начальный вклад пятого 5000 р.);

в) подберите значение первоначального вклада четвертого человека, чтобы получить через полгода общую сумму 750 000 рублей;

г) определите темп роста, при котором денежный вклад каждого через полгода увеличится в два раза.

### Задание 6.6

Определите максимальную ширину квадратного изображения в пикселях, если для его хранения отвели 100 Кбайт памяти, а глубина цвета 16 битов.

### Задание 6.7

Камень бросили вертикально вверх с высоты  $h_0$  м с начальной скоростью  $v_0$  м/с. Известно, что его положение ( $y$ ) относительно поверхности земли в зависимости от времени  $t$  описывается функцией  $y = h_0 + v_0 t - gt^2/2$ , где  $g = 9,8$ . С помощью инструмента *Подбор параметра* определите:

- момент времени, когда камень упадет на землю, если его бросили с высоты 10 м со скоростью 14 м/с;
- момент времени, когда камень будет на высоте 20 м, если его бросили с высоты 10 м со скоростью 14 м/с;
- скорость, с которой нужно бросить камень с высоты 10 м, чтобы через две секунды он достиг высоты 25 м;
- высоту, с которой надо бросить камень со скоростью 14 м/с, чтобы через четыре секунды он упал на землю.

#### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

При выполнении данного задания школьники могут столкнуться с рядом проблем, связанных в том числе с необходимостью реализации межпредметных связей. Для преодоления возможных затруднений по усмотрению учителя учащимся может быть предложено описание последовательности действий при выполнении этого задания.

#### Последовательность выполнения задания.

Рассмотрим решение для п. а) — определим, через какое время камень упадет на землю.

Во время падения камня на землю  $y = 0$ . Следовательно, необходимо подобрать такое значение времени,

при котором вычисляемое по формуле значение  $y$  равнолось бы нулю.

1. Создайте и заполните таблицу (рис. 31):

- в ячейках B1 и B2 разместите исходные данные;
- в ячейке B3 будет храниться время — подбираемый параметр, его первоначальное значение 0;
- в ячейке B4 — формула расчета положения камня относительно земли:  
 $=B2+B1*B3-9,8*B3^2/2$

2. Выберите инструмент *Подбор параметра* и в появившемся диалоговом окне заполните поля:

- *Установить в ячейке:* B4;
- *Значение:* 0;
- *Изменяя значение ячейки:* \$B\$3.

Результат вычислений при начальном значении  $t = 0$  представлен на рисунке 32.

3. Проанализируйте полученный результат.

Отрицательное значение времени подвергает сомнению правильность полученного ответа.

В ситуации, когда получен неадекватный результат, необходимо в ячейке с подбираемым параметром установить такое первоначальное значение, чтобы в ячейке с формулой (в данном случае — в ячейке B4) появилось значение, близкое к искомому (в данном случае — близкое к нулю).

4. Отмените результат вычислений, в ячейку B3 запишите число 3 и повторно примените инструмент *Подбор параметра*.

5. Проанализируйте полученный результат.

Самостоятельно получите ответы на другие вопросы задания.

### Задание 6.8

Траектория мяча, брошенного под углом  $\alpha$  с начальной скоростью  $v_0$  м/с, при совпадении точки броска и точки падения задается уравнениями:

$$\begin{cases} x = v_0 t \cdot \cos \alpha, \\ y = v_0 t \cdot \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}, \end{cases}$$

где  $t$  — время в секундах,  $g = 9,8$ .

|   | A                  | B                    |
|---|--------------------|----------------------|
| 1 | Начальная скорость | 14                   |
| 2 | Начальная высота   | 10                   |
| 3 | Время              | 0                    |
| 4 | Положение (y)      | =B2+B1*B3-9,8*B3^2/2 |

Рис. 31

|   | A                  | B            | C | D | E | F | G |
|---|--------------------|--------------|---|---|---|---|---|
| 1 | Начальная скорость | 14           |   |   |   |   |   |
| 2 | Начальная высота   | 10           |   |   |   |   |   |
| 3 | Время              | -0,591702488 |   |   |   |   |   |
| 4 | Положение (y)      | 0,000617182  |   |   |   |   |   |
| 5 |                    |              |   |   |   |   |   |
| 6 |                    |              |   |   |   |   |   |
| 7 |                    |              |   |   |   |   |   |
| 8 |                    |              |   |   |   |   |   |
| 9 |                    |              |   |   |   |   |   |

Рис. 32



Определите дальность полета мяча и время, через которое он упадет на землю.

Проведите вычисления при  $v_0 = 13$  м/с и  $\alpha = 50^\circ$ .

**Обратите внимание!** В Microsoft Excel аргументы тригонометрических функций задаются в радианах. Для перевода градусов в радианы используйте функцию РАДИАНЫ.

### Задание 6.9

В медицине для обработки ран применяют раствор йода спиртовой пятипроцентный. С помощью инструмента *Подбор параметра* определите, сколько кристаллического йода и сколько спирта необходимо взять для приготовления 10 г раствора йода.

**Примечание.** Массовая доля растворенного вещества — это отношение массы растворенного вещества  $m$  к общей массе раствора  $m_{\text{р-ра}}$ , выраженное в процентах:  $w = \frac{m}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\%$  (в Microsoft Excel при выборе формата ячеек *Процентный* умножать на 100 % не надо).

### Задание 6.10

Автомат в каждый из пяти моментов времени добавляет в емкость вещество А и вещество В, тем самым получая различные концентрации раствора. Программа подачи веществ задана на листе *Раствор* в файле *Parametr.xlxs*. В начальный момент времени емкость пуста. Данные

в столбцах *В* и *С* содержат программу подачи веществ А и В в емкость. Настройте формулы в диапазоне D3:H7 для получения подробного протокола работы автомата (рис. 33).

С помощью инструмента *Подбор параметра* определите:

а) количество вещества А, подаваемое в емкость в начальный момент времени, такое, чтобы к окончанию выполнения программы концентрация вещества В составила 40 %;

б) количество вещества В, поступающее в емкость в первый момент времени, такое, чтобы содержание вещества В в растворе в два раза превышало содержание вещества А.

Измените программу подачи так, чтобы конечная концентрация вещества А сохранила свое значение (вещества В в два раза больше, чем вещества А), а общее количество раствора на выходе составило 500.

### Задание 6.11

С помощью инструмента *Подбор параметра* найдите корни полинома:

а)  $10x^3 - 7,5x^2 - 8,1x - 1,4 = 0$ ;

б)  $100x^3 - 100x^2 - 32x + 9,6 = 0$ ;

в)  $5x^4 - 41,6x^2 + 73,728 = 0$ ;

г)  $100x^4 - 782x^2 + 1186,56 = 0$ .

Гарантируется, что все полиномы имеют только вещественные корни.

|   | A                        | B     | C      | D                             | E      | F      | G            | H     |
|---|--------------------------|-------|--------|-------------------------------|--------|--------|--------------|-------|
| 1 | Программа подачи веществ |       |        | Состав смеси после добавления |        |        | Концентрация |       |
| 2 | №                        | A     | B      | A                             | B      | Всего  | A            | B     |
| 3 | 1                        | 5,00  | 100,00 | 5,00                          | 100,00 | 105,00 | 4,8%         | 95,2% |
| 4 | 2                        | 7,00  | 12,00  | 12,00                         | 112,00 | 124,00 | 9,7%         | 90,3% |
| 5 | 3                        | 34,00 | 48,00  | 46,00                         | 160,00 | 206,00 | 22,3%        | 77,7% |
| 6 | 4                        | 2,00  | 35,00  | 48,00                         | 195,00 | 243,00 | 19,8%        | 80,2% |
| 7 | 5                        | 10,00 | 22,00  | 58,00                         | 217,00 | 275,00 | 21,1%        | 78,9% |

Рис. 33

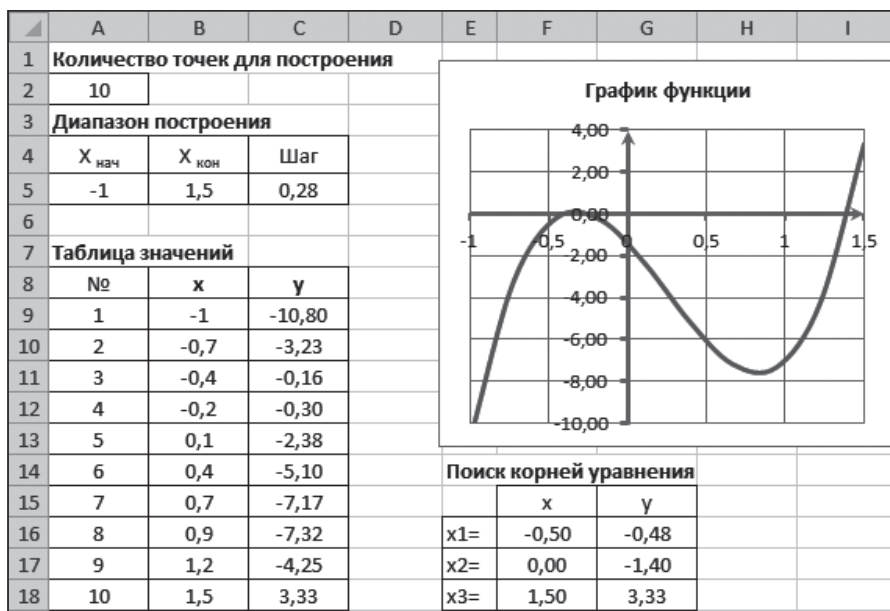


Рис. 34

### Комментарии для учителя по организации выполнения задания.

Для нахождения корней полинома в среде Microsoft Excel с помощью инструмента *Подбор параметра* необходимо:

- сначала найти приближенные значения корней, например, построив график функции;
- с помощью инструмента *Подбор параметра* получить более точные значения;
- проверить полученный результат на достоверность;
- записать ответ.

В задании все полиномы имеют только вещественные корни, это означает, что количество корней совпадает со степенью полинома. Поэтому построенный график должен столько раз пересечь ось  $Ox$ , какова степень полинома. Если построенный график имеет меньше точек перехода, необходимо изменить интервал и/или шаг построения графика.

По усмотрению учителя учащимся может быть предложено описание последовательности действий при выполнении задания.

### Последовательность выполнения задания.

Рассмотрим решение для п. а) — найти корни полинома:  $10x^3 - 7,5x^2 - 8,1x - 1,4 = 0$ .

1. Постройте график функции  $y = 10x^3 - 7,5x^2 - 8,1x - 1,4$ .

2. Добавьте на лист таблицу нахождения корней уравнения (примерный вид оформления листа представлен на рисунке 34):

- в ячейки F16:F18, ориентируясь на график, запишите приближенные значения  $x$ , при которых график пересекает ось  $Ox$  (например,  $-0,5$ ;  $0$  и  $1,5$ );

- в ячейках G16:G18 запишите формулу для вычисления значения  $y$ .

3. Чтобы найти более точное значение одного из корней ( $x_1$ ), примените инструмент *Подбор параметра*:

- Установить в ячейке: G16;
- Значение: 0;
- Изменяя значение ячейки: F16.

4. Аналогично определите значение двух других корней.

Ответ:  $x_1 = -0,4$ ;  $x_2 = -0,25$ ;  $x_3 = 1,4$ .

Самостоятельно найдите корни других полиномов.

### Список использованных источников

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 9 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018.
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 11 класс. Базовый уровень. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
3. Босова Л. Л., Босова А. Ю., Аквилянов Н. Е. Информатика. 11 класс: самостоятельные и контрольные работы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018.
4. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15). <http://fgosreestr.ru/wp-content/uploads/2017/03/primernaja-osnovnaja-obrazovatel'naja-programma-osnovogo-obshchego-obrazovaniya.pdf>
5. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16). <http://fgosreestr.ru/wp-content/uploads/2015/07/Primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obshchego-obrazovaniya.pdf>

## НОВОСТИ

### В. В. Путин: «Мы живем в век новой технологической революции»

Президент России Владимир Путин принял участие во всероссийском открытом уроке «Направления прорыва». Урок состоялся в рамках форума профессиональной навигации «ПроеКТОриЯ» в Ярославле.

«Мир переживает сложные, тектонические трансформации масштабного характера. Именно тектонические. В чем они заключаются? В новых технологиях. Мы живем в век новой технологической революции. Зарождается новый технологический уклад», — сказал глава государства.

Президент отметил, что это обозначает изменения во всем, не только в технологиях.

«Скажем, мы вступаем в век цифровой революции, цифровой экономики — первое. Второе: на этой базе развивается искусственный интеллект, на этой базе рождаются новые возможности в сфере беспилотного транс-

порта; на базе новых достижений в области биологии, генетики открываются новые возможности в лечении заболеваний, растет продолжительность жизни — и у нас растет, кстати, быстрее даже, чем во многих других странах мира, и во всем мире постепенно растет, даже в странах, так скажем, с совсем развивающейся экономикой», — сообщил Владимир Путин.

Всероссийский форум «ПроеКТОриЯ» (ранее — «Будущие интеллектуальные лидеры России») проводится по распоряжению Президента Российской Федерации с 2013 года. Он объединяет ведущих экспертов и лидеров индустрий, лучших педагогов страны и мотивированных школьников для решения актуальных проблем в области профессиональной навигации. В этом году в форуме «ПроеКТОриЯ» приняли участие более 500 школьников и 150 педагогов.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)

А. А. Малева, А. А. Третьякова,  
Воронежский государственный педагогический университет

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЮ В «КОМПАС-3D»

### Аннотация

В статье представлены практическая работа для учащихся VIII—IX классов по разработке 3D-модели в программе «КОМПАС-3D», а также методические рекомендации по ее использованию учителем.

**Ключевые слова:** 3D-моделирование, 3D-модель, практическая работа, моделирование, модель, 3D-принтер, «КОМПАС-3D».

**DOI:** 10.32517/2221-1993-2018-17-10-25-30

### Контактная информация

**Малева Алла Александровна**, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и методики преподавания математики Воронежского государственного педагогического университета; *адрес:* 394043, г. Воронеж, ул. Ленина, д. 86; *телефон:* (473) 255-24-11; *e-mail:* malevaalla@yandex.ru

**Третьякова Анна Андреевна**, студентка магистратуры направления «Педагогическое образование» профиль «Информатика в образовании» Воронежского государственного педагогического университета; *адрес:* 394043, г. Воронеж, ул. Ленина, д. 86; *телефон:* (473) 255-24-11; *e-mail:* anya\_94@mail.ru

**A. A. Maleva, A. A. Tretyakova,**  
Voronezh State Pedagogical University

### PRACTICAL WORK ON 3D MODELING IN KOMPAS-3D

#### Abstract

The article presents the practical work for students of the 8th — 9th grades on the development of a 3D model in the KOMPAS-3D program, as well as methodological recommendations for its use by the teacher.

**Keywords:** 3D modeling, 3D model, practical work, modeling, model, 3D printer, KOMPAS-3D.

Все больше учебных заведений и научных организаций начинают использовать в своей практике 3D-оборудование. Даже небольшая пока практика его применения показывает, какие интересные результаты дает использование аддитивных технологий в различных видах деятельности [3]. Применение таких технологий повышает интерес школьников к обучению и научному поиску. Ведь новые технологии позволяют ребятам в короткие сроки получить результаты своего изобретения. Для знакомства с процессом 3D-моделирования нами разработана практическая работа по созданию конкретной модели.

Существует большое множество программ для создания 3D-моделей, наиболее популярные из них: 3D Max, Blender, Wings 3D, SketchUp, Sculptris, TinkerCAD, «КОМПАС-3D». Но многих программ нет в свободном доступе, либо они требуют мощных характеристик ПК, либо необходимо приобретать дорогостоящую лицензию. Поэтому из перечисленных выше программ для работы со школьниками мы рекомендуем использовать программу «КОМПАС-3D». «КОМПАС-3D» — серия программ, предназначенных для автоматизированного проектирования, создания конструкторской и проектной документации в соответствии со стандартами.

Практические работы — это один из видов учебной деятельности школьников, по целям и задачам аналогичный лабораторным работам. Хорошие результаты дает применение практических работ, которые предполагают пошаговое выполнение работы. Использование таких работ развивает у обучающихся самостоятельность в выполнении заданий, позволяет им работать в индивидуальном темпе. Выполнение практических работ является связующим звеном между теорией и практикой, способствует развитию самостоятельности, эффективно содействует формированию специальных знаний и умений, четкому представлению об информатике как науке [2].

Далее представлена практическая работа для учащихся VIII—IX классов, которая может быть предложена школьникам как на уроках информатики, так и на занятиях внеурочной деятельности.

### Практическая работа «Создание модели кружки в программе «КОМПАС-3D»»

1. При открытии программы в главном окне выбираем пункт *Создать, Деталь* (рис. 1).

2. Далее в пункте *Дерево модели* выбираем *Плоскость XY* и создаем эскиз (рис. 2, 3).

3. Выбираем на панели *Вид* кнопку *Ориентация, Сверху* (направление взгляда у наблюдателя на модель) (рис. 4).

Часто требуется такая ориентация, при которой одна из плоскостей проекций параллельна плоскости экрана (в этом случае изображение модели соответствует ее изображению на чертеже в стандартной проекции, например, на виде сверху или слева). Такую ориентацию трудно получить, поворачивая модель мышью. В этом случае для изменения ориентации можно пользоваться предусмотренным системой списком названий ориентаций.

4. Создаем кривую для построения объекта: *Операции, Пространственные кривые, Сплайн по точкам* (рис. 5).

Построение сплайна заключается в последовательном задании его вершин. Для задания положения вершины могут использоваться следующие приемы:

- указание курсором положения вершины в окне модели;
- привязка вершины к точечному объекту;



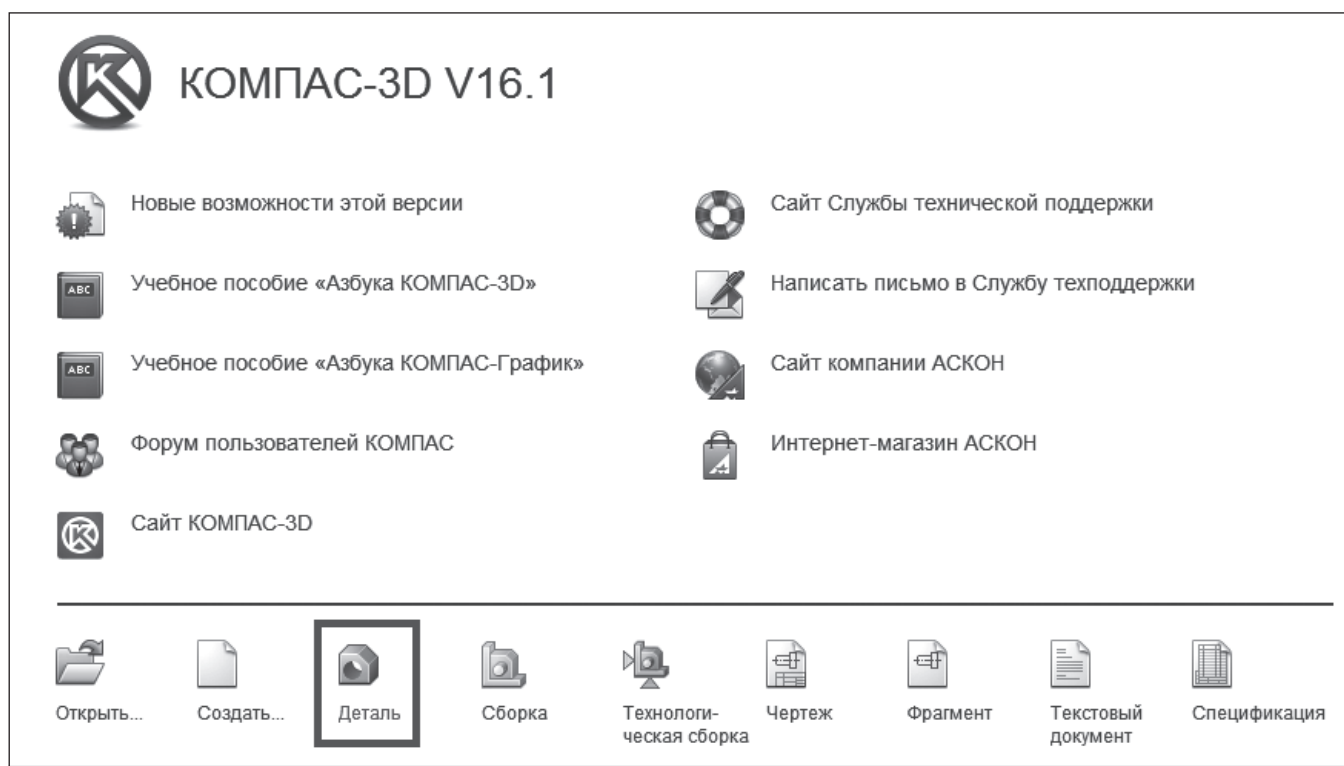


Рис. 1

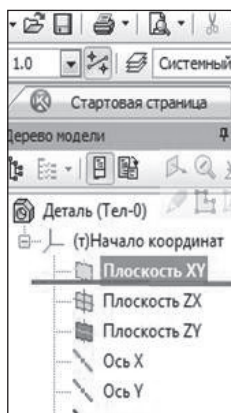


Рис. 2

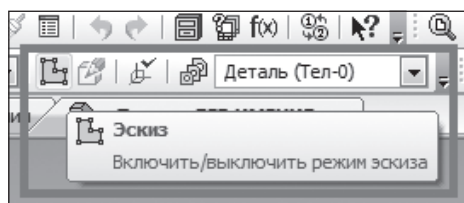


Рис. 3

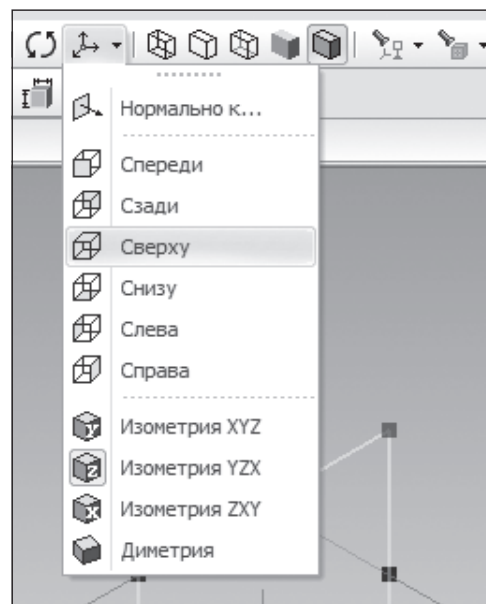


Рис. 4

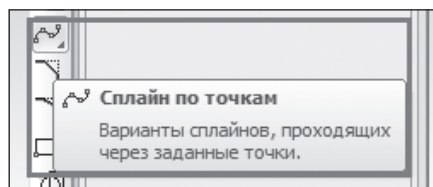


Рис. 5

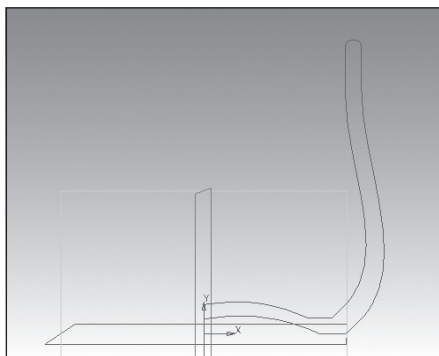


Рис. 6

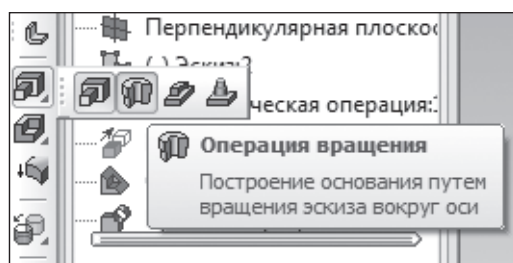


Рис. 7

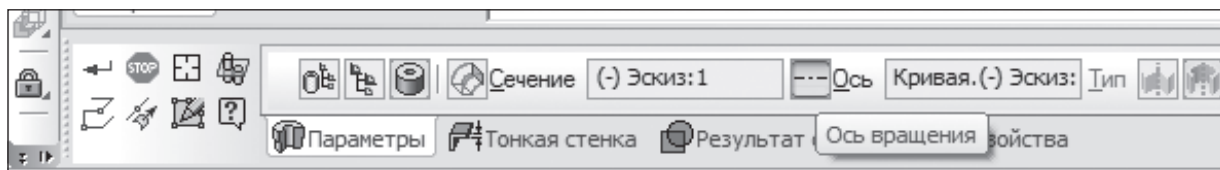


Рис. 8

- построение специальной точки;
- ввод данных в ячейки таблицы параметров вершин;
- чтение значений параметров из файла параметров вершин.

В нашем случае строим с помощью указания курсором положения вершин в окне модели.

5. Рисуем кривой замкнутый контур (рис. 6).

