

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 16.04.2018.
Формат 60×90¹/₈. Усл. печ. л. 8,0.
Тираж 2000 экз. Заказ № 384.

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

№ 3 (136) апрель 2018

Содержание

УРОКИ ИНФОРМАТИКИ

Бахарева А. С. Элементы геймификации в изучении
объектно-ориентированного программирования: урок-квест 2

МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

Сорокина Т. Е. Использование графической библиотеки Turtle Graphics
языка Python для плавного перехода от блочного программирования
к текстовому 6

Ефимова Э. В., Белоцерковская И. Е., Втюрин М. Ю. Методика
решения логических задач с применением игровой технологии
«Информационное лото» 11

Пьянзина И. Н. Программируем с MIT App Inventor 2 19

Каляева Н. А. Применение технических и программных средств
для организации контроля знаний учащихся на уроках информатики 23

Шевцова С. И. Создание дидактической игры в Microsoft PowerPoint 30

ЗАДАЧИ

Викторова Н. В., Оржековский П. А. Творческие задачи
как необходимое условие для повышения осознанности знаний
по информатике 35

ИНФОРМАТИКА И ИКТ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Поначугин А. В., Чугрова Е. А. Выбор робототехнического набора
для занятий в начальной школе 40

Миронова В. В. Работа в парах на занятиях по робототехнике 44

ИНФОРМАТИКА ГЛАЗАМИ ШКОЛЬНИКА

Тарасов А., Юдин И. Создание виртуальной экскурсии на основе
программируемой анимации 47

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА

**Очков В. Ф., Горбунова Е., Камалов М., Каршина Е., Попова К.,
Рыбникова В., Сокунов Д.** Цепная линия: физика + математика +
информатика 56



А. С. Бахарева,

Уральский технологический колледж — филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»,
г. Заречный, Свердловская область

ЭЛЕМЕНТЫ ГЕЙМИФИКАЦИИ В ИЗУЧЕНИИ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ: УРОК-КВЕСТ

Аннотация

В работе рассматривается вопрос применения игровых технологий в учебном процессе. Приведен пример урока-квеста у студентов колледжа, обучающихся по специальности «Программирование в компьютерных системах».

Ключевые слова: квест, игра, игровые технологии, геймификация, программирование, C++, Java.

Контактная информация

Бахарева Анна Сергеевна, преподаватель по направлению подготовки «Информатика и ВТ» Уральского технологического колледжа — филиала Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Заречный, Свердловская область; адрес: 624250, Свердловская область, г. Заречный, ул. Ленина, д. 27; телефон: (34377) 3-24-09; e-mail: Bahareva_as@mail.ru

A. S. Bakhareva,

Ural Technological College — branch of the National Research Nuclear University MEPhI, Zarechny, Sverdlovsk Region

ELEMENTS OF GAMIFICATION IN STUDY OF OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING: LESSON-QUEST

Abstract

The article discusses the problems of using gaming technologies in educational process. The example of the lesson-quest for students of the specialty "Programming in computer systems" is given.

Keywords: quest, game, gaming technologies, gamification, programming, C++, Java.

Система современного среднего профессионального образования бросает вызов преподавателям, вынуждая их работать со слабым контингентом и искать пути подготовки квалифицированных кадров. Задачи, стоящие перед педагогом, включают в себя не только передачу образовательного контента, но и стимуляцию интереса обучающихся к получению новых знаний в той или иной профессиональной области, повышение групповой активности и эффективности взаимодействия между студентами [2].

Среди современных образовательных технологий в последнее время все большую популярность набирает геймификация (игрофикация, геймизация). Под **геймификацией** понимается применение игровых методик в неигровых ситуациях.

Когда речь заходит об игровых технологиях в обучении, то в первую очередь возникает ассоциация с обучением детей дошкольного и младшего школьного возраста. Но сегодня игры устремились во взрослую жизнь, в том числе становятся все более популярными для обучения студентов. Растущий интерес к геймификации объясняется желанием найти средство повышения вовлеченности студентов в изучение будущей профессии.

Сегодня все большее распространение получают образовательные квесты. Собственно понятие **квест** (от *англ.* quest — поиски) и обозначает игру, требующую от игрока решения умственных задач для продвижения по сюжету. **Образовательный квест** — это педагогическая технология, включающая в себя набор проблемных заданий с элементами ролевой игры, для выполнения которых требуются какие-либо ресурсы [3].

Для студентов третьего курса специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» Уральского технологического колледжа — филиала Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (УрТК НИЯУ МИФИ) нами был проведен **урок-квест по учебной дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»** в виде игры-путешествия по городу Заречный (см. *Приложение*) [1]. Важными условиям проведения игры являлись:

- свободный доступ в интернет;
- наличие аккаунта в социальной сети «ВКонтакте»;
- возможность мобильного устройства делать селфи.

Все это есть у современных студентов.

Целями урока были закрепление умений читать программный код на языках Java и C++ и определять значения переменных, а также получение удовольствия от программирования и общения друг с другом.

В начале урока с помощью мини-опроса **определились капитаны команд**, которые методом жеребьевки собрали свои команды.

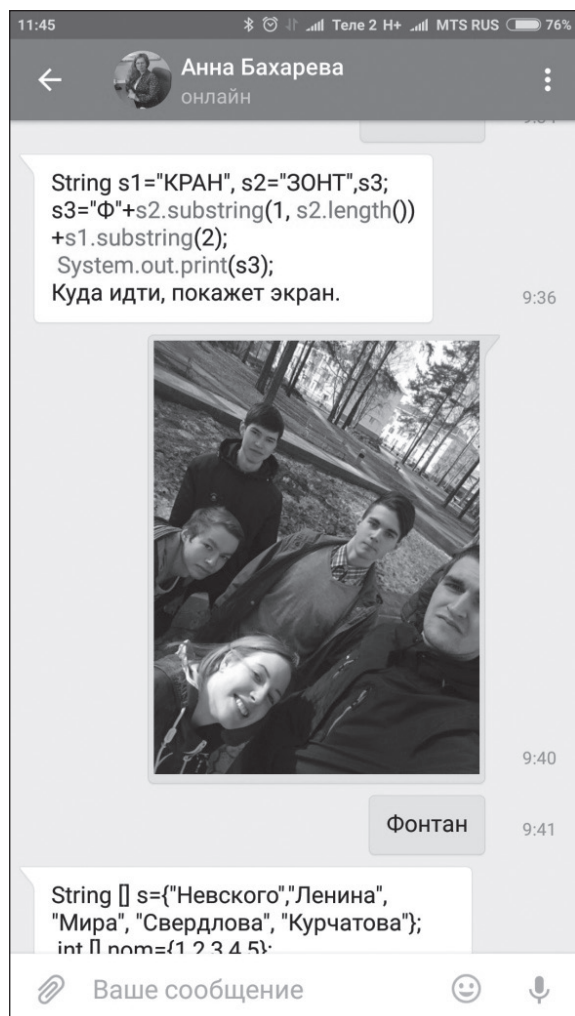


Рис. Примеры взаимодействия участников квеста — отображение диалогов на экранах смартфонов капитанов команд

Капитаны получили **первое задание**: отправить сообщением в сети «ВКонтакте» селфи с командой для ее дальнейшей идентификации.

Правила игры были просты:

- капитан получает сообщение в виде программного кода на языке Java или C++;
- команда выполняет ручную отладку фрагмента программы; результатом отладки являются улица и номер дома или объект города Заречный;
- команда в полном составе отправляется на отгаданный маршрут, делает селфи и результат направляет в ответном сообщении преподавателю;
- далее команда получает новое сообщение-задание (рисунок);
- за каждое верно выполненное задание команда получает по одному очку;
- выигрывает та команда, которая наберет наибольшее количество очков;
- если в конце игры возникают спорные моменты, то учитывается конечное время выполнения задания (время полученного сообщения).

В конце игры студенты обсудили правильные и неправильные ответы (решения), рассказали о тех предположениях, которые они строили, а также поделились необычными ситуациями, произошедшими во время путешествия по городу. Ребята отметили, что квест-игра для них оказалась необычной, запоминающейся и увлекательной.

Игровые технологии могут быть направлены на формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций, определенных в Федеральном государственном образовательном стандарте специальности. Опыт показал, что использование таких технологий позволяет значительно увеличить эффективность образовательного процесса. Урок-квест привлекает внимание учащихся к предмету, дает им возможность применить свои творческие способности, навыки самостоятельной работы и взаимопомощи в коллективной групповой работе [4].

Список использованных источников

1. Бахарева А. С. Программировать — это весело: необычный урок у «программистов» // Официальный сайт УрТК НИЯУ МИФИ. <http://urtk-mephi.ru/news.php?id=360>
2. Варенина Л. П. Геймификация в образовании // Историческая и социально-образованная мысль. 2014. Т. 6. № 6. Ч. 2. <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-obrazovanii>
3. Василенко А. В. Квест как педагогическая технология. История возникновения квест-технологии // Международный педагогический журнал «Предметник». 2016. https://www.predmetnik.ru/conference_notes/69
4. Каравка А. А. Урок-квест как педагогическая информационная технология и дидактическая игра, направленная на овладение определенными компетенциями // Интернет-журнал «Мир науки». 2015. Вып. 3. <http://mir-nauki.com/PDF/45PDMN315.pdf>

Приложение

Ход урока-квеста

Тема урока: Введение в язык программирования Java. Основы программирования на языках C++ и Java.

Цели урока:

- закрепление умений читать программный код на языках Java и C++ и определять значения переменных;
- получение удовольствия от программирования и общения друг с другом.

Тип урока: урок повторения и обобщения.

Вид урока: урок-квест; сдвоенный урок — 90 мин.

Оснащение урока:

- мобильные устройства у капитанов команд со свободным доступом в интернет и возможностью делать селфи;
- персональный компьютер учителя с возможностью выхода в интернет.

План урока.

1. Организационная часть — 2 мин.
2. Деление участников на команды, объяснение правил игры, селфи участников и создание беседы в социальной сети «ВКонтакте» между капитаном и преподавателем — 7 мин.
3. Игра — 65 мин.
4. Подведение итогов игры: определение победителей, обсуждение заданий, правильных ответов и ошибок, допущенных во время выполнения задания, — 10 мин.
5. Рефлексия: опрос студентов (какие трудности испытывали во время игры, что понравилось, что хотели бы добавить) — 6 мин.

Задания квест-игры

Задания для квест-игры представлены на двух языках программирования — Java и C++.

Задание 1.

Задание на языке C++.

```
char str1[]="КРАН", str2[]="ЗОНТ", *str;
cout<<'Ф'<<strchr(str2,'О')<<strchr(str1,'А');
```

Куда идти, покажет экран.

Задание на языке Java.

```
String s1="КРАН", s2="ЗОНТ", s3;
s3=s1+s2.substring(1, s2.length())+s1.
substring(2);
System.out.print(s3);
```

Куда идти, покажет экран.

Ответ. Фонтан.

Задание 2.

Задание на языке C++.

```
struct adress {char street[20]; int nom;};
adress s[]={ "Невского", 1, "Ленина", 2, "Мира", 3,
"Свердлова", 4, "Курчатова", 5};
int n=sizeof(s)/sizeof(s[0]);
n-=3;
int m=n/5;
```

Ваша точка назначения находится в значениях переменных $s[m].street$ и $s[n].nom$.

Задание на языке Java.

```
String [] s={"Невского", "Ленина", "Мира",
"Свердлова", "Курчатова"};
int [] nom={1,2,3,4,5};
int n=s.length;
n-=3;
int m=n/5;
```

Ваша точка назначения находится в значениях переменных $s[m]$ и $nom[n]$

Ответ. Невского 3.

Задание 3.

Задание на языке C++.

```
char str[]="АВВГДЕЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЪЭЮЯ";
int k=57;
cout<<str[k%3+1]<<str[k/(k+1)]<<str[18]<<
str[(-k)/3]<<str[k/10]<<str[9+k%5]<<str[14];
```

Ваша новая точка назначения находится в необычной строке вывода.

Задание на языке Java.

```
char[] str={'А','В','В','Г','Д','Е','Е','Ж','З',
'И','Й','К','Л','М','Н','О','П','Р','С','Т','У',
'Ф','Х','Ц','Ч','Ш','Щ','Ъ','Ъ','Э','Ю','Я'};
int k=57;
System.out.println(String.valueOf(str[k%3+1])+
(str[k/(k+1)]+String.valueOf(str[18])+String.
valueOf(str[(-k)/3])+(str[k/10])+(str[9+k%5])
+(str[14])));
```

Ваша новая точка назначения находится в необычной строке вывода.

Ответ. Бассейн.

Задание 4.

Задание на языке C++.

```
char str[]="aquirim";
int a[]={0,1,2,3,4,5};
int i=0;
for(i=0;i<3;i++)
cout<<str[a[i]];
cout<<str[a[i-3]];
for(;i<5;)
{
cout<<str[a[i]];
i++;
}
cout<<str[a[i-3]]<<str[a[sizeof(a)/
sizeof(a[0])-1]];
```

Пусть вы не всегда дружите с циклами, но они вас направят в следующую точку.

Задание на языке Java.

```
char str[]={'a','q','u','r','i','m'};
int a[]={0,1,2,3,4,5};
int i=0;
for(i=0;i<3;i++)
System.out.print(str[a[i]]);
System.out.print(str[a[i-3]]);
for(;i<5;)
{
System.out.print(str[a[i]]);
i++;
}
System.out.print((str[a[i-3]]+String.
valueOf(str[a[a.length-1]]));
```

Пусть вы не всегда дружите с циклами, но они вас направят в следующую точку.

Ответ. Aquarium (Аквариум).

Задание 5.

Задание на языке C++.

```
int w[]={6,2,4,2,5,0},u=0,q=0;
for (;u<sizeof(w)/sizeof(w[0]);u++)
q+=w[u];q+=(w[0]+w[1]);
struct street{char s[40]; int n;}
st[]={{"Невского",1,"Клары Цеткин",2,
"Невского",3,"Клары Цеткин",4,"Ленинградская",
5,"Кузнецова",6,"Мира",7,"Ленина",8,
"Алешенкова",9,"Свердлова",10,"9 мая",11};
char str[40];
strcpy(str,st[(q-3)/3-1].s);
```

Значения переменных *str* и *q* расскажут, куда отправиться дальше.

Задание на языке Java.

```
JList street;
JList nom;
String st[]={{"Невского","Клары Цеткин",
"Невского","Клары Цеткин","Ленинградская",
"Кузнецова","Мира","Ленина","Алешенкова",
"Свердлова","9 мая"};
String dom[]=new String[11];
for(int i=1;i<=11;i++)
dom[i-1]=String.valueOf(i);
street=new JList(st);
nom=new JList(dom);
int w[]={6,2,4,2,5,0},u=0,q=0;
for (;u<w.length;u++)q+=w[u];q+=(w[0]+w[1]);
street.setSelectedIndex((q-3)/3-1);
```

Выбранный элемент в списке и значение переменной *q* расскажут, куда отправиться дальше.

Ответ. Ленина 27.

НОВОСТИ

РЭШ как точка роста

В Москве подвели итоги первого пилотного курса обучения педагогов по программе «Использование электронных сценариев учебных занятий в рамках РЭШ», организованного Академией повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования.

30 марта 2018 года в столице завершилось обучение первой группы учителей, сотрудников администрации школ и институтов повышения квалификации навыкам практической работы с контентом Российской электронной школы.

В течение недели специалисты из пяти субъектов РФ — Ярославской, Рязанской, Тульской, Ростовской и Калининградской областей — изучали принципы работы РЭШ, классификацию и типологию материалов, участвовали в мастер-классах и проходили практическую стажировку в школах.

После вступительного тестирования, определяющего уровень ИТ-компетентности, участники курса распределились по трем учебным подгруппам. Это позволило организовать тьюторское сопровождение в соответствии с уровнем подготовки специалистов и максимально обеспечить индивидуальный подход к обучению каждого участника.

Перед педагогами была поставлена задача — научиться работать с контентом РЭШ, использовать и модифицировать готовые сценарии уроков, формировать тестовые и контрольные задания, соответствующие требованиям международных исследований. И, как отметили организаторы обучения, слушатели курсов успешно справились с этой задачей.

Учебный курс завершился круглым столом, на котором участники обсудили перспективы РЭШ и потенциал практического использования этого формата обучения.

«Один из вопросов, который нам задают педагоги, звучит так: «Сколько нужно денег, чтобы работать в РЭШ?» Хочу ответить сразу всем: чтобы начать работу в проекте «Российская электронная школа», нужны только ноутбук, проектор и интернет», — отметил руководитель ФГАОУ ДПО «Академия повышения квалификации

и профессиональной переподготовки работников образования» Виктор Фертман.

Директор ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика» Денис Боков проинформировал, что вся техническая и информационная поддержка РЭШ будет осуществляться в режиме «одного окна». Он подчеркнул, что с каждым регионом это будет отдельная проработка — в зависимости от потребностей, а также технических средств и ресурсов.

Высокую оценку проекту дали слушатели пилотного курса. Так, директор лицея № 7 г. Таганрога Нина Земляненко отметила, что курс был понятным, ориентированным на практическую работу, и выразила уверенность в том, что педагоги, которым покажут весь спектр возможностей РЭШ, смогут достаточно быстро сделать этот контент частью своей работы.

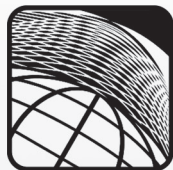
После итоговой аттестации слушатели получили удостоверение, подтверждающие прохождение ими курсов повышения квалификации.

«Очень важно, что к нам приезжают люди из разных регионов: мы создаем не только учебный курс, но и площадку для обмена опытом специалистов, — считает заместитель директора городского методического центра Татьяна Федорова. — Сегодня мы обозначили направления работы, указали «точки роста», источники, с которыми можно работать дальше, и я надеюсь, что слушатели наших курсов сами создадут новые интересные проекты».

Кроме того, выпускники теперь будут не просто самостоятельно применять полученные знания, но и станут наставниками педагогов в своих регионах.

«Участники пилотного проекта будут нести в свои регионы эту информацию, а мы со своей стороны окажем необходимую поддержку. Российская электронная школа будет расти благодаря учителям — ведь именно они будут обогащать ее интересным и востребованным контентом. Чем больше регионов будет охвачено, тем более интересной, наполненной, полезной и удобной для всех пользователей станет Российская электронная школа», — резюмировал директор ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика» Денис Боков.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)



Т. Е. Сорокина,
школа № 1547, г. Москва;
Московский педагогический государственный университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ БИБЛИОТЕКИ TURTLE GRAPHICS ЯЗЫКА PYTHON ДЛЯ ПЛАВНОГО ПЕРЕХОДА ОТ БЛОЧНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ К ТЕКСТОВОМУ

Аннотация

В статье представлена авторская методика раннего обучения программированию с использованием графической библиотеки Turtle Graphics, ориентированная на учащихся шестых классов. Методика реализована в программном модуле «Начала программирования от Scratch к Python через Pyturtle».

Ключевые слова: Turtle Graphics, Scratch, программирование, Python.

Контактная информация

Сорокина Татьяна Евгеньевна, учитель информатики школы № 1547, г. Москва; адрес: 109469, г. Москва, Мячковский бул., д. 21; телефон: (495) 658-61-35;

ст. преподаватель Московского педагогического государственного университета; адрес: 119571, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 88; телефон: (495) 438-79-77; e-mail: sorokina1240@yandex.ru

T. E. Sorokina,
School 1547, Moscow;
Moscow State Pedagogical University

USING THE GRAPHIC LIBRARY TURTLE GRAPHICS OF PYTHON FOR A SMOOTH TRANSITION FROM BLOCK PROGRAMMING TO TEXT PROGRAMMING

Abstract

The article presents the author's method of early learning programming using the Turtle Graphics library, which is aimed at students of the sixth grade. The method is implemented in the program module "The beginnings of programming from Scratch to Python via Pyturtle".

Keywords: Turtle Graphics, Scratch, programming, Python.

Информатика в школе — предмет относительно молодой, ему немногим более тридцати лет. Обучение информатике в школьном курсе во многом было определено как развитием ЭВМ, так и созданием и развитием языков программирования. Выступление академика Андрея Петровича Ершова в Лозанне (1981 год) на 3-й Всемирной конференции Международной федерации по обработке информации и ЮНЕСКО по применению ЭВМ в обучении с докладом «Программирование — вторая грамотность» определило и вектор дальнейшего развития информатики в нашей стране. Отметим, что, считая компьютер интеллектуальным орудием и партнером практически во всех сферах жизни и деятельности человека, А. П. Ершов отстаивал идею раннего обучения детей программированию [2].

Самый первый учебник по информатике «Основы информатики и вычислительной техники», разработанный группой авторов под руководством академика А. П. Ершова, вышел в свет в 1985 году [4]. Этот курс информатики называют «программистским», поскольку его содержание было направлено на развитие алгоритмической культуры и обучение программированию. Хотя, по замечанию самих авторов, «мы используем слово “программирование” в широком смысле, понимая под ним общее умение использовать ЭВМ» [4].

Курс информатики менялся, и происходившие изменения во многом определялись развитием технологий. За прошедшее время многое изменилось в программе по информатике, но развитию алгоритмической культуры и обучению программированию в той или иной степени внимание уделялось всегда.

Обратимся к современной школьной программе по информатике.

Последние несколько лет раннему обучению программированию во всем мире уделяется особое внимание, например, в Англии с сентября 2014 года введен новый учебный план, в соответствии с которым обучение программированию ведется с начальных классов. В основу этого учебного плана положено обучение компьютерному мышлению (термин придумала Жаннетта Винг) [9].

В России в соответствии с ФГОС основного общего образования обязательное обучение предмету «Информатика» начинается с седьмого класса и продолжается три года по одному часу в неделю, исходя из примерного недельного учебного плана основного общего образования [7].

Программы по информатике в соответствии с примерной основной образовательной программой основного общего образования представлены в УМК таких известных авторов, как Л. Л. Босова и А. Ю. Босова, К. Ю. Поляков и Е. А. Еремин и др. Все указанные авторские программы содержат разделы, посвященные развитию алгоритмической культуры и обучению началам программирования. Учитывая, что начало

изучения информатики в соответствии с ФГОС ООО приходится на седьмой класс, обучение программированию в рамках основного образования происходит не ранее седьмого класса основной школы.

В последнее время особое внимание уделяется развитию олимпиадного движения. Ежегодно Министерство образования и науки РФ утверждает Перечень олимпиад по уровням для всех предметов [6]. Результативное участие в таких олимпиадах обеспечивает определенные льготы сегодняшним школьникам и будущим абитуриентам, т. е. участие в олимпиадах может помочь школьникам при поступлении в высшие учебные заведения. В этой связи возникает вопрос о том, как и когда готовить школьников к результативному участию в олимпиадах по информатике.

Если рассмотреть типовые задания Всероссийской олимпиады школьников по информатике и других олимпиад из Перечня Минобрнауки, то несложно заметить, что умение программировать является одной из важнейших компетенций для результативного участия школьников. Так, для Московской олимпиады школьников необходимо уже с шестого класса уметь писать программы на одном из языков программирования, для Всероссийской олимпиады школьников по информатике первые задания по программированию появляются в заданиях для седьмого класса. Получается, что для результативного участия в олимпиадах по информатике умение писать первые программы должно быть сформировано у школьников к шестому-седьмому классу.

И мы вновь возвращаемся к необходимости раннего обучения программированию.

Практика обучения программированию младших школьников доказывает эффективность начального обучения так называемому блочному программированию. Оно сводится к тому, что программа составляется из блоков подобно элементам конструктора. Команды уже записаны на блоках, поэтому обучающемуся нет необходимости запоминать текст команды и набирать его с клавиатуры. Кроме того, среды, в которых реализовано программирование, основанное на блоках (block-based programming), имеют визуально привлекательный вид, что нравится детям и мотивирует их на дальнейшее изучение. К таким программным средам можно отнести Kodu, Blockly, Snap!, Scratch, Pencil code. Мировой опыт использования визуальных сред в обучении составляет уже около десяти лет. Весной 2017 года опубликовано одно из исследований, проведенное в четырех американских вузах (MIT CSAIL, University of Alabama, Washington University и Wellesley College) [10], которое выявило различные сложности, возникающие при раннем обучении программированию, но успешно решаемые при использовании блочного программирования (технология Drag-and-Drop).

Из всего вышеизложенного становится понятно, что на первом этапе при обучении программированию использование программирования, основанного на блоках, например Scratch, вполне оправданно.

После того как получено первое представление об алгоритмических конструкциях на примере программной среды Scratch, нужно переходить к изучению языков программирования высокого уровня.

Возникает вопрос выбора языка программирования. При выборе нужно учитывать как популярность языка в рейтинге используемых языков программирования, так и возможность использования его школьниками

при решении олимпиадных заданий, а также заданий государственной итоговой аттестации и, конечно, легкость в обучении.

Всем перечисленным требованиям удовлетворяет один из наиболее используемых языков программирования — Python 3. На традиционных олимпиадах по информатике, где необходимо программирование, нет ограничения в использовании языка программирования Python. При проведении государственной итоговой аттестации в девятом классе для решения задания с развернутым ответом (это задача 20.2) может быть использован и этот язык программирования. А с текущего года и в заданиях первой части ОГЭ представлена реализация на языке Python. Python — очень лаконичный язык, программы на нем получаются короткими, и ученики легко справляются с их написанием. В заданиях государственной итоговой аттестации в одиннадцатом классе в последние годы задания с коротким ответом, требующие навыков программирования, традиционно представлены на пяти различных языках программирования, среди которых и Python. Задания второй части ЕГЭ также могут быть реализованы на этом языке.