6. Используем команду *Операция вращения* (рис. 7) для построения основания путем поворота сечения вокруг оси в одну или в обе стороны на заданный угол.

Ось вращения может определяться автоматически. Для этого она должна находиться в том же эскизе, что и сечение элемента, и являться отрезком со стилем *Осевая* или объектом *Осевая линия*. При необходимости вы

можете сменить ось. На рисунке 8 представлено задание вращения по сечению элемента.

Результат вращения показан на рисунках 9, 10.

7. Строим ручку кружки: выбираем команду *Слайн по точкам* и рисуем траекторию, по которой будет идти ручка у кружки (рис. 11).

8. Для того чтобы построить ручку, необходимо построить плоскость к началу этого сплайна.

Для того чтобы создать вспомогательную плоскость, проходящую через точечный объект перпендикулярно кривой (ребру, линии эскиза, сплайну и т. п.), выберите команду *Плоскость через вершину перпендикулярно ребру* (рис. 12).

9. На этой плоскости строим эскиз и рисуем окружность в начале построенного сплайна.

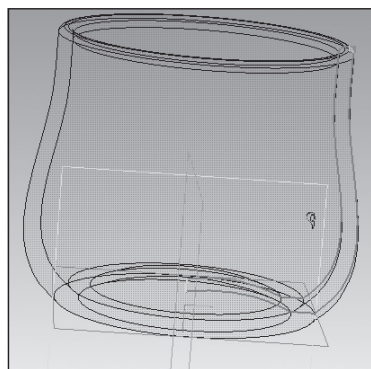


Рис. 9

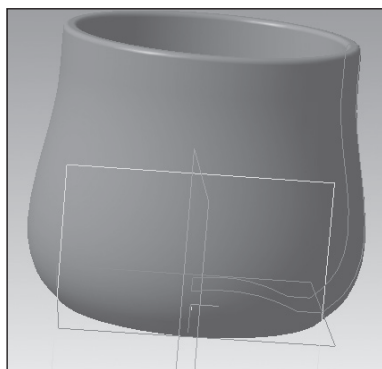


Рис. 10

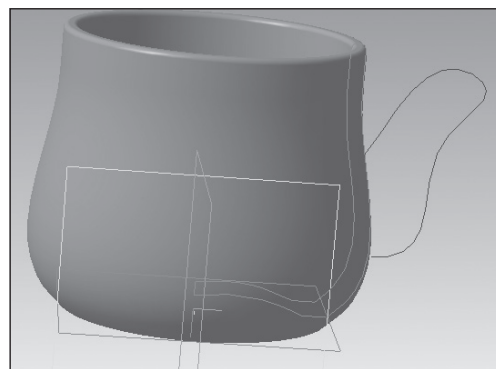


Рис. 11

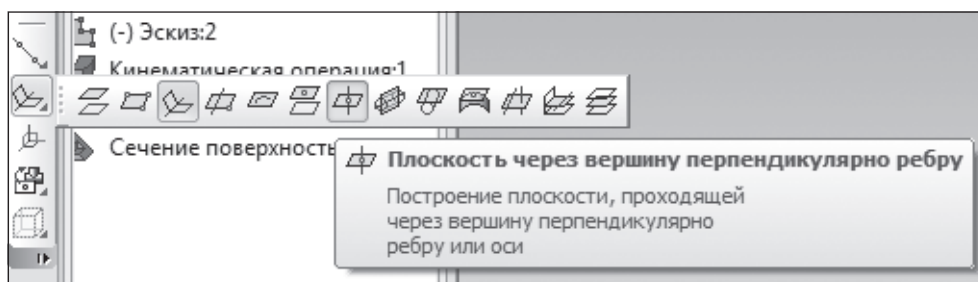


Рис. 12

Для того чтобы построить произвольную окружность, выберите команду *Окружность* и укажите центр окружности (рис. 13–15).

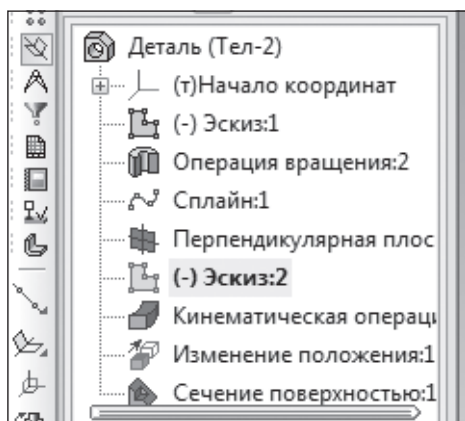


Рис. 13

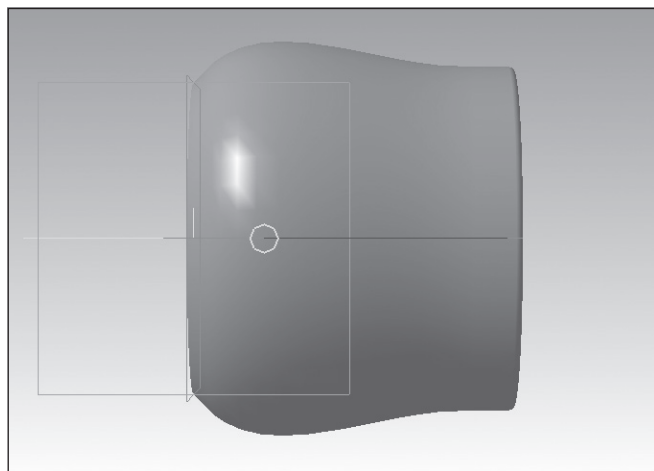


Рис. 14

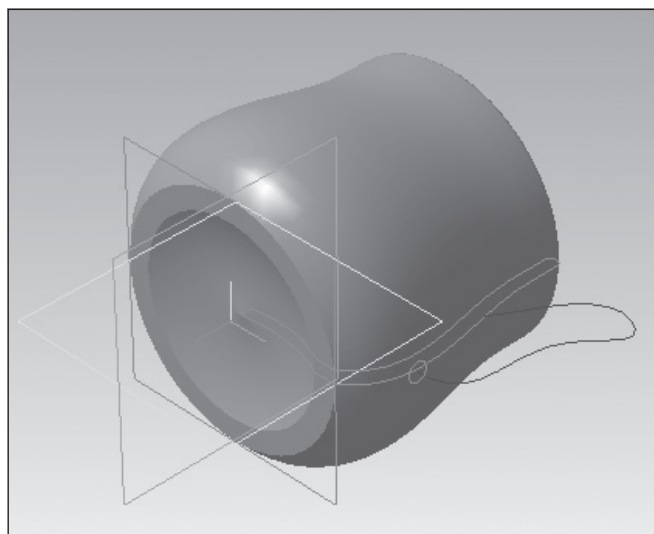


Рис. 15

10. Используем команду *Кинематическая операция* (рис. 16) для построения основания путем перемещения эскиза вдоль другого эскиза.

Эта команда позволяет добавить к модели кинематический элемент. Он образуется путем перемещения сечения вдоль траектории.

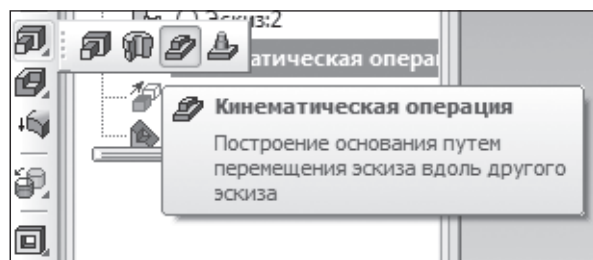


Рис. 16

11. Результат моделирования ручки показан на рисунках 17, 18.

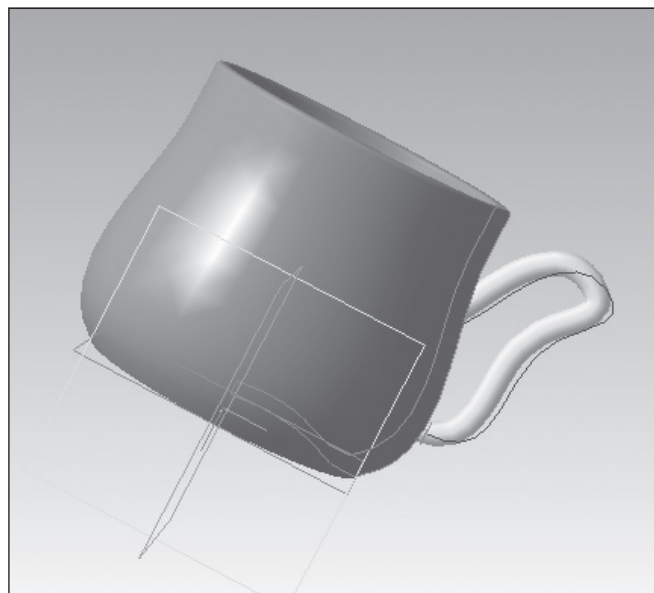


Рис. 17

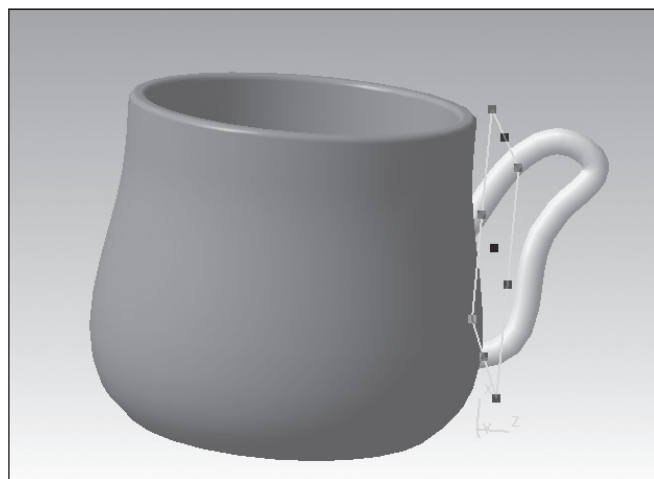


Рис. 18

12. Чтобы объединить объекты, используем команду *Булева операция* (рис. 19), которая позволяет произвести булеву операцию над двумя телами, имеющимися в текущей модели. Результатом операции является новое тело.

12.1. Для вызова команды нажмите кнопку *Булева операция* на инструментальной панели редактирования детали или на инструментальной панели редактирования модели. Можно также выбрать название команды из меню *Операции*.



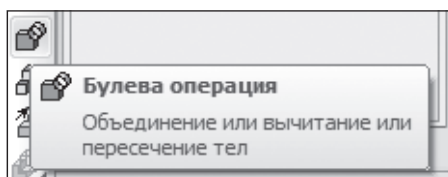


Рис. 19

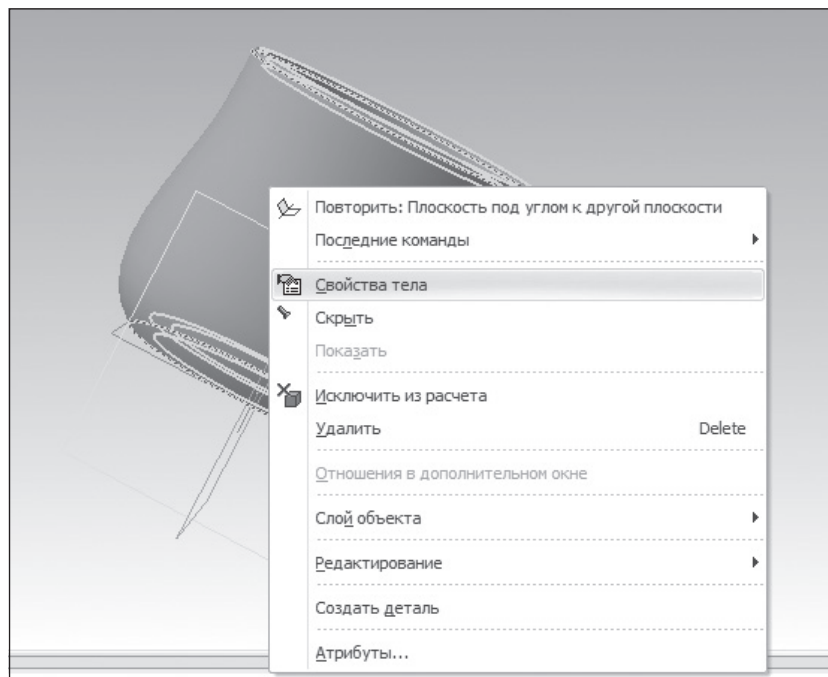


Рис. 20

12.2. Укажите первое и второе тела, участвующие в операции. Указанные тела подсвечиваются в окне модели. Соответствующие им пиктограммы выделяются цветом в *Дереве построения*. Названия объектов, принадлежащих телам, отображаются в *Списке объектов* на вкладке *Параметры Панели свойств*.

13. Задаем цвет нашему объекту с помощью команды *Свойства тела, Цвет* (рис. 20).

Вы можете задать цвет и оптические свойства (степень блеска, прозрачности и т. п.) как для модели

в целом, так и для отдельных ее частей: компонентов, тел, поверхностей, операций, граней и др.

13.1. Чтобы задать цвет и оптические свойства объекта, выделите его в *Дереве построения* или в окне модели и вызовите из контекстного меню команду *Свойства* (для модели — *Свойства модели*, для компонента — *Свойства компонента*).

13.2. Для задания цвета и оптических свойств грани служит команда *Свойства грани* в контекстном меню грани, выделенной в окне модели (рис. 21).

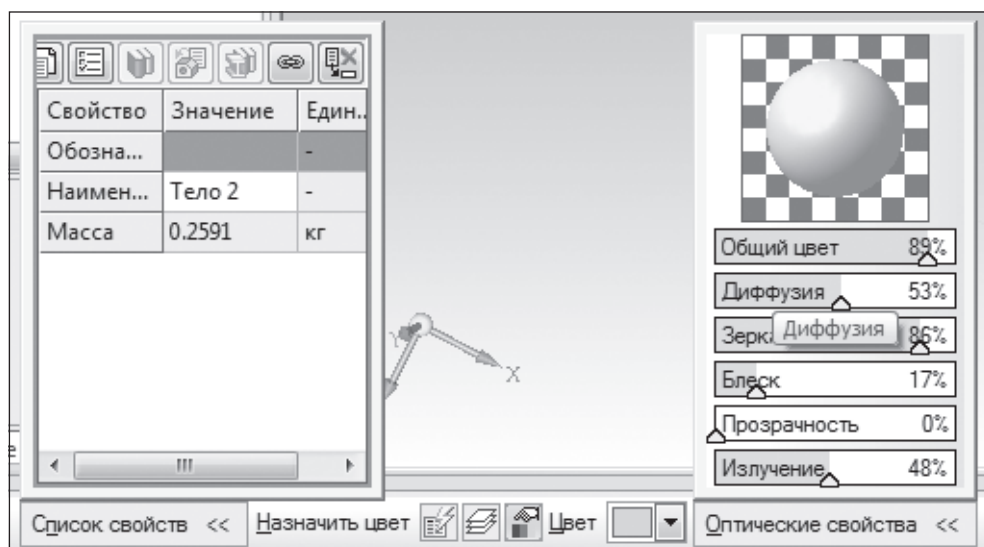


Рис. 21

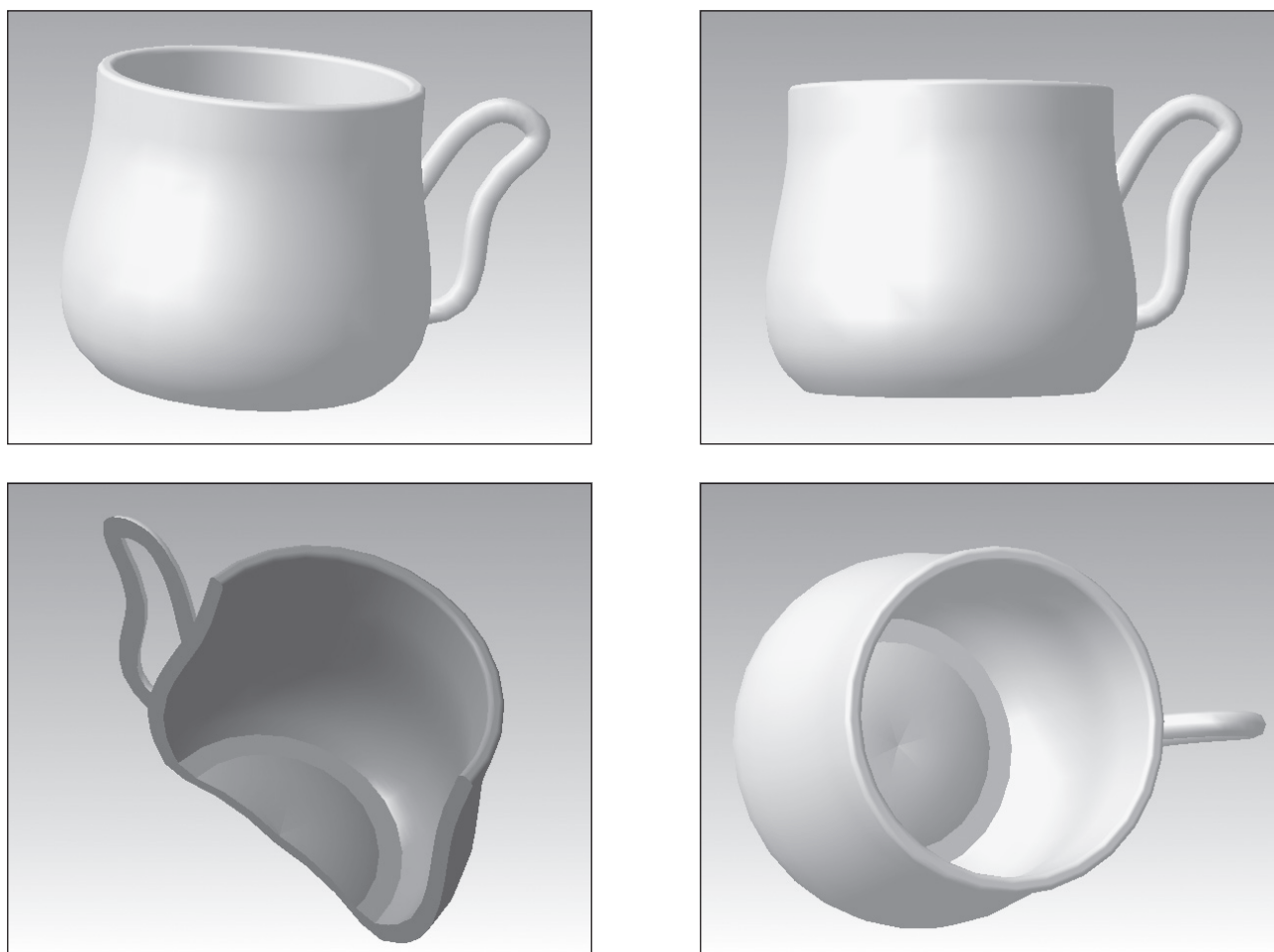


Рис. 22

14. Результат моделирования показан на рисунке 22.

\* \* \*

Для самостоятельного более детального изучения учащимися возможностей 3D-моделирования в программе «КОМПАС-3D» можно предложить им различные варианты проектной деятельности [1]:

- выполнить детальную проработку объекта (например, нанести рисунок на модель);
- создать новый уникальный объект (например, кружку другой формы, блюдо, ложку или чайник);
- самостоятельно придумать объект и разработать его в среде 3D-моделирования.

Результатом проектной работы будет создание 3D-объекта, который можно затем распечатать на 3D-принтере.

Помимо изучения на уроках информатики темы «Моделирование» можно связать данную практическую работу с реализацией проектов на других уроках:

- на уроках биологии это может быть моделирование растительных и живых клеток, конструирование скелета человека;

- на уроках географии — моделирование глобуса и других моделей Земли;
- на уроках физики и химии — моделирование различных реакций и т. д. [4].

#### Список использованных источников

1. Гудкова М. И. Проектная деятельность учащихся на уроке информатики // Социальная сеть работников образования. <https://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2011/12/31/proektnaya-deyatelnost-na-urokakh-informatiki>
2. Егорова Т. М. Технологии, условия и средства достижения обучающимися метапредметных образовательных результатов. М.: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, Планета, 2015.
3. Зленко М. А., Попович А. А., Мутылина И. Н. Аддитивные технологии в машиностроении. СПб.: Изд-во политехнического университета, 2013.
4. Третьякова А. А., Малева А. А. Проектная деятельность на уроках информатики и ИКТ для достижения метапредметных результатов // Информационные технологии в образовательном процессе вуза и школы: Материалы XII Региональной научно-практической конференции (ВГПУ). Воронеж: Научная книга, 2018. С. 137–142.

**В. А. Гаевская,**  
лицей № 1, г. Минск, Беларусь

## МЕТАПРЕДМЕТНОСТЬ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ\*

### Аннотация

В статье рассматриваются особенности системы формирования метапредметных связей на уроках информатики. Приводятся примеры используемых технологий и задания, которые имеют активную практическую направленность.

**Ключевые слова:** метапредметные связи, информатика, новые технологии, практическая направленность.

**DOI:** 10.32517/2221-1993-2018-17-10-31-42

### Контактная информация

**Гаевская Вера Алексеевна**, учитель информатики лицея № 1, г. Минск, Беларусь; адрес: 220116, Республика Беларусь, г. Минск, пр-т газеты «Звезда», д. 6а; телефон: (375-17) 207-92-97; e-mail: gay\_55@mail.ru

**V. A. Gaevskaya,**  
Lyceum 1, Minsk, Belarus

### DEVELOPING THE METASUBJECT CONNECTIONS ON INFORMATICS LESSONS

#### Abstract

The article discusses the features of developing the system of metasubject links on informatics lessons. Examples of the technologies used and tasks that have an active practical focus are given.

**Keywords:** metasubject connections, informatics, new technologies, practical orientation.

Ничему тому, что важно знать, научить нельзя. Все, что может сделать учитель, это указать дорожки к истине, по которым человек должен пройти сам.

*Ричард Олдингтон*

Проблема создания ситуации успеха на уроке, повышения интереса учащихся к изучаемому предмету, мотивации стояла и до сих пор стоит перед каждым учителем, независимо от его возраста, жизненного опыта, учительского стажа и преподаваемого предмета.

В полной мере это относится и к предмету «Информатика». Как сориентировать учащихся на применение полученных знаний и умений в реальной жизни? Как показать им, что моделирование, алгоритмика, компьютерный дизайн, умение работать в различных компьютерных программах пригодятся им в жизни? Что учащиеся возьмут в свой жизненный путь из изучаемого на уроке? Если каждый урок будет давать ответ на такие вопросы, ученики будут относиться к предмету «Информатика» не как к некоей навязанной им ненужной учебной дисциплине, а как к тому, что реально необходимо им в нынешней и последующей деятельности. И тогда повысится интерес к предмету, появится мотивация к его более углубленному изучению.

При этом каждый из нас понимает, насколько важно не только получать знания, но и уметь применять их на практике. С возрастом начинает казаться, что многие знания, полученные в годы учебы, так и не пригодились в жизни. Выходит, что зря потрачено время на их приобретение? Невольно задумываешься: а так ли это?

Школа в первую очередь учит учиться. И хочется верить, что учит *самостоятельности в обучении*, причем учит и ученика, и учителя. И не столь важно, что не все полученные в школе знания пригодятся в жизни, главное — это развитие интеллекта, развитие личности. Например, все мы в детстве лепили, рисовали, вырезали, что-то конструировали, играли «в школу», «в доктора» и т. п., но конструкторами, художниками, архитекторами, учителями и врачами стали немногие. Тем не менее в результате той деятельности развивался наш мозг.

Важно понимать: если человек способен самостоятельно учиться, принимать решения, постигать новое, не бояться трудностей, то в жизни он обязательно найдет себя, независимо от того, был ли он в школе отличником, хорошистом или середнячком. А для того чтобы у ученика было желание «учиться, учиться и еще раз учиться», необходимо выходить за рамки отдельного предмета, находить его связи не только с другими предметами, но и с различными жизненными ситуациями, событиями, проблемами. То есть **обучение должно быть метапредметным**.

Само понятие «мета» означает превращение во что-либо, следование за чем-либо, переход к другому состоянию, выход за пределы чего-либо («над»): метадеятельность, метазнание, метаданные, метаспособы, метаумения, метапредмет.

Так, метаданные — это информация о другой информации, это данные о данных, или данные, относящиеся к дополнительной информации о содержимом или объекте. В рамках предмета информатики в качестве примера можно назвать схемы хранения данных в базах данных, схемы распределенных баз данных и др.

Родоначальницей метапредметов стала аристотелевская метафизика. «Метафизика» в переводе с древнегреческого означает «то, что после физики». Это понятие было введено древнегреческим философом Андроником Родосским, который написал сочинение об Аристотеле. Примечательно, что термин «метафизика» использовался им для обозначения философских работ Аристотеля с рассуждениями о первопричинах бытия.

\* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО:  
[http://infojournal.ru/journals/school/school\\_10-2018/](http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2018/)



Суть термина в наше время радикально изменилась, и теперь под «метафизикой» понимается учение о началах всего сущего [3].

Метапредметное обучение — это не что-то новое, а, как говорят, хорошо забытое старое. Чтобы убедиться в этом, стоит открыть документ «Основные положения единой трудовой школы», опубликованный Государственной комиссией по просвещению 16 октября 1918 года, где можно встретить и знакомый всем нам термин «метод проектов» [1]. В России этот метод был известен еще в 1905 году. Группа российских учителей под руководством известного педагога-экспериментатора С. Т. Шацкого работала над внедрением этого метода в образовательную практику. Интересный факт из того времени: метод проектов применялся в школах по личному распоряжению Н. К. Крупской [2].

И в то послереволюционное время было понятно, что «истинно воспринятым является только воспринятое активно. Ребенок жаждет подвижности, его держали в неподвижном состоянии. Он с чрезвычайной легкостью усваивает знания, когда они передаются ему в веселой активной форме игры или труда, которые при умелой постановке совпадают, а его учили на слух и по книге. Дитя гордится приобретением всякого практического умения, а ему их не давали вовсе» [1].

Узнали ситуацию? А где же пути решения? Читаешь документы того времени и видишь, что все уже давно продумано и придумано: «Ребенок должен учиться всем предметам, гуляя, коллекционируя, рисуя, фотографируя, лепя, склеивая из картона, наблюдая растения и животных, растя их и ухаживая за ними. Язык, математика, история, география, физика и химия, ботаника и зоология — все предметы преподавания не только допускают творческий, активный метод преподавания, но и требуют его» [1].

Но метод проектов, который предлагался в этом же документе (хотя сам термин в нем не использовался), в 1931 году постановлением ЦК ВКП(б) был осужден как чуждый советской школе и до конца 80-х годов он практически не использовался [2].

Можно искать новые пути решения проблем, а можно не бояться оглядываться назад. «Кто постигает новое, лелея старое, тот может быть учителем», — так говорил Конфуций.

Метапредметный подход имеет место при формулировании примеров и заданий. Именно они должны опираться на знания, уже усвоенные в рамках других учебных дисциплин. Каждую тему урока учащиеся придиричиво оценивают: а зачем нам это изучать? где и когда нам это пригодится? если я собираюсь быть врачом, искусствоведом, архитектором, то зачем мне уметь создавать компьютерные программы? Да, можно с таким мнением согласиться: и химические формулы не каждому будут нужны в жизни, и синусы-косинусы тоже не всем пригодятся. Ведь мы, взрослые, тоже над этим задумываемся: зачем я изучал строение атома? пестики и тычинки? писал сочинения? рисовал картинки? создавал приложения?

Знания, которыми владеем мы, взрослые, и которые настойчиво пытаемся впихнуть в детей, по своей значимости не равноценны друг другу. Есть знания фундаментальные, это основа основ. А есть прикладные — для решения конкретных задач. Но есть и те, которые играют роль «кирпичиков для основного здания», без которых не обойтись. Как же понять, какие знания вто-

ростепенные, а какие — именно те, без которых никак не прожить? Как определить эту градацию? Как понять, что из изучаемого на уроке действительно пригодится в жизни наших учеников, доверивших нам, учителям, свое развитие? Вопросы и вопросы... Ответы на которые каждый учитель ищет всю жизнь.

Хочется на каждом уроке дать возможность ученику почувствовать вкус открытия, того самого, которое вызвало у Архимеда восклицание: «Эврика!» У каждого ученика, возможно, есть свой личный жизненный опыт в решении каких-то вопросов или проблем, которые мы ставим перед ним или создаем на уроке. Дать возможность применить этот опыт, осознать себя первооткрывателем — это те шаги, которые позволяют учителю вместе с учениками подниматься по ступенькам знаний. Это и создание нестандартных ситуаций на уроке, и постановка проблемных вопросов, ответы на которые не лежат на поверхности, а постепенно «выплывают» в ходе дискуссий и обсуждений, когда каждое мнение встречается с интересом и доброжелательностью. А в результате происходит сопоставление изучаемого материала с имеющимся в арсенале каждого ученика опытом, переосмысливание его и даже сопереживание.

Я учу своих учеников на уроках информатики не запоминать, а понимать. Что это значит? Можно выучить таблицу умножения чисел от 1 до 10, но не уметь ее использовать при умножении других чисел. Можно выучить правило правописания «жи» и «ши» и все равно писать «жы» и «шы»...

Главным направлением для формирования метапредметных умений на уроках информатики видится в первую очередь **прикладная направленность учебной деятельности**, т. е. решение задач, выполнение упражнений практического содержания, интересных и ученикам, и учителю. При этом желательно организовывать работу в парах или в группах (хотя стоит отметить, что встречаются и ученики, которые предпочитают работать в одиночку).

Развитию метапредметных компетенций способствуют и разнообразные **активные методы обучения**. Вот некоторые из таких методов, которые доказали свою эффективность при использовании на уроках информатики по разным темам курса:

- **Самопроверка или перекрестная проверка заданий.** Здесь можно использовать как стандартные формы, так и работу за компьютером. Например, найти ошибки в компьютерной программе; сконструировать программу: из имеющегося набора команд создать программу, удовлетворяющую заданному условию.
- **Мини-конференции** на уроке на выбранную учащимися или заданную учителем тему. Лучший вариант, когда такой мини-конференции предшествует исследовательская работа учащихся — ребята выполняют мини-исследования по изучаемой теме и на обобщающем уроке выступают с сообщениями о проведенном исследовании.
- **Познавательные игры и викторины**, в том числе такие, как «Информатика для не-информатиков». В нашем лицее № 1 г. Минска обучаются только учащиеся десятых и одиннадцатых классов, среди них есть и физико-математические классы, и химико-биологические, а еще филологические, для которых информатика порой нелегкий предмет, особенно, когда изучается программирование.

- *Проекты*, которые хорошо себя зарекомендовали как форма обобщения пройденного материала по теме. Обычно я отвожу на них два последних урока изучаемой темы; об этом объявляю сразу, когда начинаем изучать новую тему; а перед двумя последними уроками по теме демонстрирую лучшие проекты, выполненные учениками в предыдущие годы, и мы вместе с ребятами обсуждаем идеи, решаем, что еще интересного можно придумать по изученной теме. И такое обсуждение само по себе тоже очень интересно для всех участников!
- *Текстовые диктанты*, которые способствуют развитию устной и грамотной письменной речи по терминологии из области информатики. Это могут быть диктанты на служебные слова, специальные термины и т. д. Тема терминологии не очень любима учащимися, но здесь цель не только научиться грамотно писать и использовать слова по компьютерной тематике, но и связать разные расшифровки одного и того же слова или однокоренных слов, например: «монитор», «мониторить», «мониторинг».
- *Поисковая работа в сети Интернет* по выбранной учащимися тематике, а также *создание страниц сайта, рекламного баннера или буклета*. Например, интересные для ребят темы — это такие современные темы, как интернет вещей, или про актуальные события в нашем лицее, городе, стране. Темы часто бывают неожиданными — так, однажды ученик предложил тему про мемы.
- *Подготовка учащимися исследовательских работ для участия в конференциях и конкурсах по информатике* — вот где простор для фантазии и творческого вдохновения! И здесь находят воплощение идеи, в которых информатика приходит на помощь астрономии, физике, химии, биологии, математике, истории, географии и другим предметам. Результаты — это победы наших учащихся на конкурсах и конференциях

по информатике разного уровня — от городского до республиканского и международного.

В данной статье я хочу поделиться опытом создания ситуации успеха на уроках информатики, где стараюсь использовать метапредметный подход. На примерах нескольких тем из школьного курса информатики показаны конкретные результаты деятельности учащихся лица.

## Тема «Обработка информации в электронных таблицах»

Эта тема — одна из самых благодатных в плане использования метапредметных связей.

При изучении этой темы мы разбираем способы решения задач по математике с использованием Excel:

- решаем уравнения и системы уравнений и неравенств, расчетные задачи;
- строим графики функций;
- изучаем свойства параболы, гиперболы, синусоиды, квадратичных, степенных функций и др.

По физике:

- создаем наглядные динамичные графики, демонстрирующие движение тела в пространстве (полет мяча, падение тела, движение автомобиля и т. п.);
- рассматриваем зависимости разных физических характеристик тел.

В Excel учащиеся также моделируют решение различных практических задач, например:

- выбор расположения автобусной остановки, железнодорожной станции, наиболее удобного для жителей окрестных домов или дачных поселков;
- выбор банка с наилучшими условиями по депозитным вкладам;
- анализ демографической ситуации в стране: что будет, если тенденции с динамикой городского и сельского населения сохранятся? Что надо сделать со стороны государства, чтобы процесс

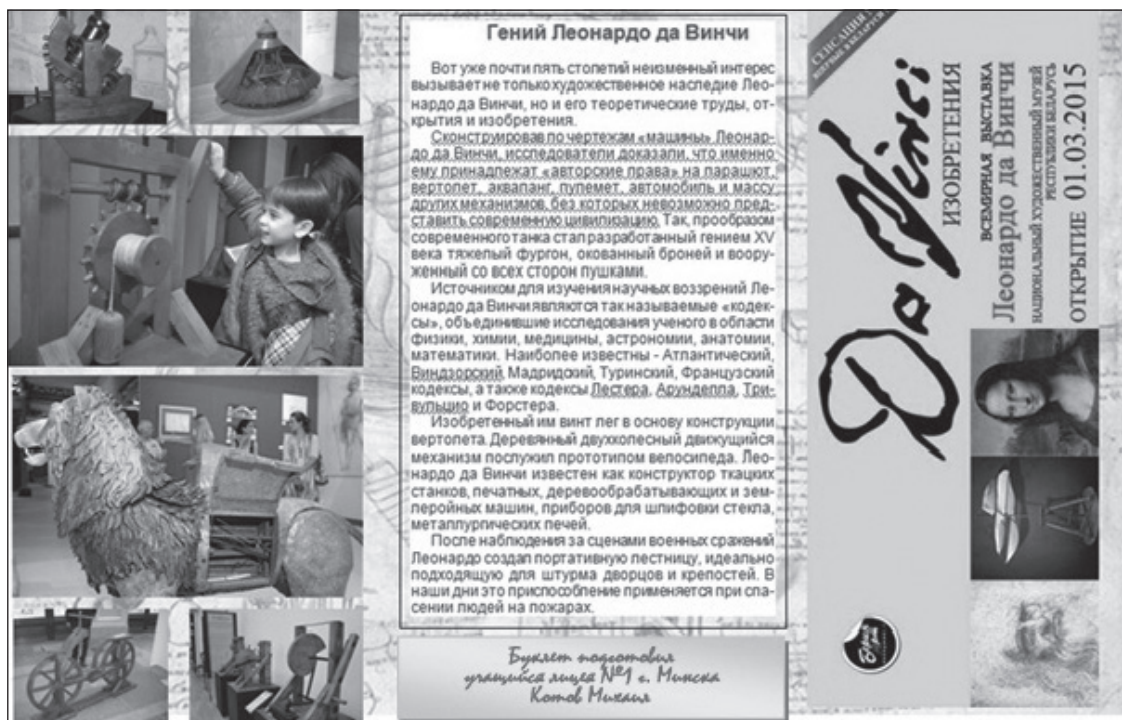


Рис. 1

старения населения отражался на работающем поколении?

Учащиеся создают информационные модели разных ситуаций, событий, связанных с охраной окружающей среды, с эпидемиологическими вопросами, и т. д.

Интересное направление практического изучения Excel — создание рекламных буклетов (да-да, ребята делают их именно в Excel, а не в MS Word или Publisher — см. рис. 1), кроссвордов (рис. 2) и тестов (рис. 3).

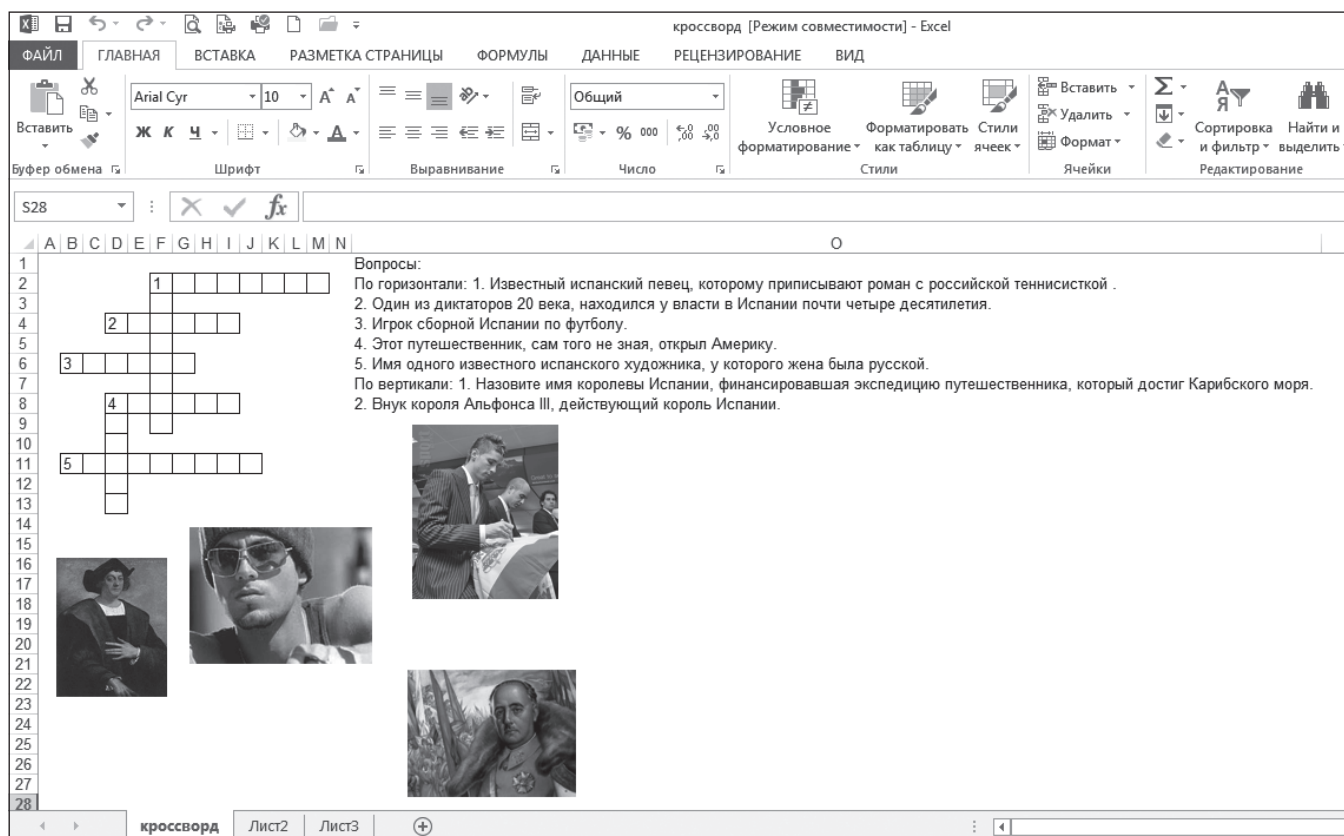


Рис. 2

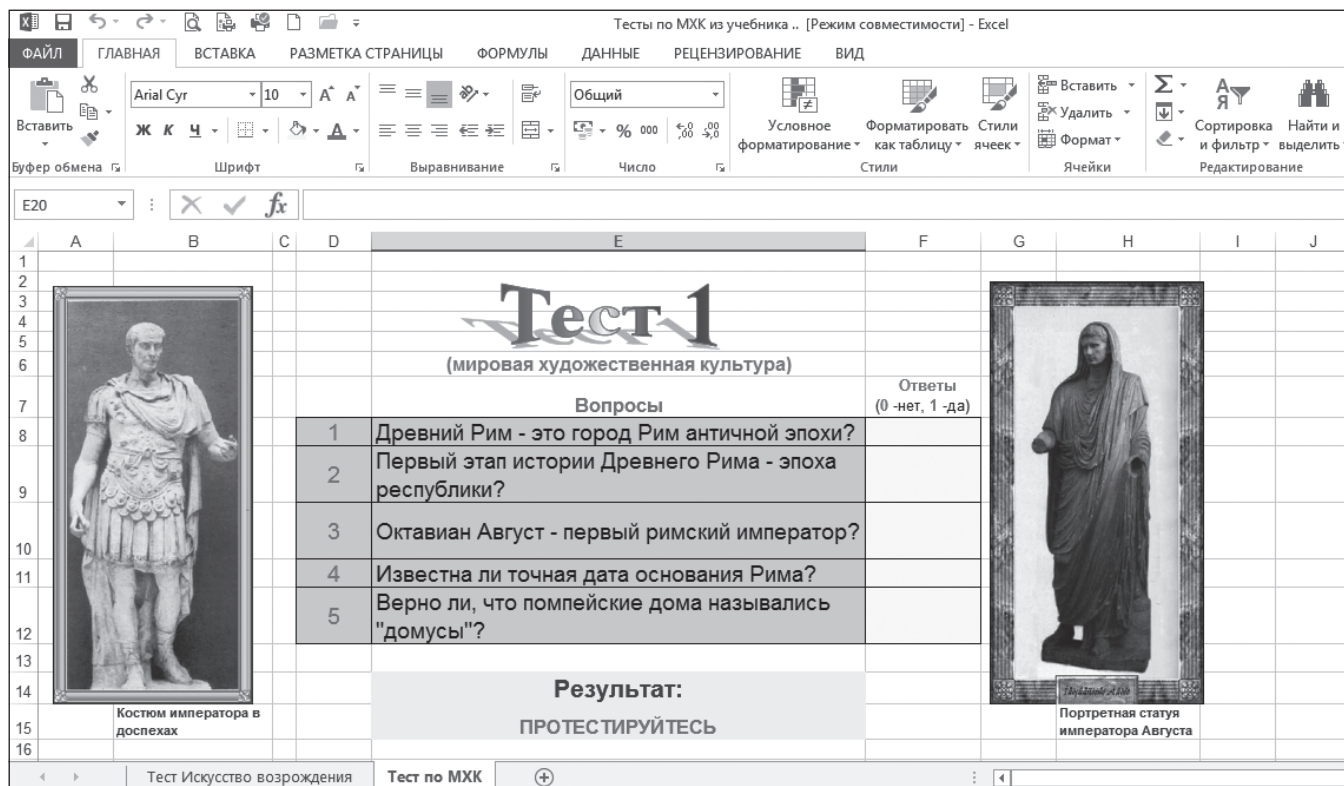


Рис. 3



## Тема «Хранение и обработка информации в базах данных»

Итоговая работа по теме «Хранение и обработка информации в базах данных» — это, например, создание базы данных класса. Обсуждаем ее форму, содержание, наполнение, а также трудности и пути их преодоления. Ребята готовят материалы — текстовые (например, собирают информацию об учащихся класса), графические

(фотографии одноклассников, скан-копии дипломов и др.).

Можно предложить ученикам и любой другой вариант: например, представить себя владельцем фотоателье, фитнес-клуба, модельного агентства, ремонтной мастерской, туристического агентства, интернет-магазина и т. д. и создать соответствующую базу данных, необходимую для ведения бизнеса (рис. 4, 5). При выполнении подобных заданий открывается широкий простор для

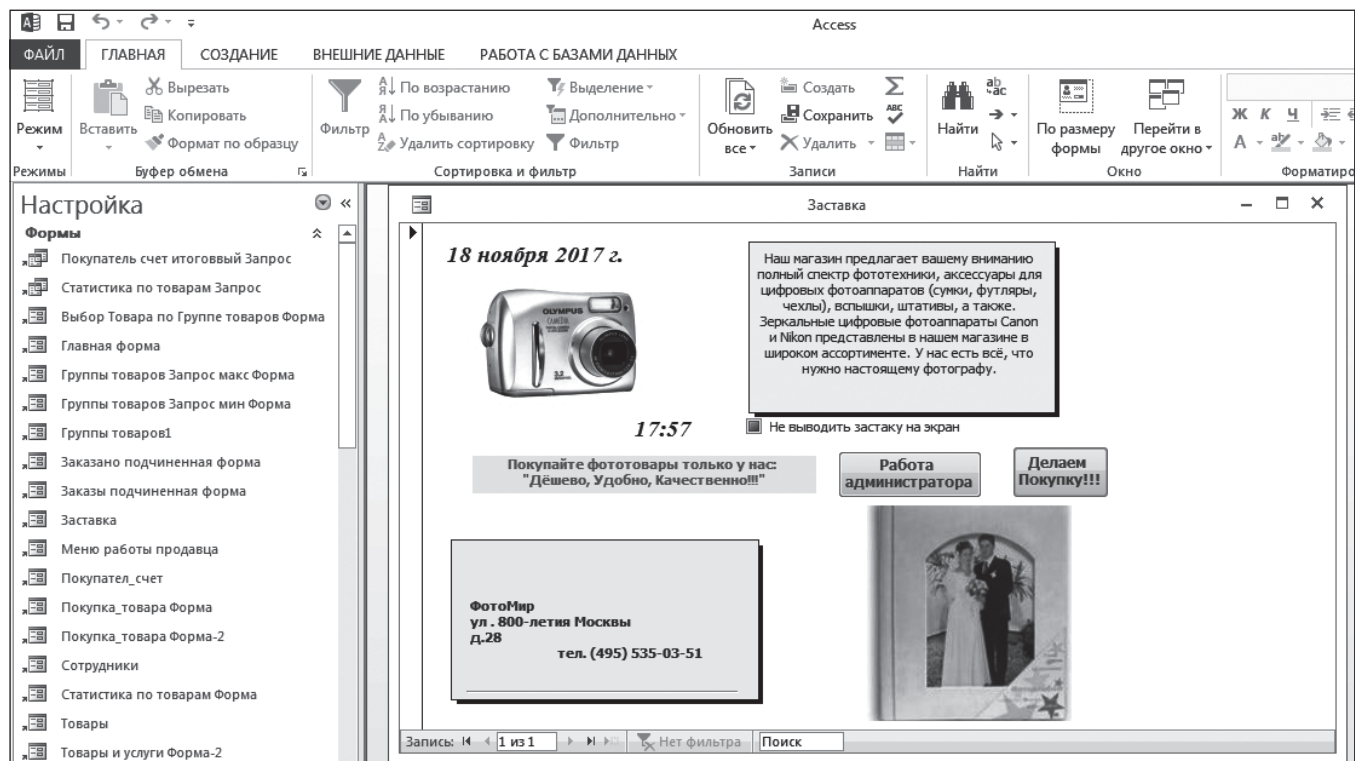


Рис. 4

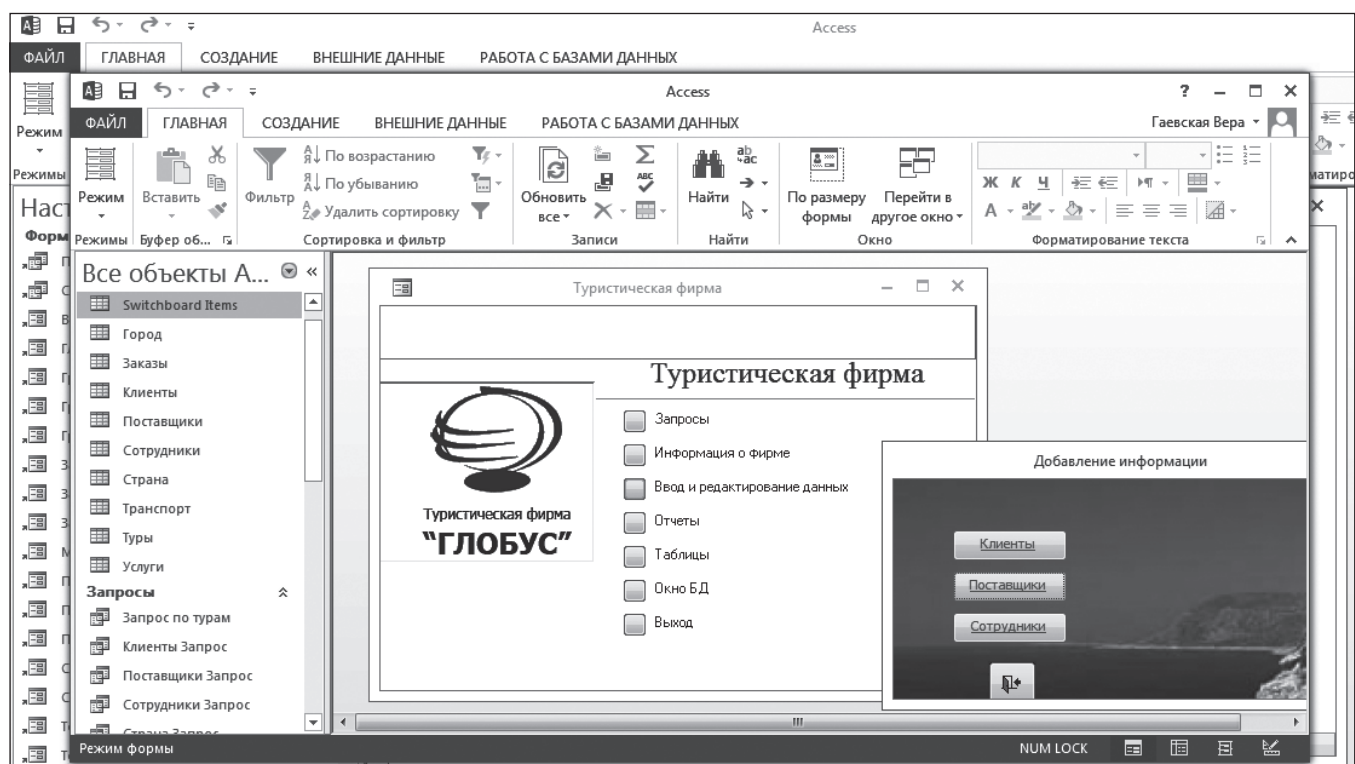


Рис. 5

фантазии ребят, и, как итог, они получают огромную радость от практического результата.