Итак, получаем, что *с алгоритмическими конструкциями ученики пятого класса познакомились в программной среде Scratch, а дальше нужно перейти к обучению языку программирования Python.*

Для того чтобы не потерять мотивацию к учению при переходе от блочного программирования к программированию на Python, *нужно осуществить плавный переход от одной среды программирования к другой.*

Удачным, по мнению автора, является использование графической библиотеки Turtle Graphics языка программирования Python. С одной стороны, это по-прежнему присутствие графического исполнителя, а с другой стороны, это уже команды языка программирования Python. Как в программной среде Scratch есть возможность использования так называемой черепаший графики, так и библиотека Turtle Graphics является средой для исполнителя Черепашка. Если использовать одинаковые задачи для реализации в программной среде Scratch, а затем возвращаться к решению тех же самых задач с использованием команд графического исполнителя из библиотеки Turtle Graphics, то это будет вызывать естественную визуальную аналогию и приводить к лучшему восприятию новых команд. Этот подход реализован при разработке заданий авторского программного модуля.

Авторский вариант раннего обучения программированию реализован двумя этапами.

На первом этапе обучение происходит на основе программного модуля «Пропедевтика программирования со Scratch» [1], который может использоваться в пятом классе в качестве дополнительного программного модуля к УМК по информатике Л. Л. Босовой для V—IX классов.

На втором этапе обучения используется программный модуль «Начала программирования от Scratch к Python через Pyturtle» [8], который может использоваться в шестом классе в качестве дополнительного программного модуля к УМК по информатике Л. Л. Босовой для V—IX классов.

Первый этап уже был подробно описан. Рассмотрим второй этап, предлагаемый для раннего обучения программированию.

Дополнительный программный модуль «Начала программирования от Scratch к Python через Pyturtle» включает в себя три раздела:



Рис. 1

1. Переменные и списки в программной среде Scratch.
2. Черепаший графика в Turtle Graphics.
3. Начала программирования на Python.

Разделы примерно одинаковы по длительности изучения. Во втором разделе реализован плавный переход от Scratch к Python. В основе третьего раздела использована программа Д. П. Кириенко [3]. Обучение происходит на сайте дистанционной подготовки по информатике: <http://informatics.mccme.ru/>

В разделе 2 рассмотрены следующие возможности Turtle Graphics:

- Интегрированная среда разработки.
- Импорт библиотеки Turtle Graphics.
- Графический исполнитель библиотеки Turtle Graphics.
- Формы.
- Цвет и размер формы графического исполнителя.
- Сохранение и запуск программ.
- Создание простых программ на основе линейных алгоритмов.
- Команды перемещения и поворота в Turtle Graphics.
- Создание линейных программ для рисования геометрических фигур исполнителем.
- Цвет и размер пера.
- Заполнение цветом.
- Циклическая конструкция.
- Комментирование в программе.
- Перемещение в точку с указанными координатами.
- Решение задач с использованием циклической конструкции.
- Рисование исполнителем симметричных геометрических фигур.
- Использование конструкций «цикл в цикле».
- Рисование спиралей в Turtle Graphics.
- Условная конструкция.
- Определение и использование шестнадцатеричного значения цвета.

Изучение разделов программного модуля происходит от простого к сложному. Программа содержит большой набор задач разного уровня сложности, предполагающих дифференцированный подход к обучению.

Задания раздела 2 формировались так, чтобы в них можно было узнать ранее созданные программы в среде Scratch. Например, для графических исполнителей обеих сред предлагается к решению задача создания кругов, цвета которых соответствуют цветам радуги (рис. 1).

В представленной задаче программы создаются по одному и тому же алгоритму, однако в них используются различные инструменты. В данном случае кроме того, что происходит лучшее восприятие обучающимся учебного материала, формируется и понимание того, что в решении одной и той же задачи могут быть использованы различные инструменты. Кроме того, на данном этапе для обозначения цветов используются английские слова, которые уже были изучены на уроках английского языка, что способствует укреплению межпредметных связей.

На рисунке 2 показано, как алгоритм в виде блок-схемы будет реализован средствами программной среды Scratch, а рядом — тот же алгоритм, записанный командами библиотеки Turtle Graphics.

Для обеспечения возможности применения смешанного обучения и, в частности, педагогической технологии «перевернутый класс» создан и наполняется плейлист с видеуроками по программе [5].

Программа содержит большое количество заданий, направленных на формирование проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

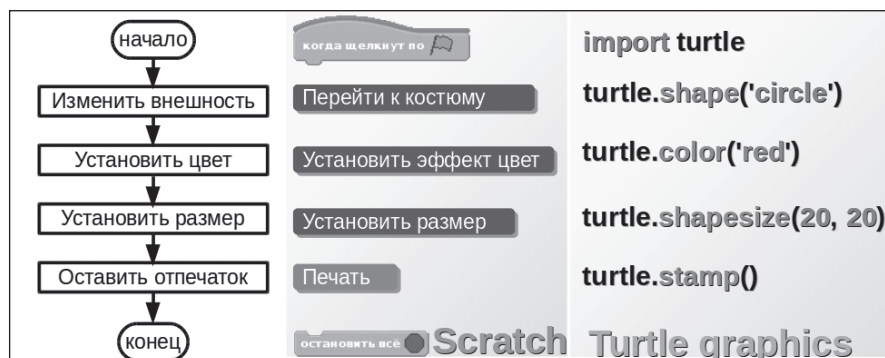


Рис. 2

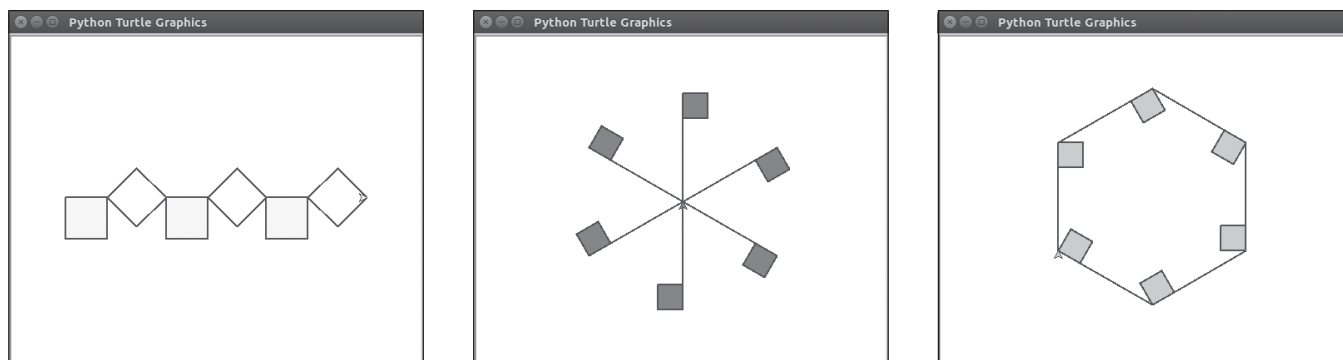


Рис. 3

Многие задания направлены на формирование пространственных представлений о графических изображениях, составлены с учетом реализации межпредметных связей с такими предметами, как математика (геометрия — см. рисунок 3), изо, ОБЖ.

Стремление ребенка научить графического исполнителя создавать изображения в соответствии с поставленной задачей отвлекает его от того, что сложно запомнить синтаксис нужной команды, а затем правильно набрать ее с клавиатуры, таким образом облегчая процесс изучения языка программирования.

С помощью графического исполнителя Черепашка можно, например, создать знаки дорожного движения (рис. 4).

При изучении библиотеки Turtle Graphics предусмотрено и знакомство с шестнадцатеричным представлением цвета, использованием переменных для создания спиралей (рис. 5).

Длительность переходного этапа с использованием графической библиотеки Turtle Graphics в соответствии с программой составляет десять уроков и может быть реализована как отдельный модуль при дефиците учебного времени.

Кроме того, программный модуль может быть использован и в дополнительном образовании.

В результате изучения графической библиотеки Turtle Graphics в составе программного модуля для раннего обучения школьников программированию можно отметить следующие положительные моменты:

- к началу изучения основных команд и возможностей языка программирования Python у обучающихся уже есть практика работы в среде;
- часть команд языка программирования известна обучающемуся, и преодолен барьер, когда нужно самостоятельно набирать команды вместо перетаскивания блоков (технология Drag-and-Drop);
- основная часть алгоритмических конструкций освоена на этапе блочного программирования, а на этапе изучения графической библиотеки Turtle Graphics получена визуальная ассоциация между блоками и командами Python;
- получен первый опыт обнаружения и исправления синтаксических ошибок в написании команд языка программирования Python;
- приобретен опыт отладки программ.

Обучение по авторской программе «Начала программирования от Scratch к Python через Pyturtle» ведется уже третий год. Эффективность предлагаемой методики раннего обучения программированию доказывают первые полученные результаты.

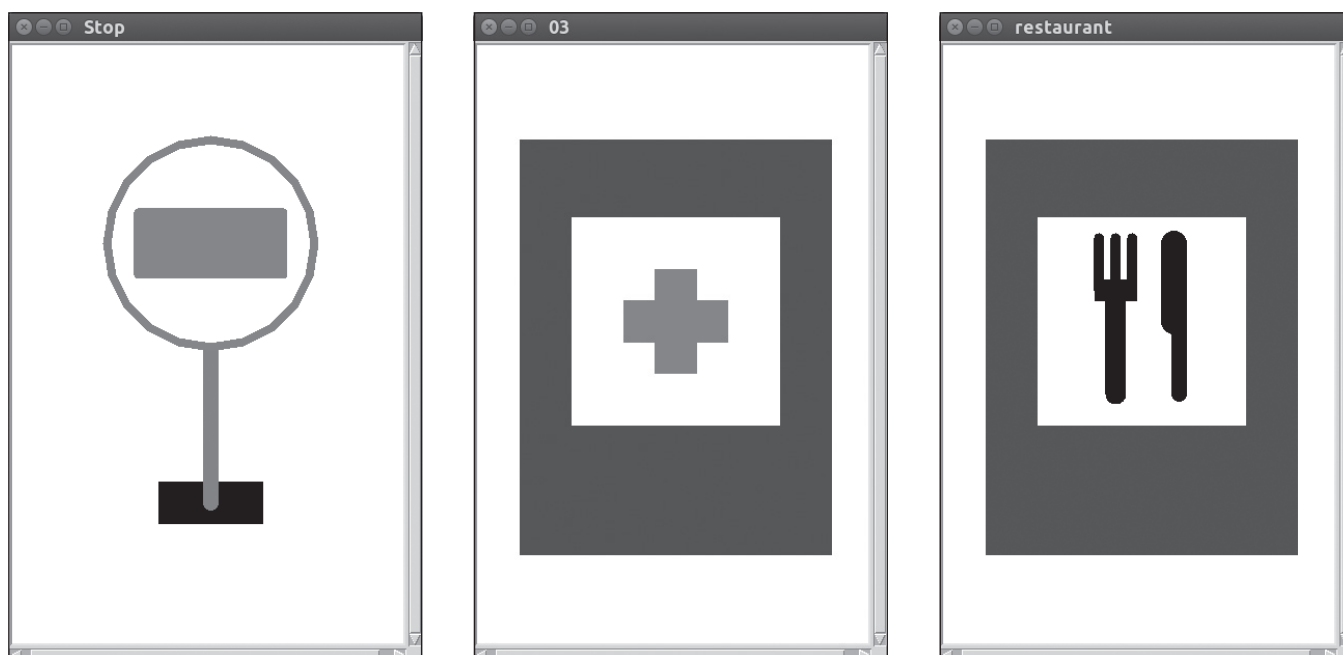


Рис. 4

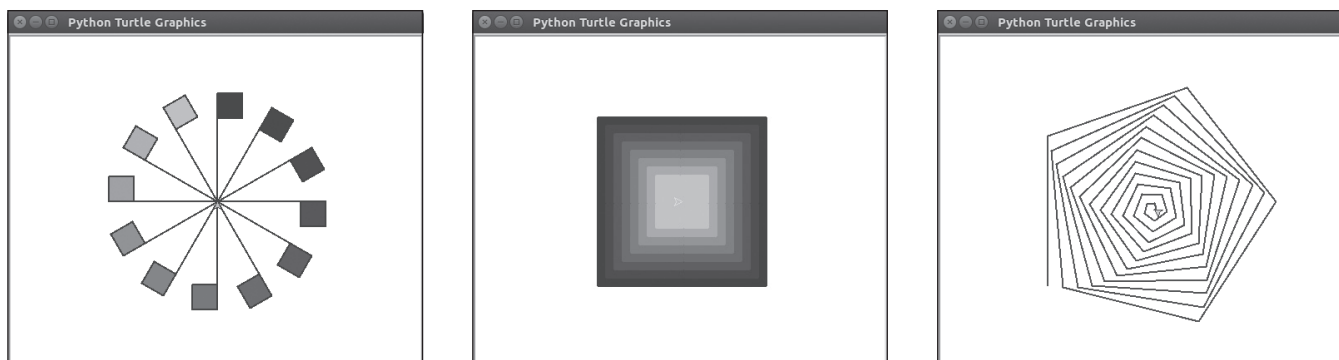


Рис. 5

На первом этапе апробации программного модуля в 2015/2016 учебном году использовался сокращенный вариант для обучения в седьмом классе. Уже на следующий год два ученика восьмого класса, прошедшие обучение по указанной программе, сумели решить на полный балл по одной задаче на программирование на языке Python и стали призерами муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по информатике.

С 2016/2017 учебного года ведется обучение по программному модулю «Начала программирования от Scratch к Python через Pyturtle» в шестых классах. Повысилась мотивация обучающихся, выросло количество участников и призеров школьного этапа всероссийской олимпиады школьников. Обучающиеся седьмых классов, прошедшие полный курс от Scratch до Python в пятом-шестом классах, на школьном этапе решили по одной задаче на полный балл на языке программирования Python. Поскольку та же решенная задача является первой из задач, предлагаемых на олимпиаде для IX—XI классов, то у сегодняшних семиклассников появилась реальная возможность результативного участия в олимпиаде по информатике в старших классах, а это, в свою очередь, доказывает правильность выбранного подхода в обучении. Кроме того, в текущем 2017/2018 учебном году на Всероссийской олимпиаде школьников по информатике из 57 обученных двое семиклассников стали победителями муниципального этапа, набрав 40 из 40 возможных баллов, и один стал призером.

Полученные результаты позволяют делать вывод о том, что визуализация данных при использовании графической библиотеки Turtle Graphics в составе программного модуля для раннего обучения школьников программированию способствует обеспечению плавного перехода от блочного программирования к освоению языка программирования высокого уровня Python.

Следует заметить, что программные продукты, предлагаемые к использованию в качестве инструментов для реализации программного модуля «Начала программи-

рования от Scratch к Python через Pyturtle», являются свободно распространяемыми, поэтому существует возможность тиражирования этого модуля для раннего обучения школьников программированию.

Список использованных источников

1. Босова Л. Л., Сорокина Т. Е. Методика применения интерактивных сред для обучения младших школьников программированию // Информатика и образование. 2014. № 7.
2. Ершов А. П. Программирование — вторая грамотность // Архив академика А. П. Ершова. http://ershov.iis.nsk.su/ru/second_literacy/article
3. Кириенко Д. П. Программирование на Python // Дистанционная подготовка по информатике. <http://informatics.mcsme.ru/course/view.php?id=156>
4. Основы информатики и вычислительной техники: пробное учебное пособие для средних учебных заведений. В 2-х ч. Ч. 1 / А. П. Ершов, В. М. Монахов, С. А. Бешенков и др.; под ред. А. П. Ершова, В. М. Монахова. М.: Просвещение, 1985. <http://cip.iis.nsk.su/files/course/oivt1p.pdf>
5. Плейлист Python. Turtle graphics. https://www.youtube.com/playlist?list=PLMInhDclNR1FjCQvSdTIvvrldAFR_xehT
6. Приказ Минобрнауки России от 30 августа 2017 года № 866 «Об утверждении перечня олимпиад школьников и их уровней на 2017/18 учебный год». <http://минобрнауки.рф/документы/11108>
7. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 года № 1/15). http://минобрнауки.рф/документы/938/файл/4587/ООП_ООО_reestr_2015_01.doc
8. Программа учебного курса «Начала программирования от Scratch к Python через Pyturtle». <http://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/srednyaya-i-starshaya-shkola/informatika-ikt/metodicheskie-materialy/programma-uchebnogo-kursa-nachala-programmirovaniya-ot-scratch-k-python-cherez-pyturtle.html>
9. Computing in the national curriculum. <http://www.computing-school.org.uk/data/uploads/CASPrimaryComputing.pdf>
10. Learnable Programming: Blocks and Beyond. <https://arxiv.org/pdf/1705.09413.pdf>

Э. В. Ефимова, И. Е. Белоцерковская, М. Ю. Втюрин,
Нижегородский институт развития образования

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИГРОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ «ИНФОРМАЦИОННОЕ ЛОТО»

Аннотация

В статье рассматриваются методы решения логических задач, изучаемые в школьном курсе информатики. Особое внимание уделено игровому способу решения задачи Эйнштейна, рассмотрено решение данной задачи с подробным описанием формы работы на уроке.

Ключевые слова: логические задачи, задача Эйнштейна, групповая форма работы, урок информатики.

Контактная информация

Ефимова Элеонора Владимировна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры теории и методики обучения информатике Нижегородского института развития образования; *адрес:* 603122, г. Н. Новгород, ул. Ванеева, д. 203; *телефон:* (831) 417-76-49; *e-mail:* smiley2011@yandex.ru

Белоцерковская Ирина Ефимовна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теории и методики обучения информатике Нижегородского института развития образования; *адрес:* 603122, г. Н. Новгород, ул. Ванеева, д. 203; *телефон:* (831) 417-76-49; *e-mail:* miran_kaspir@mail.ru

Втюрин Максим Юрьевич, канд. физ.-мат. наук, зав. кафедрой теории и методики обучения информатике Нижегородского института развития образования; *адрес:* 603122, г. Н. Новгород, ул. Ванеева, д. 2033; *телефон:* (831) 417-76-49; *e-mail:* mvtyurin@yandex.ru

E. V. Efimova, I. E. Belotserkovskaya, M. Yu. Vtyurin,
Nizhny Novgorod Institute of the Education Development

METHODICS OF SOLVING LOGICAL TASKS USING GAME TECHNOLOGY "INFORMATION LOTO"

Abstract

The article describes methods of solving logical tasks studied in the school course of informatics. Particular attention is paid to the game method for solving the Einstein problem, the solution of this problem is described with a detailed description of the form of work at the lesson.

Keywords: logical tasks, Einstein task, group form of training, informatics lesson.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования дает четкие указания учителю относительно тем и разделов учебного предмета, которые должны изучаться в школьном курсе. Предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования по предмету «Информатика», входящей в состав предметной области «Математика и информатика», включают в себя умение решать логические задачи и распознавать верные и неверные высказывания [3]. Данные предметные результаты находят на стыке предметов «Математика» и «Информатика», но анализ школьных УМК по информатике различных авторов показывает, что теме «Логика» уделяется значительное внимание именно в курсе информатики.

Решению логических задач учитель информатики посвящает достаточно большое количество уроков. Например, в программе И. Г. Семкина для углубленного уровня изучения информатики в X–XI классах на данную тему отведено шесть часов [2].

При изучении условия логической задачи ученику зачастую приходится анализировать большое количество исходных данных: высказываний и связей между ними. Эти высказывания и взаимосвязи зачастую бывают так сложны, что разобраться в них без использования специальных методов довольно трудно. Многие логические задачи связаны с рассмотрением нескольких конечных множеств и связей между их элементами (в простейшем случае таких множеств всего два, например предметы и их признаки). Для решения подобных задач обычно используют следующие методы:

- метод рассуждений;
- метод таблиц;
- метод блок-схем;
- метод графов;
- метод кругов Эйлера.

Большое количество публикаций по теме «Решение логических задач» в сетевых сообществах свидетельствует о том, что на сегодняшний день учителя наиболее часто применяют табличный способ решения. Суть метода можно описать так: строится таблица, строки которой соответствуют элементам одного из рассматриваемых в условии задачи множеств (например, названия предметов, имена участников и т. д.), а столбцы — элементам другого множества (например, цвета предметов, рост участников, даты рождения и т. д.). На пересечении строки и столбца учащиеся расставляют плюсы и минусы, на основании которых в дальнейшем формулируется ответ.

Таблицы не только позволяют наглядно представить условие задачи или ее ответ, но в значительной степени помогают делать правильные логические выводы в ходе решения задачи.

В качестве преимуществ данного метода можно выделить следующие:

- возможность параллельного анализа нескольких гипотез;
- наглядность сравнения гипотез;
- возможность контролировать процесс рассуждений;
- возможность формализовать некоторые логические рассуждения.

Несмотря на очевидные плюсы данного метода, учитель может столкнуться на уроке с такой ситуацией, когда однотипные действия могут наскучить его ученикам, вследствие чего может наступить потеря интереса к изучаемой теме. Решением этой возможной проблемы может стать *применение игровых технологий* на уроке. В качестве игровой технологии предлагается проведение урока в форме игры в информационное лото.

Разберем методику организации и проведения игры «Информационное лото» на примере решения классической задачи Эйнштейна.

Условие задачи.

Задача Эйнштейна — это известная логическая задача, по легенде созданная Альбертом Эйнштейном в годы его детства. Также бытует мнение, что она использовалась Эйнштейном для проверки кандидатов в ассистенты на способность к логическому мышлению. Иногда автором головоломки называют Льюиса Кэрролла. Тем не менее нет доказательств того, что задачу придумал Эйнштейн или Кэрролл [1].

Приведем первый известный опубликованный вариант головоломки, который появился в журнале Life в номере от 17 декабря 1962 года (текст оригинала адаптирован нами для школьников).

1. На улице стоят пять домов.
2. Англичанин живет в красном доме.
3. У испанца есть собака.
4. В зеленом доме пьют кофе.
5. Украинец пьет чай.
6. Зеленый дом стоит сразу справа от белого дома.
7. Тот, кто готовит суп, разводит улиток.
8. В желтом доме готовят десерт.
9. В центральном доме пьют молоко.
10. Норвежец живет в первом доме.
11. Сосед того, кто готовит закуску, держит лису.
12. В доме по соседству с тем, в котором держат лошадь, готовят десерт.
13. Тот, кто готовит салат, пьет апельсиновый сок.
14. Японец готовит суши.
15. Норвежец живет рядом с синим домом.

Вопросы: кто пьет воду и кто держит зебру?

В целях ясности следует добавить, что каждый из пяти домов окрашен в свой цвет, а их жители — разных национальностей, владеют разными животными, пьют разные напитки и готовят разные блюда.

Дидактическое обеспечение игры «Информационное лото».

В качестве раздаточного материала используется карточка.

Общие правила построения карточки:

1. На карточке располагается набор таблиц. Каждая таблица отражает все возможные связи между элементами всех множеств, речь о которых идет в решаемой задаче. То есть все таблицы на карточке одинаковы. Количество таблиц заранее определяется учителем, исходя из возможного количества гипотез, которые могут возникнуть в процессе решения рассматриваемой задачи.
2. На карточке также выписаны все высказывания, которые есть в условии задачи. Напротив каждого высказывания стоит пустой квадрат, в котором учащийся имеет возможность поставить отметку (галочку, плюс и т. д.). Отметка ставится только в том случае, если высказывание проанализировано и больше не может дать никакой дополнительной информации к уже имеющейся.
3. На карточке расположена «касса» — набор таблиц, количество которых совпадает с количеством элементов в рассматриваемом в задаче множестве объектов. В ячейках кассы размещаются элементы (фишки). Количество фишек в каждой ячейке совпадает с количеством возможных гипотез.

В начале игры группа учеников получает основную карточку, фишки и фломастер, для того чтобы отмечать уже проанализированные высказывания. Участники зачитывают высказывания и выкладывают на первую таблицу необходимое количество фишек. Если какая-то фишка может быть расположена по-разному, т. е. точная ее позиция неизвестна и рассуждения могут пойти несколькими путями, то необходимо задействовать следующую таблицу. Использование второй таблицы обозначает анализ второй цепочки рассуждений или гипотезы. Такой подход позволяет по мере использования высказываний исключать гипотезы, в которых выявляется противоречие, т. е. до нахождения единственного верного решения.

Рассмотрим формирование карточки на примере задачи Эйнштейна.

Общий вид карточки для задачи Эйнштейна показан на рисунке 1.

На карточке напечатаны шесть таблиц, так как в самом сложном варианте у нас будет задействовано именно шесть таблиц. В левом нижнем углу располагаются 15 высказываний, известных из условия задачи. В правом нижнем углу расположена касса, в которую будут разложены фишки: национальность, цвет, напиток, животное, блюдо. Фишки для игры Эйнштейна приведены на рисунке 2. Перед началом игры учителю необходимо вырезать фишки и разложить их в кассу.

Решение задачи Эйнштейна методом информационного лото.

Важно: дома нумеруются слева направо, но верным будет и «зеркальное отражение», т. е. справа налево.

На первом шаге решения размещаем только те карточки, которые соответствуют однозначным высказываниям. Визуально после первого шага карточка будет выглядеть так, как показано на рисунке 3.

Используем высказывания 9, 10 и 15:

9. В центральном доме пьют молоко.

10. Норвежец живет в первом доме.

15. Норвежец живет рядом с синим домом.

Второй шаг решения порождает две гипотезы, так как высказывание 6 предлагает два варианта размещения англичанина. При этом очевидно, что норвежцу остается только пятый, последний цвет дома — желтый.

Используем вторую таблицу, но при этом не забываем и о первой.

Во второй таблице прежде всего дублируем уже известные точные или доказанные сведения.

Затем анализируем высказывания 2 и 6:

2. Англичанин живет в красном доме.

6. Зеленый дом стоит сразу справа от белого дома.

Вид второго шага показан на рисунке 4.

На третьем шаге обе гипотезы наполняются тремя очевидными высказываниями в соответствии с цветами домов в каждой из них.

Рассматриваем высказывания 4, 8 и 12:

4. В зеленом доме пьют кофе.

8. В желтом доме готовят десерт.

12. В доме по соседству с тем, в котором держат лошадь, готовят десерт.

Третий шаг показан на рисунке 5.

На четвертом шаге мы размещаем украинца, что разделяет первую гипотезу на две, а во второй гипотезе размещение однозначное по причине того, что все напитки и дома распределены. На данном этапе мы отвечаем на первый вопрос задачи «Кто пьет воду?» Это норвежец.

Задача Эйнштейна «Пять домов»																							
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5												
Национальность						Национальность																	
Цвет						Цвет																	
Напиток						Напиток																	
Животное						Животное																	
Блюдо						Блюдо																	
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5												
Национальность						Национальность																	
Цвет						Цвет																	
Напиток						Напиток																	
Животное						Животное																	
Блюдо						Блюдо																	
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5												
Национальность						Национальность																	
Цвет						Цвет																	
Напиток						Напиток																	
Животное						Животное																	
Блюдо						Блюдо																	
☐ На улице стоят пять домов.						Национальность <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td>№ 1</td><td>№ 2</td><td>№ 3</td><td>№ 4</td><td>№ 5</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>							№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5						
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5																		
☐ Англичанин живет в красном доме.																							
☐ У испанца есть собака.						Цвет <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td>№ 1</td><td>№ 2</td><td>№ 3</td><td>№ 4</td><td>№ 5</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>							№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5						
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5																		
☐ В зеленом доме пьют кофе.																							
☐ Украинец пьет чай.						Напиток <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td>№ 1</td><td>№ 2</td><td>№ 3</td><td>№ 4</td><td>№ 5</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>							№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5						
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5																		
☐ Зеленый дом стоит сразу справа от белого дома.																							
☐ Тот, кто готовит суп, разводит улиток.						Животное <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td>№ 1</td><td>№ 2</td><td>№ 3</td><td>№ 4</td><td>№ 5</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>							№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5						
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5																		
☐ В желтом доме готовят десерт.																							
☐ В центральном доме пьют молоко.						Блюдо <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td>№ 1</td><td>№ 2</td><td>№ 3</td><td>№ 4</td><td>№ 5</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>							№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5						
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5																		
☐ Норвежец живет в первом доме.																							
☐ Сосед того, кто готовит закуску, держит лису.																							
☐ В доме по соседству с тем, в котором держат лошадь, готовят десерт.																							
☐ Тот, кто готовит салат, пьет апельсиновый сок.																							
☐ Японец готовит суши.																							
☐ Норвежец живет рядом с синим домом.																							

Рис. 1. Карточка для задачи Эйнштейна

Испанец	Испанец	Испанец	Испанец	Испанец	Испанец
Украинец	Украинец	Украинец	Украинец	Украинец	Украинец
Японец	Японец	Японец	Японец	Японец	Японец
Англичанин	Англичанин	Англичанин	Англичанин	Англичанин	Англичанин
Норвежец	Норвежец	Норвежец	Норвежец	Норвежец	Норвежец

Красный	Красный	Красный	Красный	Красный	Красный
Желтый	Желтый	Желтый	Желтый	Желтый	Желтый
Синий	Синий	Синий	Синий	Синий	Синий
Белый	Белый	Белый	Белый	Белый	Белый
Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый

Кофе	Кофе	Кофе	Кофе	Кофе	Кофе
Чай	Чай	Чай	Чай	Чай	Чай
Молоко	Молоко	Молоко	Молоко	Молоко	Молоко
Вода	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода
Сок	Сок	Сок	Сок	Сок	Сок

Собака	Собака	Собака	Собака	Собака	Собака
Зебра	Зебра	Зебра	Зебра	Зебра	Зебра
Улитки	Улитки	Улитки	Улитки	Улитки	Улитки
Лошадь	Лошадь	Лошадь	Лошадь	Лошадь	Лошадь
Лиса	Лиса	Лиса	Лиса	Лиса	Лиса

Суп	Суп	Суп	Суп	Суп	Суп
Закуска	Закуска	Закуска	Закуска	Закуска	Закуска
Десерт	Десерт	Десерт	Десерт	Десерт	Десерт
Суши	Суши	Суши	Суши	Суши	Суши
Салат	Салат	Салат	Салат	Салат	Салат

Рис. 2. Фишки для кассы

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец				
Цвет		Синий			
Напиток			Молоко		
Животное					
Блюдо					

Рис. 3. Первый шаг решения

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец		Англичанин		
Цвет	Желтый	Синий	Красный	Белый	Зеленый
Напиток			Молоко		
Животное					
Блюдо					

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец				Англичанин
Цвет	Желтый	Синий	Белый	Зеленый	Красный
Напиток			Молоко		
Животное					
Блюдо					

Рис. 4. Второй шаг решения: первая таблица соответствует первой гипотезе — англичанин живет в доме № 3, вторая таблица соответствует второй гипотезе — англичанин живет в доме № 5

Рассматриваем высказывания 5 и 13:

5. Украинец пьет чай.

13. Тот, кто готовит салат, пьет апельсиновый сок.

Четвертый шаг показан на рисунке 6.

На пятом шаге мы размещаем оставшихся жителей — испанца и японца, что формирует второй вариант каждой гипотезы из трех и выявляет из них те, которые противоречат условию задачи.

Рассматриваем высказывания 3, 7 и 14:

3. У испанца есть собака.

7. Тот, кто готовит суп, разводит улиток.

14. Японец готовит суши.

Пятый шаг показан на рисунке 7.

Из этого рисунка видно, что во всех таблицах, кроме первой, мы получаем противоречия с условием:

- **вторая таблица:** предположив, что японец живет в доме № 4, мы получаем, что он готовит салат, а по условию задачи (высказывание 14) он готовит суши;
- **третья таблица:** предположив, что испанец живет в доме № 2, мы получаем, что у него есть лошадь, а по условию задачи (высказывание 3) у него есть собака;
- **четвертая таблица:** предположив, что японец живет в доме № 2, мы получаем, что он готовит салат, а по условию задачи (высказывание 14) он готовит суши;

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец		Англичанин		
Цвет	Желтый	Синий	Красный	Белый	Зеленый
Напиток			Молоко		Кофе
Животное		Лошадь			
Блюдо	Десерт				

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец				Англичанин
Цвет	Желтый	Синий	Белый	Зеленый	Красный
Напиток			Молоко	Кофе	
Животное		Лошадь			
Блюдо	Десерт				

Рис. 5. Третий шаг решения

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец	Украинец	Англичанин		
Цвет	Желтый	Синий	Красный	Белый	Зеленый
Напиток	Вода	Чай	Молоко	Сок	Кофе
Животное		Лошадь			
Блюдо	Десерт			Салат	

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец		Англичанин	Украинец	
Цвет	Желтый	Синий	Красный	Белый	Зеленый
Напиток	Вода	Сок	Молоко	Чай	Кофе
Животное		Лошадь			
Блюдо	Десерт	Салат			

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец	Украинец			Англичанин
Цвет	Желтый	Синий	Белый	Зеленый	Красный
Напиток	Вода	Чай	Молоко	Кофе	Сок
Животное		Лошадь			
Блюдо	Десерт				Салат

Рис. 6. Четвертый шаг решения

- *пятая и шестая таблицы* противоречат высказыванию 7: не получится вписать в ячейки одного столбца суп и улиток.

На шестом шаге мы размещаем предпоследнее животное в соответствии с оставшимся высказыванием 11: 11. Сосед того, кто готовит закуску, держит лису.

Получаем ответ на второй вопрос задачи: зебру держит японец. Шестой шаг показан на рисунке 8.

Организация групповой работы.

Проводя урок по данной теме, учитель подбирает оптимальную, на его взгляд, форму работы с учащимися, и очень часто выбор делается в пользу организации групповых форм работы на уроке информатики. Применяя такую форму работы, учитель ориентирует учащихся на достижение цели посредством сотрудничества и совместного рассмотрения гипотез при решении задачи.

Многими учителями групповая деятельность на уроке позиционируется как средство естественного распределения ролей в группе, что дает возможность практически каждому учащемуся успешно проявить себя в ходе обсуждений и выработки совместных решений.

Для решения задачи Эйнштейна наиболее эффективной является работа в малых группах по четыре ученика. Увеличение числа участников в группе имеет

ограничение с точки зрения визуальной доступности материала для анализа и принятия решений.

В каждой группе предлагается закрепить следующие роли: архитектор, первый и второй аналитики, тестировщик. Архитектор получает игровой комплект на группу, отвечает за инициирование и рассмотрение гипотез. Аналитики по очереди зачитывают высказывания и заполняют игровую карточку фишками из кассы. При наличии альтернативных вариантов они обращаются к архитектору для выдачи новой карточки для альтернативной гипотезы. Задача тестировщика состоит в проверке соответствия фишек и высказываний на каждой из карточек. После очередной проверки тестировщик отмечает высказывание как использованное. В случае, когда одна из гипотез входит в противоречие с высказыванием, тестировщик предлагает архитектору отказаться от ее рассмотрения и снять с игрового поля. При такой организации работы в классе исключается выработка группой изначально неверной гипотезы, которая в дальнейшем будет препятствовать поиску правильного решения задачи. Закрепление функций или, другими словами, обязанностей, в рамках поиска решения позволяет снижать уровень тревожности обучающихся, страха оказаться неуспешным, а также способствует развитию опыта ведения диалога, умения аргументировать свою точку зрения, что также регламентируется требованиями ФГОС ООО.

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец	Украинец	Англичанин	Испанец	Японец
Цвет	Желтый	Синий	Красный	Белый	Зеленый
Напиток	Вода	Чай	Молоко	Сок	Кофе
Животное		Лошадь		Собака	
Блюдо	Десерт			Салат	Суши

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец	Украинец	Англичанин	Японец	
Цвет	Желтый	Синий	Красный	Белый	Зеленый
Напиток	Вода	Чай	Молоко	Сок	Кофе
Животное		Лошадь			
Блюдо	Десерт			Салат	

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец	Испанец	Англичанин	Украинец	
Цвет	Желтый	Синий	Красный	Белый	Зеленый
Напиток	Вода	Сок	Молоко	Чай	Кофе
Животное		Лошадь			
Блюдо	Десерт	Салат			

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец	Японец	Англичанин	Украинец	
Цвет	Желтый	Синий	Красный	Белый	Зеленый
Напиток	Вода	Сок	Молоко	Чай	Кофе
Животное		Лошадь			
Блюдо	Десерт	Салат			

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец	Украинец	Японец	Испанец	Англичанин
Цвет	Желтый	Синий	Белый	Зеленый	Красный
Напиток	Вода	Чай	Молоко	Кофе	Сок
Животное		Лошадь		Собака	
Блюдо	Десерт		Суши		Салат

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец	Украинец	Испанец	Японец	Англичанин
Цвет	Желтый	Синий	Белый	Зеленый	Красный
Напиток	Вода	Чай	Молоко	Кофе	Сок
Животное		Лошадь	Собака		
Блюдо	Десерт			Суши	Салат

Рис. 7. Пятый шаг решения

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Национальность	Норвежец	Украинец	Англичанин	Испанец	Японец
Цвет	Желтый	Синий	Красный	Белый	Зеленый
Напиток	Вода	Чай	Молоко	Сок	Кофе
Животное	Лиса	Лошадь	Улитки	Собака	Зебра
Блюдо	Десерт	Закуска	Суп	Салат	Суши

Рис. 8. Шестой шаг решения

* * *

В данной статье рассмотрен вариант организации групповой работы на уроке информатики для решения логической задачи методом таблиц при помощи игры «Информационное лото». Данный подход был апробирован в рамках курсов повышения квалификации в Нижегородском институте развития образования и получил положительные отзывы учителей информатики.

Список использованных источников

1. Загадка Эйнштейна // Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/Загадка_Эйнштейна
2. Семакин И. Г. Информатика. Программа для старшей школы: 10–11 классы. Углубленный уровень. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1644). http://минобрнауки.рф/документы/938/файл/749/приказ_Об_утверждении_1897.pdf

НОВОСТИ

Программирование стало четвертым по популярности навыком, который ищут работодатели

Совместное исследование Microsoft и HeadHunter (было проанализировано более 11 млн вакансий и 21 млн резюме), представленное на финале технологического конкурса Imagine Cup, показало, что в России навыки программирования стали четвертым по популярности запросом среди работодателей, уступая только общей грамотности, уверенному владению ПК и навыкам продаж. При этом в 2017 году количество вакансий с упоминанием программирования превысило количество резюме на 17 %. Лидерами среди областей, где требуется навык программирования, помимо сферы ИТ стали: маркетинг, реклама и PR (3,7 %), производство (3,4 %).

При этом в России ощутимо растет спрос не просто на программистов, а на специалистов, обладающих навыками в наиболее актуальных ИТ-областях, таких как искусственный интеллект, Big Data, блокчейн и т. д. За 2017 год количество вакансий с упоминанием знаний в сфере блокчейн выросло на 1143 %, а количество резюме — на 942 %. Скачки также наблюдались среди вакансий для специалистов в области нейронных сетей (количество вакансий увеличилось на 114 %), интернета вещей (на 82 %), VR/AR (на 77 %).

Несмотря на то что уровень зарплат на российском рынке в целом последние несколько лет стагнирует и вырос с 2014 года всего на 7 %, в сфере ИТ он вырос на 24 %. При этом специалисты, обладающие навыками в таких областях, как DevOps и облачные технологии, могут претендовать на зарплату в 5,5 раз выше среднерыночной, Big Data и искусственный интеллект — в 4 раза выше.

Среди вакансий в последнее время стали появляться те, которые еще совсем недавно относились к профессиям будущего, например, дизайнер виртуальной реальности, Deep learning инженер, Data mining инженер, разработчик искусственного интеллекта, аналитик IoT.

Вместе с тем дополнительный опрос, проведенный ХабраХабр, показал, что среди ИТ-специалистов растет

важность soft skills: 46 % из них считают, что в будущем будут одинаково важны soft skills (социальные навыки — набор профессиональных навыков и умений, связанных с межличностным общением и психологической адаптируемостью) и hard skills (профессиональные навыки — набор навыков и умений, связанных с технической стороной деятельности), а 17 % — что важнее будут soft skills.

Среди навыков, которые работодатели будут искать через несколько лет, самыми популярными станут: самообучаемость, знание языков, трансдисциплинарность и кроссфункциональность, технологическая грамотность, навыки программирования, креативность, предприимчивость, социальный интеллект, сотрудничество с членами команды. Таким образом, в будущем самыми успешными кандидатами станут те, кто в равной степени владеет soft skills и hard skills.

«В 2016 году Microsoft и The Future Laboratory провели исследование, которое показало, что 65 % тех, кто сейчас учится в школе или вузе, займут должности, которых сейчас не существует. Как изменится мир, не знает никто, но он точно будет другим. В большинстве профессий всегда существовала обязательная переподготовка, некоторые специальности предполагали переаттестацию раз в пять лет, другие еще чаще — раз в два-три года, — говорит Дмитрий Марченко, директор по маркетингу Microsoft в России. — Сегодня мир меняется настолько быстро, что сотрудники, которые не узнают что-то новое хотя бы раз в месяц, рискуют стать неэффективными. То же самое относится и к компаниям: они вместе с сотрудниками проходят цифровую трансформацию, совершенствуя рабочие процессы, внутреннюю структуру и создавая инновационные продукты. Без такой трансформации компании тоже рискуют стать неконкурентоспособными в ближайшем будущем. Приучайте себя к постоянным изменениям — это новая норма для успешной карьеры и процветания бизнеса».

(По материалам, предоставленным компанией Microsoft)

И. Н. Пьянзина,

Тальменская средняя общеобразовательная школа № 3, Алтайский край

ПРОГРАММИРУЕМ С MIT APP INVENTOR 2

Аннотация

В статье обозначены проблемы, с которыми сталкиваются учителя и ученики при изучении темы «Алгоритмизация и программирование». Один из способов решения возникших проблем — использование среды программирования MIT App Inventor 2. Приведен пример рабочего листа ученика, используемого при создании приложения в MIT App Inventor 2.

Ключевые слова: MIT App Inventor, программирование, телефон.

Контактная информация

Пьянзина Ирина Николаевна, учитель информатики Тальменской средней общеобразовательной школы № 3, Алтайский край; адрес: 658033, Алтайский край, р. п. Тальменка, ул. 30 лет Комсомола, д. 17; телефон: (38591) 2-23-84; e-mail: tss32006@mail.ru

I. N. Pyanzina,
Talmen School 3, Altai Krai

PROGRAMMING WITH MIT APP INVENTOR 2

Abstract

The article identifies the problems that teachers and students face when studying the theme "Algorithmization and programming". One way to solve the problems is using the programming environment of MIT App Inventor 2. The example of the student worksheet used to create the application in MIT App Inventor 2 is given.

Keywords: MIT App Inventor, programming, phone.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, предметные результаты изучения предметной области «Математика и информатика» должны отражать [1]:

- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;
- формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях;
- знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической.

«Алгоритмизация и программирование» — одна сложнейших тем в курсе информатики. Разработка алгоритмов и написание программ даются детям гораздо труднее, чем создание текстового документа, презентации или рисунка, так как программирование невозможно без развитого логического мышления, знания правил записи алгоритмических конструкций, собранности и сосредоточенности при написании программы, наличия навыков самоконтроля.

Работая за компьютером, ученик постоянно сталкивается с «оконными» программами, в которых есть кнопки, надписи, изображения, звуки, поэтому в его понимании программа, которую он составляет, должна быть такой же. Вместо этого ему предлагается один из языков программирования: школьный алгоритмический, Basic или Pascal. Подход к их изучению примерно одинаков во всех учебниках: для того чтобы написать программу, нужно рассмотреть среду программирования, структуру программы, синтаксис языка, затем учащиеся приступают к написанию простейшей программы по сложению двух чисел или нахождению площади круга. Чаще всего после этого у учеников возникает вопрос: зачем столько трудов, если все это элементарно можно вычислить с помощью обычного калькулятора? В итоге большинство школьников воспринимают раздел программирования как сложный и скучный и с нетерпением ждут, когда же он закончится.

Вместе с тем обучение программированию очень важно, и хотелось бы организовать этот процесс так, чтобы он захватил не двух-трех человек из класса, а был бы интересен всем.

Одним из путей решения данной проблемы я считаю использование MIT App Inventor 2.

MIT App Inventor 2 — это среда программирования, разработанная учеными из Массачусетского технологического института (Massachusetts Institute of Technology — MIT). Предназначена она для разработки приложений для мобильных устройств (смартфонов и планшетных компьютеров), работающих на операционной системе Android.

Работая в этой среде, учащиеся создают приложение, в котором могут быть использованы изображения, звук, видео. Это приложение в дальнейшем можно использовать на своем телефоне или планшете, можно показать друзьям, родителям. Если работа не закончена во время урока, можно продолжить работу над проектом дома или в любом другом месте, где есть доступ в интернет.

К основным преимуществам среды MIT App Inventor 2 относится то, что ее не нужно устанавливать на компьютер, она работает прямо из браузера, нужно только иметь Google-аккаунт.

Создание приложения состоит из двух этапов:

- 1) разработки дизайна приложения
- 2) и составления программы из блоков.

Для создания приложения нужно перейти по ссылке: <http://ai2.appinventor.mit.edu>

Работа происходит в двух режимах:

- *в режиме «Дизайнер»* создается дизайн приложения конструированием из основных элементов: экранов, кнопок, ячеек, изображений, звуков простым перетаскиванием компонентов и установкой их свойств;
- *в режиме «Блоки»* эти элементы программируются, т. е. на них накладываются определенные действия.

Программа составляется, как пазл, из отдельных блоков.

После разработки и тестирования можно либо создать QR-код для скачивания, либо сохранить файл с расширением ark на компьютере, а затем скачать на телефон и установить созданное приложение.

Таким образом, используя среду MIT App Inventor 2, можно не только освоить основные алгоритмические конструкции, но и создать полноценное приложение для телефона, планшета, отвечающее личным запросам автора.

Учащиеся начинают знакомиться с данной средой при изучении темы «Основы алгоритмизации» в VIII классе. Перед изучением темы необходимо предупредить ребят о том, что для работы на следующем уроке

будет нужен Google-аккаунт. Обычно у большинства он есть, остальные за неделю успевают его создать.

После просмотра видео о работе в MIT App Inventor учащиеся, используя рабочий лист, создают свое первое приложение. Рабочий лист, который получает каждый ученик (см. ниже), содержит не только инструкцию по выполнению работы, но и вопросы для самоконтроля и самооценки, а также предполагает определенную свободу для принятия самостоятельных решений.

Рабочий лист ученика для проекта «Приветствие»

Задача: вывести на экран приветствие.

Шаг 1.

1.1. В браузере открой сайт ai2.appinventor.mit.edu. Если необходимо, выполни вход в свой Google-аккаунт. В итоге ты увидишь картинку, подобную изображенной на рисунке 1.

1.2. В верхней строке меню смени английский язык на русский. После этого все надписи должны отображаться на русском языке.

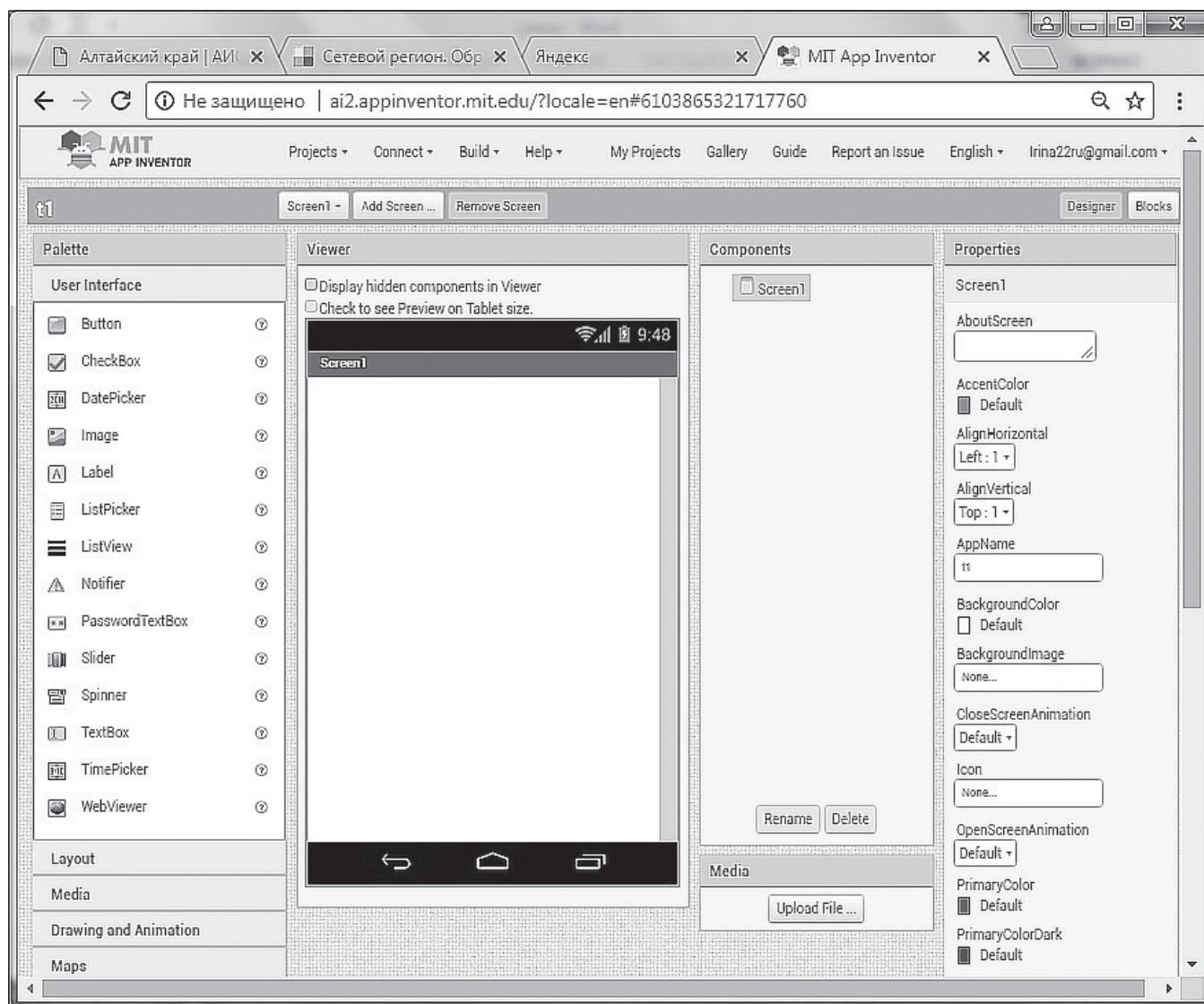


Рис. 1

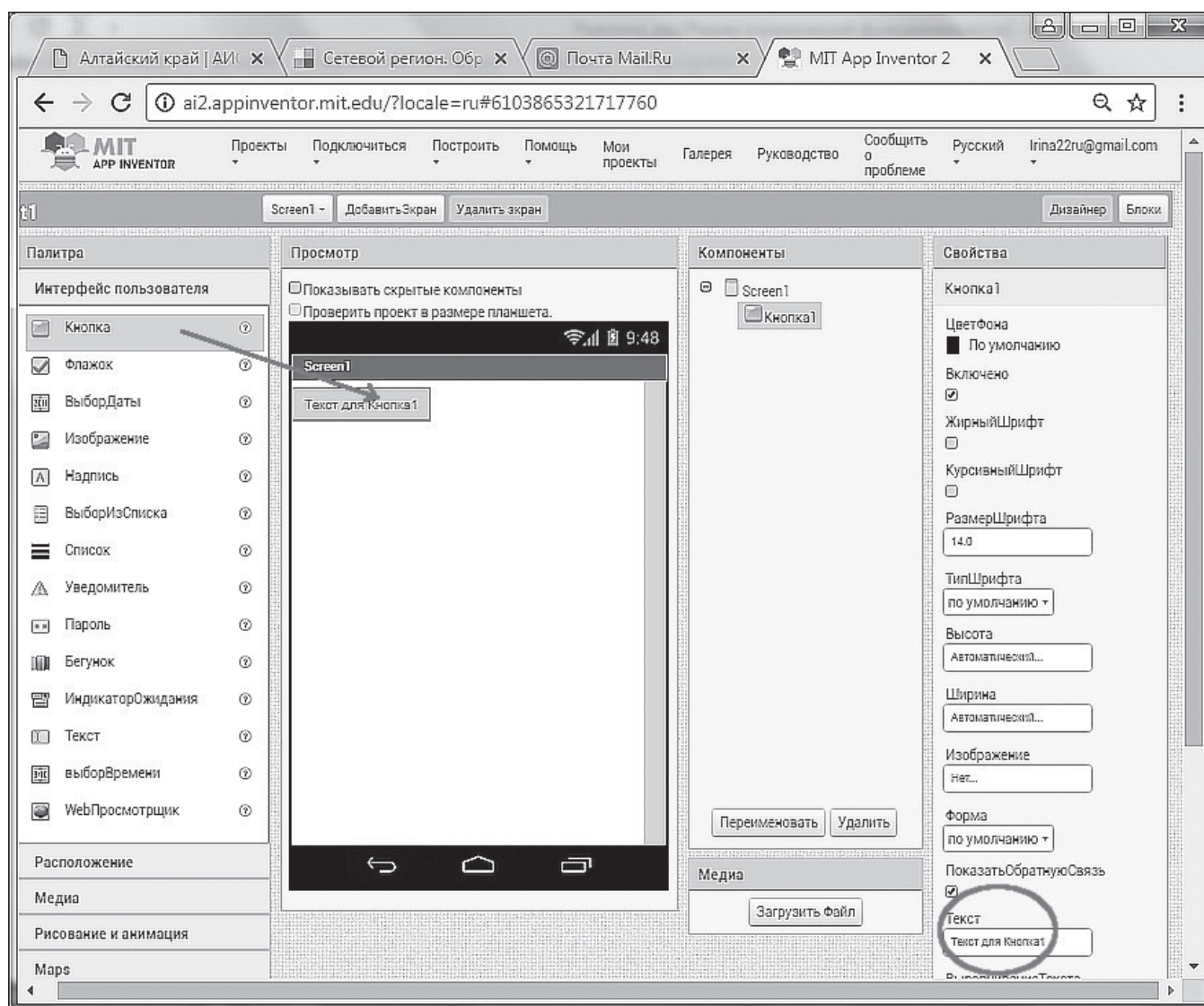


Рис. 2

1.3. Создай новый проект, выбрав в меню пункт *Проекты, Начать новый проект*. Название проекта (состоящее из английских букв и цифр без пробелов) выбери сам.