## Тема «Основы алгоритмизации и программирования. Использование графических возможностей среды программирования»

В среде программирования PascalABC ученики создают рекламные буклеты, баннеры, слайд-шоу,

анимированные открытки, а также демонстрационные программы по разным темам, изучаемым на уроках в школе (по физике, географии, биологии, астрономии, физкультуре). Когда ребята только начинают изучать программирование, подобные задания кажутся им нереальными, а потом они уже сами предлагают свои варианты заданий и воплощают их на двух последних уроках темы в своих творческих проектах.

На рисунках 6–12 приведены примеры анимационных открыток, созданных учащимися в PascalABC, в том числе рекламных (рис. 9–11) и социальных (рис. 12) роликов.

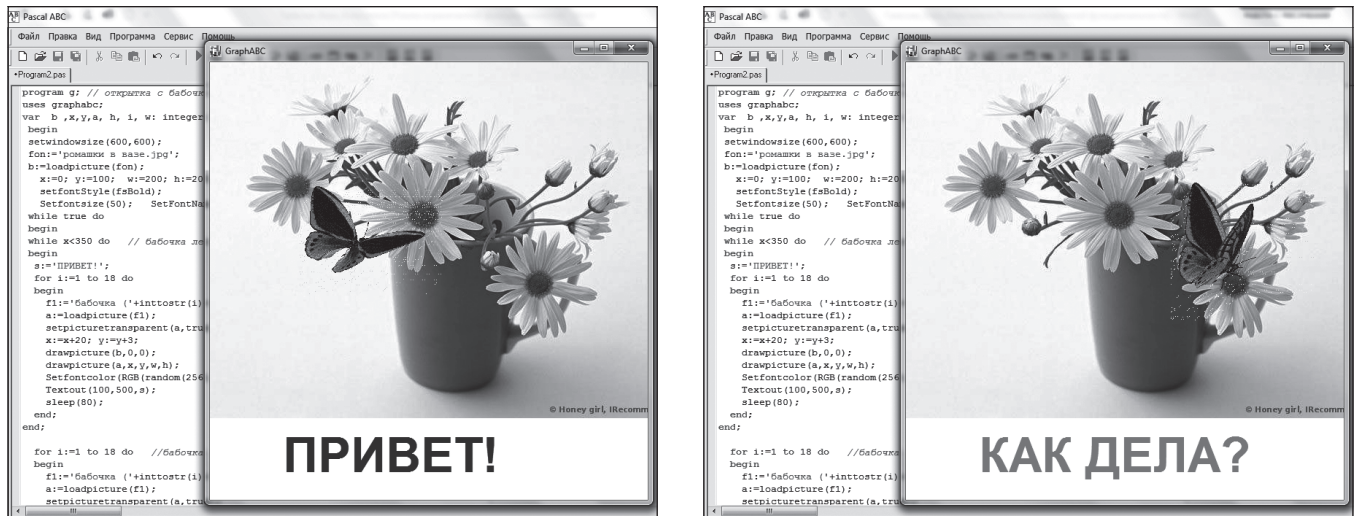


Рис. 6

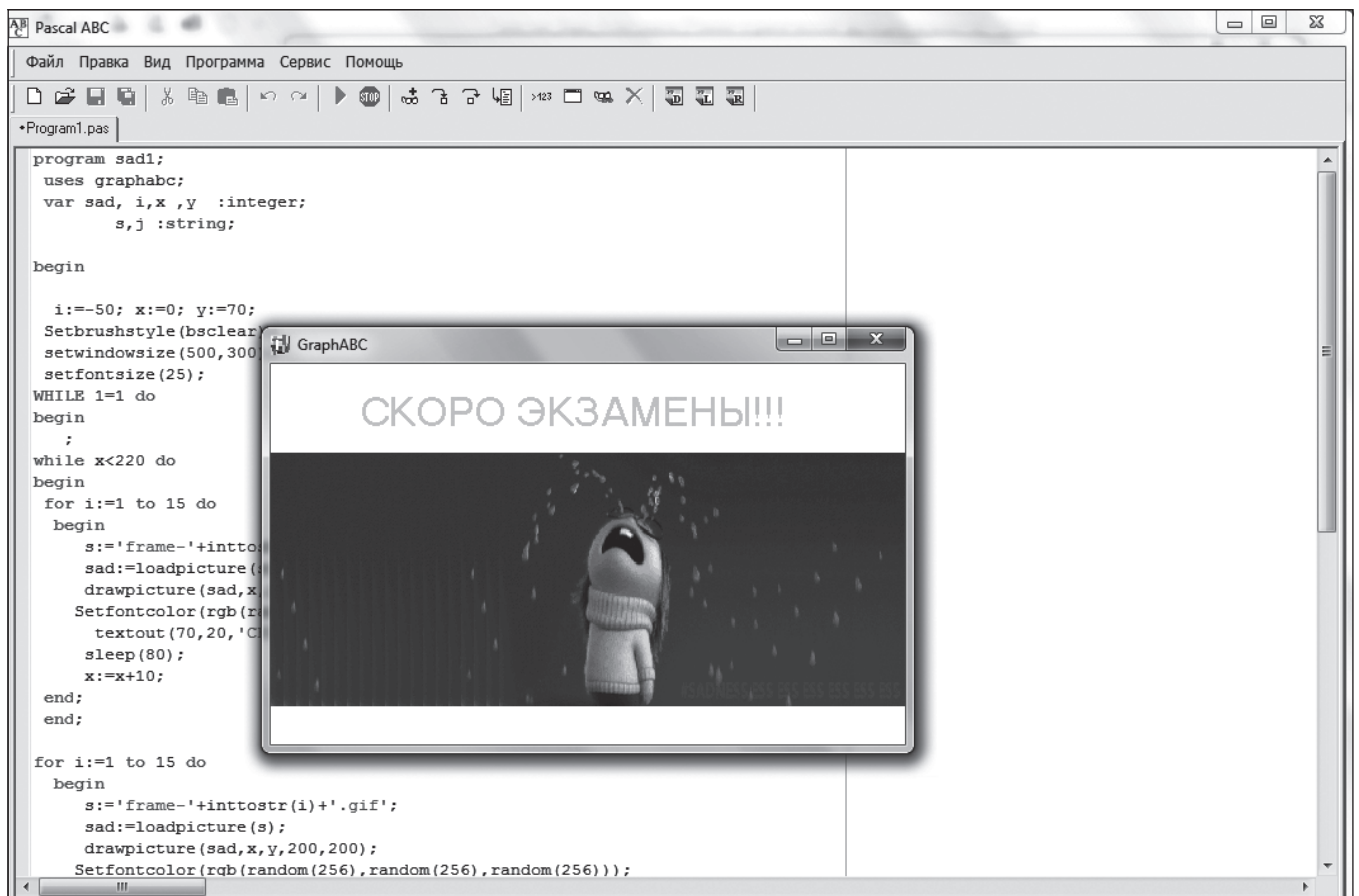


Рис. 7

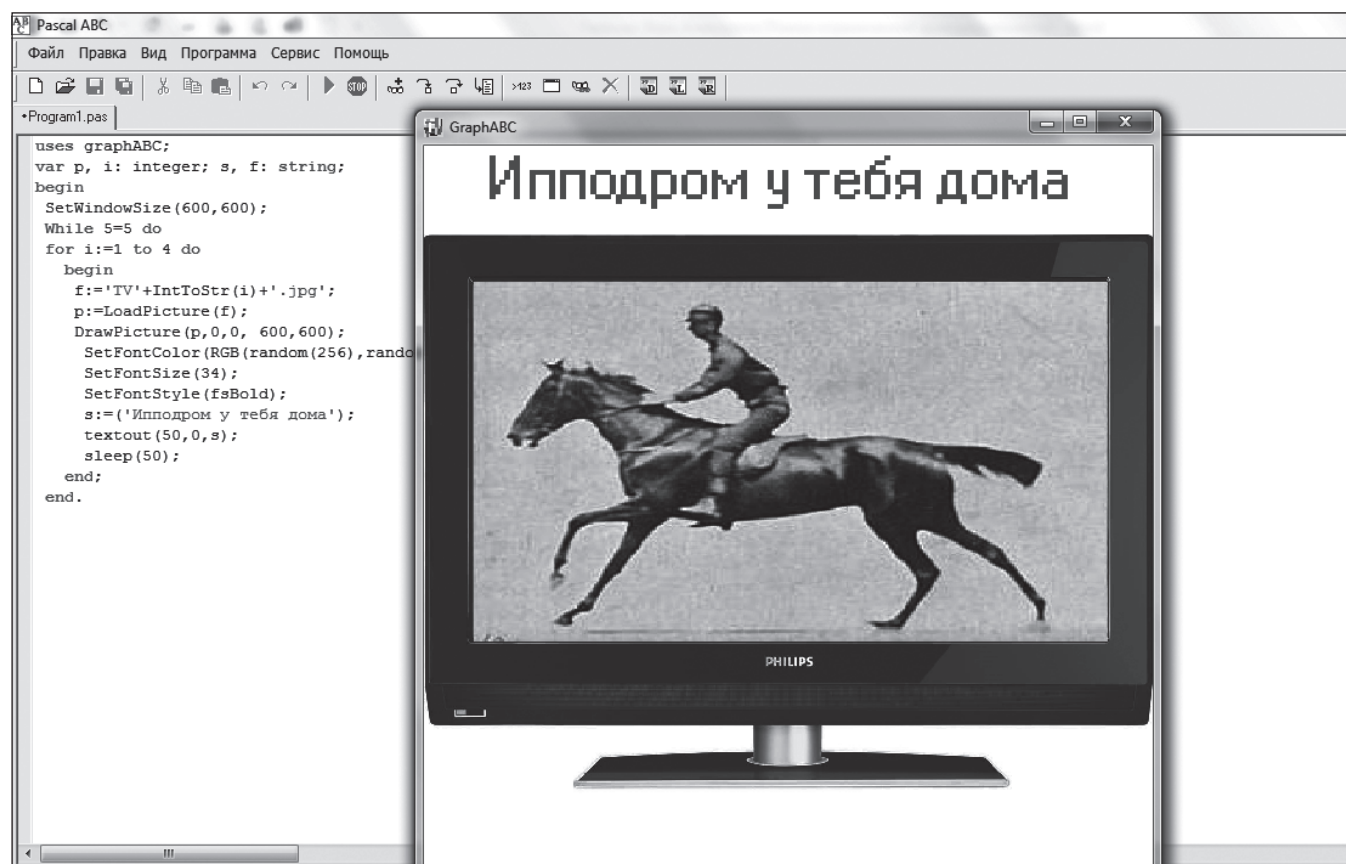


Рис. 8

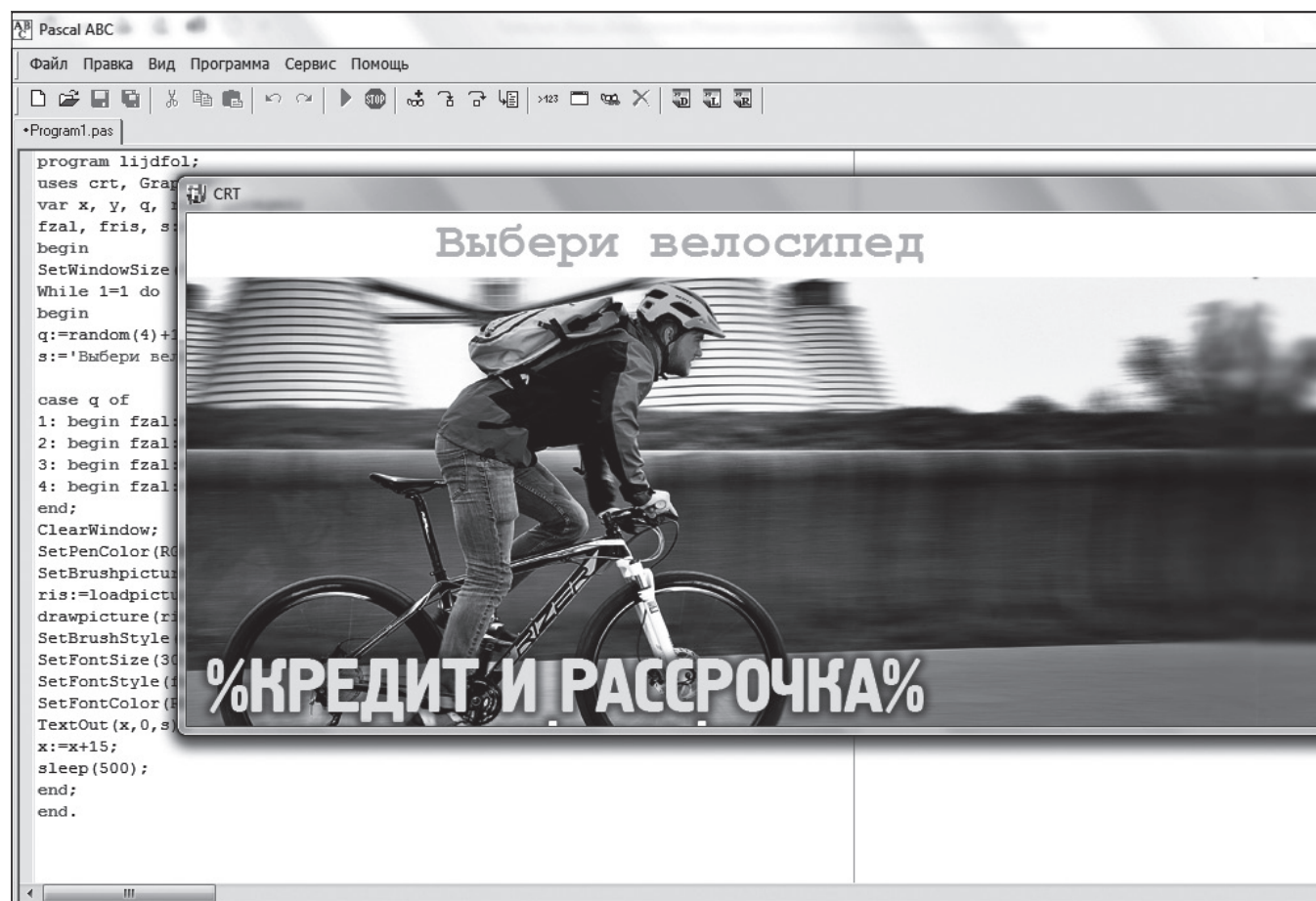


Рис. 9



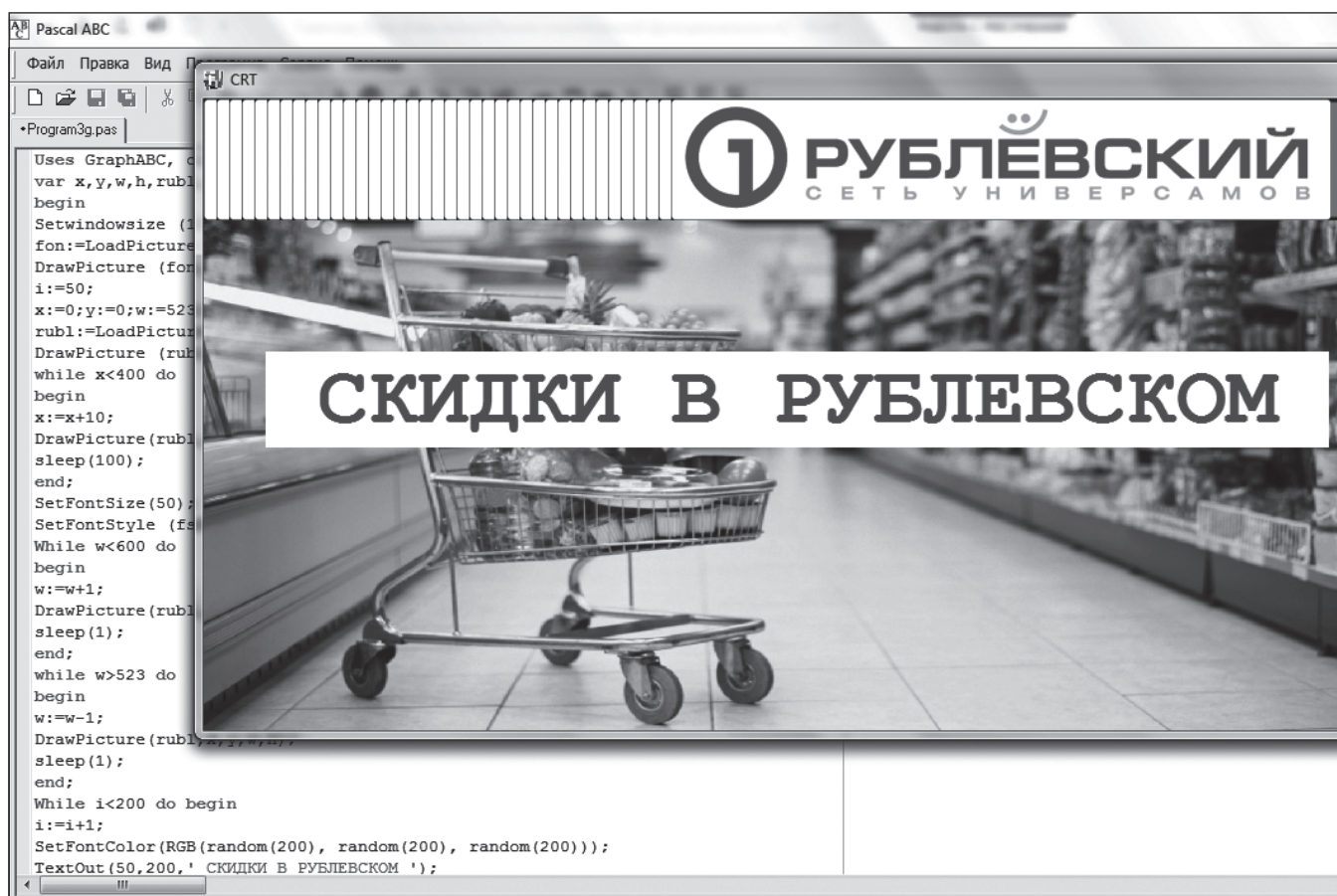


Рис. 10

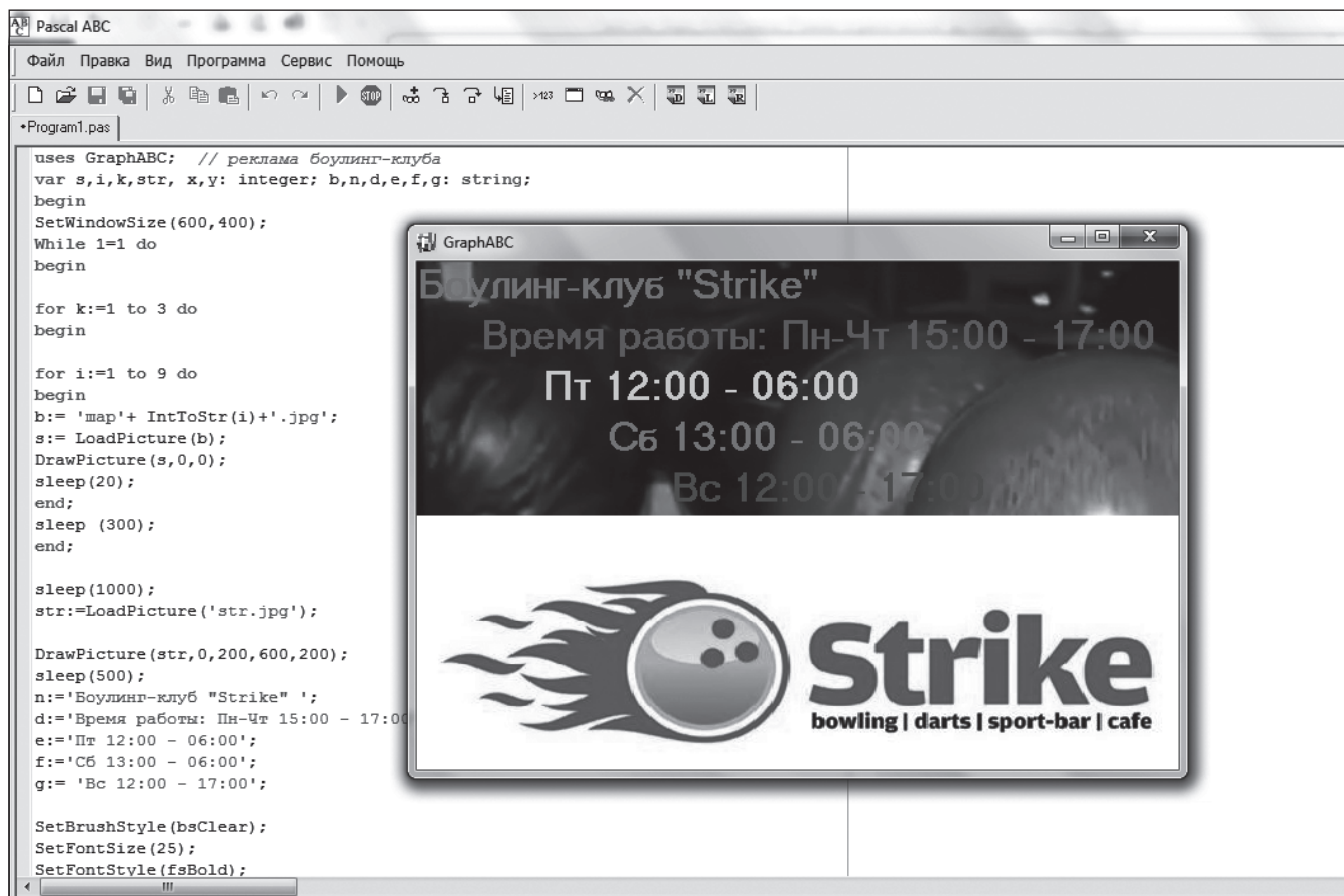


Рис. 11



Рис. 12

### Тема «Основы анимации в Macromedia Flash»

Изучая Flash-анимацию, учащиеся разрабаты-  
вают баннеры для сайта, анимации по биологии  
(рис. 13), экологии (рис. 14), географии (рис. 15),

истории (рис. 16–18) и другим школьным предметам,  
а также анимации, посвященные различным событи-  
ям (рис. 19–20).