Самооценка.

- Я умею загружать необходимое программное обеспечение.
- Я умею подготавливать среду MIT App Inventor 2 к созданию нового приложения.

Шаг 2.

2.1. Перетащи на экран из вкладки *Палитра* компонент *Кнопка*.

2.2. Во вкладке *Свойства* измени текст на кнопке на «Нажми меня» (рис. 2).

2.3. Рассмотрите внимательно вкладку *Свойства* и подумай, какие свойства компонента *Кнопка1* ты можешь изменить. Измени их по своему желанию.

Самооценка.

- Я могу найти вкладку *Палитра*.
- Я могу найти вкладку *Свойства*.

Шаг 3.

3.1. Перетащи на экран из вкладки *Палитра* компонент *Надпись* и размести его ниже кнопки.

3.2. Во вкладке *Свойства* для надписи сними галочку со свойства *Видимый*.

Самооценка.

- Я умею размещать на экране компоненты.
- Я умею изменять свойства компонентов.

Шаг 4.

4.1. Перейди из режима «Дизайнер» в режим «Блоки».

4.2. В разделе *Блоки* выбери компонент *Кнопка1*. Появятся действия, которые можно наложить на кнопку.

4.3. Перетащи блок *когда Кнопка1 Щелчок* в область *Просмотр*.

Самооценка.

- Я умею переключаться из режима «Дизайнер» в режим «Блоки» и обратно.
- Я умею находить компоненты в режиме «Блоки».

Шаг 5.

5.1. В разделе *Блоки* выбери *Надпись1*. Появятся действия, которые можно выполнять с надписью.

5.2. Перетащи блок *присвоить Надпись1 Текст* в область *Просмотр* и вставь его внутрь предыдущего блока (рис. 3).

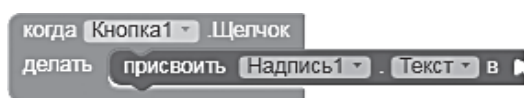


Рис. 3

5.3. В разделе *Блоки* выбери *Текст*.

5.4. Перетащи блок  в область *Просмотр*.

5.5. Напиши в кавычках текст: «Привет!»

5.6. Соедини, как пазл, с предыдущим блоком (рис. 4).



Рис. 4

Самооценка.

- Я умею находить блоки, относящиеся к различным компонентам.
- Я умею соединять блоки друг с другом.

Шаг 6.

6.1. Используя пункт меню *Построить*, либо создай QR-код для скачивания, либо сохрани файл с расширением *apk* на компьютере, а затем скачай на телефон (планшет) и установи приложение.

Самооценка.

- Я умею создавать QR-код для скачивания.
- Я умею сохранять файл с расширением *apk* на компьютере.
- Я умею устанавливать приложение на телефон (планшет).

Можешь больше?

У тебя все получилось? Это замечательно! А теперь подумай, как можно изменить твой проект, чтобы решить следующие задачи.

1. Создай приложение, в котором приветствие выводится в голосовой форме.
2. Создай приложение, в котором приветствие выводится в виде красочного изображения.

* * *

При использовании среды MIT App Inventor 2 для обучения программированию учащиеся активно работают не только во время урока, но и вне его. Они с большим удовольствием находят дополнительный материал в интернете, создают свои приложения, которые демонстрируют друг другу, учителю, родителям. С наиболее удачными проектами учащиеся выступают на конкурсах, конференциях и занимают призовые места. Так, созданное ребятами приложение «Системы счисления» (рис. 5) используется учащимися школы при изучении соответствующей темы, «Школьное мобильное приложение» (рис. 6) — для сохранения домашнего задания и быстрого доступа к формулам.

Построенное таким образом изучение программирования способствует не только достижению предметных результатов. В ходе урока также происходит формирование:

- ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

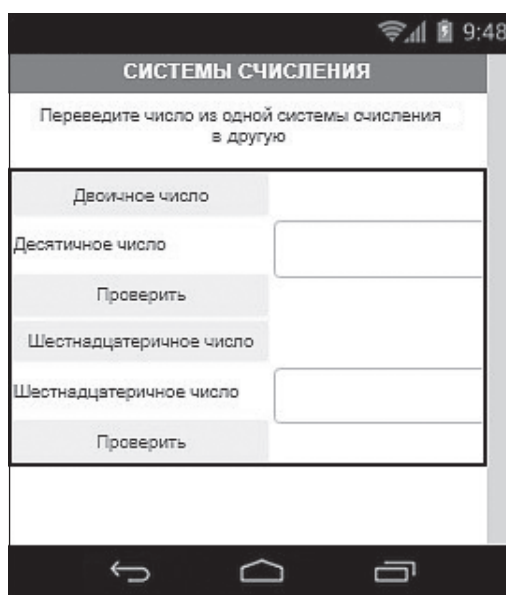


Рис. 5



Рис. 6

- целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- умения самостоятельно планировать пути достижения целей;
- умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умения оценивать правильность выполнения учебной задачи.

Таким образом, использование среды MIT App Inventor 2 при изучении темы «Алгоритмизация и программирование» способствует достижению предметных, метапредметных и личностных результатов образования.

Список использованных источников

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1644). [http://минобрнауки.рф/документы/938/файл/749/приказ Об утверждении 1897.pdf](http://минобрнауки.рф/документы/938/файл/749/приказ%20Об%20утверждении%201897.pdf)

Н. А. Каляева,

средняя общеобразовательная школа № 8, г. Лабытнанги, Ямало-Ненецкий автономный округ

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Аннотация

В статье рассматривается возможность применения интерактивной доски SMART Board и ее программного обеспечения, системы голосования и опроса VOTUM и надстройки Mouse Mischief для презентаций Microsoft PowerPoint для организации нестандартного контроля на уроке информатики.

Ключевые слова: контроль, урок информатики, технические средства, программные средства, SMART Board, VOTUM, Mouse Mischief.

Контактная информация

Каляева Наталья Александровна, учитель информатики средней общеобразовательной школы № 8, г. Лабытнанги, Ямало-Ненецкий автономный округ; *адрес:* 629400, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Лабытнанги, ул. Леонида Гиршгорна, д. 53а; *телефон:* (34992) 2-15-49; *e-mail:* nk80@yandex.ru

N. A. Kalyaeva,
School 8, Labytnangi, Yamalo-Nenets Autonomous Area

KNOWLEDGE CONTROL AT THE INFORMATICS LESSONS BY USING TECHNICAL AND SOFTWARE TOOLS

Abstract

The article describes the possibility of using interactive whiteboard SMART Board and its software, system VOTUM for voting and polling and add-in Mouse Mischief for Microsoft PowerPoint presentations for organization of non-standard control at the informatics lessons.

Keywords: control, informatics lesson, hardware, software, SMART Board, VOTUM, Mouse Mischief.

В образовательном процессе все больше внимания и времени уделяется формированию условий для достижения результатов образования в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами общего образования. Одним из средств, позволяющих определить эффективность учебного процесса, является контроль.

Контроль? А что для нас, взрослых людей, значит контроль? Какие эмоции мы испытываем, едва услышав голос начальства? Всем знакома волнительная дрожь, состояние угнетения, появление чувства сомнения в собственных силах и, конечно, страх. Контроль для нас — это сильнейший стресс, сравнимый с эмоциональным стрессом на экзамене. Мы, взрослые, не любим контроля над нами и над нашей жизнью.

А теперь представим себя на месте наших учеников. Подобное состояние они испытывают на уроках при выполнении контрольной или проверочной работы. У детей начинается паника, повышается уровень тревожности и возникают чувства: «Я все забыл!», «Я не смогу!» или «Я все завалю!» И в этом состоянии они находятся ежедневно, боясь не оправдать ожидания взрослых — родителей и учителей. А виной всему — процесс под названием «контроль».

В педагогике контроль результатов обучения определяется как процесс сопоставления достигнутых результатов обучения с заданными в целях обеспечения качества подготовки учащихся. Функции контроля (контролирующая, обучающая, диагностическая, прогностическая, развивающая, ориентирующая и воспитывающая), без сомнения, определяют его роль и значение в процессе обучения.

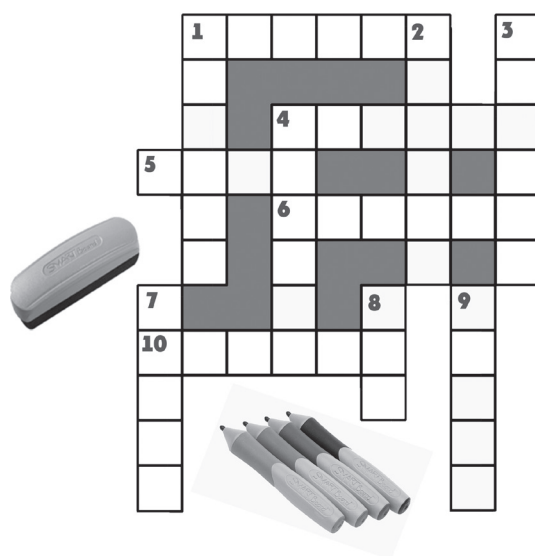
Для учителя контроль — это индикатор, который позволяет определить траекторию пути к достижению образовательных целей. Отказаться от него невозможно. Перед современным учителем встает проблема: как эффективно организовать контроль на уроке, чтобы он не только выявлял уровень сформированности определенных компетентностей учащихся, но и не вызывал негативного отношения и страха, а, наоборот, обеспечивал повышение мотивации каждого учащегося.

В арсенале современного учителя помимо доски и мела появились новые технические и программные средства для организации эффективного контроля на уроке, которые позволяют успешно решать данную проблему.

Именно они предоставляют огромные возможности для реализации нестандартного контроля знаний учащихся на уроке информатики, который позволяет проверить сформированность предметных, метапредметных и личностных результатов на определенных этапах урока. Нестандартность такого контроля заключается в создании благоприятного эмоционально-психологического климата, основа которого — интерес и любознательность учащихся.

В педагогической практике важным средством, позволяющим осуществлять контроль на уроках информатики, стали **интерактивная доска SMART Board и ее программное обеспечение SMART Notebook** [3]. Стандартные инструменты программного обеспечения интерактивной доски позволяют при создании собственных информационных ресурсов для организации контроля на уроке использовать цифровые образовательные ресурсы, видео, звук, текст, изображения, ресурсы сети Интернет. Созданные кроссворды и тесты, разнообразные задания на нахождение соответствия, восстановление порядка, заполнение схем и таблиц, группировку элементов по заданному правилу позволяют в увлекательной форме проверить знания учащихся и организовать обсуждение результатов.

КРОССВОРД по теме «Перевод чисел в двоичную систему счисления»



По горизонтали:

1. 33₁₀
4. 61₈
5. B₁₆
6. 51₁₀
10. 77₈

По вертикали:

1. 2A₁₆
2. 20₁₆
3. 76₈
4. 57₁₀
7. 31₁₀
8. 7₈
9. 15₁₆



Рис. 1

Наибольший интерес у учащихся вызывает использование на уроке коллекции интерактивных средств организации деятельности Lesson Activity Toolkit, таких как анаграмма, сортировщик изображений и текста, мозаика, викторина, угадывание слов, зеркальное отображение, ключевые слова и др. Именно эта коллекция дает возможность осуществлять контроль в игровой форме.

Пример 1 (рис. 1).

Класс: девятый.

Тема: Перевод чисел в двоичную систему счисления.

Тип урока: урок открытия нового знания.

Этап урока: этап самостоятельной работы с самопроверкой по эталону.

Средство контроля: интерактивный кроссворд, созданный в приложении SMART Notebook.

Описание.

В сетку интерактивного кроссворда учащиеся вписывают ответы инструментом *Перо*. После ввода ответов с помощью инструмента *Ластик* ответы учащихся удаляются, а под ними проявляются эталонные ответы. Ответы сравниваются, и в случае выявления ошибки организуется обсуждение.

Пример 2 (рис. 2).

Класс: седьмой.

Тема урока: Компьютерная графика.

Тип урока: урок развивающего контроля.

ТЕСТ по теме «Компьютерная графика»

В чём различие векторных и растровых файлов?

- ☐ Различные способы представления изображения
- ☐ Разные способы формирования цвета
- ☐ Различные способы отображения на экран
- ☐ Различные способы печати изображений

К какому типу графики относится рисунок?

- ☐ векторное изображение
- ☐ растровое изображение

Какой формат файла относится к векторной графике?

- ☐ gif
- ☐ wmf
- ☐ bmp
- ☐ jpg

К какому типу графики относится рисунок?

- ☐ растровое изображение
- ☐ векторное изображение



Рис. 2

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ
по теме «Назначение клавиш текстового редактора»

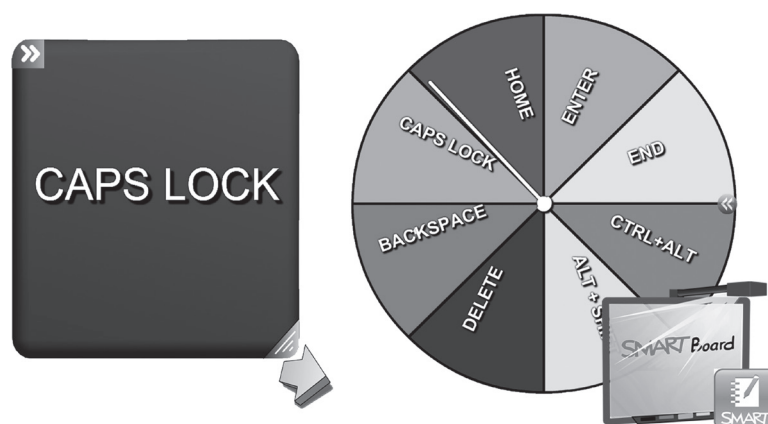


Рис. 3

Этап урока: этап актуализации знаний и пробного учебного действия.

Средство контроля: интерактивный тест, созданный в приложении SMART Notebook.

Описание.

Учащимся предлагается выполнить задания интерактивного теста. Для выбора варианта ответа используется инструмент *Выбрать*. В случае выбора правильного ответа маркер становится зеленым, в противном случае — красным. С целью обсуждения результатов организуется фронтальная работа.

Пример 3 (рис. 3).

Класс: пятый.

Тема: Создание текстового документа.

Тип урока: урок открытия нового знания.

Этап урока: этап актуализации знаний и фиксирования индивидуального затруднения в пробном действии.

Средство контроля: инструменты коллекции интерактивных средств приложения SMART Notebook «Ключевое слово».

Описание.

Учитель организует фронтальный опрос с помощью интерактивных средств. Интерактивный инструмент *Кости* представляет собой куб, на гранях которого написаны названия клавиш (комбинаций клавиш). При прикосновении к кубу он начинает вращаться и затем произвольно останавливается. Учащиеся называют название клавиши, написанной на грани куба. *Юла* — интерактивный инструмент, представляющий собой круг, разделенный на секторы с названиями клавиш (комбинаций клавиш). Работа с инструментом *Юла* аналогична работе с инструментом *Кости*.

Одним из средств, обеспечивающих контроль в процессе обучения, является **система интерактивного голосования и тестирования VOTUM** [4], выступающая в роли технического помощника для проведения тестирования. Система VOTUM удобна и проста в применении, делает учащихся более вовлеченными в образовательный процесс, позволяет мгновенно получать результаты тестирования (общий результат по всей группе, с количеством ответов на вопросы и процентом правильных ответов, и индивидуальный, по каждому из учащихся) и анализировать результаты вместе с учениками, выполняя работу над ошибками.

VOTUM поддерживает разнообразные режимы работы: оценка, соревнование, опрос, голосование, индивидуальный тест и др. Каждый из этих режимов используется на различных этапах урока.

Система интерактивного голосования и опроса позволяет использовать видеоматериалы, картинки, музыку в процессе создания ресурсов для организации контроля. Отмечено, что применение интерактивной системы голосования при организации контроля оживляет учебный процесс своей новизной.

Пример 4 (рис. 4).

Класс: девятый.

Тема: Моделирование как метод познания.

Тип урока: урок отработки умений и рефлексии.

Этап урока: этап включения в систему знаний и повторения.

Средство контроля: интерактивный тест для проведения викторины, созданный в среде программного обеспечения системы голосования VOTUM.

Описание.

Учитель знакомит ребят с правилами работы в режиме тестирования «Соревнование». В процессе тестирования на интерактивной доске учитель последовательно демонстрирует вопросы викторины. Право ответа получает тот ученик, который быстрее нажал кнопку *Дать ответ*. Его имя отображается системой на интерактивной доске.

Пример 5 (рис. 5).

Класс: седьмой.

Тема: Информационные процессы.

Тип урока: урок развивающего контроля.

Этап урока: этап актуализации знаний и пробного учебного действия.

Средство контроля: интерактивный тест, созданный в среде программного обеспечения системы голосования VOTUM.

Описание.

Учитель знакомит ребят с правилами работы в режиме тестирования «Оценка». В процессе тестирования на интерактивной доске учитель демонстрирует вопросы теста, а учащиеся выбирают вариант ответа с помощью пульта. По окончании тестирования его результаты сохраняются и формируются отчеты, которые выводятся

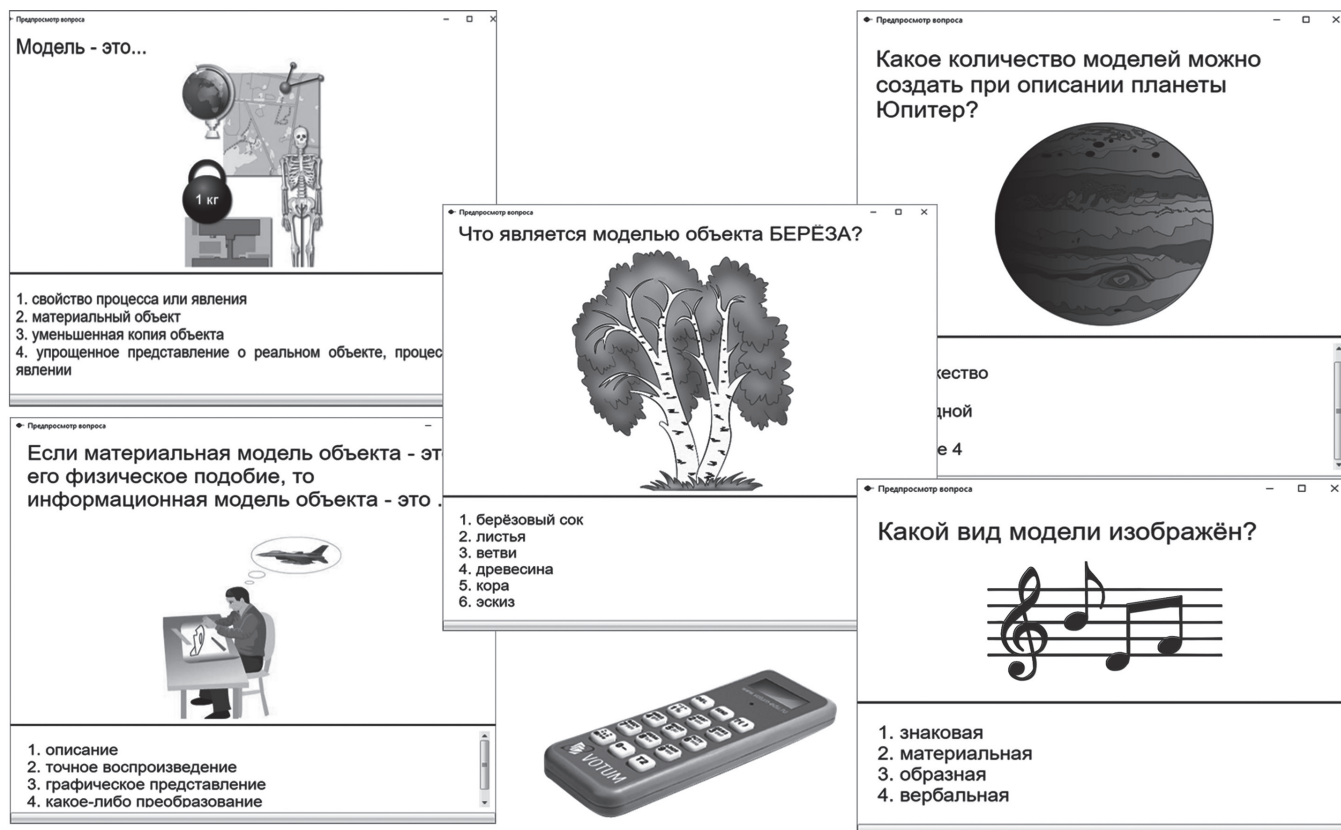


Рис. 4



Рис. 5

системой на экран: общий по всему классу и индивидуальный. Результаты тестирования анализируются обучающимися совместно с учителем для выработки на личностно значимом уровне внутренней готовности к коррекционной работе, а также выявления места и причины собственных затруднений при выполнении теста.

Пример 6.

Класс: одиннадцатый.

Тема урока: Интернет как глобальная информационная система.

Тип урока: урок открытия нового знания.

Этап урока: этап актуализации знаний и фиксирования индивидуального затруднения в пробном действии.

Средство контроля: интерактивный тест для проведения опроса, созданный в среде программного обеспечения системы голосования VOTUM.

Описание.

Учитель знакомит учащихся с правилами работы в режиме тестирования «Опрос». Учащимся предлагается высказать свое мнение, ответив «да» или «нет» на вопрос: «Интернет — это зло или добро?» По окончании опроса результаты выводятся системой на экран. Класс делится на две группы, и организуется обсуждение с аргументацией выбора ответа.

Еще одним средством организации контроля на уроке информатики является **настройка Mouse Mischief** [2], которая интегрируется в приложение Microsoft PowerPoint. Данная настройка позволяет создавать ин-

терактивные презентации и предоставляет новые возможности для организации контроля в процессе обучения.

С помощью надстройки с целью организации контроля создаются интерактивные слайды четырех типов:

- слайд — вопрос с выбором одного правильного ответа;
- слайд — вопрос без правильного ответа;
- слайд — действия с рисованием;
- статический слайд.

Учащиеся активно выполняют задания с помощью мыши — щелкают, обводят, перечеркивают или даже рисуют ответы на экране.

Работа с учениками с использованием надстройки Mouse Mischief осуществляется в двух вариантах: индивидуальном режиме и командном режиме.

В индивидуальном режиме каждый ученик использует свой курсор мыши, отличающийся от остальных, и на интерактивных слайдах учащийся самостоятельно выбирает свой вариант ответа.

В командном режиме все учащиеся одной команды имеют один и тот же курсор мыши. В командах поощряется слаженность действий, поэтому все участники команды должны выбрать один и тот же вариант ответа.

Mouse Mischief оживляет образовательный процесс, позитивно воспринимается учащимися и позволяет организовать нестандартный контроль на любых этапах урока.

Пример 7 (рис. 6).

Класс: девятый.

Тема: Диаграмма как способ представления числовых данных.

Дан фрагмент электронной таблицы. По значениям диапазона ячеек A1:A4 построена диаграмма. Укажите значение, содержащееся в ячейке A4.

	A	B
1	4	
2	4	
3	8	
4	?	
5		
7	10	
8		
9	8	
10	6	
11	4	
12		
13	2	
14	0	
15		
16	1	

1 1
2 2
3 4
4 8

1 A1:D1
2 A2:D2
3 A3:D3

Дан фрагмент электронной таблицы. По значениям диапазона ячеек A1:A4 построена диаграмма. Какому значению соответствует указанная часть диаграммы?

	A	B
1	3	
2	7	
3	5	
4	2	
5		
6	4	
7		
8		
9		
10		

1 5
2 1

1 0
2 0
3 0
4 2
5 0

Первый правильно ответивший

Дан фрагмент электронной таблицы. Укажите диапазон ячеек, по значениям которых построена диаграмма.

	A	B	C	D
1	5			
2	6			
3	12			
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

1 0
2 1
3 1
4 0

Первый правильно ответивший

Рис. 6

Тип урока: урок открытия нового знания.

Этап урока: этап первичного закрепления с проговариванием во внешней речи.

Средство контроля: интерактивные слайды, созданные в PowerPoint с помощью надстройки Mouse Mischief.

Описание.

После знакомства с типами диаграмм учащимся предлагается определить типы диаграмм, представленных на слайдах. Выбрать ответ каждый учащийся может с помощью мыши, имеющей определенный курсор. После выполнения задания всеми учащимися на слайде с заданием отображаются результаты с указанием количества человек, выбравших тот или иной вариант. В классе организуется коллективное обсуждение результатов выполнения заданий.

Пример 8 (рис. 7).

Класс: пятый.

Тема: Устройство компьютера.

Тип урока: урок отработки умений и рефлексии.

Этап урока: этап актуализации знаний и пробного учебного действия.

Средство контроля: интерактивный слайд, созданный в PowerPoint с помощью надстройки Mouse Mischief.

Описание.

Учащимся предлагается соединить линией название устройства с его графическим изображением. Ученики с помощью мыши, выбрав цвет линии, рисуют линии на слайде. После выполнения задания в классе организуется коллективное обсуждение результатов.

Пример 9 (рис. 8).

Класс: десятый.

Тема: Измерение информации. Объемный подход.

Тип урока: урок открытия нового знания.

Этап урока: этап включения в систему знаний и повторения.

Средство контроля: интерактивные слайды, созданные в PowerPoint с помощью надстройки Mouse Mischief.

Описание.

Используется командный режим работы. После изучения способа измерения количества информации при объемном подходе учащимся предлагается самостоятельно решить задачу, представленную на слайде, и выбрать вариант ответа. В случае выбора в классе разных вариантов ответа система не примет выбор, пока все не придут к единому решению. С этой целью организуется обсуждение способа решения предложенной задачи.

Приведенные примеры демонстрируют организацию контроля на различных этапах уроков открытия нового знания, отработки умений и рефлексии и развивающего контроля.

Применение современных технических и программных средств не только возможно, но и необходимо в рамках любой реализуемой учителем технологии обучения. Педагогическая практика показывает, что контроль на уроке — это продуманный шаг в будущее. Он позволяет эффективно оценить результаты обучения на любом этапе урока и своевременно выбрать дальнейшее направление для достижения образовательных результатов.



Рис. 7

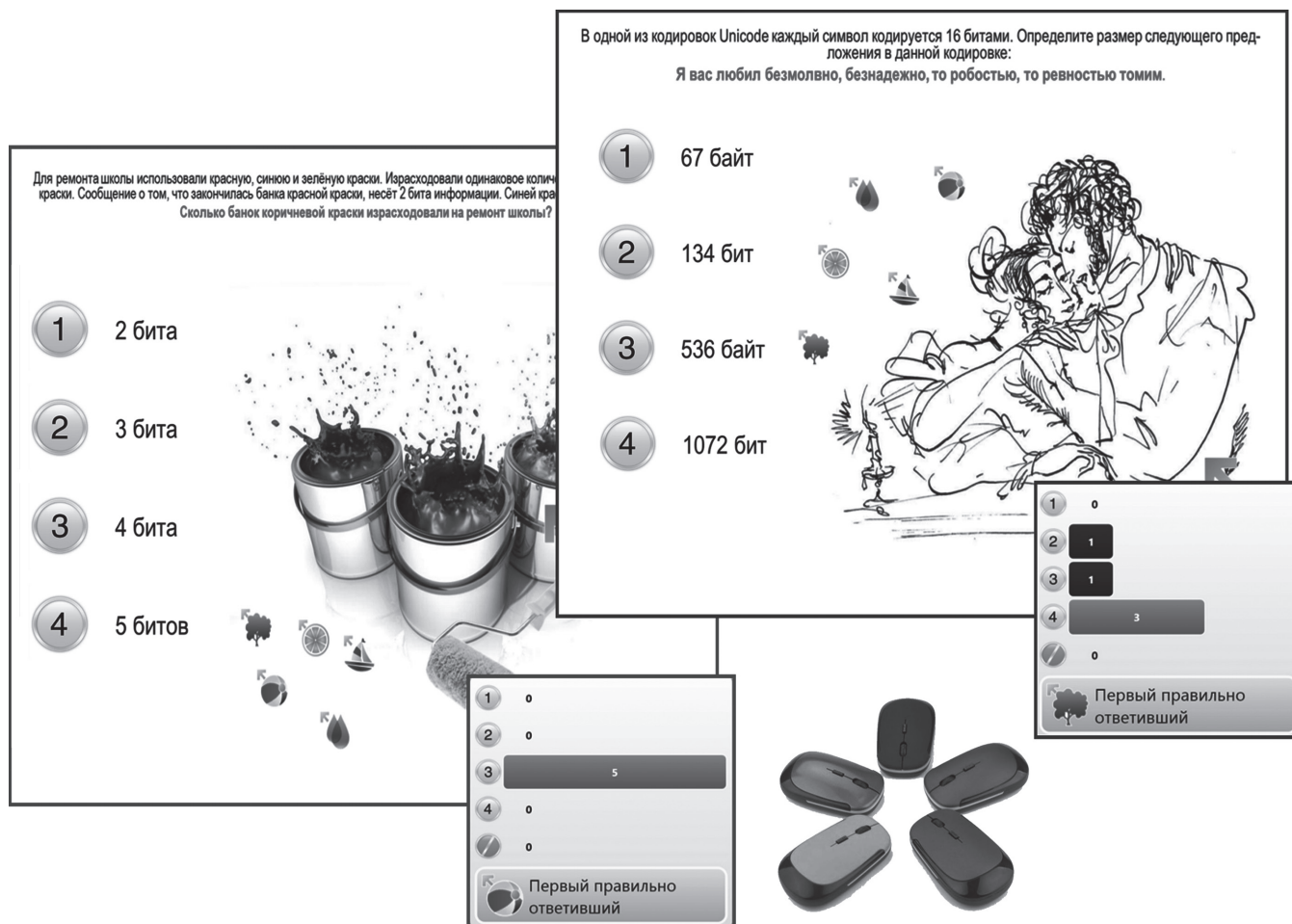


Рис. 8

Список использованных источников

1. Громова В. И., Сторожева Т. Ю. ФГОС. Настольная книга учителя: учебно-методическое пособие. Саратов, 2013.

2. Microsoft Mouse Mischief. <https://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=8010>

3. SMART Technologies. <http://www.smarttech.ru>

4. Votum. <http://votum-edu.ru>

НОВОСТИ

В «Кванториумах» занимаются 45 тысяч детей

«По итогам 2017 года сеть из 51 «Кванториума», оснащенных современным оборудованием и укомплектованных штатом профессиональных педагогических и иных работников, охватывает 39 субъектов Российской Федерации», — сообщила министр образования и науки РФ Ольга Васильева на расширенном заседании Коллегии Министерства образования и науки РФ, посвященном подведению итогов деятельности министерства за 2017 год и обсуждению задач на 2018 год.

Министр напомнила, что на постоянной и бесплатной основе в «Кванториумах» занимаются 45 тысяч детей, а порядка 400 тысяч человек являются активными участниками реализуемых на их базе проектов и мероприятий.

Детские технопарки «Кванториум» — площадки, где дети могут освоить перспективные инженерные направления, в том числе современные лазерные технологии, нейротехнологии, беспилотную авиацию, программирование, 3D-моделирование и др.

Технопарки призваны готовить молодые кадры по ряду актуальных направлений — от робототехники и проектирования малых спутников Земли до изучения лазерных технологий и моделирования беспилотных объектов.

Открытие детских технопарков «Кванториум» реализуется в рамках курируемого Министерством образования и науки РФ приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей».

(По материалам федерального портала «Российское образование»)

С. И. Шевцова,
Белгородский педагогический колледж

СОЗДАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКОЙ ИГРЫ В MICROSOFT POWERPOINT

Аннотация

В статье рассматривается алгоритм создания дидактической игры в Microsoft PowerPoint с использованием анимации и триггеров.

Ключевые слова: PowerPoint, триггер, анимация.

Контактная информация

Шевцова Светлана Ивановна, преподаватель информатики Белгородского педагогического колледжа; адрес: 308036, г. Белгород, ул. Буденного, д. 1; телефон: (4722) 51-85-26; e-mail: bpk-k48@yandex.ru

S. I. Shevtsova,
Belgorod Pedagogical College

CREATING A DIDACTIC GAME IN MICROSOFT POWERPOINT

Abstract

The article describes the algorithm for creating didactic game in Microsoft PowerPoint using animations and triggers.

Keywords: PowerPoint, trigger, animation.

Игровые формы на учебных занятиях никогда не утратят свою актуальность и привлекательность. Причем этот прием работает не только с младшими школьниками. Мои ученики — это студенты, но и они всегда с удовольствием принимают участие в дидактических играх. Я предлагаю простой алгоритм создания одной из таких интерактивных игр в среде Microsoft PowerPoint. Суть игры заключается в том, что обучаемым предлагается ответить на ряд вопросов разного уровня сложности (или разных тем, разных разделов). Каждый учащийся сам выбирает вопрос, на который он будет отвечать, и за правильный ответ получает определенное количество баллов. Если ответ получен неправильный, вопрос можно переадресовать другому участнику. Накопленные баллы записываются тут же на специально отведенном слайде, и это придает игре динамичность и открытость.

Шаг 1.

Итак, начинаем с создания титульного слайда с кнопками — номерами вопросов (рис. 1).



Рис. 1

Подписи под кнопками не обязательны, если использовать вопросы одного уровня сложности. Но дифференцированные вопросы позволяют опрашивать обучаемых с разными уровнями подготовки и повышают их интерес.

Шаг 2.

Далее располагаем слайд с вопросом и эталоном ответа (рис. 2).



Рис. 2

Для того чтобы можно было управлять выводом правильного ответа, добавим на слайд управляющий элемент, в примере на рисунке 2 это стрелка. Добавим также два прямоугольника (или любые другие объекты) для перехода на слайд с вопросами и на слайд с результатами.

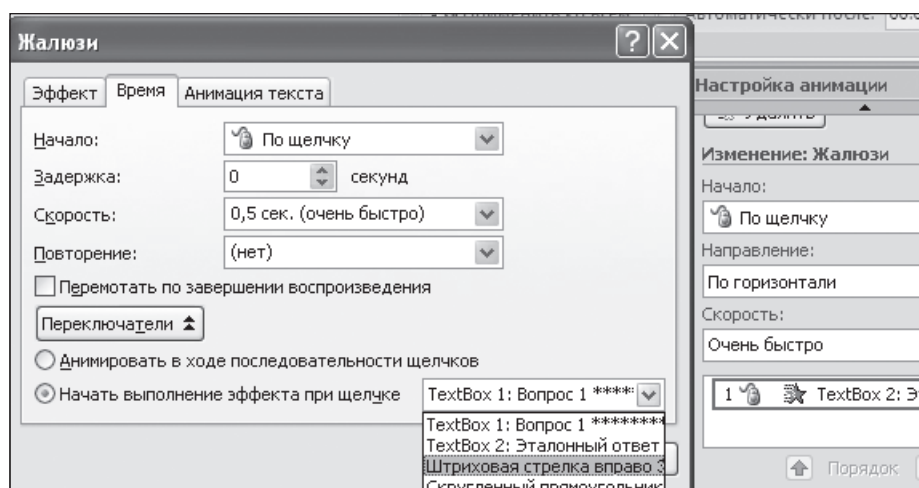


Рис. 3

Шаг 3.

Настраиваем анимацию на надпись с ответом: выделяем надпись, выбираем команды *Анимация, Настройка анимации, Добавить эффект, Вход, Жалюзи* (или любой другой эффект).

Шаг 4.

Настраиваем триггер для запуска эффекта: в окне *Настройка анимации* выбираем строчку с только что настроенной анимацией, затем команды *Время*, *Переключатели*, *Начать выполнение эффекта при щелчке*, далее выбираем строчку с нужным объектом, в примере на рисунке 3 это *Штриховая стрелка вправо*.

Теперь ответ на вопрос появится на слайде только после щелчка мышью на стрелке.

Шаг 5.

Далее настраиваем гиперссылку на кнопку «К вопросам»: выделяем кнопку и выбираем команды *Вставка, Гиперссылка, Местом в документе, Первый слайд* (рис. 4).

Шаг 6.

Аналогичным образом настраиваем гиперссылку с титульного слайда на слайд с вопросом. Гиперссылкой будет служить кнопка «1» в первом столбце.

Шаг 7.

Теперь добавим в презентацию слайд с результатами, на котором расположим состоящую из одного столбца таблицу (команда *Вставка, Таблица*) с именами обучаемых, а напротив каждого имени разместим элемент *Поле* с вкладки *Разработчик* (если такой вкладки нет на ленте, то выполните следующие действия: кнопка *Office, Параметры PowerPoint, Основные*, поставить галочку *Показать вкладку Разработчик на ленте*).

Рядом с элементом *Поле* расположим элемент *Кнопка* с той же вкладки *Разработчик* (рис. 5). Откроем окно *Свойства* компонента *Кнопка* и заменим значение свойства *Caption* на «1 балл» (рис. 5, 6).

Используя прием копирования и вставки, размножим этот компонент на все остальные строки.

Шаг 8.

Теперь добавим несложный программный код для того, чтобы при щелчке на этой кнопке выполнялся подсчет набранных баллов. Для этого сделаем двойной щелчок на первой кнопке — появится окно для обработки этого события с заготовкой процедуры. Оформим ее, как показано на рисунке 7.

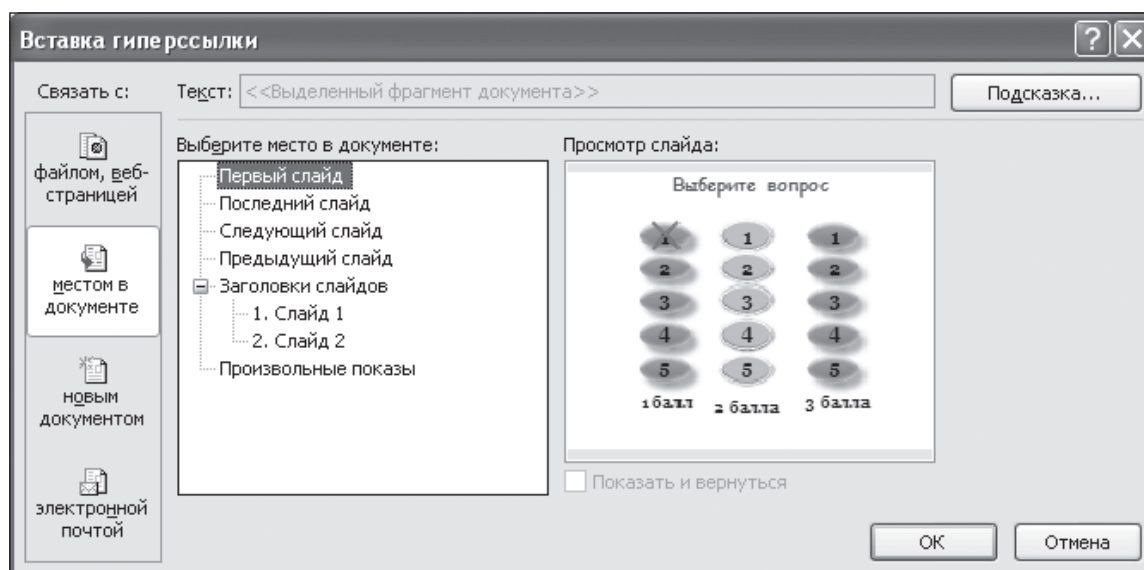


Рис. 4

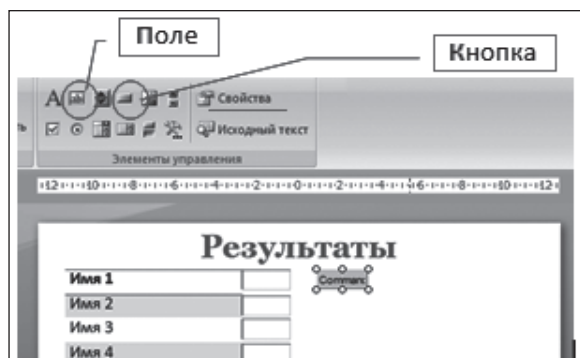


Рис. 5

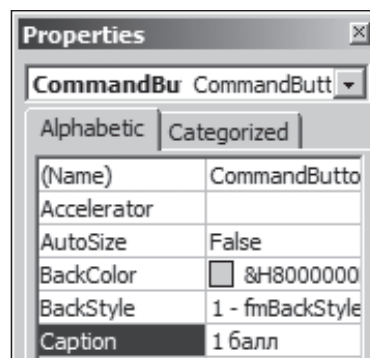


Рис. 6

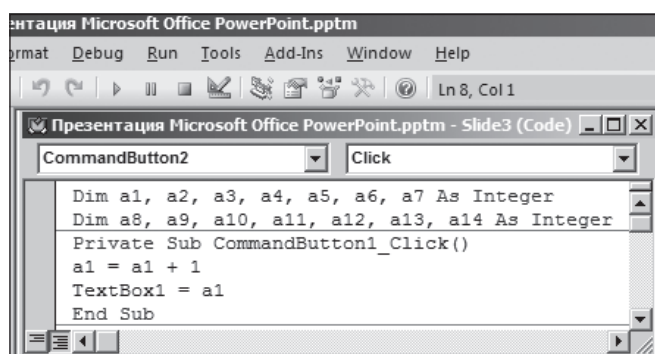


Рис. 7

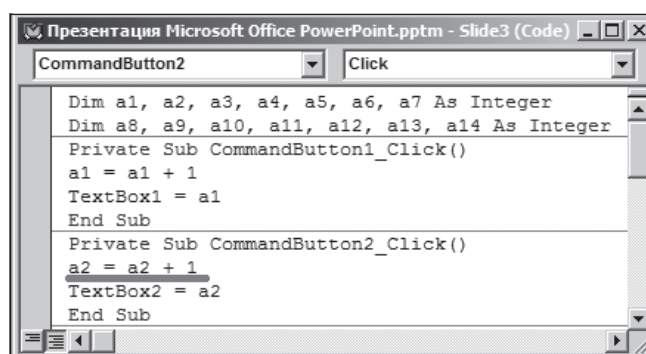


Рис. 8

Чтобы вернуться в файл с презентацией, закроем окно Visual Basic (или переключимся на панели задач на вкладку с презентацией). Если включить просмотр презентации и щелкнуть на кнопке «1 балл», в окне поля появится значение 1. Таким образом, при правильном ответе у участника игры будут накапливаться баллы.

Шаг 9.

Далее нужно повторить шаг 8 для всех остальных кнопок, меняя в тексте процедуры имя переменной *a1* на *a2*, *a3*, ..., *a14* и *TextBox1* на *TextBox2*, *TextBox3*, ..., *TextBox14* (рис. 8).

Шаг 10.

Расположим еще два столбца с кнопками «2 балла» и «3 балла», как показано на рисунке 9.

Создадим аналогичные процедуры для этих кнопок, изменив в коде строку: *a1 = a1 + 1* на *a1 = a1 + 2* и *a1 = a1 + 3* соответственно (рис. 10). Это позволит при выборе более сложного вопроса добавлять не по одному баллу, а по два или три в зависимости от уровня выбранного вопроса.

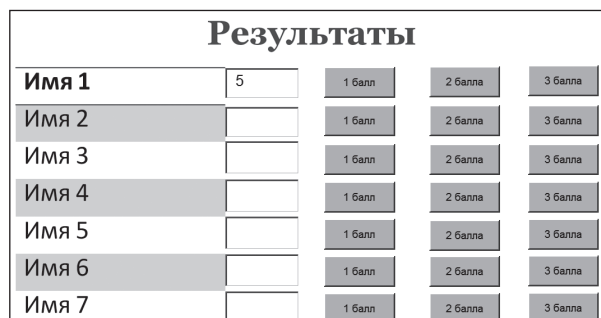


Рис. 9

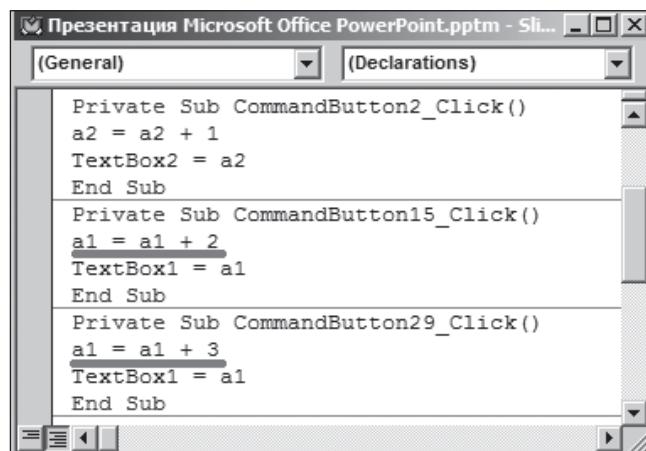


Рис. 10

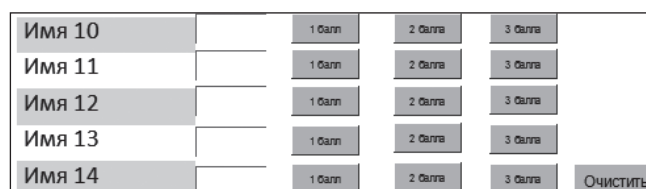


Рис. 11

гичными строками для всех компонентов *TextBox*, какие есть на слайде (*TextBox5*, ..., *TextBox14*).

```
Private Sub CommandButton3_Click()
    a3 = a3 + 1
    TextBox3 = a3
End Sub
```

Рис. 12

Шаг 12.

Скопируем со второго слайда кнопку «К вопросам» и разместим на слайд с результатами, чтобы можно было после зачисления балла вернуться к выбору вопроса.

Настроим гиперссылку на кнопку «Результаты» на слайде с вопросом: выделим кнопку, выберем команду *Вставка, Гиперссылка, Местом в документе* и в окне — заголовок слайда «Результаты» (рис. 13).

Шаг 13.

Продублируем слайд с вопросом: выделим слайд, вызовем контекстное меню и в нем выберем команду *Дублировать слайд*. Это будет заготовка для вопросов с весом в 2 балла. Чтобы было удобно работать, сделаем в углу слайда пометку для себя, как показано на рисунке 14. Настроим на этот слайд гиперссылку с титульного слайда. Гиперссылкой будет служить кнопка «1», но уже во втором столбце. То есть этот слайд будет заготовкой для вопросов с уровнем сложности в 2 балла.

Шаг 14.

Еще раз продублируем слайд с вопросом. Это будет заготовка для вопросов с весом в 3 балла. Настроим на

него гиперссылку с титульного слайда. Гиперссылкой будет служить кнопка «1» уже в третьем столбце.

Дублирование слайдов позволит нам сохранить все ранее настроенные гиперссылки на кнопках «К вопросам» и «Результаты».

Шаг 15.

Вновь вернемся к титульному слайду с вопросами. Чтобы можно было отслеживать, на какие вопросы получены ответы, будем их зачеркивать. Для этого расположим, например, такую стандартную фигуру, как *Крест*, и развернем ее, как показано на рисунке 15.

Далее настроим на эту фигуру анимацию: выделим фигуру, выберем команду *Анимация, Настройка анимации, Добавить эффект, Вход, Появление* (направление сверху).

Запускаться анимация будет по триггеру, а в качестве триггера будет выступать кнопка с вопросом: в окне *Настройка анимации* выберем строчку с только что настроенной анимацией, затем команду *Время, Переключатели, Начать выполнение эффекта при щелчке* и строчку с нужной кнопкой (рис. 16).

Теперь при щелчке на кнопке мы перейдем на слайд с вопросом, а при возврате на титульный слайд эта кнопка будет зачеркнута.