Рис. 13

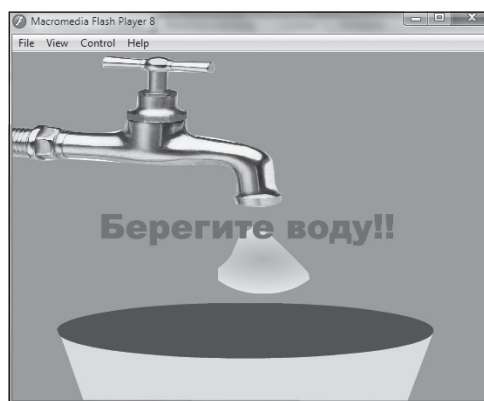


Рис. 14



Рис. 15

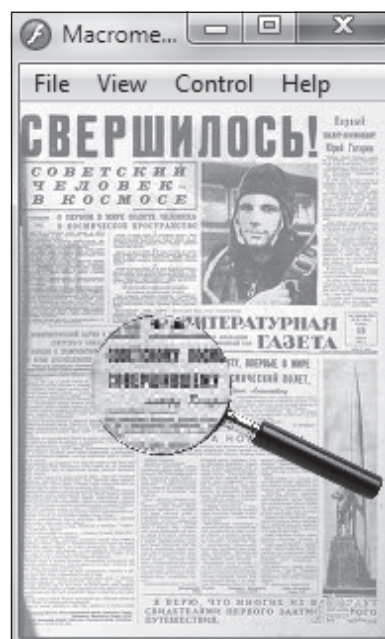


Рис. 16



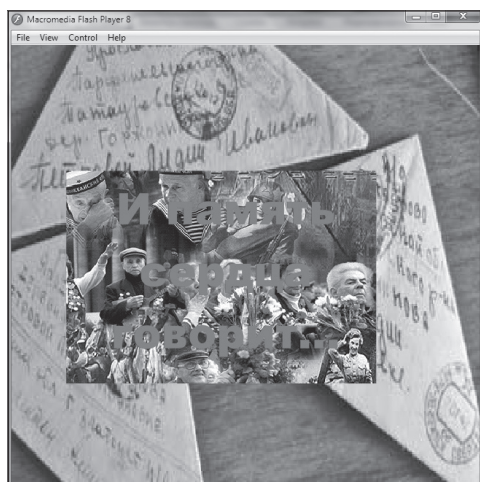


Рис. 17

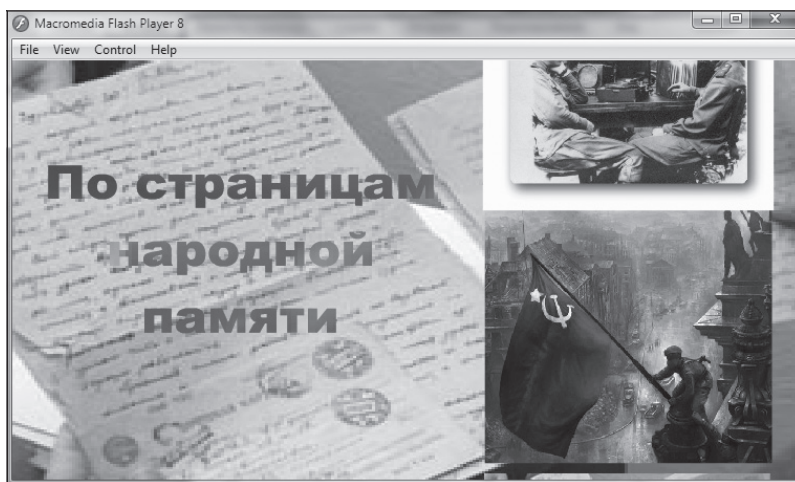


Рис. 18



Рис. 19



Рис. 20

## Тема «Основы веб-конструирования»

\* \* \*

Это самая увлекательная тема и для учащихся, и для меня, учителя информатики. Итоговой работой является создание сайта, над которым можно работать индивидуально, в паре, или это может быть групповая работа. Идеи для сайта в головах у ребят витают задолго до завершения изучения этой учебной темы. Кто-то продолжает тему, начатую при создании базы данных (например, про свой фитнес-клуб, фотосалон), кто-то создает сайт класса, а кто-то — сайт интернет-магазина. В наше время продвинутость учащихся в вопросах создания сайтов позволяет им продемонстрировать свои умения на достаточно высоком уровне, порой превосходящем уровень учителя. И меня это радует — есть чему учиться и мне.

Фрагменты отдельных страниц сайтов из итоговых работ по веб-конструированию представлены на рисунках 21–24.

А теперь вернемся к урокам. **Что должен делать учитель в то время, пока ученики в классе работают над учебным заданием?** Увлеченность учителя своим предметом ребята чувствуют сразу, такая увлеченность передается им и является хорошим стимулом для дальнейшей работы. А вот ситуация, когда учитель на уроке занят какими-то своими — конечно, «важными учительскими» — делами, гасит познавательный интерес и творческий процесс. Каждый сам по себе — это уже потерянный урок.

И даже если начало урока прошло «на ура» — тема занятия ребят заинтриговала, творческий процесс «пошел», но затем учитель «зашил» в себе... Всё, цепочка прервалась.

Учитель должен тоже быть активным в течение всего урока. Поэтому я стараюсь быть в курсе дел учеников — ненавязчиво выясняю, кто нуждается в помощи (порой



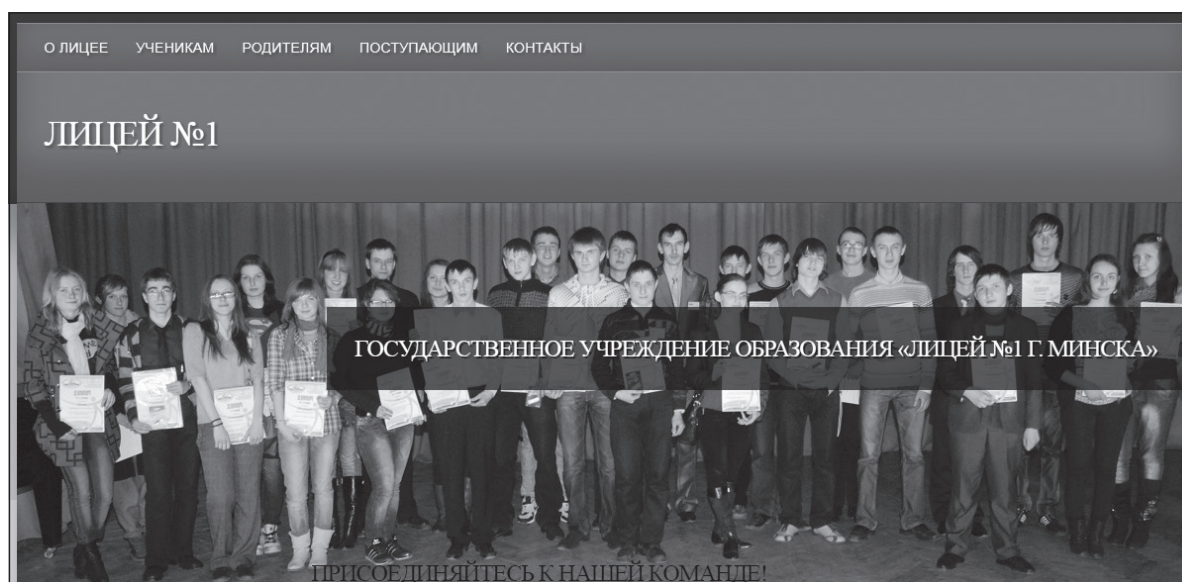


Рис. 21



Рис. 22

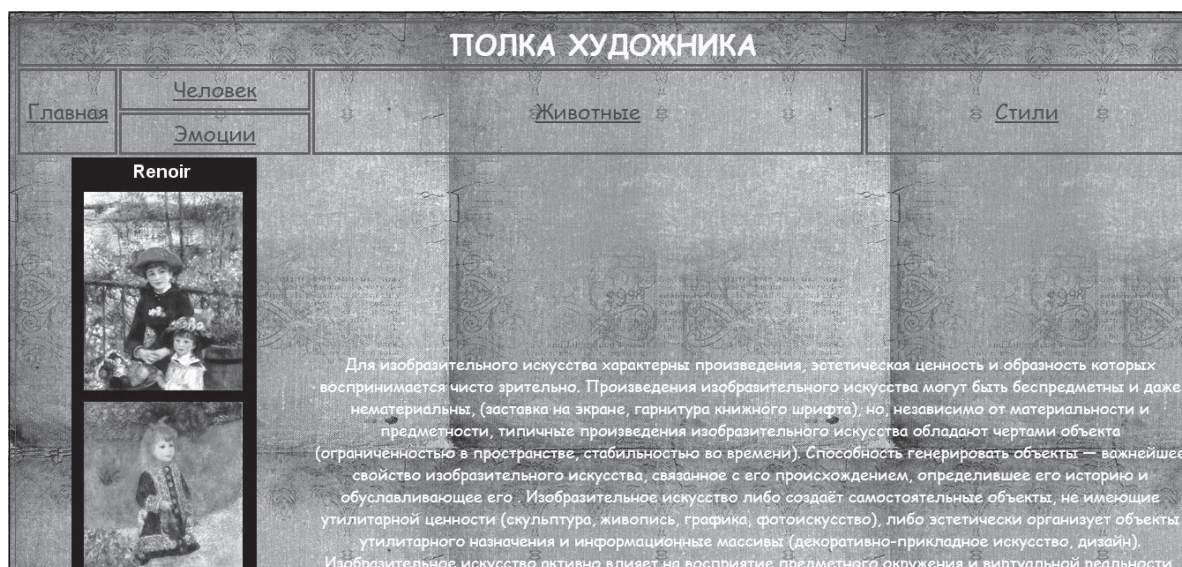


Рис. 23



Рис. 24

надо просто найти ошибку или подсказать лишь путь решения проблемы), а такие ученики всегда в классе есть, иногда их нужно просто слегка подтолкнуть. Это важно — не подсказывать, а дать возможность самостоятельно найти выход из какого-то затруднительного положения.

Часто я выполняю творческие задания, свой проект одновременно с учениками. Иногда прошу помощи «у зала» в решении проблемы — специально, чтобы активизировать внимание к теме урока. Возможно, в конце урока я поделюсь результатом выполнения своего проекта. А может быть, это произойдет на следующем уроке, ведь мне тоже хочется показать результат, который достоин того, чтобы ему радоваться, как радуются и мои ученики своим результатам.

В конце урока мы с ребятами кратко обсуждаем, что нам всем дал этот урок. Бывает, что дети отвечают: ничего нового. Тогда я задумываюсь: так ли это? Оценки выставляю сразу же, ребята знают критерии, по которым

оценивается их работа: за что они получают высший балл, за что более низкий (об этом мы говорим перед началом практической части урока). Они не боятся сделать что-то не так, неправильно, так как знают, что оценивается не то, что успел/не успел сделать, а то, понимаешь ли ты, как это сделать. И снова повторяю ученикам: главное — не запоминать, а понимать.

#### Список использованных источников

1. Луначарский А. В. Основные принципы единой трудовой школы // Народное образование. 1999. № 10. С. 40–47. [http://narodnoe.org/old/lib/Science/Lunach/Lunacharskiy\\_AV\\_Main\\_principels\\_of\\_united\\_labour\\_School.htm](http://narodnoe.org/old/lib/Science/Lunach/Lunacharskiy_AV_Main_principels_of_united_labour_School.htm)
2. Метод проектов // Википедия. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод\\_проектов](https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_проектов)
3. Почерней И. Н. «Метаумение» как категория педагогического тезауруса (опыт определения) // Magister Dixit. 2013. № 2. С. 247–253. <https://cyberleninka.ru/article/n/metaumenie-kak-kategoriya-pedagogicheskogo-tezaurus-a-opyt-opredeleniya>

## НОВОСТИ

### РЭШ — это возможность для творчества педагогов

Министр просвещения РФ Ольга Васильева считает, что проект «Российская электронная школа» дает возможность педагогам творчески работать.

«“Российская электронная школа” — что это такое? Это не 3,7 тысяч уроков, которые можно взять и показать, это возможность вашего творчества, это возможность брать любой информационный ряд, который есть, и использовать его в работе», — сказала она, обращаясь к педагогам на площадке Всероссийского форума профессиональной ориентации «ПроеКТОрия».

РЭШ, по мнению министра просвещения РФ, — это платформа, рассчитанная, прежде всего, на учителей. Она объединяет не только уроки, но и библиотеки, архивы, театральные постановки.

«Мы заложили туда огромное количество библиотечного фонда, архивного фонда, театральных

спектаклей. Чтобы четко понимать, что если ребенок живет на отдаленной территории, то он может увидеть виртуальную экскурсию», — подчеркнула Ольга Васильева.

Уроки «Российской электронной школы» созданы на основании авторских программ, успешно прошедших независимую экспертизу. Они полностью соответствуют ФГОС и примерной основной образовательной программе общего образования. В 2016 году были разработаны и размещены на портале «Российская электронная школа» интерактивные видеуроки по всем предметам V–VI классов, в 2017 — по предметам VII–IX классов.

В настоящее время контент портала дополняется интерактивными уроками для I–IV и для X–XI классов.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)



В. В. Тарапата,

Московский педагогический государственный университет

# ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ОСНОВАМ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ В УГЛУБЛЕННОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ ДЕСЯТОГО КЛАССА\*

## Аннотация

В статье представлены две лабораторные работы для учащихся десятого класса, изучающих информатику на углубленном уровне, — по созданию модели синхронного RS-триггера и по созданию модели двухразрядного последовательного сумматора. Необходимость таких работ обусловлена чисто теоретическим характером изучения тем «Логические элементы компьютера» и «Микроэлектронные устройства», отсутствием наглядных пособий.

**Ключевые слова:** информатика, основы микроэлектроники, логические элементы компьютера, триггер, сумматор, прототипирование, наглядное пособие.

**DOI:** 10.32517/2221-1993-2018-17-10-43-53

## Контактная информация

**Тарапата Виктор Викторович**, ст. преподаватель кафедры теории и методики обучения математике и информатике Института математики и информатики Московского педагогического государственного университета; учитель информатики школы № 305, г. Москва; адрес: 119991, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; телефон: (495) 438-79-77; e-mail: vvteach@mail.ru

**V. V. Tarapata,**

Moscow Pedagogical State University

## LABORATORY WORKS ON THE BASICS OF MICROELECTRONICS IN ADVANCED INFORMATICS COURSE IN THE 10TH GRADE

### Abstract

The article presents two laboratory works for students of the 10th grade who study informatics at an advanced level — on creating a model of a synchronous RS trigger and on creating a model of a two-digit sequential adder. The need for such work is due to the purely theoretical nature of the study of the topics "Logical elements of a computer" and "Micro-electronic devices", the absence of visual aids.

**Keywords:** informatics, basics of microelectronics, computer logic elements, trigger, adder, prototyping, visual aids.

Представленные в статье лабораторные работы являются частью цикла работ по микроэлектронике, разработанных для непрерывного курса информатики. Первая работа данного цикла «Асинхронный RS-триггер» опубликована в журнале «Информатика в школе» № 8-2017 [1].

## Лабораторная работа «Синхронный RS-триггер»

**Основной целью** лабораторной работы «Синхронный RS-триггер» является сборка синхронного RS-триггера, построенного на универсальных логических элементах И—НЕ, для изучения его работы.

Рассмотренный в предыдущей лабораторной работе асинхронный RS-триггер не идеален, так как постоянно находится в активном состоянии (пока есть электричество), а значит, подвержен влиянию помех.

Для решения этой проблемы был разработан синхронный RS-триггер, который имеет дополнительные логические ключи в своей схеме и дополнительный третий вход *С* для сигнала синхронизации. С его помощью можно «включать» и «выключать» RS-триггер. Такой механизм позволяет исключить влияние неустановившихся сигналов, которые были искажены какими-то переходными процессами, например, результатами обработки сигналов, поступающих на вход триггера, которые были получены другой логической схемой.

Напомним, **триггер** — это электронная схема, имеющая два устойчивых состояния, одно из которых принимается за логический ноль «0», а другое — за логическую единицу «1». Под действием управляющих сигналов на входе триггер скачкообразно переходит из одного состояния в другое («опрокидывается»). Таким образом, один триггер способен хранить 1 бит информации.

Триггер служит основой создания регистров, счетчиков и различных запоминающих устройств в вычислительных устройствах.

В данной лабораторной работе исследуется принцип работы **синхронного RS-триггера** — компонента, который может находиться в одном из двух устойчивых состояний и управляется тремя входными сигналами:

*С* (от *англ.* Clock — такт) — вход синхронизации (тактовки) триггера, который «разрешает» его работу;

*R* (от *англ.* Reset — сброс) — переключение триггера в состояние «0»;

*S* (от *англ.* Set — установка) — переключение триггера в состояние «1».

Составим таблицу истинности, описывающую **логику работы синхронного RS-триггера**:

| <i>C</i>                          | <i>S</i> | <i>R</i> | $Q_{n-1}$ | $\rightarrow$ | $Q_n$ | Режим               |
|-----------------------------------|----------|----------|-----------|---------------|-------|---------------------|
| <b>Триггер не синхронизирован</b> |          |          |           |               |       |                     |
| 0                                 | 0        | 0        | 0         | ≡             | 0     | Хранение информации |
| 0                                 | 0        | 0        | 1         |               | 1     |                     |
| 0                                 | 1        | 0        | 0         |               | 0     |                     |
| 0                                 | 1        | 0        | 1         |               | 1     |                     |
| 0                                 | 0        | 1        | 0         |               | 0     |                     |
| 0                                 | 0        | 1        | 1         |               | 1     |                     |
| 0                                 | 1        | 1        | 0         |               | 0     |                     |
| 0                                 | 1        | 1        | 1         |               | 1     |                     |

\* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО:  
[http://infojournal.ru/journals/school/school\\_10-2018/](http://infojournal.ru/journals/school/school_10-2018/)



| $C$                            | $S$ | $R$ | $Q_{n-1}$ | $\rightarrow$ | $Q_n$ | Режим                                    |
|--------------------------------|-----|-----|-----------|---------------|-------|------------------------------------------|
| <b>Триггер синхронизирован</b> |     |     |           |               |       |                                          |
| 1                              | 0   | 0   | 0         |               | 0     | Хранение информации                      |
| 1                              | 0   | 0   | 1         |               | 1     |                                          |
| 1                              | 1   | 0   | 0         |               | 1     | Запись «1»                               |
| 1                              | 1   | 0   | 1         |               | 1     |                                          |
| 1                              | 0   | 1   | 0         |               | 0     | Запись «0»                               |
| 1                              | 0   | 1   | 1         |               | 0     |                                          |
| 1                              | 1   | 1   | 0         |               | X     | Запрещенное состояние (неопределенность) |
| 1                              | 1   | 1   | 1         |               | X     |                                          |

Здесь:

$C$  — вход синхронизации;

$R, S$  — входные сигналы;

$Q_{n-1}$  — предыдущее состояние триггера (до подачи сигналов);

$Q_n$  — последующее состояние триггера (после подачи сигналов).

Синхронный RS-триггер возможно создать на базе элементов И—НЕ. Изобразим **принципиальную электрическую схему** (рис. 1).

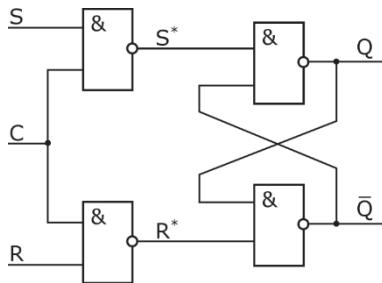


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема синхронного RS-триггера

Построенное устройство называется «синхронный RS-триггер» и имеет следующее **условное графическое обозначение** (рис. 2).

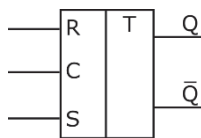


Рис. 2. Условное графическое обозначение синхронного RS-триггера

Отметим, что триггер, построенный на элементах И—НЕ, работает на уровне высоких сигналов, т. е. его активный уровень — это логическая единица «1». В лабораторной работе «Асинхронный RS-триггер» мы то же самое говорили о модели, построенной на элементах ИЛИ—НЕ. Почему же здесь этот принцип сохранился? Дело в двухуровневой обработке сигналов: схема содержит две пары однотипных обработчиков, поэтому и активный уровень сохраняется на уровне «1».

Также возможна реализация триггера на элементах ИЛИ—НЕ, но активный уровень такого триггера будет совпадать с логическим нулем «0», т. е. он работает на уровне низких сигналов.

Наша **задача**: создать электрическое устройство, иллюстрирующее принцип работы синхронного RS-триггера.

Рассмотрим **логику его работы**:

1. Сигнал синхронизации  $C$  будет подаваться отдельной кнопкой, причем если кнопка нажата, то подан сигнал «1», если нет — сигнал «0».
2. Подача входных сигналов  $S$  и  $R$  будет осуществляться нажатием соответствующей кнопки.
3. Выходные сигналы будут проиллюстрированы с помощью двух светодиодов: зеленого — для активного выхода  $Q$  и красного — для инверсного выхода.

На основании данной логики изобразим **принципиальную схему устройства** (рис. 3).

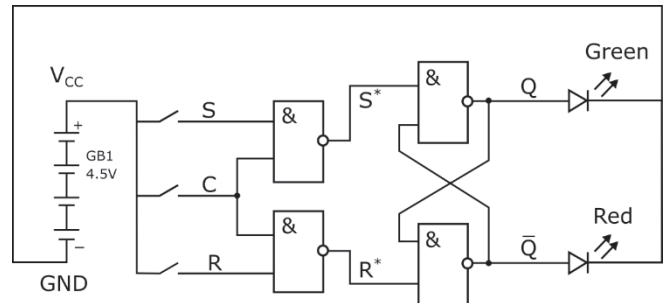


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема модели синхронного RS-триггера

**Оборудование для лабораторной работы:**

- макетная плата Breadboard 830 — 1 шт.;
- батарейный отсек 3×AA — 1 шт.;
- элемент питания AA — 3 шт.;
- микросхема стандартной логики: SN74HC00N (4×2 И—НЕ) — 2 шт.;
- кнопка с фиксацией — 3 шт.;
- светодиоды — 2 шт.;
- комплект проводов-перемычек «штекер—штекер» — 1 уп.

### Ход лабораторной работы

1. Перед началом работы убедитесь, что переключатель на батарейном отсеке стоит в положении OFF. Вставьте три элемента питания AA в батарейный отсек.

2. Сначала обеспечьте макетную плату питанием и «землей» (рис. 4).

- Подключите красный провод батарейного отсека к шине, обозначенной красной линией.
- Для того чтобы питание было доступно с двух сторон макетной платы, соедините верхнюю шину питания с нижней красным проводом.
- Аналогично подключите черный провод («землю») на шины, обозначенные синей линией.

**Внимание!** В случае, если макетная плата имеет «разрывы» в других местах, точно так же перекиньте питание и «землю» с помощью проводов.

3. Смонтируйте на макетной плате три кнопки, как показано на рисунке 5.

Кнопка, расположенная слева, будет отвечать за подачу сигнала синхронизации; две кнопки, расположенные справа, — за подачу сигналов  $S$  и  $R$ , согласно схеме.

Таким образом, каждый из контактов кнопок будет независим. Сверху и снизу обязательно должны остаться свободные пины\*.

\* Пин (от *англ.* pin — штырек) — отверстие на макетной плате.

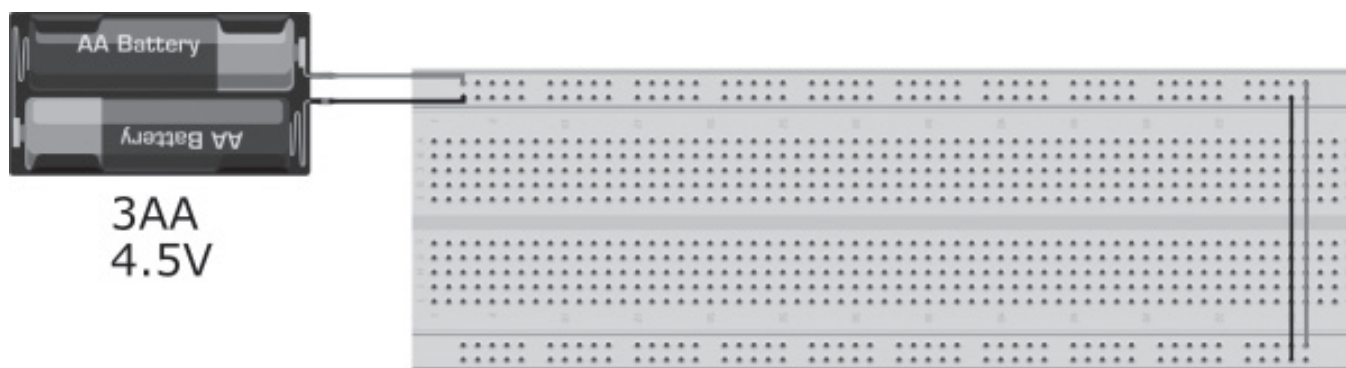


Рис. 4

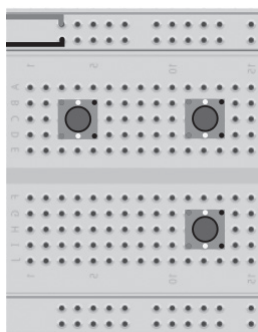


Рис. 5

4. К каждой кнопке подведите питание и заземлите кнопки (рис. 6).

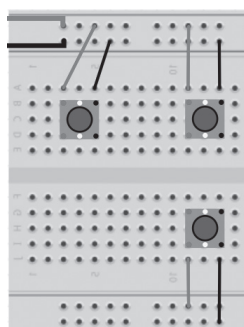


Рис. 6

5. В правой части платы установите два светодиода — зеленый и красный — и заземлите их (рис. 7).

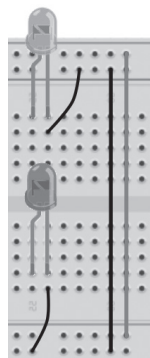


Рис. 7

Зеленый светодиод говорит нам о состоянии триггера: если он горит, то триггер хранит «1», если нет —

триггер хранит «0». Соответственно, красный светодиод всегда хранит противоположное значение.

6. Смонтируйте две микросхемы SN74HC00N (И—НЕ), как показано на рисунке 8.