Слайд с результатами можно оформить иначе, без использования кнопок, и, соответственно, не нужно будет писать процедуры для подсчета баллов. Автоматический подсчет баллов смотрится более эффектно, но не всегда удобен (я, например, зачастую отказываюсь от такого варианта слайда «Результаты»). Иногда может быть получен неполный ответ на вопрос, и он заслуживает не полный

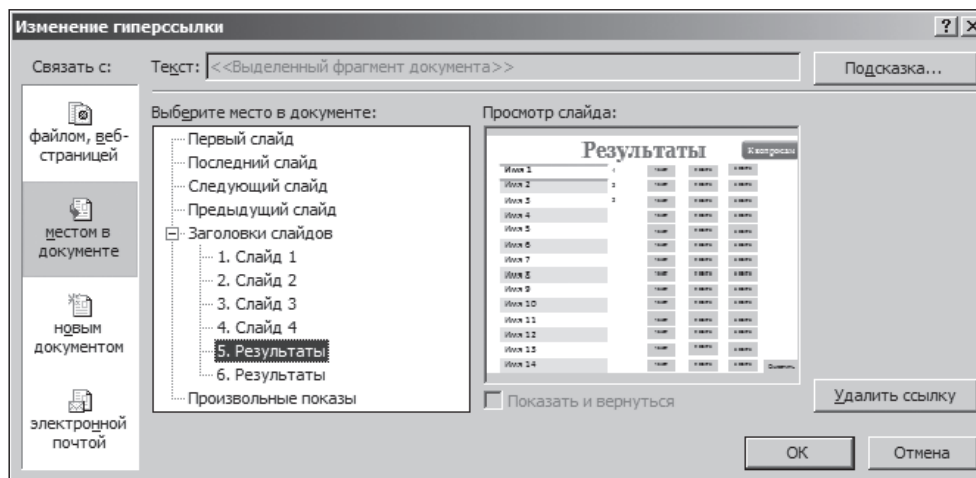


Рис. 13



Рис. 14



Рис. 15

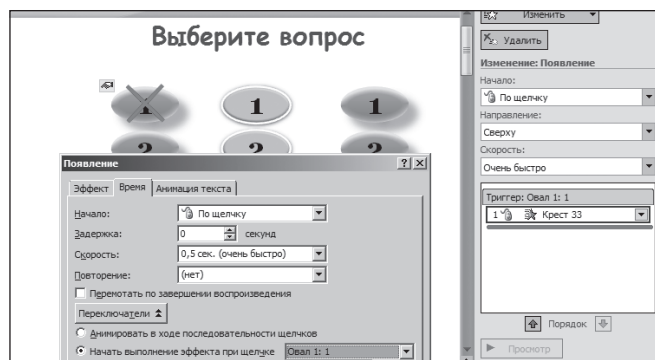


Рис. 16

балл, а, скажем, 0,5. Слайд для фиксации результатов может выглядеть, как показано на рисунке 17.

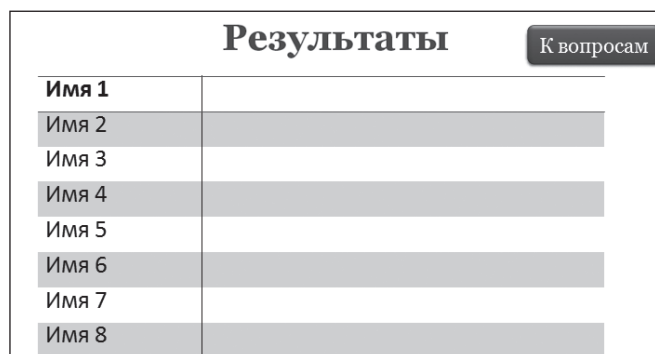


Рис. 17

В этом случае можно использовать средства PowerPoint для пометок на слайде. В режиме показа слайдов в левом нижнем углу откроем пиктограмму с изображением каран-

даша, выберем команду *Фломастер* и напомним нужный балл, а затем вновь откроем это окно и выберем команду *Стрелка*, чтобы вернуться в прежний режим презентации (рис. 18). Заметим, что использование *Карандаша* для написания цифр требует определенного навыка.

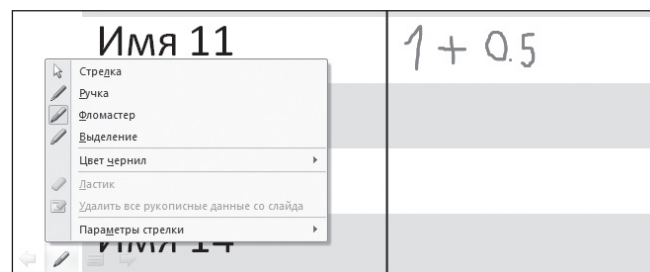


Рис. 18

Шаблон готов. Теперь можно размножить слайды с вопросами в нужном количестве, ввести вопросы и эталоны ответов. Как уже было сказано выше, кнопки «К вопросам» и «Результаты» настроены, и трогать их не нужно, но переходы с титульного слайда на добавленные слайды с вопросами придется настроить.

Шаг 16.

Переходим на слайд с вопросами и педантично настраиваем гиперссылки с каждой кнопки на соответствующий слайд с вопросом.

Список использованных источников

1. Безека С. В. Создание презентаций в PowerPoint 2007. Как создать красочную и информативную презентацию. М.: ИТ Пресс; Владимир: ВКТ, 2008.
2. Иванов В. Microsoft Office System 2003: учебный курс. СПб.: Питер, 2004.

НОВОСТИ

В России нарастает дефицит кадров по искусственному интеллекту, большим данным и машинному обучению

К 2027 году Россия столкнется с дефицитом порядка двух миллионов ИТ-специалистов. Такие данные содержит исследование Фонда развития интернет-инициатив. Самыми востребованными специальностями станут машинное обучение, искусственный интеллект, аналитика больших данных, компьютерное зрение и дополненная реальность.

«Сейчас общество находится в процессе трансформации — технологии начинают играть ведущую роль не только в промышленности, но и в повседневной жизни. В этом смысле спрос на ИТ-специалистов — это не просто «хайп», а потребность, вызванная очевидными причинами», — комментирует Ирина Яхина, директор по технологиям Hitachi Vantara в North EMEA.

Чтобы справиться с нарастающим спросом, российские университеты уже сейчас должны дополнительно набирать не менее 40 тыс. студентов в год, считает экс-

перт. «Вопрос нехватки ИТ-специалистов стоит решать еще на этапе школьного обучения: рассказывать детям о том, что такое новые технологии, как они работают, организовывать центры дополнительного образования, чтобы показать перспективность новых направлений. Университеты и вузы должны повышать уровень ИТ-образования в целом, и важнейшую роль здесь играет коллаборация вузов и бизнеса. Студентов не должны учить устаревающим знаниям. Это то, что сейчас мы наблюдаем повсеместно: многие преподаватели имеют неточное представление о том, что в действительности ИТ-индустрии нужно». Яхина добавила, что в последнее время работодатели хотят видеть сотрудников, которые не просто разбираются в какой-то узкой области, а готовы принять участие в деятельности других отделов, обладают разносторонними знаниями в смежных специальностях.

(По материалам CNews)



Н. В. Викторова,
Павловская гимназия, Истринский район, Московская область,

П. А. Оржековский,
Московский педагогический государственный университет

ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ОСОЗНАННОСТИ ЗНАНИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Аннотация

В статье раскрываются особенности творческих задач и организации творческого процесса на уроках информатики, обеспечивающих повышение осознанности знаний учащихся.

Ключевые слова: осознанность знаний, творческая задача, творческий процесс, информатика.

Контактная информация

Викторова Наталия Васильевна, учитель информатики Павловской гимназии, Истринский район, Московская область; **адрес:** 143581, Московская область, Истринский район, дер. Веледниково, ул. Живописная, д. 136; **телефон:** (495) 727-01-81, доб. 415; **e-mail:** Viktorovanv@pavlovo-school.ru

Оржековский Павел Александрович, доктор пед. наук, профессор, профессор кафедры естественнонаучного образования и коммуникационных технологий Московского педагогического государственного университета; **адрес:** 129164, г. Москва, ул. Кибальчича, д. 6, корп. 1; **телефон:** (495) 683-15-83; **e-mail:** p.a.orzhekovskiy@gmail.com

N. V. Viktorova,
Pavlovskaya Gymnasium, Istra District,
Moscow Region,
P. A. Orzhekovskiy,
Moscow State Pedagogical University

CREATIVE TASKS AS THE ESSENTIAL CONDITION TO ENCOURAGE KNOWLEDGE AWARENESS IN INFORMATICS

Abstract

The article looks into the nature of creative tasks, the specifics of managing a creative process at informatics lessons and the way they encourage a learner's knowledge awareness.

Keywords: knowledge awareness, creative task, creative process, informatics.

По результатам Национального исследования качества образования учащихся восьмых и девярых классов в сфере информационных технологий (2015 год) [2] можно сделать следующие выводы:

- **удовлетворительно** развито умение извлекать информацию, представленную явно или неявно в тексте простой технической инструкции;
- **недостаточный уровень** метапредметных навыков самоконтроля, включая навыки внимательного прочтения текста задания, сопоставления выполняемых действий с условием задания, проверки правильности полученного ответа;
- **низкий уровень** сформированности умения анализировать информацию, оценивать ее релевантность и достоверность, находить ошибки.

Для преодоления этих проблем мы предлагаем **систему творческих задач, направленную на повышение осознанности знаний по теоретической информатике.**

В работе мы учитываем **психологические требования к творческим задачам**, предложенные Я. А. Пономаревым [5, 6], И. Н. Семеновым [8] и С. Ю. Степановым [9]:

- латентность;
- открытость условия;
- многовариантность решения;
- полипредметность.

Учтены также **педагогические требования к таким задачам** (П. А. Оржековский [3, 4]):

- доступность условия с точки зрения содержания;
- нацеленность на организацию творческого сотрудничества;
- возможность организации творческого процесса;
- связь с курсом информатики;
- соответствие интересам учащихся и их познавательному опыту.

Рассмотрим подробнее эти свойства и проиллюстрируем их задачами, которые решались в малых группах переменного состава (два-три человека) подростками — учащимися восьмых классов.

Латентность. Условие задачи составляется таким образом, чтобы при ее решении активизировался мыслительный стереотип учащегося. Переосмысление этого стереотипа, а затем и условия задачи — признак неповерхностного, творческого решения задачи. Выполнить эти действия можно в процессе рефлексии, которую современные психологи (И. Н. Семенов, С. Ю. Степанов) рассматривают как наиболее значимый механизм для выработки творческого решения.

При решении задач в мини-группах есть возможность формировать несколько видов рефлексии, направленных на:

содержание задачи, личность самого решающего, межличностное и групповое взаимодействие. Заметим, что умение учащегося рефлексировать приводит его к более качественным знаниям.

Открытость условия. Данное свойство базируется на психологическом приеме, когда условие задачи специально формулируется так, чтобы его понимание было разным, а значит, и решить задачу можно по-разному. При решении задачи, обладающей таким свойством, в группе можно наблюдать различную познавательную (творческую) активность учащихся: от включения учащегося в деятельность только под давлением педагога до устойчивого интереса к решению на протяжении всего времени работы над задачей.

Максимальную творческую активность можно наблюдать, когда решающий, не удовлетворенный поверхностным решением, преодолевает интеллектуальные трудности, переосмысливает условие и продвигается в решении глубже.

Многовариантность решения. Задача имеет множество решений. Максимальное число решений возможно найти только в случае неповерхностного решения задачи. Названное свойство представляется нам особенно важным, так как задачи, имеющие несколько вариантов решения, обладают большей открытостью, чем задачи с единственным решением.

Ученик, нашедший несколько вариантов решения, оценивший их перспективность и выбравший верные, приобретает опыт творческой деятельности — деятельность в условиях неопределенности.

Полипредметность. Полипредметность задачи проявляется в связи ее содержания с различными отраслями науки, производства, искусства и жизни. Задачи, обладающие этим свойством, требуют от решающего системных знаний из разных областей науки и жизни и выявляют единство человека и окружающего мира.

Доступность условия с точки зрения содержания. Указанное свойство творческих задач основывается на дидактическом принципе, предполагающем учет возрастных возможностей учащихся и дозирование учебного материала как по годам обучения и разделам курса, так и на каждом уроке.

Доступность условия задачи регулируется такими характеристиками, как трудность и сложность. Трудность задачи — субъективная характеристика, так как зависит от личного опыта каждого ученика. Если учащийся при решении затрачивает много сил, существенно расширяя область поиска или осуществляя переосмысление уже устоявшихся представлений, то такая задача для него представляется трудной. Уровень сложности задачи определяется в процессе ее решения (Г. А. Балл [1]). Сложные задачи требуют от решающего глубоких знаний, построения длинных цепочек рассуждений или объемного исследования.

Отметим, что творческие задачи, как правило, имеют высокий уровень трудности, в противном случае учащемуся будет неинтересно решать такую задачу, а значит, у него не сформируется познавательный интерес, не сложатся черты характера, необходимые для преодоления трудностей.

Нацеленность на организацию творческого сотрудничества. Содержание задачи должно быть таково, чтобы существовала возможность анализировать, обсуждать и генерировать идеи, т. е. решать творческую задачу в группе.

Процесс решения такой задачи будет максимально продуктивен, если он строится на непосредственном взаимодействии и сотрудничестве между учащимися, т. е. если проблема решается в группе. Осуществляя поиск решений или способа действия, где взрослый не дает готовых образцов и определений, учащиеся становятся активными субъектами собственного учения, и такая позиция принципиально меняет в глазах учеников смысл и значение учебной деятельности, повышая их творческую активность.

По словам психологов (В. В. Рубцов [7], Г. А. Цукерман [10]), объединяя детей в группы, мы предоставляем им почву, на которой вырастает спокойное самоуважение ребенка, чувство собственного достоинства, возможное только среди равных себе. Групповая поддержка, действие заодно с другими создают чувство безопасности, которое помогает сделать шаг в неизведанное.

Отметим преимущества творческого сотрудничества в сравнении с индивидуальной работой. Ученики в процессе творческого сотрудничества имеют возможность:

- высказывать свою идею и выслушивать мнения товарищей в группе, что приводит к лучшему пониманию сути проблемы;
- обмениваться идеями и подходами к выработке решения, что повышает результативность решения проблемы.

Необходимо также отметить коммуникативные, предметные и метапредметные результаты сотрудничества (по ФГОС):

- ясность устной и письменной речи (в том числе четкость, правильность);
- умение выявлять причинно-следственные связи;
- умение задавать вопросы, аргументировать свои ответы и учитывать точку зрения других;
- умение вырабатывать собственное мнение на основе осмысления различного рода информации;
- умение проникнуться интересами другого человека;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения с другими людьми;
- умение совместно принимать решения;
- владение навыками активного слушания;
- владение ораторским искусством.

Заметим, что знания, полученные при активном решении задачи в группе, понимаются и запоминаются гораздо лучше, чем те, которые были получены пассивно.

Возможность организации творческого процесса.

Творческий процесс содержит несколько фаз:

I фаза — *подготовка* — особая деятельность, являющаяся предпосылкой для интуитивного проблеска новой идеи;

II фаза — *созревание* — бессознательная работа над проблемой, инкубация направляющей идеи;

III фаза — *вдохновение* — появляется идея решения в виде гипотезы, замысла;

IV фаза — *развитие* идеи, ее окончательное оформление и проверка.

Условие творческой задачи для решения в группе должно быть таковым, чтобы существовала возможность понизить уровень проблемности ее содержания, сделать ее доступнее. Понижая проблемность условия (на любом этапе творческого процесса), педагог дает возможность ученикам в группе прийти к решению самостоятельно.

Снять психологические барьеры перед задачей педагог может, используя вербальные и невербальные средства:

- подбадривающие слова и мягкие интонации;
- благозвучность речи;
- корректность обращений;
- открытая поза и доброжелательная мимика.

Связь с курсом информатики. Задача содержит материал из раздела теоретической информатики. Нестандартное (творческое) задание, связанное с конкретной предметной областью, вызывает у решающего значительно больший интерес в сравнении с решением обезличенных, «кристаллизованных» заданий, в которых, например, необходимо просто воспользоваться формулой или применить известное правило. Кроме того, такая задача демонстрирует связь науки с жизнью, что приводит ученика к целостному представлению об окружающем мире.

Соответствие интересам учащихся и их познавательному опыту. Познавательная деятельность личности всегда связана с каким-нибудь объектом, она всегда целенаправленна — в первую очередь на те объекты и явления, которые имеют жизненное значение и интересны для личности. Максимальный познавательный интерес у подростков возникает тогда, когда содержание задания построено в виде развернутого описания деятельности человека (лучше ровесника), открывающего что-то новое, причем поиски нового связаны с борьбой, преодолением трудностей.

Тем не менее познавательный интерес не всегда побуждает учащегося к активной учебной деятельности. Этот интерес только тогда превращается в необходимую жажду познания, когда он включается в общую систему мотивов, определяющих жизненные позиции личности, ее направленность. Следовательно, условие задачи должно соответствовать интересам подростков и затрагивать их личностные смыслы.

Таким образом, творческие задачи можно рассматривать не только как средство творческого развития учащихся, но и как средство развития познавательных способностей обучаемых, во многом определяющих качество их знаний по предмету.

Проиллюстрируем представленные свойства творческими задачами из раздела курса информатики «Информация. Измерение информации», изучаемого в восьмом классе. Отметим, что все задачи связаны с курсом информатики и нацелены на организацию творческого сотрудничества (все задачи решались в малочисленных группах), а также обладают другими качествами, описанными выше.

Задача 1. Работа на конкурс.

Субботный день я провел с семьей на природе. Это была чудесная поездка!

Приехав с прогулки, я вспомнил, что завтра утром должен отправить проект на конкурс. Я долго трудился, чтобы получить хороший результат: искал нужную информацию в книгах и интернете, проводил эксперимент, фиксировал его результаты и анализировал их. И сейчас на мониторе — один из результатов многомесячной работы: презентация. Она готова, и нужно только критично взглянуть на нее перед отправкой.

Я открыл презентацию и «окунулся» в содержание.

Небольшой ролик, снятый вместе с друзьями, открывается и отлично демонстрирует проблему, голоса

слышны, и речь понятна. Текста на слайде немного, но его достаточно для понимания сути работы. Иллюстрации и фотографии эксперимента хорошего качества и по смыслу «усиливают» текстовое содержание. Данные по итогам эксперимента внесены в таблицу, и построены графики. Выводы сделаны и зафиксированы.

Отлично, презентацию можно отправлять на конкурс!

Вопросы:

- С какими видами информации работал автор, готовя презентацию?
- Какими свойствами должна обладать информация, изложенная в проекте, чтобы рецензия на работу была положительной?
- Какие действия с информацией выполнял автор?

Задача 2. Информация в интернете.

Работая над проектом, я нашел в интернете много разной информации. В том числе: пингины летают, существует вечный носитель информации. Интересно и немного странно...

«В 2008 году на канале BBC появилась новость о пингвинах Adelie. Журналисты сообщили, что съемочная группа, работающая над сериалом Miracles of Evolution, запечатлела пингинов, поднимающихся в воздух. Видеоролик стал одним из самых просматриваемых видео в интернете».

«В феврале 2016 года сотрудникам отдела оптоэлектроники научно-исследовательского Университета Саутгемптона удалось разработать инновационный метод хранения цифровых данных Eternal 5D, позволяющий в теории хранить гигантские объемы информации в течение многих миллиардов лет».

Вопрос:

- Является ли истинной информация, указанная выше? Обоснуйте ответ: приведите не менее двух аргументов в каждом случае.

Задание:

- Составьте памятку по распознаванию лживой (фейковой) информации.

Некоторые свойства задач 1 и 2: доступность, соответствие интересам учащихся и их познавательному опыту.

Условия обеих задач доступны для подростков по содержанию и соответствуют их интересам, так как описанные в заданиях ситуации для современных учащихся являются привычными и достаточно простыми: работа с проектами, презентациями и поиск информации в интернете.

Отметим, что обстоятельства в задачах демонстрируют не только многообразие информации вокруг, но и проблему современного мира: большой объем ложной информации в известном и доступном для подростков источнике информации — сети Интернет. Умения критически относиться к данным, взятым в сети, отбирать истинную и релевантную информацию — необходимые умения для современного человека, формирование которых следует осуществлять в школе — на уроках и во внеурочной деятельности.

Социально значимые и воспитательные аспекты задач 1, 2: любовь к природе, семейные ценности, целеустремленность героя, его умение глубоко мыслить.

Задача 3. Письмо брата.

Вчера разговаривал по телефону с младшим братом, который отдыхает в лагере. Дела у него идут хорошо, погода отличная, много интересных мероприятий. Сегодня ребят начали учить шифровать, и ему очень понравилась игра «Дети шпионов». Ах да, барахлит телефон: то не включается, то сам отключается.

На следующий день с неизвестного номера пришли три sms-сообщения, похожие на абракадабру:

- 141611 206136221615 156 181216201620
- Ефхузъгмхз: твхрлщг, 19.00
- Уад ичв сар фиш вор ек ☺

Я бы удалил эти сообщения, не вникая в суть, если бы не разговор с братом о шифровании и смайлик в конце. Буду разбираться!

Разгадывая шифровки, я очень увлекся: прочел много информации о криптографии и истории этой науки. Удивительно, но такая древняя наука не просто жива до сих пор, но и крайне необходима в наше время!

Вопросы:

- Какую информацию передал в сообщениях брат?
- Почему наука криптография необходима сегодня? Укажите не менее трех причин.

Задача 4. В магазине.

Придя домой из магазина, я обратил внимание, что весь купленный товар промаркирован штрихкодами. В основном на товарах стоял линейный штрихкод, но был и другой код — QR, Quick Response Code, кюр-код, в котором информация записывается уже в двух направлениях.



Вопросы:

- Какие есть преимущества в использовании штрихкодов в торговой сети? Укажите не менее трех преимуществ.
- Почему QR-коды появились почти на полвека позже линейных штрихкодов? Укажите не менее двух причин.
- Какие способы кодирования информации вы знаете?
- Что значит «декодировать информацию»? Всегда ли декодирование информации приводит к исходной информации?
- Какими вы видите коды лет через двадцать? Почему именно такими?

Задание.

На основании ответов на последние два вопроса сделайте вывод(ы) о таких действиях с информацией, как кодирование и шифрование.

Одно из свойств задач 3 и 4: возможность организации творческого процесса.

Для учащихся содержание задачи 3 может оказаться проблемным в следующем: для решения шифровок необходимы ключи. Так, для первой и второй шифровок необходимы нумерованный алфавит и код Цезаря соответственно, а для третьей шифровки ключа нет (она решается перестановкой букв в слогах). Для понижения

проблемности содержания ребятам в группы выдаются дополнительные материалы — ключи для шифровок. Отметим, что в конверт с необходимыми ключами кладутся еще несколько «лишних». Такая избыточность, на наш взгляд, необходима, так как задача педагога — оказать помощь учащемуся, а не предложить решение.

Проблемность содержания задачи 4 — указание преимуществ и причин, способов кодирования и декодирования информации — понижается «реальностью» происходящих в задаче событий: ребята ежедневно сталкиваются с кодированием информации и устройствами, считывающими различные коды. Современный цифровой мир «диктует» правила его использования и затрагивает интересы подростков, живущих в нем.

Социально значимые и воспитательные аспекты задач 3 и 4: семейные ценности, целеустремленность героя, его умение глубоко мыслить.

Задача 5. Встреча друзей.

Проснувшись утром, я, как обычно, включил телефон и увидел два сообщения от друга Сергея, живущего в Питере.

Первое: «Вылетаю на международное байк-шоу в Новороссийск. В Москве буду пролетом. Давай увидимся в этот раз».

Второе: «Рейс UT-370, Внуково, 15.08.2016».

Вопрос:

- Какое из этих сообщений несет в себе больше информации?

Некоторые свойства задачи 5: латентность, открытость условия, многовариантность решения.

В данной задаче задействованы следующие мыслительные стереотипы учащихся:

- чем больше текста, тем больше информации;
- больше информации, если в ней больше фактов.

Задача решается на этапе введения в новую для учащихся тему «Измерение информации». Обсуждение в группе различных точек зрения, переосмысление условия приводит к разрушению указанных стереотипов и запросу к учителю: «Как измеряется информация?»

Открытость условия данной задачи заключается в том, что решения групп различны по своей «глубине». Одни группы указывали поверхностное решение, основанное на стереотипах: 1) в первом сообщении информации больше, так как в нем больше текста; 2) во втором сообщении информации больше, так как в нем больше фактов. Другие группы демонстрировали более глубокий уровень решения, считая, что невозможно сравнить объемы сообщений. И лишь немногие группы предположили, что есть точный способ вычисления, а значит, и сравнения объемов этих сообщений, который им пока неизвестен. Такой уровень решения можно отнести к творческому.

Множество решений групп, представленных выше, удовлетворяет свойству творческой задачи «многовариантность решения».

Социально значимый и воспитательный аспект задачи 5: ценность дружбы.

Задача 6. Пословицы.

При подготовке к занятию по иностранному языку я обнаружил, что в английском и русском языках много схожих по смыслу пословиц:

A burden of one's own choice is not felt. — Своя ноша не тянет.

A drowning man will catch at a straw. — Утопающий и за соломинку хватается.

A fair face may hide a foul heart. — Лицом хорош, да душой непригож.

A friend in need is a friend indeed. — Друзья познаются в беде.

Здорово, что в таких разных языках есть что-то общее! Интересно, эти пословицы-близнецы появились в языках одновременно? Или они «кочуют» из одного языка в другой? Надо узнать в школе у учителя и ребят. Скопировал пословицы, сохранил документ в папку на рабочем столе компьютера и распечатал ребятам для удобного чтения.

Вечером во время прогулки на велосипеде я подумал: «Если пословицы схожи по смыслу, то одинаков ли их информационный объем?» Всю прогулку я размышлял только об этом, но так и не придумал вразумительный ответ на свой же вопрос. Решено! Попробуем разобраться с проблемой на уроке, вместе с учителем и ребятами.

Вопрос:

- К каким выводам об информационном объеме этих пословиц пришли ребята на уроке?

Некоторые свойства задачи 6: организация творческого сотрудничества, полипредметность.

Содержание задачи таково, что оригинальное решение возможно получить при решении именно в группе. Обсуждение условия, выслушивание различных позиций приводит к лучшему пониманию своего решения или его переосмыслению, а это, в свою очередь, приводит к более качественному выполнению задания. Так, в классе с множеством групп, отвечающих на вопрос об информационных объемах пословиц, обязательно есть одна-две группы, в которых при обсуждении возникает оригинальное решение задачи: нужно использовать формулу измерения информации, рассмотренную в рамках содержательного подхода, приняв за N количество букв в алфавите, с помощью которого была написана та или иная пословица.

Полипредметность задачи прослеживается в том, что в условии гармонично используются пословицы из другого языка, проводится аналогия между культурами двух народов.

Социально значимые и воспитательные аспекты задачи 6: целеустремленность героя, его умение глубоко мыслить, уважение к культуре другого народа.

* * *

Результаты решения указанных творческих задач:

- переосмыслены стереотипы относительно информационных объемов сообщений;
- «перенос» формулы, используемой в содержательном подходе, для измерения текстовой информации демонстрирует творческое использование полученных ранее знаний;
- в условиях сотрудничества осмыслены и переосмыслены новые понятия, формулы и правила, связанные с информацией.

Таким образом, для повышения осознанности знаний по учебному предмету, которая проявляется в способности использовать их в незнакомых ситуациях, необходимо организовать решение творческих задач в сотрудничестве.

Список использованных источников

1. Балл Г. А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. М.: Педагогика, 1990.
2. Исследование качества образования в области информационных технологий (октябрь 2015 г.) // Национальные исследования качества образования. <https://www.eduniko.ru/blank-c159j>
3. Оржековский П. А., Богомолова Н. В. Обучение учащихся решению экспериментальных творческих задач // Химия в школе. 1993. № 5.
4. Оржековский П. А., Титов И. А. Организация творческого сотрудничества учащихся на практических занятиях // Химия в школе. 1995. № 1.
5. Пономарев Я. А. Психология творчества. М.: Наука, 1976.
6. Пономарев Я. А., Гаджиев Ч. М. Психологический механизм группового (коллективного) решения творческих задач // Исследование проблем психологии творчества / под ред. Я. А. Пономарева. М.: Наука, 1983.
7. Рубцов В. В. Организация и развитие совместных действий у детей в процессе обучения. М., 1987.
8. Семенов И. Н. Методологические проблемы рефлексивной психологии творчества: от изучения креативности к развитию инновационной деятельности // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник ИНИОН РАН. 2011. Вып. 6. Ч. 1.
9. Степанов С. Ю. Рефлексивная практика творческого развития человека и организаций. М.: Наука, 2000.
10. Цукерман Г. А. О поддержке детской инициативы // Культурно-историческая психология. 2007. № 1.

Журнал «Информатика в школе»

Индексы подписки (агентство «Роспечать»)
на 2-е полугодие 2018 года

- 81407 — для индивидуальных подписчиков
- 81408 — для организаций

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

Редакционная стоимость:

индивидуальная подписка — 150 руб.
подписка для организаций — 300 руб.



А. В. Поначугин,

Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина,

Е. А. Чугрова,

Нижегородский Губернский колледж

ВЫБОР РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО НАБОРА ДЛЯ ЗАНЯТИЙ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Аннотация

В статье представлен обзор робототехнических наборов, с помощью которых можно проводить занятия по робототехнике в начальной школе. Приведен сравнительный анализ наборов по выделенным критериям.

Ключевые слова: образовательная робототехника, LEGO Education, HUNA, «РОБОТРЕК», Arduino, начальная школа.

Контактная информация

Поначугин Александр Викторович,

канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий в образовании Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина; *адрес:* 603950, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 1; *телефон:* (831) 262-20-53; *e-mail:* sasha3@bk.ru

Чугрова Екатерина Александровна,

преподаватель информатики Нижегородского Губернского колледжа; *адрес:* 603059, г. Н. Новгород, ул. Витебская, д. 41; *телефон:* (831) 245-38-53; *e-mail:* trapeznikova.e@inbox.ru

A. V. Ponachugin,

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University,

E. A. Chugrova,

Nizhny Novgorod Gubernsky College

HOW TO SELECT ROBOTIC KIT FOR PRIMARY SCHOOL

Abstract

An overview of the robotics kits for primary school and comparative analysis of the kits according to the selected criteria are given in the article.

Keywords: educational robotics, LEGO Education, HUNA, Robotrack, Arduino, primary school.

Сегодня одно из приоритетных направлений в системе образования России — подготовка инженерных кадров. Поэтому на всех уровнях образования, начиная с дошкольных учреждений, все большее распространение получают занятия по конструированию и робототехнике. Образовательная робототехника — это не только отдельно изучаемая дисциплина, но еще и технология обучения, основанная на использовании в учебном процессе конструкторов, имеющих возможность программирования [2]. Основы робототехники изучаются школьниками в разных предметных областях — «Технология», «Математика и информатика», «Окружающий мир» — как на уроках, так и во внеурочной деятельности. Робототехника способствует повышению мотивации учащихся к изучению отдельных предметов, эффективному овладению обучающимися УУД, развитию коллективного мышления и самоконтроля.

Можно выделить следующие цели обучения робототехнике в начальной школе [1]:

- развитие способностей детей к наглядному моделированию;
- развитие мышления в процессе формирования основных приемов мыслительной деятельности: анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации, умения выделять главное;
- развитие психических познавательных процессов: памяти, внимания, зрительного восприятия, воображения;
- развитие языковой культуры и формирование речевых умений: четко и ясно излагать свои мысли, давать определения понятиям, строить умозаключения, аргументировано доказывать свою точку зрения;
- формирование навыков творческого мышления;
- ознакомление с окружающей действительностью;
- формирование умения действовать в соответствии с инструкциями педагога;
- формирование умения передавать особенности предметов средствами конструктора.

Рассмотрим средства реализации данных целей, а именно, конструкторы, которые могут быть использованы на занятиях робототехникой в начальной школе.

Широкий выбор образовательных решений для детей разного возраста, начиная от полутора лет, предлагает компания LEGO.

Для подготовительных групп дошкольных учреждений и младших классов школы (7–10 лет) компания предлагает конструктор **LEGO Education WeDo (базовый набор 9580)** [10]. Он сочетает в себе возможности изучения основ механики, конструирования, робототехники и начал программирования, при этом не ограничивая деятельность ребенка только моделированием по инструкции.

Набор содержит 158 элементов, в том числе:

- детали LEGO System;
- оси, шестерни, шкивы и ремни для создания механизмов;
- две мини-фигурки;
- мотор (питание подается через USB-порт компьютера);
- датчик наклона, способный определять наклон по шести направлениям;
- датчик движения, дальность действия которого 15 см;
- коммутатор-мультиплексор LEGO USB Hub.

Один из основных компонентов набора — коммутатор LEGO USB Hub, подключаемый через разъем USB к компьютеру. Через него осуществляется связь робота с программным обеспечением LEGO Education WeDo Software, установленным на компьютере. Через два разъема коммутатора созданная ребенком программа управляет датчиками и моторами. Через коммутатор также передается питание от компьютера на моторы. Программное обеспечение LEGO Education WeDo Software распознает шесть разных датчиков или моторов и может управлять ими. В моделях роботов LEGO WeDo можно запрограммировать направление вращения вала мотора (по часовой стрелке или против нее) и мощность вращения. Есть возможность подсоединять к мотору оси или другие LEGO-элементы.

Следующее поколение конструкторов LEGO Education — **LEGO Education WeDo 2.0 (базовый набор 45300)** — представляет собой универсальное образовательное решение, которое можно применять как на уроках в начальной школе, так и дома. Данный конструктор разработан в 2016 году и обладает большим образовательным потенциалом: у него расширен набор деталей, имеется микропроцессор Smart Hub, улучшены датчики. Появилась возможность автономизировать от компьютера созданные механизмы за счет беспроводного Bluetooth-протокола. Новая робототехническая образовательная платформа WeDo 2.0 создана для развития у учеников начальной школы навыков ведения научно-исследовательской деятельности. Базовый набор WeDo 2.0, соответствующий требованиям ФГОС начального общего образования, применим для изучения основ технологии и программирования. В состав набора входят Smart Hub WeDo 2.0, средний мотор, датчики движения и наклона и детали LEGO, необходимые для одновременной работы двух учеников. Входящее в комплект программное обеспечение для компьютеров и планшетов предлагает простую в освоении среду программирования, а также включает комплект учебных проектов WeDo 2.0 с заданиями по таким областям естествознания, как основы биологии, физики, технологии, географии и астрономии. Входящая в комплект поставки программа онлайн-обучения работе с набором поможет педагогам быстро усвоить принципы применения базового набора WeDo 2 [9].

Для обучения школьников от 10 лет компания LEGO предлагает наборы LEGO MINDSTORMS Education EV3 — робототехнический конструктор, который позволяет начинающим робототехникам создавать, программировать и тестировать свои решения, используя реальные технологии робототехники.

Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 45544 включает все необходимое для практического обучения предметам естественнонаучного

и технического циклов (в том числе с применением STEM-методик), а также основам программирования. В состав набора входит функциональное программное обеспечение со встроенными утилитами по программированию, ведению экспериментальной деятельности и редактированию учебного контента. Педагог также получает специальную программу онлайн-обучения работе с набором, практикум по информатике и комплект заданий «Инженерные проекты EV3». Сердцем набора является микрокомпьютер EV3, управляющий моторами и датчиками. Он также обеспечивает связь по Bluetooth и Wi-Fi и способен регистрировать экспериментальные данные. В состав набора включены 3 сервомотора различной мощности, 5 датчиков (гироскоп, ультразвуковой датчик, датчик цвета/света, два датчика касания), аккумуляторная батарея, соединительные кабели и инструкции по сборке базовой модели [9].

Несомненным плюсом является то, что компания LEGO оказывает весомую поддержку преподавателям робототехники, в том числе разрабатывает разнообразные методические пособия и рекомендации, большая часть из которых представлена и на русском языке.

Еще один поставщик популярных наборов робототехники — корейская компания HUNA.

HUNA MRT2 KICKY Basic — конструктор для обучения и развития учащихся начальных классов (от 6 лет). Конструктор состоит из 205 деталей, из которых можно собрать 16 роботов и более 20 моделей. В комплект входят материнская плата, DC двигатель, кейс для батареек, а также методические пособия, которые кроме инструкций по сборке моделей содержат несколько увлекательных сказок, персонажей которых предлагается собрать ребенку [7].

HUNA MRT3 1+2+3+4 — образовательный робототехнический конструктор для детей старше 8 лет. Конструктор состоит из 667 деталей. Особенность набора HUNA MRT3 1+2+3+4 в том, что в комплект входят две платы — программируемая и непрограммируемая. С готовыми программами можно посмотреть, как работает собранный по инструкции робот и заодно проверить правильность его сборки, а потом заменить неподготовленной платой и перепрограммировать робота. Из конструктора можно собрать более 100 моделей [8].

«РОБОТРЕК» [4] — российская компания, представляющая разработки в области образовательной робототехники и нейротехнологий (робототехнические комплексы «РОБОТРЕК», «НЕЙРОТРЕК», «ВИДЭРЭ-ТРЕК»), а также методики преподавания робототехники детям с ОВЗ.

Представитель конструкторов данной компании — **набор «РОБОТРЕК Стажер А»** [5, 6]. Он предназначен для занятий с детьми 7–10 лет и позволяет на начальном уровне познакомить ребенка с миром робототехники.

В состав набора входят 667 элементов:

- пластиковые балки разных форм (4 видов), блоки (5 видов) для конструирования объектов;
- колеса 5 видов;
- шестеренки 3 видов;
- набор звеньев для гусениц;
- набор пластиковых валов (4 видов), пластиковых втулок, пластиковых и резиновых муфт, железных болтов (3 размеров), гаек, шайб;
- набор плоских пластиковых рамок (3 видов) и резиновых адаптеров (2 видов);

- 3 материнские платы (контроллеры): 2 платы — для начального уровня (прошитая и с возможностью программирования) и 1 плата — для продвинутого уровня;
- 2 двигателя постоянного тока и 2 серводвигателя;
- набор различных датчиков 6 видов: 3 инфракрасных, 1 ПДУ, 1 датчик освещенности, 2 датчика касания, 1 пьезоизлучатель, 1 датчик звука;
- 2 светодиодных модуля;
- USB-кабель для платы продвинутого уровня и USB-кабель для платы начального уровня;
- 2 кейса для батареек;
- пульт дистанционного управления;
- отвертка, гаечный ключ;

- диск с ПО «РОБОТРЕК», инструкции, не менее 39 готовых файлов для прошивки платы ТРЕК-ДУИНО с алгоритмами для программирования роботов.

Arduino — самая распространенная платформа для взрослой робототехники и электроники и вторая по распространенности в образовательной робототехнике для детей.

Можно выделить три направления работы детей с Arduino:

- сборка электрических схем;
- сборка и программирование простейших машин (которые в основном ездят по нарисованной линии);
- сборка более сложных механизмов.

Таблица

№ п/п	Критерий сравнения	Марка конструктора			
		LEGO Education	HUNA	РОБОТРЕК	Ardino
1	Распространенность на российском рынке. Возможность приобретения для школы. Ценовая политика	В Нижнем Новгороде существуют официальные распространители, есть возможность приобретения онлайн. Стоимость одного набора для использования в ОУ на 24 человека: • примерно 300 тыс. руб. — для LEGO WeDo и WeDo 2.0; • примерно 400 тыс. руб. — для LEGO MINDSTORMS EV3	Возможность приобретения онлайн. Стоимость одного набора на 24 человека — около 300 тыс. руб.	Набор «РОБОТРЕК Стажер А» можно приобрести онлайн. Стоимость одного набора на 24 человека — порядка 800 тыс. руб.	В Нижнем Новгороде существуют официальные распространители, есть возможность приобретения онлайн. Однако готовые наборы с predetermined схемами разработаны только для средней школы. Поэтому, если учителю захочется ввести Arduino в начальной школе, комплект нужно собирать самостоятельно по частям
2	Возможность продолжения изучения	Опыт школ показывает, что LEGO Education можно использовать в обучении детей даже моложе шести лет. Но следует иметь в виду, что в наборах LEGO Education каждый последующий создан для того, чтобы расширить функционал предыдущего	Существуют конструкторы для детей разного возраста. Однако связи между ними не наблюдаются	Существуют конструкторы для детей разного возраста. Однако связи между ними не наблюдаются (кроме одинаковых деталей)	Несомненным достоинством (и одновременно недостатком) конструкторов данной компании является вариативность составных частей. Поэтому только от педагога зависит, что именно будут изучать дети с помощью данного конструктора и как долго
3	Система программирования	LEGO Education WeDo Software	Не требуют программирования	ПО РОБОТРЕК на базе Scratch	Язык программирования устройств Arduino основан на C/C++ и скомпонован с библиотекой AVR Libc
4	Возможность конструирования по заданным инструкциям	Присутствует	Присутствует	Присутствует, однако количество инструкций незначительно	Присутствует при дополнительной покупке
5	Возможность свободного конструирования	Присутствует	Отсутствует	Присутствует	Присутствует
6	Методическая поддержка педагогов	Присутствует на хорошем уровне	Присутствует	Отсутствует	Присутствует

Достоинства Ардуино:

- открытость и совместимость;
- универсальность: он подходит и для учебных проектов младшеклассников, и для серьезных проектов взрослых;
- сравнительно низкая цена.

Недостатки:

- сравнительная ломкость электронной платы;
- возможность программирования либо в визуальных средах программирования, либо на C++. Не поддерживаются параллельные процессы, обработка изображений и пр. [3].

На робототехническом рынке существуют и другие компании, занимающиеся разработкой конструкторов для начальной школы, но мы рассмотрели наиболее популярные в данной области продукты.

Проведем сравнительный анализ рассмотренных решений (см. таблицу).

Подводя итоги, можно сказать, что наиболее функциональным, безопасным и выгодным вариантом использования при обучении робототехнике в начальной школе являются наборы компании LEGO. Их можно применять как для отдельного изучения в курсе робототехники, так и для поддержки образовательной деятельности на уроках по другим дисциплинам, в то время как для изучения робототехники с помощью остальных рассмотренных нами конструкторов необходимы отдельные занятия.

Список использованных источников

1. Бариева Г. А., Наливайко Ю. М. Рабочая программа по внеурочной деятельности для 1–4 классов «Легоконструирование и робототехника» // Социальная сеть работников образования nsportal.ru. <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/raznoe/2014/11/09/rabochaya-programma-po-vneurochnoy-deyatelnosti-dlya-1-4-klassov>
2. Власова О. С. Содержательный компонент подготовки учителя начальных классов к внедрению образовательной робототехники // Вестник ЧГПУ. 2013. № 11. <http://cyberleninka.ru/article/n/soderzhatelnyy-komponent-podgotovki-uchitelya-nachalnyh-klassov-k-vnedreniyu-obrazovatelnoy-robototekhniki>
3. Давыдов Д. Обзор железок для занятий робототехникой с детьми. <https://geektimes.ru/company/makeitlab/blog/288486/>
4. РОБОТРЕК. <https://robotrack-rus.ru/>
5. РОБОТРЕК в системе общего и дополнительного образования. https://robotrack-rus.ru/wiki/dlja_obschego_i_dopolnitelnogo_obrazovaniya
6. РОБОТРЕК Стажер А. https://robotrack-rus.ru/wiki/_media/stazhera.pdf
7. HUNA MRT2 KICKY Basic. <http://hunarobo.ru/kicky-basic.html>
8. HUNA MRT3 1+2+3+4. <http://hunarobo.ru/class-full-kit-2.html>
9. LEGO Education Каталог 2018. Практические образовательные решения для успеха каждого ученика. https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/catalogs/lego_education_2018_russia-8e944fd3fff67d55fd08c01fla14c433.pdf?la=ru-ru
10. WeDo — Решения — LEGO Education. <https://education.lego.com/ru-ru/product/wedo>

НОВОСТИ

LEGO Education упростила знакомство с робототехническими платформами WeDo 2.0 и EV3

Компания LEGO Education обновила программное обеспечение WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS Education EV3. В состав обновленных настольных и мобильных приложений входят новые краткие ознакомительные курсы, включающие рекомендации по подготовке к работе наборов WeDo и EV3, а также ряд стартовых мини-проектов. Новые курсы позволят быстро подготовить наборы к использованию и изучить базовые функции аппаратной и программной частей.

LEGO Education WeDo 2.0 — робототехнический практико-ориентированный УМК, направленный на приобретение в начальной школе ключевых научно-исследовательских знаний и навыков. Теперь знакомство с этой робототехнической платформой начинается с четырех увлекательных проектов, которые шаг за шагом

знакомят педагогов и учеников с возможностями набора и программного обеспечения WeDo 2.0.

LEGO MINDSTORMS Education EV3 — это образовательное решение, которое позволяет ученикам эффективно, увлекательно и на практике изучать такие предметы школьной программы, как информатика, технология, физика и математика, в соответствии с требованиями ФГОС. Познакомиться с этой робототехнической платформой стало намного проще благодаря простым рекомендациям, разработанным специально для новичков в области образовательной и соревновательной робототехники. Теперь подготовка к первому занятию с EV3 не займет много времени. Специальный режим обучения, встроенный в любую версию ПО, познакомит пользователя с ключевыми возможностями аппаратного и программного обеспечения EV3.

(По материалам, предоставленным компанией LEGO Education)

В. В. Миронова,
школа № 1355, г. Москва

РАБОТА В ПАРАХ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Аннотация

В статье рассматривается проблема выбора наиболее эффективных форм работы с учащимися начальной школы на занятиях по робототехнике. Представлен опыт организации работы в парах на различных этапах занятий по робототехнике во внеурочной деятельности.

Ключевые слова: образовательная робототехника, работа в парах, проектная деятельность.

Контактная информация

Миронова Виктория Вячеславовна,
учитель информатики школы № 1355, г. Москва;
адрес: 117623, г. Москва, ул. Джанкой-
ская, д. 7; телефон: (495) 712 56-79; e-mail:
kucheroavav@gmail.com

V. V. Mironova,
School 1355, Moscow

WORKING IN PAIRS IN ROBOTICS CLASSES

Abstract

The article deals with the problem of choosing the most effective forms of work with students of primary school in robotics classes. The experience of working in pairs at different stages of training in robotics in extracurricular activities is presented.

Keywords: educational robotics, work in pairs, project activity.

Одно из важных умений, которым должен овладеть выпускник средней школы, — умение работать в коллективе. К сожалению, сейчас уже в младших классах мы наблюдаем тенденцию снижения интереса учащихся к общению со сверстниками, что во многом связано с широким распространением различных гаджетов. Если не начать решать данную проблему на уровне школьных занятий, то через несколько лет мы можем получить специалистов, не умеющих сотрудничать.

На занятиях по робототехнике основной упор делается на работу в парах. Использование групповой формы работы чаще всего обусловлено несоответствием количества желающих обучаться количеству образовательных наборов. Еще одна причина выбора педагогами именно этого способа обучения — требование командной защиты проектов на различных конкурсах и соревнованиях в данной области. То есть можно утверждать, что преобладание на занятиях по робототехнике такого вида деятельности, как работа в парах, не только имеет педагогические основы, но и во многом диктуется существующими реалиями.

Педагогическое мировоззрение, лежащее в основе коллективного способа обучения, содержит несколько постулатов, которые совпадают с педагогическими идеями Б. Блума, положенными в основу модели полного усвоения:

- каждый здоровый человек может освоить любой учебный материал;
- дети отличаются не своими возможностями усвоить тот или иной материал, а индивидуальными способностями и средствами освоения этого материала;
- интерес ученика к изучаемому материалу определяется не содержанием этого материала, а успешностью действий ученика в процессе освоения этого материала [3].

Парная форма работы позволяет организовать изучение материала по индивидуальным маршрутам. Учитель при этом выполняет роль организатора процесса совместной работы.

Основоположник теории коллективного способа обучения в России — Виталий Кузьмич Дьяченко, последователь русского советского педагога-новатора Александра Григорьевича Ривина — автора метода коллективной учебной работы с применением диалогических пар сменного состава. Введение работы в учебных парах в обстановке коллективных учебных занятий в образовательном учреждении было начато В. К. Дьяченко в 1984 году на базе Красноярского государственного университета [см. 1].

В. К. Дьяченко рассматривал **работу в парах в двух разных формах:**

- **парная** форма организации обучения, когда учебная работа происходит в обособленной паре, но ее результаты не используются в других парах;
- **коллективная** форма организации обучения, когда учебная работа происходит в парах сменного состава, каждый в группе по очереди общается с каждым, пары функционально и содержательно зависят друг от друга, результаты учебного взаимодействия используются другими участниками группы [см. 2].

На занятиях мы предлагаем использовать первую форму работы, когда *на протяжении всего курса обучения образовательной робототехнике учащиеся работают в постоянной (статичной) паре*. Отметим, что занятия по образовательной робототехнике проводятся в разновозрастных группах. Организовать постоянные пары уже на первых занятиях у педагога вряд ли получится, поэтому на начальных занятиях курса *коллективная* форма обучения будет являться дополнением к традиционной организации обучения для улучшения качества знаний. В дальнейшем работа в парах становится основным способом освоения материала.

На занятиях по робототехнике **проект выступает в роли коллективного субъекта учения**. Идея создания носителя совместной деятель-

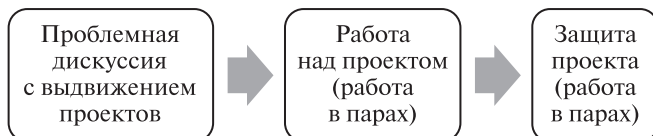
ности была описана Ч. Пирсом и Дж. Дьюи в трудах по философии прагматизма [4]. Тогда же появилось понятие **исследовательского сообщества**, которое использовалось в отношении научного общества, формирующего новые знания в процессе дискуссий, обмена сведениями и мнениями и т. д.

В педагогической практике коллективные субъекты учения встречаются все чаще: система ученического самоуправления, профессиональные сообщества учителей, проектные работы по группам и т. д. Современные технологии позволяют работать над исследованием каждому члену сообщества вне зависимости от территориального расположения и состояния здоровья, в частности, позволяют создавать проекты совместно учащимся в классах и детям, находящимся на домашнем или дистанционном обучении.

Работа в проектных группах активно используется в современном мире в крупных корпорациях для оптимизации бизнес-процессов. Члены проектных групп активно включены в создание нового учения по развитию производства, управления, оптимизации рабочего времени и затрат. Например, практика проектов активно используется в государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», на базе которой создана проектная группа из сотрудников 360 предприятий атомной промышленности. Проектные группы функционируют и в сфере образования: в качестве примера можно привести сообщество школьных учителей России, разрабатывающих совместные проекты по развитию Школьной библиотечной ассоциации, Центра развития межличностных коммуникаций и др. Такие примеры подтверждают необходимость коллективных учебных занятий по созданию проектов. Опыт по созданию коллективного субъекта учения в современном мире становится необходимым качеством конкурентоспособного гражданина.