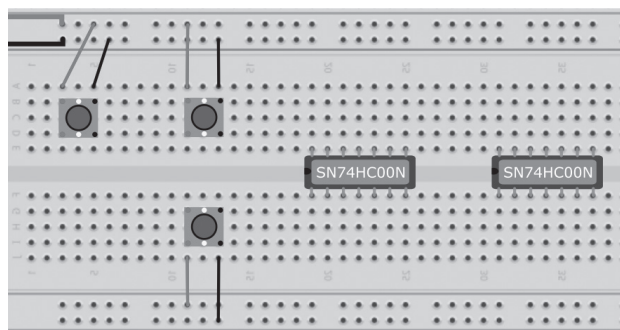


Рис. 8

Можно было бы обойтись и одной микросхемой, так как внутри она содержит четыре элемента И—НЕ, но это не будет удобно при сборке и вызовет путаницу в проводах.

7. Согласно DataSheet подключите питание (пин № 14) и «землю» (пин № 7) (рис. 9).

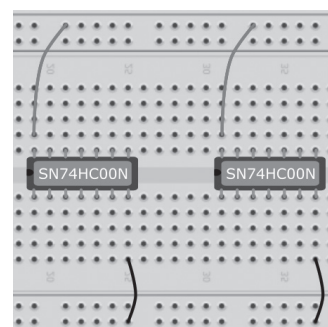


Рис. 9

8. Тот вход микросхемы, который напрямую подключается к  $R$ , будем называть *обработчиком сигнала R*. Вход, который напрямую подключается к  $S$ , будем называть *обработчиком сигнала S*.

9. Пора приступить к подключению всех компонентов согласно принципиальной схеме. Старайтесь использовать одноцветные провода-перемычки для одних и тех же каналов.

Для начала подключим сигнал синхронизации.

Выход  $C$  подключите к входу 1 «И—НЕ» (рис. 10).

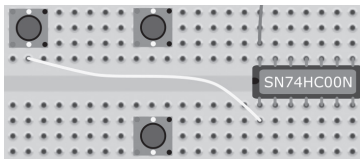


Рис. 10

10. Сразу подключим второй канал сигнала синхронизации. Второй выход  $C$  подключите к входу 4 «И—НЕ» (рис. 11).

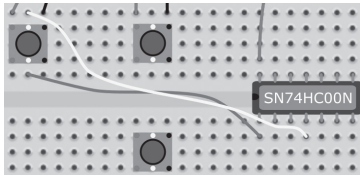


Рис. 11

11. Теперь подключим сигналы  $S$  и  $R$  к соответствующим обработчикам.

Выход  $S$  соединяем с входом 2 «И—НЕ». Результат обработки сигналов  $S$  и  $C$  появится на выходе 3 «И—НЕ», этот сигнал будем называть  $S^*$  (рис. 12).

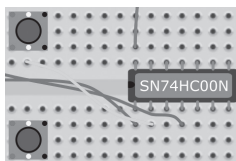


Рис. 12

12. Выход  $R$  соединяем с входом 5 «И—НЕ». Результат обработки сигналов  $R$  и  $C$  появится на выходе 6 «И—НЕ», этот сигнал будем называть  $R^*$  (рис. 13).

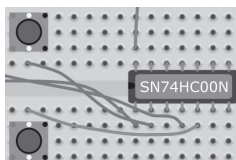


Рис. 13

13. Теперь сигнал  $S^*$  из выхода 3 «И—НЕ» подсоединим к входу 1 «И—НЕ» второй микросхемы (рис. 14).

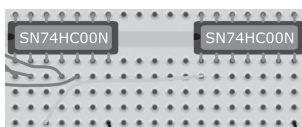


Рис. 14

14. Сигнал  $R^*$  из выхода 6 «И—НЕ» подсоединим к входу 4 «И—НЕ» второй микросхемы (рис. 15).

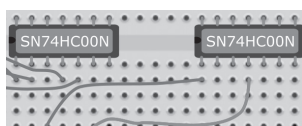


Рис. 15

15. Результат обработки сигнала  $S^*$  должен попасть на зеленый светодиод. Соединим выход 3 «И—НЕ» с зеленым светодиодом (рис. 16).

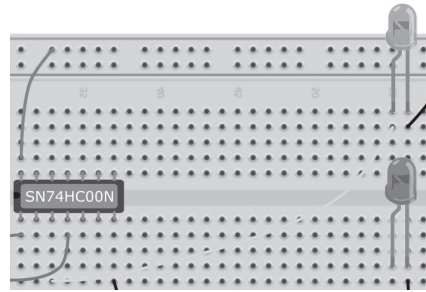


Рис. 16

16. Этот же сигнал должен попасть на обработку вместе с  $R^*$ . Для этого соединим выход 3 «И—НЕ» с входом 5 «И—НЕ» (рис. 17).



Рис. 17

17. Теперь займемся результатом обработки  $R^*$ . Его нужно послать на красный светодиод. Для этого соединим выход 6 «И—НЕ» с красным светодиодом (рис. 18).

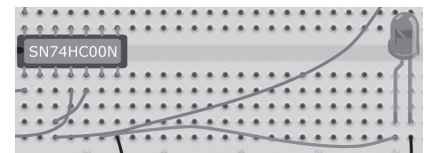


Рис. 18

18. Этот же сигнал отправляем на обработку вместе с  $S^*$ . Соединим выход 6 «И—НЕ» с входом 2 «И—НЕ» (рис. 19).



Рис. 19

Проверьте еще раз все подключения и расположение элементов согласно общей схеме.

**Внимание!** Из-за несовершенства передачи сигнала синхронизации (в реальности он передается скачкообразно) может возникать неопределенное состояние триггера, при котором оба светодиода тускло светятся. Для получения правильного результата просто повторите подачу сигналов.



**Задание.**

Проведите эксперименты, проверив все состояния триггера, и заполните таблицу истинности.

| Исходное состояние |                    | $C$ | $S$ | $R$ | Новое состояние |                    | Режим |
|--------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----------------|--------------------|-------|
| $Q$<br>(Green)     | $\bar{Q}$<br>(Red) |     |     |     | $Q$<br>(Green)  | $\bar{Q}$<br>(Red) |       |
| 1                  | 0                  | 0   | 0   | 0   |                 |                    |       |
| 0                  | 1                  | 0   | 0   | 0   |                 |                    |       |
| 1                  | 0                  | 0   | 0   | 1   |                 |                    |       |
| 0                  | 1                  | 0   | 0   | 1   |                 |                    |       |
| 1                  | 0                  | 0   | 1   | 0   |                 |                    |       |
| 0                  | 1                  | 0   | 1   | 0   |                 |                    |       |
| 1                  | 0                  | 0   | 1   | 1   |                 |                    |       |
| 0                  | 1                  | 0   | 1   | 1   |                 |                    |       |
| 1                  | 0                  | 1   | 0   | 0   |                 |                    |       |
| 0                  | 1                  | 1   | 0   | 0   |                 |                    |       |
| 1                  | 0                  | 1   | 0   | 1   |                 |                    |       |
| 0                  | 1                  | 1   | 0   | 1   |                 |                    |       |
| 1                  | 0                  | 1   | 1   | 0   |                 |                    |       |
| 0                  | 1                  | 1   | 1   | 0   |                 |                    |       |
| 1                  | 0                  | 1   | 1   | 1   |                 |                    |       |
| 0                  | 1                  | 1   | 1   | 1   |                 |                    |       |

## Лабораторная работа

### «Двухразрядный последовательный сумматор»

**Основной целью** работы является сборка модели двухразрядного последовательного сумматора, построенного на базовых (И, ИЛИ) и универсальных (Исключающее ИЛИ) логических элементах для изучения его работы.

**Сумматор** — это электронная схема, позволяющая суммировать поступающие двоичные сигналы. Различают *полусумматор* и *полный сумматор*.

Полусумматор имеет два входа, наличие сигнала на каждом из которых принимается за логическую единицу «1», а отсутствие сигнала — за логический ноль «0». Тогда мы имеем возможность нахождения следующих сумм:

$$\begin{array}{r} +0 \\ +0 \\ 0 \end{array} \begin{array}{r} +0 \\ +1 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} +1 \\ +0 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} +1 \\ +1 \\ 10 \end{array}$$

Отсюда видно, что в случае суммы 1+1 возникает перенос в старший разряд. Таким образом, на выходе полусумматор имеет также два сигнала: сумму  $\Sigma$  и перенос  $P$ .

Составим таблицу истинности, характеризующую работу такого устройства:

| Входы |     | Выходы   |     |
|-------|-----|----------|-----|
| $x$   | $y$ | $\Sigma$ | $P$ |
| 0     | 0   | 0        | 0   |
| 0     | 1   | 1        | 0   |
| 1     | 0   | 1        | 0   |
| 1     | 1   | 0        | 1   |

Здесь:

$x, y$  — двоичные разряды двух чисел;

$\Sigma$  — сумма;

$P$  — перенос в старший разряд.

На основе таблицы истинности составим выражения для  $\Sigma$  и  $P$ :

$$\Sigma = \bar{x}y + x\bar{y} = x \oplus y;$$

$$P = xy.$$

Далее изобразим **принципиальную электрическую схему** (рис. 20).

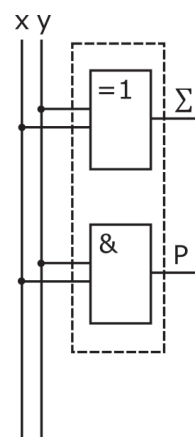


Рис. 20

Приставка «полу-» появляется из-за того, что не обрабатывается перенос  $P$ . Полусумматор способен его лишь получить на своем выходе. Обработать этот перенос возможно с помощью второго полусумматора.

Составим таблицу истинности с учетом переноса из предыдущего разряда:

| Входы |     |     | Выходы   |       |
|-------|-----|-----|----------|-------|
| $P_0$ | $x$ | $y$ | $\Sigma$ | $P_1$ |
| 0     | 0   | 0   | 0        | 0     |
| 0     | 0   | 1   | 1        | 0     |
| 0     | 1   | 0   | 1        | 0     |
| 0     | 1   | 1   | 0        | 1     |
| 1     | 0   | 0   | 1        | 0     |
| 1     | 0   | 1   | 0        | 1     |
| 1     | 1   | 0   | 0        | 1     |
| 1     | 1   | 1   | 1        | 1     |

Здесь:

$P_0$  — перенос из предыдущего разряда;

$x, y$  — двоичные разряды двух чисел;

$\Sigma$  — сумма;

$P_1$  — перенос в старший разряд.

На основе таблицы истинности составим выражения для  $\Sigma$  и  $P_1$  и упростим их. В результате получим следующие соотношения:

$$\Sigma = P_1 \oplus (x \oplus y);$$

$$P_1 = xy + P_0(x \oplus y).$$

Далее изобразим **принципиальную электрическую схему** (рис. 21).

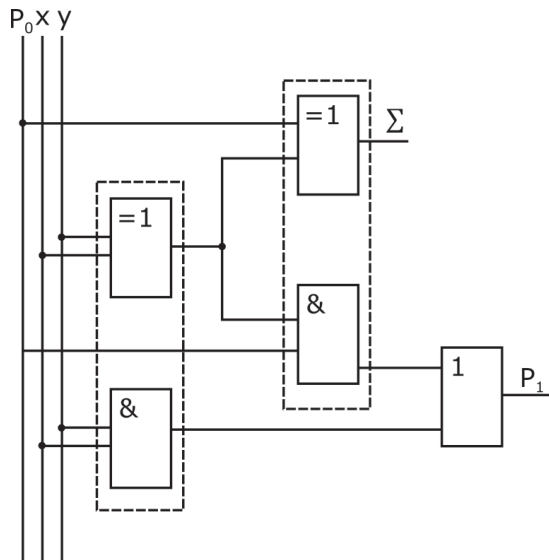


Рис. 21

**Кстати!** Дизъюнктор, который дополняет схему из двух полусумматоров, служит вспомогательным элементом, так как перенос в старший разряд  $P_1$  может появиться на выходе конъюнктора в первом полусумматоре ИЛИ во втором.

Построенное устройство называется **полным одно-разрядным сумматором** (рис. 22).

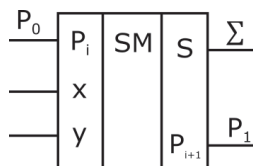


Рис. 22

Очевидно, что для многоразрядных чисел нужно использовать несколько сумматоров, в которых последовательно соединены выходы  $P_{i+1}$  и  $P_i$ .

Такое устройство называют **многоразрядным последовательным сумматором**.

**Задача** лабораторной работы заключается в создании **двухразрядного сумматора**.

Рассмотрим **логику его работы**.

Для конкретности возьмем максимально возможную сумму:

$$\begin{array}{r} +11 \\ +11 \\ \hline 110 \end{array}$$

1. Для младших разрядов не требуется обработка переноса из предыдущего разряда (его просто нет), поэтому, чтобы просуммировать их, будет достаточно *полусумматора*.
2. Для старших разрядов требуется обработка переноса из младшего, значит, для их обработки понадобится *полный сумматор*.
3. Возникающий третий разряд — это выход переноса полного сумматора.
4. Ввод данных будет осуществляться нажатием кнопки — одна кнопка на один разряд.
5. Вывод данных будет обеспечен тремя светодиодами.

На основании данной логики изобразим **принципиальную схему устройства** (рис. 23).

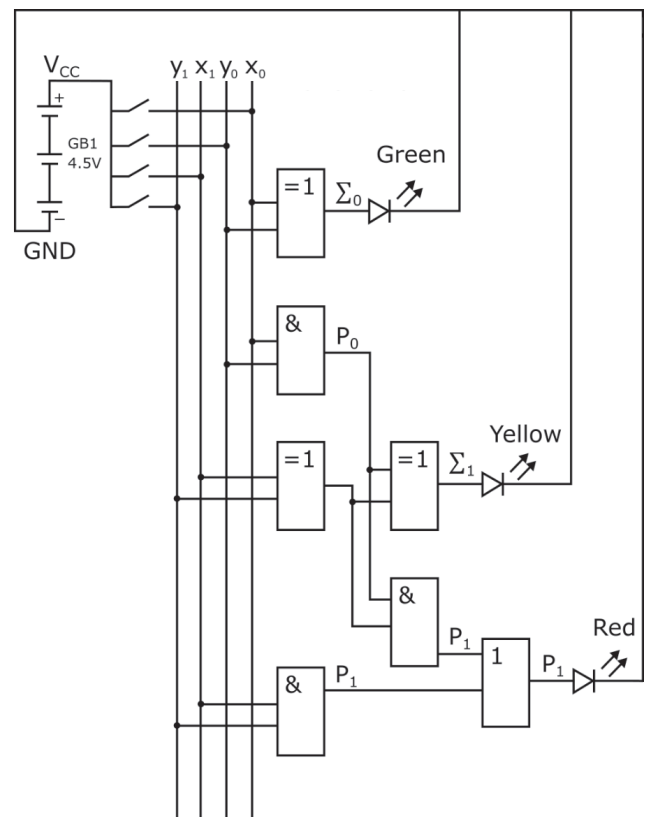


Рис. 23

На рисунке 23:

$x_0, y_0$  — младшие разряды двух чисел;

$x_1, y_1$  — старшие разряды двух чисел;

$\Sigma_0$  — младший разряд суммы;

$\Sigma_1$  — средний разряд суммы;

$P_1$  — перенос в старший разряд (старший разряд суммы).

**Оборудование для лабораторной работы:**

- макетная плата Breadboard 830 — 1 шт.;
- батарейный отсек 3×AA — 1 шт.;
- элемент питания AA — 3 шт.;
- микросхемы стандартной логики:
  - SN74HC86N (4×2 Исл.ИЛИ) — 1 шт.;
  - SN74HC32N (4×2 ИЛИ) — 1 шт.;
  - CD4081BE (4×2 И) — 1 шт.;
- кнопка с фиксацией — 4 шт.;
- светодиоды — 3 шт.;
- комплект проводов-перемычек «штекер—штекер» — 1 уп.

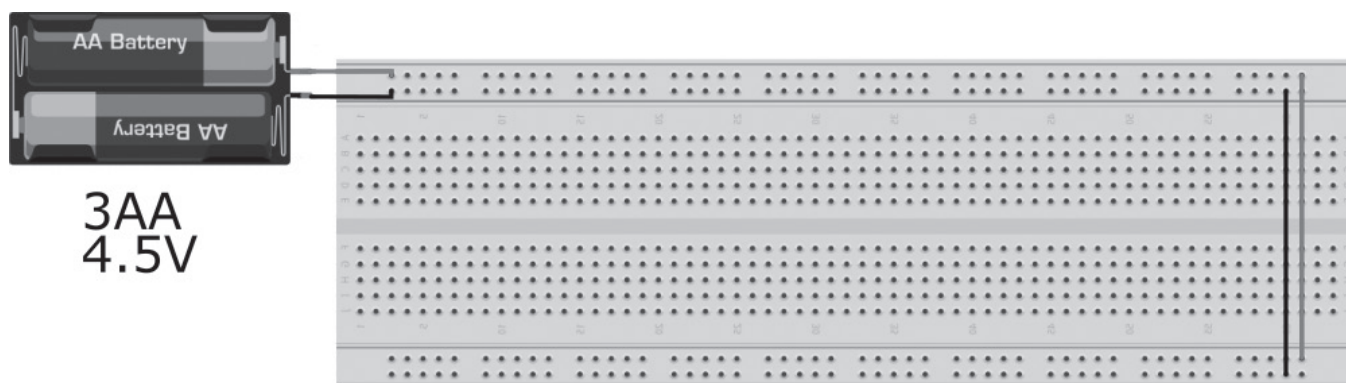


Рис. 24

### Ход лабораторной работы

1. Перед началом работы убедитесь, что переключатель на батарейном отсеке стоит в положении OFF. Вставьте три элемента питания AA в батарейный отсек.

2. Сначала обеспечьте макетную плату питанием и «землей» (рис. 24):

- Подключите красный провод батарейного отсека к шине, обозначенной красной линией.
- Для того чтобы питание было доступно с двух сторон макетной платы, соедините верхнюю шину питания с нижней красным проводом.
- Аналогично подключите черный провод («землю») на шины, обозначенные синей линией.

**Внимание!** В случае, если макетная плата имеет «разрывы» в других местах, точно так же перекиньте питание и «землю» с помощью проводов.

3. Смонтируйте на макетной плате четыре кнопки, как показано на рисунке 25.

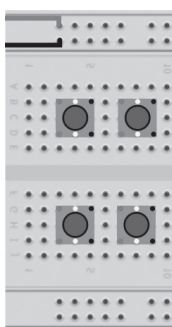


Рис. 25

Таким образом, каждый из контактов кнопок будет независим. Сверху и снизу обязательно должны остаться свободные пины.

4. К каждой кнопке подведите питание и заземлите кнопки (рис. 26).

5. На правой стороне макетной платы установите три светодиода: красный, желтый, зеленый. Заземлите их (рис. 27).

6. Смонтируйте микросхему SN74HC86N (Искл. ИЛИ), как показано на рисунке 28.

7. Аналогично смонтируйте микросхемы CD4081BE (И) и SN74HC32N (ИЛИ) (рис. 29).

8. Согласно DataSheet подключите питание (пин № 7) и «землю» (пин № 14) (рис. 30).

9. Пусть расположенные слева кнопки будут отвечать за два числа: верхние — за число  $x = x_1x_0$ , нижние — за число  $y = y_0y_1$ .

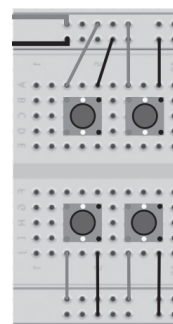


Рис. 26

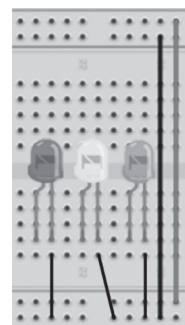


Рис. 27

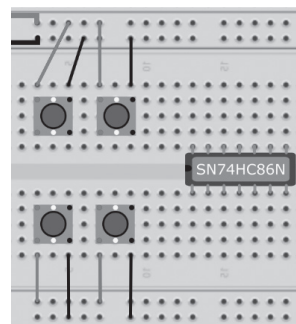


Рис. 28

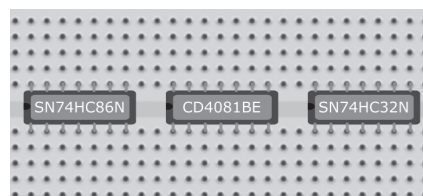


Рис. 29



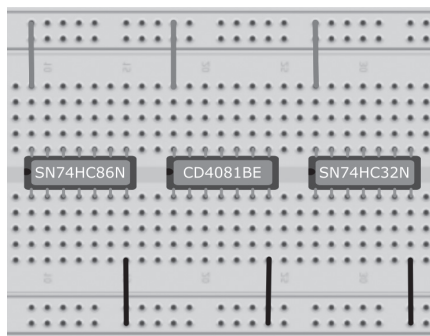


Рис. 30

Тогда получается следующая схема:

|       |       |
|-------|-------|
| $x_1$ | $x_0$ |
| $y_1$ | $y_0$ |

Далее будем использовать эти обозначения.

10. Пора приступить к подключению всех компонентов согласно принципиальной схеме. Старайтесь использовать одноцветные провода-перемычки для одних и тех же каналов.

Выходы  $x_0$ ,  $y_0$  подключите к входам 1, 2 «Искл. ИЛИ» (рис. 31).

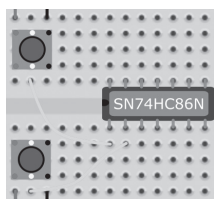


Рис. 31

Сигнал из выхода 3 «Искл. ИЛИ» будет в дальнейшем подаваться на зеленый светодиод, но светодиоды лучше подключить в самом конце.

11. Выходы  $x_0$ ,  $y_0$  подключите к входам 1, 2 «И»; выходы  $x_1$ ,  $y_1$  — к входам 4, 5 «Искл. ИЛИ» (рис. 32).

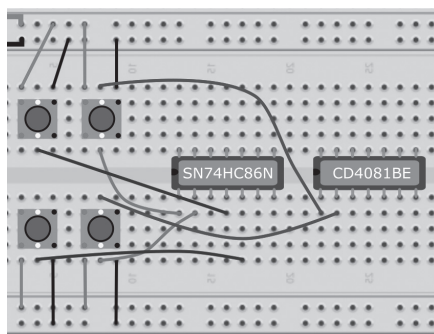


Рис. 32

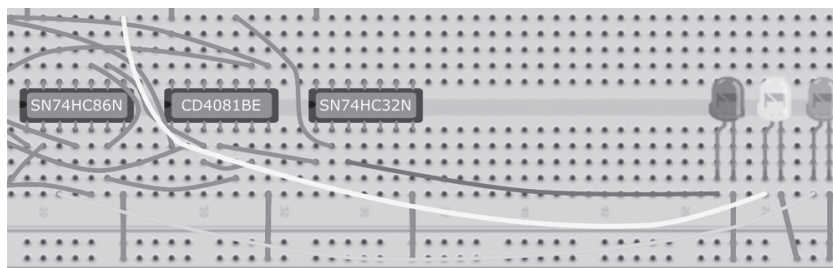


Рис. 37

12. Выходы 3 «И», 6 «Искл. ИЛИ» соедините с входами 9, 10 «Искл. ИЛИ» соответственно (рис. 33).

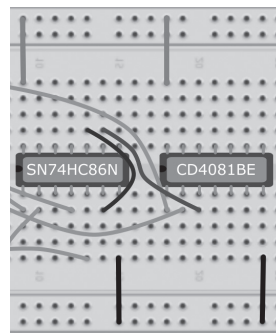


Рис. 33

Сигнал из выхода 8 «Искл. ИЛИ» в дальнейшем будет подаваться на желтый светодиод.

13. Выходы 3 «И», 6 «Искл. ИЛИ» соедините с входами 5, 6 «И» (рис. 34).

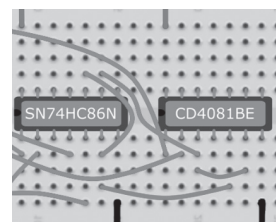


Рис. 34

14. Выходы  $x_1$ ,  $y_1$  соедините с входами 8, 9 «И» (рис. 35).

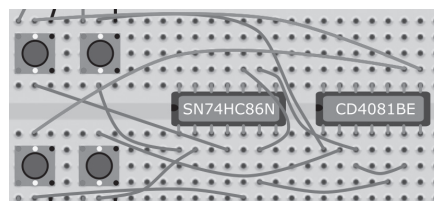


Рис. 35

15. Выходы 4, 10 «И» соедините с входами 1, 2 «ИЛИ» (рис. 36).

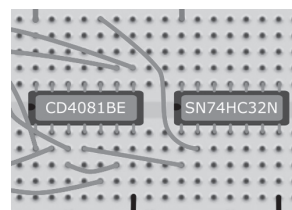


Рис. 36

16. Пришло время самого главного — подключения светодиодов (рис. 37):

- выход 3 «Искл. ИЛИ» соедините с зеленым светодиодом;
  - выход 8 «Искл. ИЛИ» соедините с желтым светодиодом;
- выход 3 «ИЛИ» соедините с красным светодиодом.

Проверьте еще раз все подключения и расположение элементов согласно общей схеме.

**Задания.**

1. Проведите эксперименты, проверив все возможные двухразрядные суммы, и заполните таблицу истинности.

| $x_1$ | $x_0$ | $y_1$ | $y_0$ | $P_1$<br>(Red) | $\Sigma_1$<br>(Yellow) | $\Sigma_0$<br>(Green) |
|-------|-------|-------|-------|----------------|------------------------|-----------------------|
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |
|       |       |       |       |                |                        |                       |

2. На основе построенной таблицы истинности выведите логические уравнения для сумм и переноса.

$\Sigma_0 =$   
 $\Sigma_1 =$   
 $P_1 =$

**Приложения**

*Приложение 1*

**Схема соединения шин макетной платы**

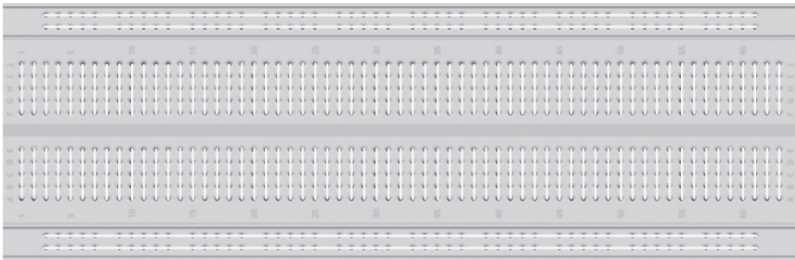


Рис. 38

## Общий вид синхронного RS-триггера

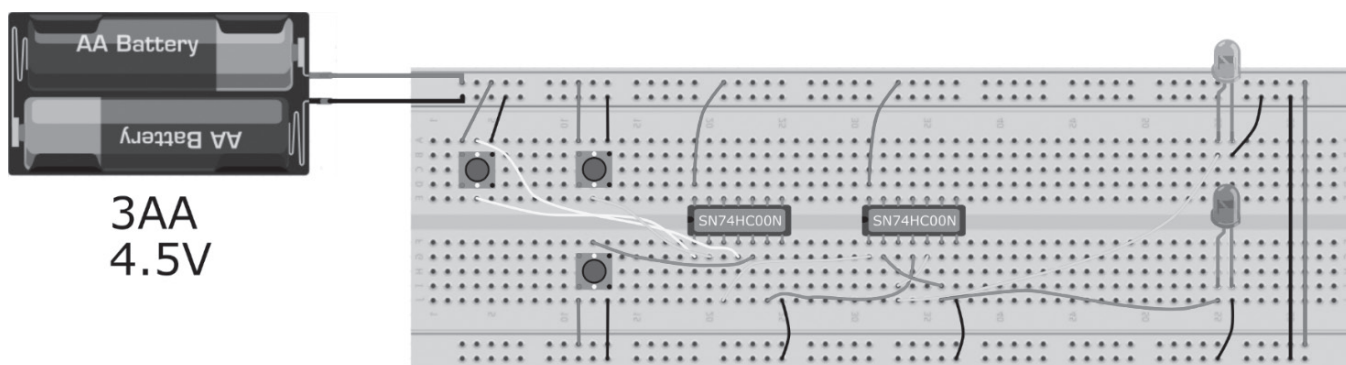


Рис. 39

## Общий вид двухразрядного последовательного сумматора

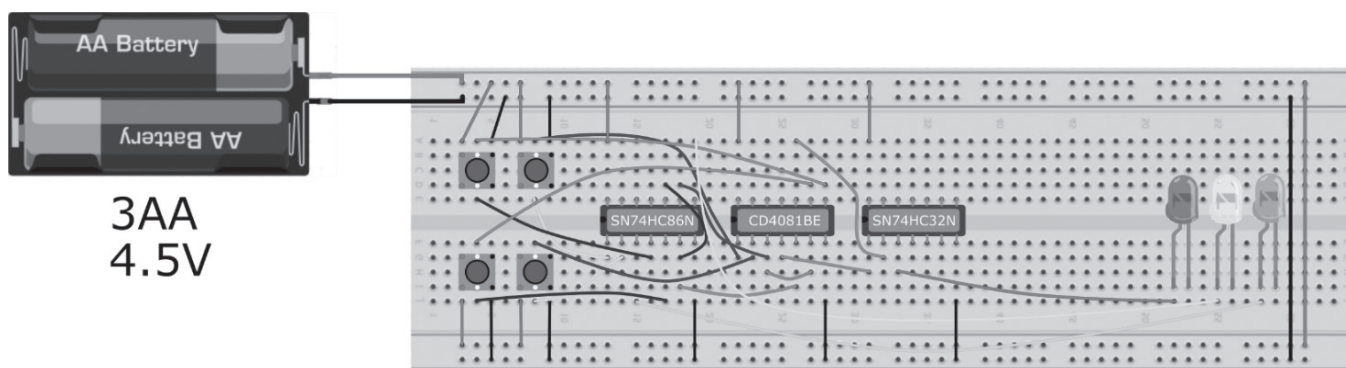


Рис. 40

DataSheet Texas Instruments SN74HC00N  
«И—НЕ» [2, 3]

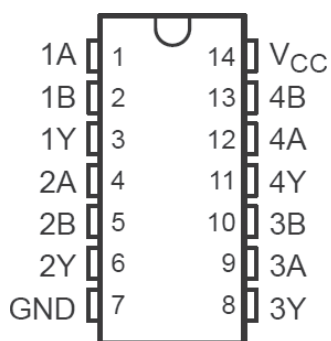


Рис. 41

DataSheet Texas Instruments CD4081BE «И»

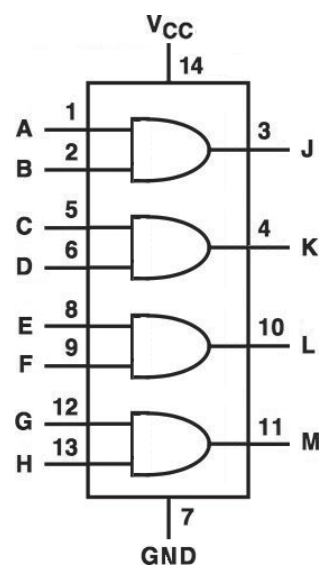


Рис. 42



## Приложение 6

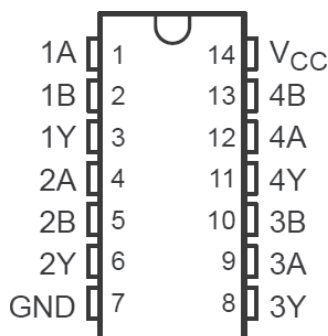
DataSheet Texas Instruments SN74HC32N  
«ИЛИ»

Рис. 43

## Приложение 7

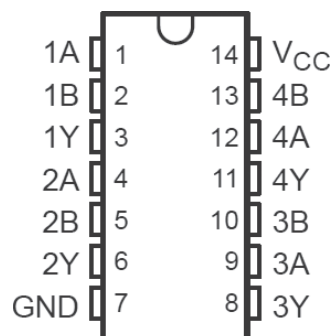
DataSheet Texas Instruments SN74HC86N  
«Искл. ИЛИ»

Рис. 44

## Приложение 8

## Контакты элемента «Кнопка с фиксацией»

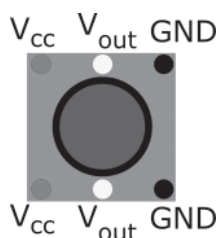


Рис. 45

## Приложение 9

## Контакты элемента «Светодиод»



Рис. 46

## Список использованных источников

1. Таранова В. В. Лабораторная работа по основам микроэлектроники «Асинхронный RS-триггер» в углубленном курсе

информатики десятого класса // Информатика в школе. 2017. № 8. С. 36–40.

2. «Чип и Дип». <https://www.chipdip.ru/>

3. Texas Instruments. <http://www.ti.com/>

## НОВОСТИ

## Учить по-новому: в столице стартует олимпиада по информатике для учителей

В столице стартовала олимпиада для преподавателей информатики «Новый учитель новой информатики. Перезагрузка». Ее главная цель — научить педагогов преподавать информатику по-новому и давать ученикам знания и навыки, которые пригодятся им в современном мире. Участники олимпиады сформируют сообщества учителей, которые будут создавать современные образовательные практики.

Олимпиада «Новый учитель новой информатики. Перезагрузка» будет проходить в Москве с 17 декабря 2018 года по 31 мая 2019 года.

На первом этапе участники должны заполнить онлайн-заявку и опубликовать в социальных сетях видеоролик на тему «IT-skills» с хештегом #itteachers2019. Также нужно будет поучаствовать в дистанционном туре по трем направлениям — программированию, информационной безопасности и технологиям связи.

Учителя, которые успешно прошли первый этап, переходят на второй уровень. Тут нужно показать свои умения и навыки в работе с большими данными, робототехнике и составлении сценариев уроков по информатике для проекта «Московская электронная школа».

Третий этап — финальный. Учителя проведут мастер-классы по одному из трех направлений развития информационных технологий: «Информатика для жизни», «Информатика для работы», «Информатика для IT-отрасли». Педагоги также запишут свои интервью на Московском образовательном телеканале на тему «Прорывные технологии в IT-отрасли».

Победители и лауреаты олимпиады получат дипломы и специальные призы. У них появится возможность поучаствовать в конкурсе «Учитель года Москвы».

Подробная информация об олимпиаде — на сайте конкурса: <http://itteachers.ru/>

(По материалам, предоставленным пресс-службой Департамента образования города Москвы)

П. А. Меренкова,  
Московский городской педагогический университет

## РАЗВИТИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОГРАФИКИ

### Аннотация

В статье рассматриваются возможности развития метапредметных умений учащихся средней школы на уроках информатики с применением элементов инфографики, основной идеей которой является систематизация материала с помощью его схематизации. Достижение метапредметных результатов должно получить свое выражение, в первую очередь, в формировании и развитии у старшеклассников навыков работы с информацией.

**Ключевые слова:** информатика, инфографика, информация, метапредметные умения, метапредметные результаты.

**DOI:** 10.32517/2221-1993-2018-17-10-54-56

### Контактная информация

Меренкова Полина Алексеевна, специалист по учебно-методической работе кафедры информатики и прикладной математики Института цифрового образования Московского городского педагогического университета; адрес: 127521, г. Москва, ул. Шереметьевская, д. 28; телефон: (495) 619-02-53; e-mail: KukhtinaPA@mgpu.ru

P. A. Merenkova,  
Moscow City University

### THE DEVELOPMENT OF METASUBJECT SKILLS OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE PROCESS OF TEACHING INFORMATICS WITH THE USE OF INFOGRAPHICS ELEMENTS

#### Abstract

The article discusses the possibilities of developing the metasubject skills of high school students in informatics classes using elements of infographics, the main idea of which is to systematize the material using its schematization. Achievement of metasubject results should be expressed, first of all, in the formation and development of information skills in high school students.

**Keywords:** informatics, infographics, information, metasubject skills, metasubject results.

Современное информационное общество по мере своего развития вносит множество изменений во все сферы жизнедеятельности. Одной из ключевых особенностей, отмеченной многими исследователями, является возрастание информационной активности, что проявляется не только в увеличении темпов потребления информации, но и в появлении все новых способов ее передачи. На фоне этих факторов, а также под воздействием постоянного развития информационных технологий с каждым днем возрастают и объемы учебной информации, предлагаемой школьникам для усвоения. Для учащихся средней школы, готовящихся к принятию важного решения в профессиональном самоопределении и переходу на новую ступень образования, особенно важно научиться работать с разнообразными источниками информации и организовывать эффективные каналы передачи нужных сведений в современном формате. В связи с этим усиливается роль визуальных образов как средства передачи информации и актуализируется проблема визуального мышления и «визуального» языка [2].

В настоящее время перед средней школой стоит задача воспитания всесторонне развитой личности, владеющей определенным субъективным опытом, а также способной ориентироваться в условиях постоянно меняющегося мира и неустанно растущих объемов окружающей ее информации [4, 5]. Достижение этой цели кроется в том числе в создании условий для развития у учащихся умения работы с информацией, носящего метапредметный характер. Несмотря на «надпредметность» и универсальность такого рода умений, в настоящее время еще не до конца решены вопросы научно-методической обеспеченности их развития у учащихся старших классов. Между тем информатика, как школьная дисциплина, при соблюдении необходимых условий (наличие специальных технических средств, персонального рабочего места, доступа к общим ресурсам, организация активной самостоятельной деятельности, направленной на создание личностно значимого продукта) может позволить развить у учащихся не только столь необходимые в современном мире навыки поиска, анализа, критического осмысления, интерпретации, систематизации, преобразования информации, но и аналитически-творческий подход к любому материалу в целом.

Важно отметить, что деятельностный подход, которому уделено особое внимание в федеральных государственных образовательных стандартах, дает учителю возможность применять различные способы организации обучения, включая педагогическую технологию, в основе которой находятся особые методы преподнесения учебного материала [3]. Выбранная технология должна отвечать принципам избирательности и мобильности, а также учитывать не только уже имеющийся опыт, но и современные подходы к подаче информации.

Одним из перспективных направлений в этой области является инфографика (см., например, рисунок 1), органично сочетающая в себе визуальный образ, текст, устное пояснение учителя, формируя наиболее благоприятную среду для восприятия обучающихся. Основной идеей инфографики является систематизация материала с помощью его схематизации — графической организации данных, связанной с обличением идей и мыслемформ различной степени сложности в рисунок, схему, таблицу или диаграмму. Умение представить информацию таким образом позволяет структурировать знание, а также расширяет письменную коммуникацию визуализацией, обобщением и ассоциациями, помогает раскрыть взаимосвязь между объектами системы и стимулирует выработку новых идей.



Рис. 1. Инфографика «Язык и алфавит»

При использовании разработанных учителем учебно-методических материалов по информатике на основе инфографики школьники получают всестороннее развитие, совершенствуя метапредметные результаты своей деятельности: навыки смыслового чтения, умение работать с информацией, представленной в различном виде, умение интерпретировать информацию, умение формулировать тезис, выражающий общий смысл, а также умение устанавливать связь между смысловыми фрагментами. Помимо этого данную деятельность можно осуществлять не только в индивидуальном режиме, но и организовывая учащихся в группы.

Индивидуальная работа старшеклассников по выполнению заданий, связанных с инфографикой, должна быть подготовлена учителем с учетом особенностей, интересов каждого учащегося. Тогда выполнение таких заданий обучающимися будет направлено на самостоятельное получение информации из различных источников без помощи учителя, освоение способов и средств практической деятельности за компьютером, а также формирование и развитие умений и навыков работы с информацией [1].

Важно обратить внимание на то, что в отличие от учащихся основной школы, для которых инфографика призвана проиллюстрировать, прежде всего, конкретный событийный ряд, инфографика для старшеклассников подразумевает отражение связей и отношений

между объектами, похожих и отличных черт. Например, учащимся может быть предложено подготовить инфографику «Графическое представление информации», отразив основные особенности растровой и векторной графики, а также их преимущества и недостатки (см. пример на рисунке 2).

Инфографика может успешно применяться для формирования проблемных ситуаций на уроках информатики и развития навыков эффективной поисковой деятельности. Например, учащимся может быть предложено проанализировать инфографику «Шифрование информации» и сделать вывод об особенностях транспозиции, шифра ROT1 и шифра Цезаря.

При этом полезно, чтобы школьники не только использовали готовую инфографику, но и создавали свою собственную: рисовали взаимосвязи, алгоритмы и схемы, придумывали символы к идеям. Например, учащимся может быть предложено представить алгоритмы перевода чисел между системами счисления с основаниями 2, 8, 10, 16 в виде инфографики, проиллюстрировав процесс примерами.

Используя и создавая инфографику, старшеклассники самостоятельно должны добывать необходимые сведения и также самостоятельно их обрабатывать, не только систематизировать факты, но и наглядно представлять результат их систематизации.





Рис. 2. Инфографика «Графическое представление информации»

Таким образом, старшеклассники получают возможность реализовать себя как личность в целенаправленной деятельности, заявить о себе практическим результатом, показывающим их навыки преобразования сведений в знания в различной форме, создания графического виртуального образа информации по результатам ее анализа, сокращения, обобщения и систематизации, используя «информационные» методы, знаки и символы, модели и схемы.

Применение инфографики или ее элементов при обучении информатике в средней школе может позволить достигнуть максимальных результатов по формированию и развитию у учащихся умения работы с информацией, развитию у учащихся умения качественного поиска информации в различных источниках, ее анализа и отбора, критического осмысления, проверки достоверности, а также представления информации, ее структурирования, обобщения, систематизации и формирования причинно-следственных связей.

### Список использованных источников

1. Карташова Л. И., Левченко И. В. Методика обучения информационным технологиям учащихся основной школы в условиях фундаментализации образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 2 (28). С. 25–33.
2. Кондратенко О. А. Инфографика в школе и вузе: на пути к развитию визуального мышления // Научный диалог. 2013. № 9 (21): Психология. Педагогика. С. 92–99.
3. Левченко И. В. Профессионально-педагогическая деятельность учителя информатики в условиях фундаментализации образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2008. № 13. С. 39–46.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 № 613). [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_131131/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/)
5. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации». [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174/)



С. Р. Мовсесян,  
Московский педагогический государственный университет

## О ЗАДАЧАХ НА НАХОЖДЕНИЕ МАКСИМУМА И МИНИМУМА

### Аннотация

В статье рассматривается актуальность и значимость задач на нахождение максимума и минимума. Также подробно представляется суть алгоритма поиска экстремума и предлагается материал для отработки темы школьниками.

**Ключевые слова:** информатика, нахождение максимума и минимума, экстремум, ученик, задачи.

**DOI:** 10.32517/2221-1993-2018-17-10-57-59

### Контактная информация

Мовсесян Светлана Рафаэлевна, студентка 5-го курса математического факультета Московского педагогического государственного университета; адрес: 119991, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; e-mail: lanchesterr@mail.ru

S. R. Movsesyan,  
Moscow Pedagogical State University

### ON THE PROBLEMS OF FINDING THE MAXIMUM AND MINIMUM

#### Abstract

The article describes the relevance and importance of the problems of finding the maximum and minimum. Also in the article the essence of the algorithm of extremum search is presented in detail and the material for working off the topic by students is offered.

**Keywords:** informatics, finding maximum and minimum, extremum, student, tasks.

На протяжении всей истории математики большое внимание уделялось задачам на нахождение максимума и минимума. Их решением занимались Евклид, Архимед, Бернулли, Ньютон и многие другие выдающиеся ученые. Одна из первых задач на поиск максимума, известная как задача Дидоны, описана в «Энеиде» Вергилия, где повествуется о событии, произошедшем в IX веке до нашей эры: «Финикийская царица Дидона, спасаясь от преследований своего брата, отправилась на запад вдоль берегов Средиземного моря искать себе прибежище. Ей приглянулось одно место на побережье нынешнего Тунисского залива. Дидона повела переговоры с местным предводителем Ярбом о продаже земли. Запросила она совсем немного — столько, сколько можно “окружить бычьей шкурой”. Дидоне удалось уговорить Ярба. Сделка состоялась, и тогда Дидона изрезала шкуру быка на мелкие тесемки, связала их воедино и окружила большую территорию, на которой основала крепость, а вблизи от нее — город Карфаген» [2]. На языке современной математики это не что иное, как задача о нахождении среди замкнутых плоских кривых кривой, охватывающей максимальную площадь. По мнению математика В. М. Тихомирова, одна из причин интереса людей к задачам на максимум и минимум кроется в нас самих: людям свойственно стремление к лучшему; именно потому им всегда хочется выбрать оптимальную из имеющихся возможностей [там же].

Свой круг задач на поиск максимума и минимума есть и в информатике: задачи на нахождение максимума и минимума из двух, трех, четырех данных чисел без использования массивов и циклов входят в список базовых алгоритмических задач из перечня требований к уровню подготовки выпускников средней школы [3]. Как правило, с такими задачами ученики начинают знакомиться на уроках информатики в восьмом классе [1].

Рассмотрим базовые алгоритмы и ряд дополнительных задач, которые могут быть предложены ученикам по этой теме. Тексты программ будем приводить на языках Pascal и Python, оставляя за рамками статьи дискуссию о выборе языка программирования, но позволяя читателям сделать собственные выводы о достоинствах и недостатках каждого из этих языков.

**Алгоритм нахождения максимума (минимума) из двух чисел** довольно прост: необходимо сравнить значения двух величин и записать наибольшее (наименьшее) из них в соответствующую переменную (ячейку памяти) (табл. 1).

Как правило, после рассмотрения алгоритма нахождения максимального из двух чисел ученики без труда самостоятельно составляют алгоритм нахождения минимального из двух чисел.

При переходе к составлению **алгоритмов поиска максимума (минимума) из трех и четырех данных чисел** следует обратить внимание учащихся на то, что после сравнения двух значений и присваивания специально выделенной переменной наибольшего (наименьшего) из них каждое очередное число

Таблица 1

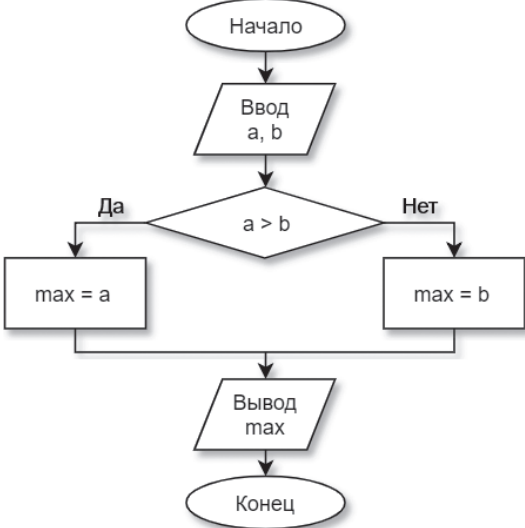
| Нахождение максимума из двух чисел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                             |                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Блок-схема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Pascal                                                                                                                                      | Python                                                                                            |
|  <pre> graph TD     Start([Начало]) --&gt; Input[/Ввод a, b/]     Input --&gt; Decision{a &gt; b}     Decision -- Да --&gt; MaxA[max = a]     Decision -- Нет --&gt; MaxB[max = b]     MaxA --&gt; Output[/Вывод max/]     MaxB --&gt; Output     Output --&gt; End([Конец]) </pre> | <pre> var a, b, max: integer; begin   readln(a, b);   if a &gt;= b then     max:=a   else     max:=b;   writeln (max);   readln end. </pre> | <pre> a = int(input()) b = int(input()) if a &gt;= b:   max = a else:   max = b print(max) </pre> |

Таблица 2

| Нахождение минимума из трех чисел                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pascal                                                                                                                                                                            | Python                                                                                                                                      |
| <pre> var a, b, c, min: integer; begin   readln(a, b, c);   if a &lt;= b then     min:=a   else     min:=b;   if c &lt; min then     min:=c;   writeln(min);   readln end. </pre> | <pre> a = int(input()) b = int(input()) c = int(input()) if a &lt;= b:   min = a else:   min = b if c &lt; min:   min = c print(min) </pre> |

следует сравнивать уже со значением этой переменной, хранящей текущее экстремальное значение (табл. 2).

Необходимо отметить, что **задачу на поиск максимального (минимального) из четырех чисел** можно решить и следующим способом: взять две пары чисел, в каждой из них найти максимальное (минимальное) число, а затем сравнить два полученных экстремума. Решение этой задачи может быть полезно в дальнейшем при изучении функций. Кроме того, при данном варианте решения можно не использовать дополнительную переменную для хранения экстремального значения, однако в таком случае программа становится логически сложнее.

Для закрепления пройденного материала необходимо уделить внимание **решению задач разной степени сложности**.

### Задача 1.

Написать программу, выводящую минимум из двух данных чисел ( $a$ ,  $b$ ), вводимых с клавиатуры, без использования массивов, циклов и дополнительной переменной для хранения минимума.

### Задача 2.

Написать программу, выводящую максимум из пяти данных чисел без использования массивов и циклов.

Ввиду простоты задач 1 и 2 их решение не должно вызывать затруднений у учеников, ознакомившихся с темой, а ограничение в использовании переменных наглядно представит значимость дополнительных переменных ( $\max$ ,  $\min$ ).

### Задача 3.

На вход программы подаются три числа. Написать программу, выводящую сначала минимальное, а затем максимальное из них. Каждое число должно выводиться на новой строке и снабжаться комментарием: «MIN = » для минимального числа, «MAX = » — для максимального.

*Пример входных и выходных данных:*

| Входные данные | Выходные данные    |
|----------------|--------------------|
| 4<br>7<br>3    | MIN = 3<br>MAX = 7 |



Такая задача позволит проверить способность учеников комбинировать уже знакомые им алгоритмы, т. е. применять полученные навыки.

#### Задача 4.

На вход программы подаются два числа —  $A$  и  $R$ , где  $R$  — разность чисел  $A$  и  $B$ . Написать программу, выводящую минимальное из чисел  $A$  и  $B$ .

*Пример входных и выходных данных:*

| Входные данные | Выходные данные |
|----------------|-----------------|
| 7<br>3         | 4               |
| 5<br>-1        | 5               |

Особенность четвертой задачи заключается в том, что для ее решения необходимо вспомнить свойство разности двух чисел: в случае, когда разность  $R$  положительна, очевидно, что минимальным является второе число  $B$  (вычитаемое). В противном случае, т. е. при  $R < 0$ , необходимо вывести на экран первое число  $A$  (уменьшаемое).

#### Задача 5.

Мама дала Пете деньги и отправила в магазин за продуктами. Сказала: «Купи молоко, хлеб и муку, но если мука дороже молока, то надо купить вместо молока кефир». Пете необходимо самостоятельно выбрать покупки. На вход программы подаются четыре числа — цены на молоко, хлеб, муку и кефир. Написать программу, выводящую правильный список покупок Пети.

*Пример входных и выходных данных:*

| Входные данные       | Выходные данные    |
|----------------------|--------------------|
| 74<br>19<br>55<br>49 | Молоко, хлеб, мука |

Условие данной задачи отличается большим количеством избыточной информации, которая весьма успешно скрывает тот факт, что это самая простая задача на нахождение максимума из двух чисел, пройденная в начале темы.

\* \* \*

Хотелось бы подчеркнуть, что изучение темы «Нахождение максимума и минимума из двух, трех, четырех данных чисел без использования массивов и циклов» лежит в основе изучения других, более сложных алгоритмических задач. Соответственно, уделив ей особое внимание, можно в дальнейшем сократить риск возникновения у учащихся проблем с пониманием.

#### Список использованных источников

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика: учебник для 8 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
2. Тихомиров В. М. Рассказы о максимумах и минимумах. 2-е изд., испр. М.: МЦНМО, 2006. 200 с.
3. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по информатике и ИКТ, 2018 // Федеральный институт педагогических измерений. <http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>

## НОВОСТИ

### IBM выяснила отношение россиян к возможностям искусственного интеллекта

По заказу штаб-квартиры IBM в странах Центральной и Восточной Европы агентство NMS Market Research осенью 2018 года исследовало в Венгрии, Польше, России и Чехии отношение населения к возможностям искусственного интеллекта.

Согласно результатам глобального опроса топ-менеджеров, опубликованного IBM Institute for Business Value в 2018 году, 28 % лидирующих по показателям эффективности или прибыльности компаний и организаций внедряют или уже используют средства искусственного интеллекта. При этом 82 % всех опрошенных как минимум рассматривают возможность использования ИИ в операционной деятельности.

Отношение к искусственному интеллекту со стороны обычных потребителей несколько отличается. Практически все опрошенные россияне (96 %) знакомы с термином «искусственный интеллект». При этом 28 % ассоциируют его с роботами, 20 % — с «умными» программами и еще 16 % — с «умными» компьютерами.

Отсюда становятся понятными и те области применения ИИ, которые россияне считают наиболее результативными: бытовая электроника (65 % опрошенных), промышленное производство (46 %), интернет/социальные сети (38 %).

Несмотря на это, только 29 % опрошенных указали, что лично сталкивались с возможностями средств искусственного интеллекта. Здесь четко видны и возрастные отличия: 41 % в группе 18–24 года против 12 % в группе 55–65 лет.

Среди основных преимуществ ИИ россияне выделяют повышение эффективности труда, помощь в домашних делах, улучшение качества обслуживания и уменьшение рутины. Среди тревог в отношении ИИ: снижение количества рабочих мест, рост хакерских угроз и ухудшение отношений между людьми.

80 % россиян позитивно оценивают перспективы использования ИИ, а 77 % ожидают дальнейшее распространение средств ИИ на работе и в быту. Таким образом, российские потребители в основном готовы к наступлению новой технологической эры и положительно относятся к дальнейшему внедрению ИИ компаниями и организациями.

При этом степень доверия россиян к ИИ довольно высока: 63 % опрошенных. Больше всего доверия наблюдается среди опрошенных в возрасте 18–24 года (73 %), а меньше всего, 55 %, — в группах 35–44 года и 55–65 лет.

В исследовании участвовали 2035 респондентов в возрасте от 18 до 65 лет из Венгрии, Польши, России и Чехии. Опрос проводился в период с 19 сентября по 1 октября 2018 года.

(По материалам CNews)





# НАПЕЧАТАНО В 2018 ГОДУ

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

|                                                                                                                                                                                           |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Артемюв Д. Ю.</b> Предпрофессиональный экзамен в инженерных классах московских школ                                                                                                    | 6 |
| <b>Богданова Д. А.</b> Об участии родителей в формировании цифровых следов своих детей                                                                                                    | 6 |
| <b>Босова А. Ю., Аквилянов Н. А.</b> Визуализация параллельных алгоритмов в программной среде Scratch 2.0                                                                                 | 6 |
| <b>Босова Л. Л.</b> Как учат программированию в XXI веке: отечественный и зарубежный опыт обучения программированию в школе                                                               | 6 |
| <b>Векслер В. А.</b> Программирование роботов VEX IQ                                                                                                                                      | 6 |
| <b>Винокурова Е. С., Николаева Н. В., Ситников С. И.</b> Методический анализ олимпиадных задач по информатике для учащихся VII—VIII классов                                               | 6 |
| <b>Винокурова Е. С., Сыромятников П. К.</b> Использование кейс-технологии на уроках информатики в IX классе                                                                               | 6 |
| <b>Дронзик А. Б., Старунова О. А., Сенин Г. С.</b> Проектная работа учащегося по игре «Быки и коровы»                                                                                     | 6 |
| <b>Каплан А. В.</b> Применение технологии геймификации в пропедевтике программирования в начальной школе                                                                                  | 6 |
| <b>Литвинова О. А.</b> Информационные инструменты организации образовательного процесса: авторский буктрейлер                                                                             | 6 |
| <b>Лягинова О. Ю., Лавров В. В., Москвин Д. С.</b> Использование робототехнической системы при обучении информатике в начальной школе в здоровьесберегающих условиях                      | 6 |
| <b>Нателаури Н. К., Сагиришвили С. В.</b> Информационные и коммуникационные технологии в школах Грузии                                                                                    | 6 |
| <b>Павлов Д. И.</b> О связи информатики в начальной школе с другими дисциплинами                                                                                                          | 6 |
| <b>Павловская Я. И.</b> Эффективность смешанного обучения в условиях современной информационно-образовательной среды                                                                      | 6 |
| <b>Плотников К. Ю.</b> Подготовка учащихся к выполнению аудио- и видеопроектов                                                                                                            | 6 |
| <b>Самылкина Н. Н.</b> Образовательная робототехника — от модного тренда до педагогической технологии. Что дальше?                                                                        | 6 |
| <b>Соболева М. Л.</b> Направления педагогической деятельности в условиях современной информационно-образовательной среды в системе подготовки учителей информатики (уровень магистратуры) | 6 |

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

|                                                                                                |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Богданова Д. А.</b> Форум Евросоюза по детской интернет-безопасности SIF 2018               | 9 |
| <b>Босова Л. Л., Каплан А. В.</b> Международная конференция по школьной информатике ISSEP 2018 | 9 |
| <b>Зенько С. И.</b> О проблеме классификации понятий информатики, изучаемых в средней школе    | 7 |

## КОНКУРС ИНФО-2017

|                                                                                                                                                                               |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Александрова О. В., Мудрик О. В., Хирная Ю. А.</b> Начальное программирование и образовательная робототехника в условиях инновационной деятельности дошкольной организации | 2 |
| <b>Гусева Л. А., Егорькова И. А., Пешкова Е. А.</b> Сценарий Дня науки «Курс на Марс!»                                                                                        | 2 |
| <b>Диков А. В., Капустина А. А.</b> Обучение информационной безопасности с помощью комиксов                                                                                   | 2 |
| <b>Зубрилина М. С., Терешкина К. Ю.</b> Ситуационные задачи как инструмент обучения школьников информационной безопасности                                                    | 1 |
| Итоги XIV Всероссийского конкурса научно-практических работ ИНФО-2017                                                                                                         | 1 |
| <b>Лобанова Т. Ю., Лобанов А. А.</b> Мониторинг сформированности УУД через систему учебных заданий по предмету «Информатика»                                                  | 1 |

## УРОКИ ИНФОРМАТИКИ

|                                                                                                               |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Бахарева А. С.</b> Элементы геймификации в изучении объектно-ориентированного программирования: урок-квест | 3 |
| <b>Лапшева Е. Е., Огнева М. В.</b> Образовательный квест по информатике «Приключения принца Джавы»            | 4 |

## ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ

|                                                                                                                                                                                |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Федосов А. Ю., Маркушевич М. В.</b> Использование интегрированных методов обучения предметам физико-математического цикла с применением свободного программного обеспечения | 1 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

## МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

|                                                                                                       |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Абухба А. М.</b> Некоторые особенности программирования в Mathcad Prime                            | 9 |
| <b>Баландина И. В.</b> Лабораторный практикум на тему «Графические возможности текстового процессора» | 8 |



|                                                                                                                                                                                                                                      |    |                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Белоцерковская И. Е., Втюрин М. Ю.</b> Изучение основ алгоритмизации на примере машины Тьюринга с применением игровой технологии                                                                                                  | 9  | <b>Меренкова П. А.</b> Развитие метапредметных умений старшеклассников в процессе обучения информатике с использованием элементов инфографики                        | 10 |
| <b>Бельков Д. М., Козловских М. Е., Слинкина И. Н.</b> Задания турнира по робототехнике «Малые олимпийские игры роботов»                                                                                                             | 2  | <b>Монахова Г. А., Монахов Н. В., Монахов Д. Н.</b> Квесты в обучении информатике                                                                                    | 4  |
| <b>Босова Л. Л., Куклина И. Д., Мирончик Е. А.</b> Практикум по работе с электронными таблицами в старшей школе                                                                                                                      | 10 | <b>Оленев А. А., Малиатаки В. В.</b> Исторические шифры и Maple                                                                                                      | 4  |
| <b>Босова Л. Л., Самылкина Н. Н.</b> Современная информатика: от робототехники до искусственного интеллекта                                                                                                                          | 8  | <b>Осипова О. В.</b> Кейсовая технология на уроках информатики как средство интеллектуального развития и социальной адаптации школьников                             | 1  |
| <b>Брыксина О. Ф., Кравченко Л. В.</b> Инструментальное сопровождение учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников средствами ИКТ                                                                                    | 5  | <b>Пьянзина И. Н.</b> Программируем с MIT App Inventor 2                                                                                                             | 3  |
| <b>Гаевская В. А.</b> Метапредметность на уроках информатики                                                                                                                                                                         | 10 | <b>Рединова А. А.</b> Формирование метапредметных умений и навыков на уроках информатики на основе структурирования учебного текста                                  | 4  |
| <b>Ефимова Э. В., Белоцерковская И. Е., Втюрин М. Ю.</b> Методика решения логических задач с применением игровой технологии «Информационное лото»                                                                                    | 3  | <b>Савченкова М. В.</b> Scratch-хакатон «Программируем в среде Scratch»                                                                                              | 4  |
| <b>Заика И. В.</b> Практические работы по созданию прикладных программ в Visual C++                                                                                                                                                  | 7  | <b>Слинкин Д. А.</b> Использование языка программирования Free Pascal и программной библиотеки RubiRobotLib для управления роботами на платформе LEGO MINDSTORMS EV3 | 7  |
| <b>Захарова Т. Б., Битько А. В.</b> Формирование познавательных УУД при изучении темы «Информация и информационные процессы» в VII классе                                                                                            | 4  | <b>Сорокина Т. Е.</b> Использование графической библиотеки Turtle Graphics языка Python для плавного перехода от блочного программирования к текстовому              | 3  |
| <b>Зудин В. П.</b> Нестандартный алгоритм определения площади круга с помощью цифровых технологий для развития креативного мышления обучающихся и практического применения                                                           | 8  | <b>Тарапата В. В.</b> Лабораторные работы по основам микроэлектроники в углубленном курсе информатики десятого класса                                                | 10 |
| <b>Исупова Н. И., Суворова Т. Н.</b> Текстовый лабиринт как инструмент геймификации учебного процесса                                                                                                                                | 2  | <b>Теплякова Е. В.</b> Создание интерактивной презентации с помощью триггеров                                                                                        | 1  |
| <b>Казарян М. Л., Шахрамьян М. А., Мурынин А. Б., Рихтер А. А., Давыдов А., Дементьев И., Игнатьев Д.</b> Методика построения 3D-моделей ригидных объектов по одному изображению и ее применение в проектной деятельности школьников | 4  | <b>Федосов А. Ю., Маркушевич М. В.</b> Применение свободного программного обеспечения в учебном процессе как фактор духовно-нравственного воспитания учащихся        | 4  |
| <b>Каляева Н. А.</b> Применение технических и программных средств для организации контроля знаний учащихся на уроках информатики                                                                                                     | 3  | <b>Филиппов В. И., Лабутин В. Б.</b> Развитие инженерной культуры школьников                                                                                         | 4  |
| <b>Кашей В. В.</b> Релевантность алгоритмизации и программирования в курсе информатики общеобразовательных организаций. Выбор языка программирования                                                                                 | 4  | <b>Шевцова С. И.</b> Создание дидактической игры в Microsoft PowerPoint                                                                                              | 3  |
| <b>Кляченко Д. Н.</b> Сравнительная характеристика образовательных робототехнических решений                                                                                                                                         | 1  | <b>Шевчук М. В., Шевченко В. Г., Лисова М. С.</b> Формирование конструкторских способностей у школьников при обучении основам интернета вещей                        | 5  |
| <b>Комшина А., Телибаев С., Михлин Б. С.</b> Сборка RS-триггера на микросхемах, содержащих элементы «ИЛИ-НЕ», «И-НЕ»                                                                                                                 | 7  | <b>Шевчук М. В., Шевченко В. Г., Чебыкин В. Е.</b> Опыт применения учебных моделей и онлайн-сервисов при обучении архитектуре компьютерных систем                    | 8  |
| <b>Лисин Д. В.</b> Философско-мировоззренческие и метапредметные аспекты школьного курса информатики в условиях реализации ФГОС                                                                                                      | 9  |                                                                                                                                                                      |    |
| <b>Малева А. А., Третьякова А. А.</b> Практическая работа по 3D-моделированию в «КОМПАС-3D»                                                                                                                                          | 10 |                                                                                                                                                                      |    |
| <b>Маркушевич М. В.</b> Зависимость между методической системой обучения информатике в школе и типом используемого в ней программного обеспечения                                                                                    | 9  |                                                                                                                                                                      |    |
| <b>Маркушевич М. В.</b> Использование отечественного программного обеспечения в учебном процессе общеобразовательной школы как фактор гражданско-патриотического воспитания учащихся                                                 | 7  |                                                                                                                                                                      |    |

## СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

|                                                                                                                |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Еремин Е. А.</b> Исполнитель для изучения в курсе информатики основ параллельных вычислений                 | 2 |
| <b>Лосик С. Н.</b> Пропедевтика параллельных вычислений в начальной школе с использованием среды Kodu Game Lab | 7 |
| <b>Тюшнякова И. А.</b> Изучение сортировки подсчетом и слиянием в школьном курсе информатики                   | 7 |

## ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

|                                                                                                                                                       |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Златопольский Д. М.</b> Методика выполнения задания 27 демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике и ИКТ 2019 года, или «Не так страшен черт...» | 8 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

## ЗАДАЧИ

- Викторова Н. В., Оржековский П. А.** Творческие задачи как необходимое условие для повышения осознанности знаний по информатике 3
- Воробьёва И. Ю., Дмитриева О. А.** Решение загадки Эйнштейна на уроках информатики 9
- Гаврилова И. В.** Развитие алгоритмического мышления учащихся на основе ментально-эмпирических трит-задач 4
- Мовсесян С. Р.** О задачах на нахождение максимума и минимума 10
- Очков В. Ф., Иванова А. О., Алексеев М. Д.** Три «жадных» алгоритма 9
- Травкин И. Ю.** Элементы функционального программирования на языке JavaScript: две задачи из теории вероятностей 7

## ОЛИМПИАДЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ

- Долинский М. С.** Введение в решение задач на тему «Исследование» 9
- Долинский М. С.** Введение в решение задач с помощью жадного алгоритма 2
- Путина А. С.** Scratch-олимпиада по креативному программированию 4

## СРЕДСТВА ИКТ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

- Гимранова Ф. Э.** Мобильные технологии в образовательном процессе: опыт использования интернет-сервисов 8
- Глузман Н. А.** Проектирование электронных образовательных ресурсов для обучения математике в начальной школе средствами Adobe Flash и HTML5 7
- Киричек К. А., Малиатаки В. В., Оленев А. А.** Использование информационных технологий для ознакомления обучающихся основной школы с темой «Множество» 8
- Королев А. Л.** Компьютерное моделирование и программные комплексы поддержки изучения моделирования в школе 7
- Мичкасская Е. И., Вознесенская Н. В.** Основы разработки эффективных онлайн-курсов 9
- Радионова А. В., Падчина Я. В.** Применение 3D-технологий при создании тактильных книг для детей с нарушениями зрения 7
- Чечко Д. А., Радионова А. В.** Видеокурс «Лицевая анимация в Blender» 9

## ИНФОРМАТИКА И ИКТ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

- Баракина Т. В.** Политехническое образование с детского сада и начальной школы 8
- Леонов А. Г., Первин Ю. А.** Программный инструментальный дошкольного и младшего школьного обучения информатике 8
- Миринова В. В.** Работа в парах на занятиях по робототехнике 3
- Павлов Д. И.** Развитие на уроках информатики навыков получения информации из наблюдений и иллюстраций 1

- Павлов Д. И.** Развитие на уроках информатики навыков получения информации из текстов и текстов с усложнением 2
- Поначугин А. В., Чугрова Е. А.** Выбор робототехнического набора для занятий в начальной школе 3

## ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА

- Очков В. Ф., Горбунова Е., Камалов М., Каршина Е., Попова К., Рыбникова В., Сокунов Д.** Цепная линия: физика + математика + информатика 3
- Очков В. Ф., Нори М.** Путешествие в мир науки и искусства на стопоходящей машине Чебышёва 8

## ИНФОРМАТИКА ГЛАЗАМИ ШКОЛЬНИКА

- Крикота О.** Мой первый опыт создания мультфильма 1
- Тарасов А., Юдин И.** Создание виртуальной экскурсии на основе программируемой анимации 3

## КОНКУРСЫ

- Агеева И., Смирнова Я., Берцун Е. И., Риф В. Г.** Шорт-лист современной детской литературы 5
- Акимкина Е., Никишкина А., Самойлова М. Е.** Обучение школьников подготовке графических материалов для видеозагадок 5
- Андреева Е.** Кислород XXI века 5
- Белоусова В., Климина Н. В.** Проектирование бесконтактных интерфейсов на примере создания игры в Scratch 2.0 5
- Блинов И., Блинов Д. М.** Электронные уроки «Создание анимации» 5
- Гагарин Д.** Век говорящих утюгов 5
- Держирук А., Маркова В., Семешина Я., Мухина И. А.** Создание коллажа с использованием графического редактора GIMP 5
- Жаринова Т., Иванова А., Новикова И. И., Семенова С. Л.** Интегрированный исследовательский проект «Дом, в котором я живу» 5
- Исупов Р.** В мире цифровых технологий 5
- Итоги XIV Всероссийского конкурса цифровых изображений и фотографий ФОТО 1-2018** 1
- Итоги XV Всероссийского конкурса цифровых изображений и фотографий ФОТО 2-2018** 6
- Итоги Всероссийского конкурса «Наш цифровой мир»** 5
- Коптякова Д.** Мой мир — мир без границ 5
- Котов Т.** Аспекты информационной безопасности локальной сети 5
- Мордовкин М.** Меч в реальности и в игре 5
- Тремасова В.** Я — ученица цифрового века! 5
- Трубина А.** Моя жизнь в цифровом мире 5
- Шилов И.** Мир цифровой необозрим 5
- Щетинкина О., Баранова К., Зубрилина М. С., Нечайкина М. Г.** Учебное мероприятие «Магия слов, или Влияние контента на продвижение сайта в сети Интернет» как инструмент мотивации школьников к изучению оптимизации сайтов 5

# Журнал «Информатика в школе»

Индексы подписки (агентство «Роспечать»)  
на 1-е полугодие 2019 года

- 81407 — для индивидуальных подписчиков
- 81408 — для организаций

Периодичность выхода: 5 номеров в полугодие (в январе 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                                             |        |                    |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| <b>АБОНЕМЕНТ</b>                                                               |        |                    |              |   |   | На <del>газету</del> журнал |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| <b>Информатика в школе</b>                                                     |        |                    |              |   |   |                             |   |      | (индекс издания)   |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| (наименование издания)                                                         |        |                    |              |   |   | Количество комплектов       |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| На 20 <b>19</b> год по месяцам                                                 |        |                    |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| 1                                                                              | 2      | 3                  | 4            | 5 | 6 | 7                           | 8 | 9    | 10                 | 11                       | 12 |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        |                    |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| Куда                                                                           |        |                    |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        |                    |              |   |   | (почтовый индекс)           |   |      | (адрес)            |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| Кому                                                                           |        |                    |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| ----- Линия отреза -----                                                       |        |                    |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        |                    |              |   |   |                             |   |      | <b>ДОСТАВОЧНАЯ</b> |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| ПВ                                                                             |        |                    | место        |   |   | литер                       |   |      | <b>КАРТОЧКА</b>    |                          |    | (индекс издания) |  |  |  |  |  |
| На <del>газету</del> журнал                                                    |        |                    |              |   |   | <b>Информатика в школе</b>  |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        |                    |              |   |   | (наименование издания)      |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| Стои-<br>мость                                                                 |        | подписки           |              |   |   |                             |   | руб. |                    | Количество<br>комплектов |    |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        | каталож-<br>ная    |              |   |   |                             |   | руб. |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        | переадре-<br>совки |              |   |   |                             |   | руб. |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| На 20 <b>19</b> год по месяцам                                                 |        |                    |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| 1                                                                              | 2      | 3                  | 4            | 5 | 6 | 7                           | 8 | 9    | 10                 | 11                       | 12 |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        |                    |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        |                    |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| почтовый индекс                                                                |        | Город              |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        | село               |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        | область            |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        | Район              |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| код улицы                                                                      |        | улица              |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
|                                                                                |        |                    |              |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |
| дом                                                                            | корпус | квартира           | Фамилия И.О. |   |   |                             |   |      |                    |                          |    |                  |  |  |  |  |  |



# Электронная подписка на журналы ИНФО

Журналы по методике  
обучения информатике  
и информатизации образования



- ✓ Доступ к журналам не дожидаясь печати типографии
- ✓ С любого устройства, подключенного к Интернет
- ✓ Возможность сохранить файл в формате PDF
- ✓ В два раза дешевле печатной подписки
- ✓ Скидки при оформлении подписки на комплект журналов
- ✓ Оплата на сайте издательства в Интернет-магазине

## Информатика и образование

ИЗДАЕТСЯ С 1986 ГОДА • ОТ 64 СТРАНИЦ • ВЫХОДИТ 10 РАЗ В ГОД

Научно-методический журнал по методике преподавания информатики и информатизации образования

## Информатика в школе

ИЗДАЕТСЯ С 2002 ГОДА • ОТ 64 СТРАНИЦ • ВЫХОДИТ 10 РАЗ В ГОД

Научно-практический журнал для учителей информатики, методистов, преподавателей вузов и колледжей

Подробную информацию о подписке на наши издания вы можете найти на сайте

<http://infojournal.ru/subscribe/>





# 1С:ПЛАНОВОЕ ПИТАНИЕ



## ДИЕТОЛОГ

Бракераж  
Составление меню  
Корректировка меню  
Накопительная ведомость  
Разработка рациона питания



## КЛАДОВЩИК

Учет прихода-расхода продуктов  
Остатки продуктов  
Партионный учет  
Учет сроков хранения  
Расчет заказа продуктов



## БУХГАЛТЕР

Учет продуктов питания  
Расчет фактической стоимости питания  
Ведение разделенного движения  
продуктов по источникам  
финансирования



## ЗАВЕДУЮЩИЙ СТОЛОВОЙ

Бракераж готовых блюд  
Акты проработки норм отхода  
при холодной обработке  
Картотека блюд с нормами  
закладки продуктов



Фирма «1С»  
123056, г. Москва, а/я 64, ул. Селезневская, д. 21  
Тел.: (495) 737-92-57  
Факс: (495) 681-44-07  
cko@1c.ru, solutions.1c.ru/plan-meal



ООО «Агентство Капитан»  
125481, г. Москва, ул. Свободы, д. 71/2, оф. 387  
Тел.: (495) 782-25-57, факс: (499) 497-72-21  
1cap@1cap.ru, 1cp@1cp.ru (техподдержка)  
1cap.ru, 1cp.ru