Задача педагога — научить обучающихся совместно сотрудничеству с целью создания нового знания. На занятиях по робототехнике учащиеся получают новые знания в процессе исследовательской деятельности. Организационной ячейкой коллективного учебного занятия выступает пара, которая работает по алгоритму совместного изучения [3]. Работа в парах позволяет учащимся выбрать свое собственное направление исследования и задать собственный темп работы.

Изучение каждой темы из курса образовательной робототехники строится по следующей схеме:



На этапе проблемной дискуссии с выдвижением проектов учитель задает направление работы через устные и письменные инструкции, которые дополняются всеми участниками группы, а не только парами: обсуждаются необходимые элементы конструирования для решения поставленных задач, структуры алгоритмов и команды программирования. Подобная форма работы активно используется на уроках в начальной школе и хорошо знакома учащимся.

Когда будут сформированы постоянные пары, в ходе проблемной дискуссии возможно использование следующей формы работы (будем рассматривать работу в парах на примере изучения темы «Движение по линии»).

Педагог предлагает каждому учащемуся ответить на вопросы:

- Какой датчик необходим для выполнения задания?
- Какой вид алгоритма необходимо использовать?
- Какие блоки программирования будут использованы?
- Какой вид должна иметь конструкция, чтобы погрешность в движении по траектории была наименьшей?

Свои размышления каждый учащийся записывает в тетрадь и затем отдает на ознакомление своему партнеру по проекту. После этого обсуждение правильности приведенных ответов происходит по парам. Результатом такой совместной работы становится представление подходящих ответов педагогу.

Такая форма работы, развивая критическое мышление младших школьников, формирует умение представлять результаты исследования.

Работа над проектом предлагается учащимся как основная форма работы с самых первых занятий по парам.

Работу можно организовать по типу «исполнитель — программист». Роли в паре могут распределять как учащиеся, так и педагог. Задача «исполнителя» — сборка модели робота и ее программирование. Задача «программиста» — контролировать действия «исполнителя»: наблюдать, осмысливать, задавать вопросы. По истечении назначенного времени учащиеся меняются ролями. Смена ролей на занятии происходит несколько раз. Таким образом, каждый учащийся работает в двух позициях.

Такая форма работы позволяет развить у обучающихся умение задавать вопросы, анализировать, искать различные пути решения проблемы и т. д.

На этапе написания программы для проекта педагог предлагает каждому ученику выбрать задание, уровень сложности которого соответствует навыкам программирования учащегося.

- **уровень 1:** движение робота прямо;
- **уровень 2:** движение робота по квадрату с использованием восьми команд основного блока;
- **уровень 3:** движение робота по квадрату с использованием четырех и менее команд основного блока.

Каждый участник пары пишет свою программу, код которой представляет партнеру по проекту. Если уровни заданий участников пары различаются, то учащийся, который решил задание уровнем выше, разъясняет партнеру решение своего задания. Если уровни заданий одинаковы, но коды программ различаются, каждый из участников объясняет решение своему партнеру.

Такая деятельность развивает умения представлять результаты работы, критически оценивать свои решения и решения других.

В постоянных парах мы можем наблюдать разделение обязанностей. На занятиях выделяются два основных типа деятельности в парах: конструирование и программирование. Через некоторое количество уроков становится видно, какой вид деятельности предпочтительнее для каждого участника статичной пары. В первый год обучения мы рекомендуем воздержаться от закрепления определенного типа деятельности (конструирования или программирования) за конкретным участником пары. Каждый учащийся должен изучить в полном объеме как основные механизмы конструкций, так и основы программирования, что соответствует требованиям программы первого года обучения.

В процессе работы над проектом учащиеся тесно взаимодействуют друг с другом, что предполагает развитие ответственности, инициативности и саморефлексии. Развитие социальных навыков влияет на развитие речи, мышления, интеллекта.

Заключительный этап изучения темы — **защита проекта**: пары учащихся делятся результатами своего исследования, презентуют своих роботов, объясняя их конструкцию и алгоритмы программ. На защите каждый участник пары должен представить исследования только по одному виду деятельности: конструированию или программированию. На вопросы рецензентов и педагога отвечает учащийся, к блоку которого вопрос не относился. Это позволяет оценить уровень включенности в создание проекта каждого члена пары. Но при этом защита проекта должна выглядеть целостно и презентабельно. Ошибки в презентации проекта следует тщательно разбирать, чтобы развить у школьников умения анализировать, проводить аналогии и представлять результаты исследования.

На данном этапе за каждой парой закрепляется рецензирующая пара. После выступления пары с презентацией своего проекта вопросы и замечания ей имеют право задавать только учащиеся рецензирующей пары. Для каждой темы должны составляться новые списки рецензентов, при этом назначение рецензирующих пар может происходить в свободном порядке или по некоторому алгоритму.

В ходе исследования было выявлено, что оптимальное количество учащихся в группе — два-три человека.

Увеличение количества участников в группе приводит к тому, что все они не могут равнозначно принять участие в разработке проекта. Это связано с тем, что работа над заданием сводится к решению двух основных задач: конструированию и программированию. Главную роль при решении каждой из этих задач выполняет, как правило, один человек. Из-за невозможности проявить себя в какой-либо деятельности у учащихся младших классов могут возникать конфликты. А нерабочая обстановка в группах не позволяет достичь необходимых результатов.

Исследования показали, что работа учащихся над проектом в одном составе позволяет значительно уменьшить время разработки проекта. А организация парной работы на занятиях способствует формированию коммуникативных универсальных учебных действий.

Список использованных источников

1. *Кларин М. В.* Инновационные модели обучения. Исследование мирового опыта: монография. М.: Луч, 2016.
2. *Лебединцев В. Б.* Виды учебной деятельности в парах // Школьные технологии. 2005. № 4.
3. *Мкртчян М. А.* Становление коллективного способа обучения: монография. Красноярск: Красноярский краевой институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования, 2010.
4. *Пирс Ч.* Избранные философские произведения / пер. с англ. К. Голубович, К. Чухрукидзе, Т. Дмитриева. М.: Логос, 2000.
5. Технология работы в парах. <http://paarschool.com/7obuch/trp.php>

НОВОСТИ

Google закрывает свой сервис коротких ссылок

Google сообщил, что закрывает свой сервис сокращения URL-адресов `goo.gl`, запущенный в 2009 году. Как поясняет компания, за прошедшие годы существенно изменились способы, которыми пользователи находят информацию в интернете — вместо веб-страниц теперь чаще используются приложения, мобильные устройства, домашние помощники и т. п.

Вместо `goo.gl` компания предлагает пользователям `Firebase Dynamic Links (FDL)` — «умные» URL-адреса, которые могут привести пользователя в любую локацию внутри iOS, Android или веб-приложения. Несмотря на закрытие `goo.gl`, все созданные с его помощью ссылки по-прежнему будут работать. Они не будут автоматически перенесены в `Firebase`, но пользователям предоставят возможность осуществить миграцию самостоятельно.

Новые и анонимные пользователи потеряют возможность создавать ссылки с помощью консоли `goo.gl` с 13 апреля 2018 года. Зарегистрированные пользователи, у которых уже есть созданные с помощью сервиса ссылки, смогут использовать функциональность `goo.gl`, включая менеджмент ссылок и аналитику, до 30 марта 2019 года. После этого сервис полностью прекратит работу, однако созданные с его помощью ссылки по-прежнему будут вести, куда вели.

Что касается разработчиков, то начиная с 30 мая 2018 года ссылки смогут создавать только те из них, кто уже получил ранее доступ к `URL Shortener API`. Интерфейсы продолжат работать до 30 марта 2019 года, с их

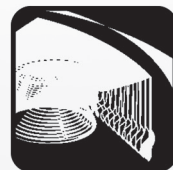
помощью можно будет осуществлять менеджмент ссылок. После этого API окончательно прекратят работу. В качестве альтернативы Google опять-таки предлагает `FDL API`. `Firebase` удобен для разработчиков тем, что предоставляет статистику — сколько кликов было совершено на ссылке, на каких типах устройств она отображалась и т. д.

Необходимость сократить URL-адрес может возникнуть по многим причинам. Например, короткий адрес удобнее использовать в сообщениях, где количество символов ограничено. Напомним, в соцсети Twitter это ограничение изначально составляло 140 символов. Поэтому сначала соцсеть автоматический сокращала URL с помощью сервиса `TinyURL` — первого подобного сервиса, запущенного в 2002 году, — а в 2009 году перешла на `bit.ly`. В итоге Twitter создал собственную службу сокращения адресов `t.co`.

Также необходимость сократить URL может быть вызвана желанием скрыть какие-то данные, которые в нем отражены. Наконец, сокращение адреса уменьшает риск его искажения при копировании или записи на слух.

В своем сообщении Google сама рекомендует в качестве замены `goo.gl` такие сервисы сокращения ссылок как `bit.ly` и `Ow.ly`. `Ow.ly`, созданный платформой `HootSuite`, требует регистрации, но позволяет создавать ссылки бесплатно. Популярный `bit.ly` предоставляет возможности по категоризации, переименованию и кастомизации коротких адресов, отмечает издание `9to5Google`, а также позволяет использовать в коротких ссылках фирменные домены.

(По материалам CNews)



Антон Тарасов, Илья Юдин,

ученики средней общеобразовательной школы № 4 имени Героя Советского Союза Д. П. Левина,
г. о. Сызрань, Самарская область

СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ЭКСКУРСИИ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММИРУЕМОЙ АНИМАЦИИ*

Виртуальные экскурсии по природным ландшафтам, залам музеев, космической станции привлекают своей доступностью, красотой и возможностью двигаться в любую сторону. Обычно такие экскурсии разработаны в специальных программах создания сферических и кубических панорам из серии фотографий. В последнее время стали распространяться интерактивные видеопанорамы, сделанные на основе видео. В 2016 году на экраны кинотеатров вышел первый интерактивный фильм, в котором зрителям позволяет управлять сюжетом путем нажатия на интерактивные элементы-кнопки. Таким образом, идея интерактивных видеороликов и видеоэкскурсий является актуальной в настоящее время.

А возможно ли создать виртуальную видеоэкскурсию, используя доступные программы? Как сделать интерактивным осмотр отдельных элементов в видеоролике? Из знакомых школьникам программ наиболее доступной является Microsoft

PowerPoint 2010 и выше. Виртуальную экскурсию будем делать в Microsoft PowerPoint 2013, так как она имеется на компьютерах многих школьников и проста в освоении.

Для создания экскурсии необходимо сначала создать видеообзоры мест. Путешествовать будем по трехмерному острову, который смоделируем в среде программирования Alice. Эта программа интересна тем, что позволяет создавать красивые трехмерные пейзажи и ландшафты, а затем оживлять трехмерный мир с помощью программирования действий объектов в нем. Трехмерную сцену острова создадим путем комбинации трехмерных объектов из встроенной библиотеки объектов (рис. 1).

Для создания видеообзоров острова необходимо запрограммировать передвижение камеры для каждого случая, а результат работы записать как видео с экрана с помощью любой программы записи с экрана, например бесплатной UVCamera.



Рис. 1. Создание трехмерной сцены

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_03-2018/

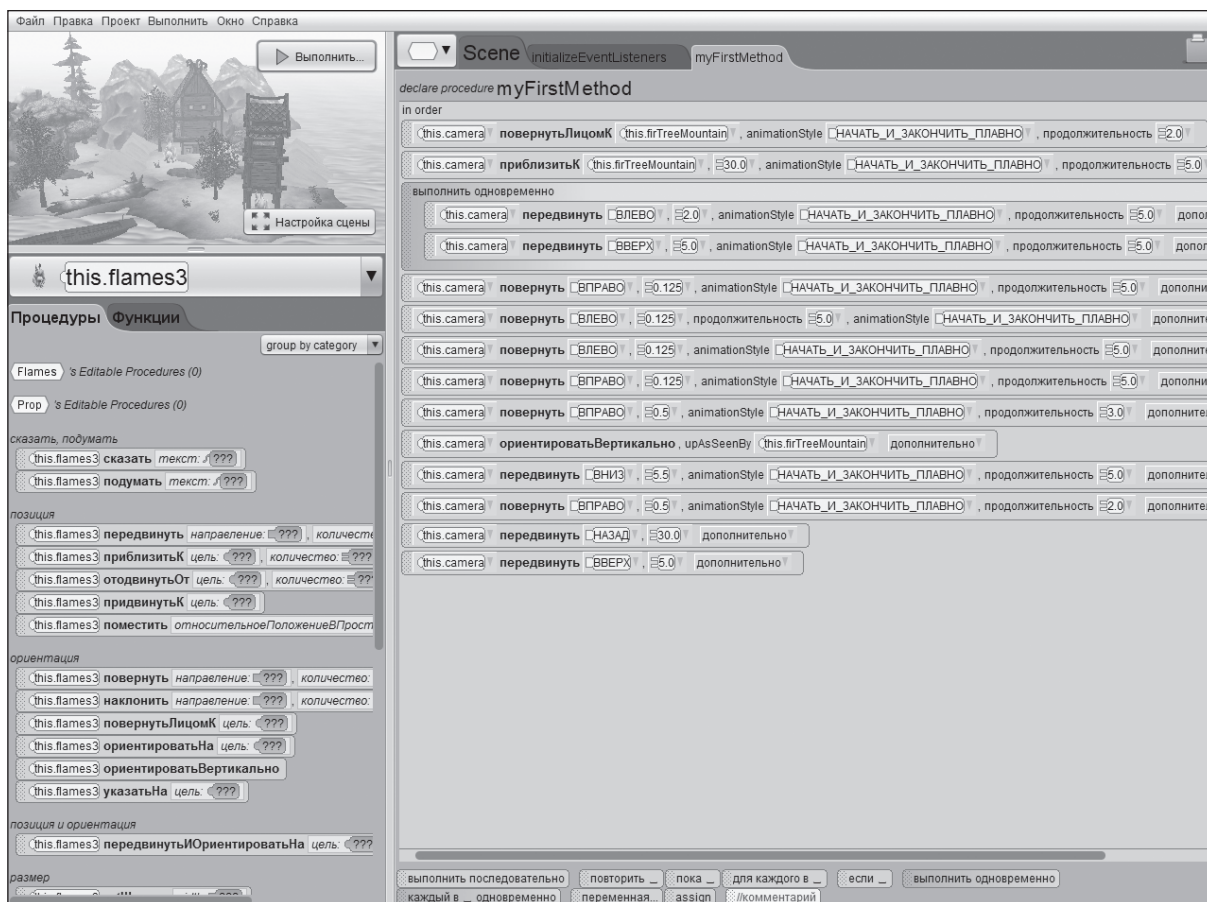


Рис. 3. Код движения камеры для осмотра горы

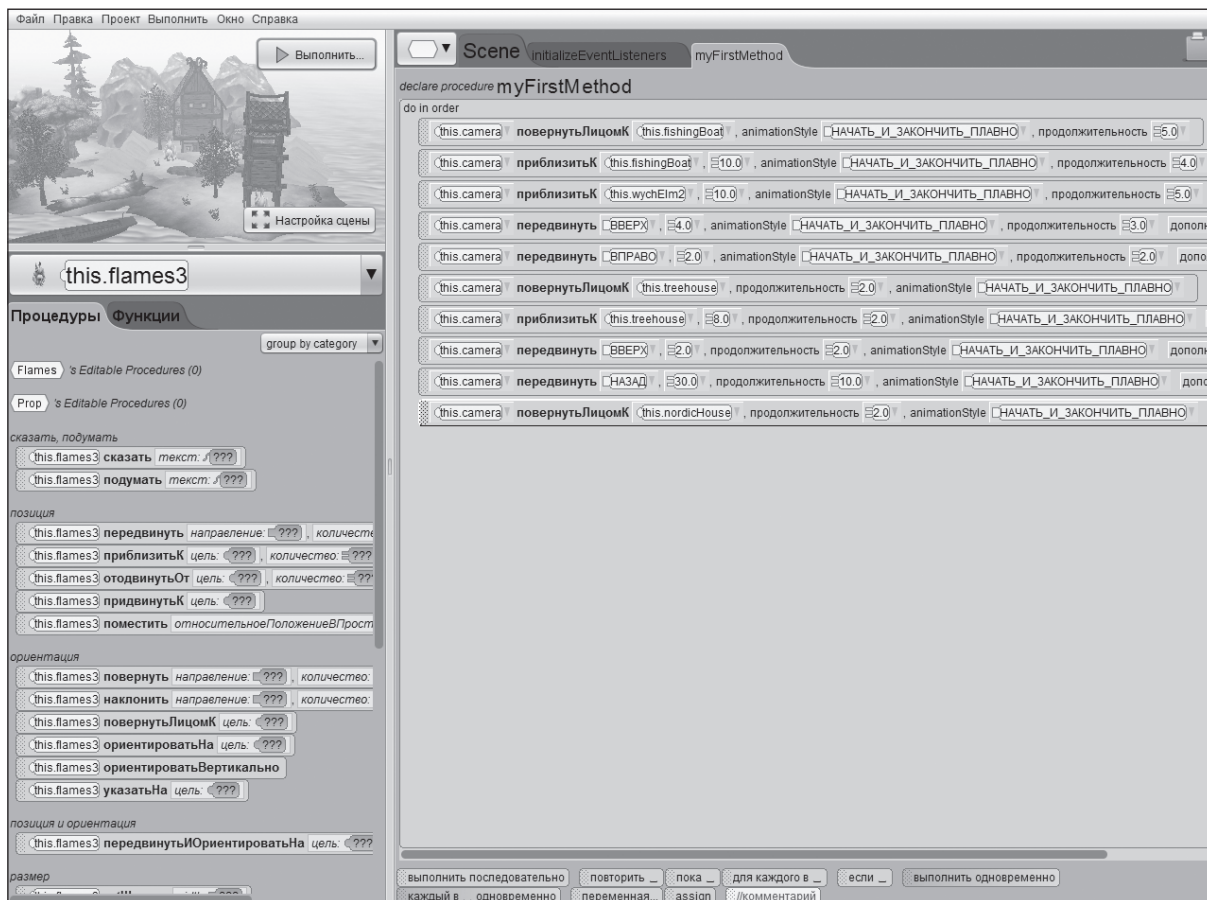


Рис. 4. Код движения камеры для осмотра лодки и дерева



Рис. 5. Код движения камеры для осмотра домика вкруговую

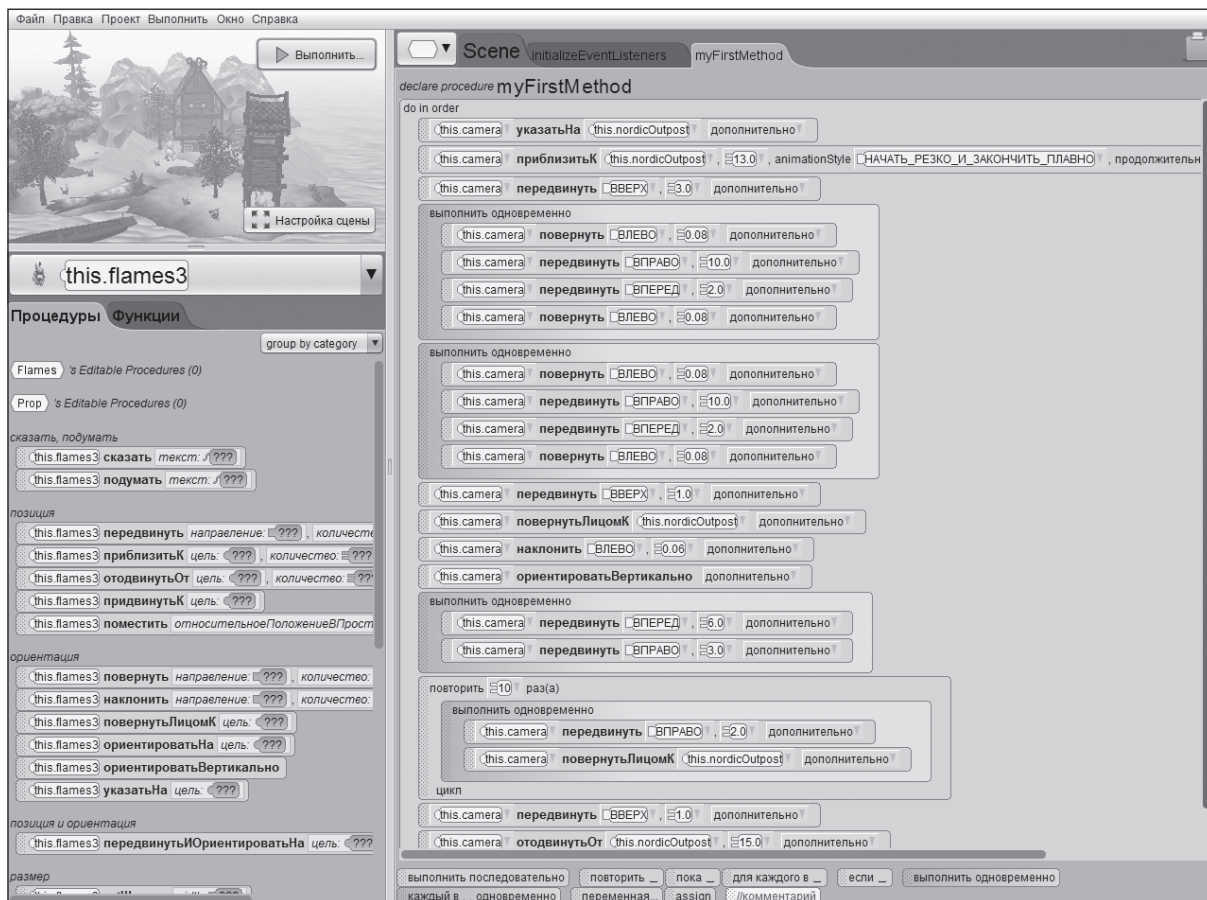


Рис. 6. Код движения камеры для осмотра наблюдательной вышки вкруговую

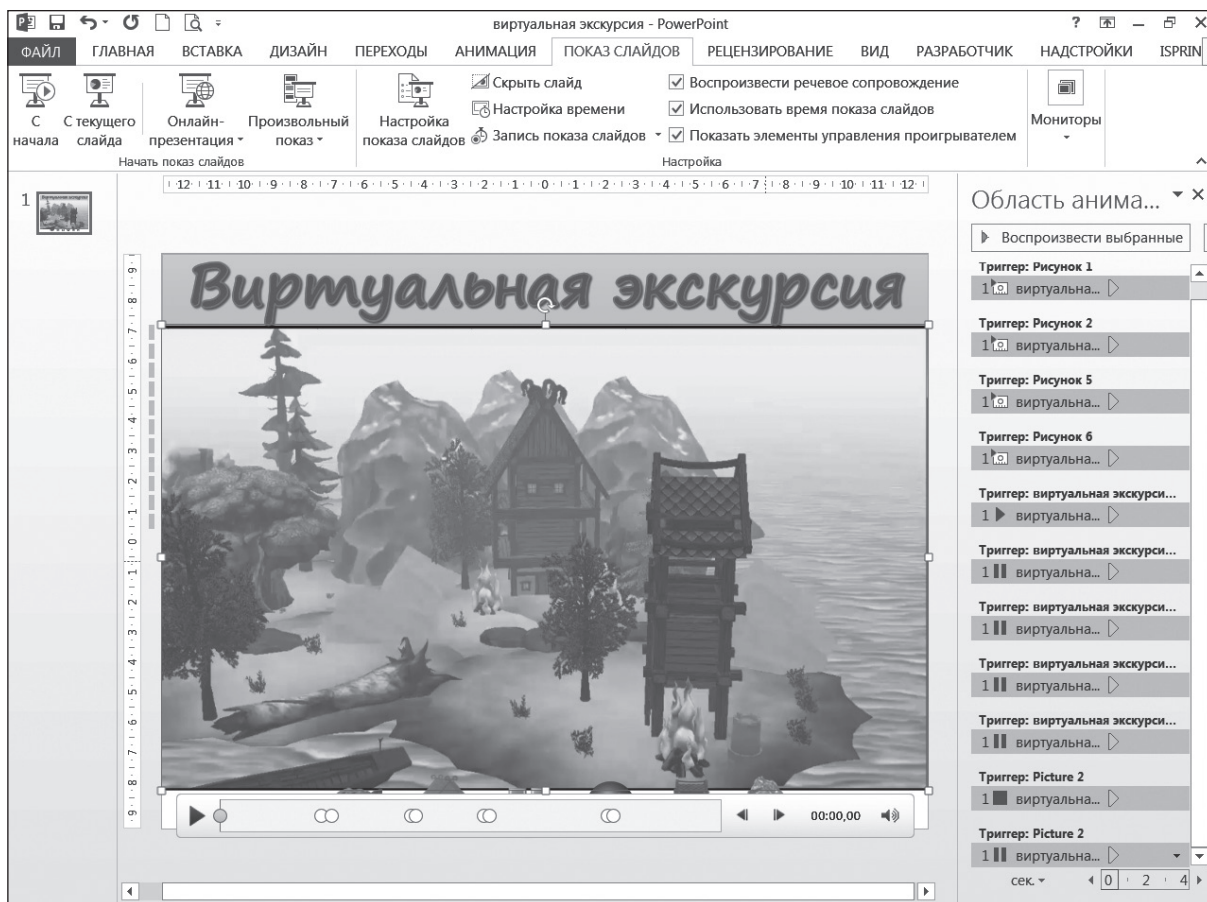


Рис. 7. Вставка видео в мастер презентаций

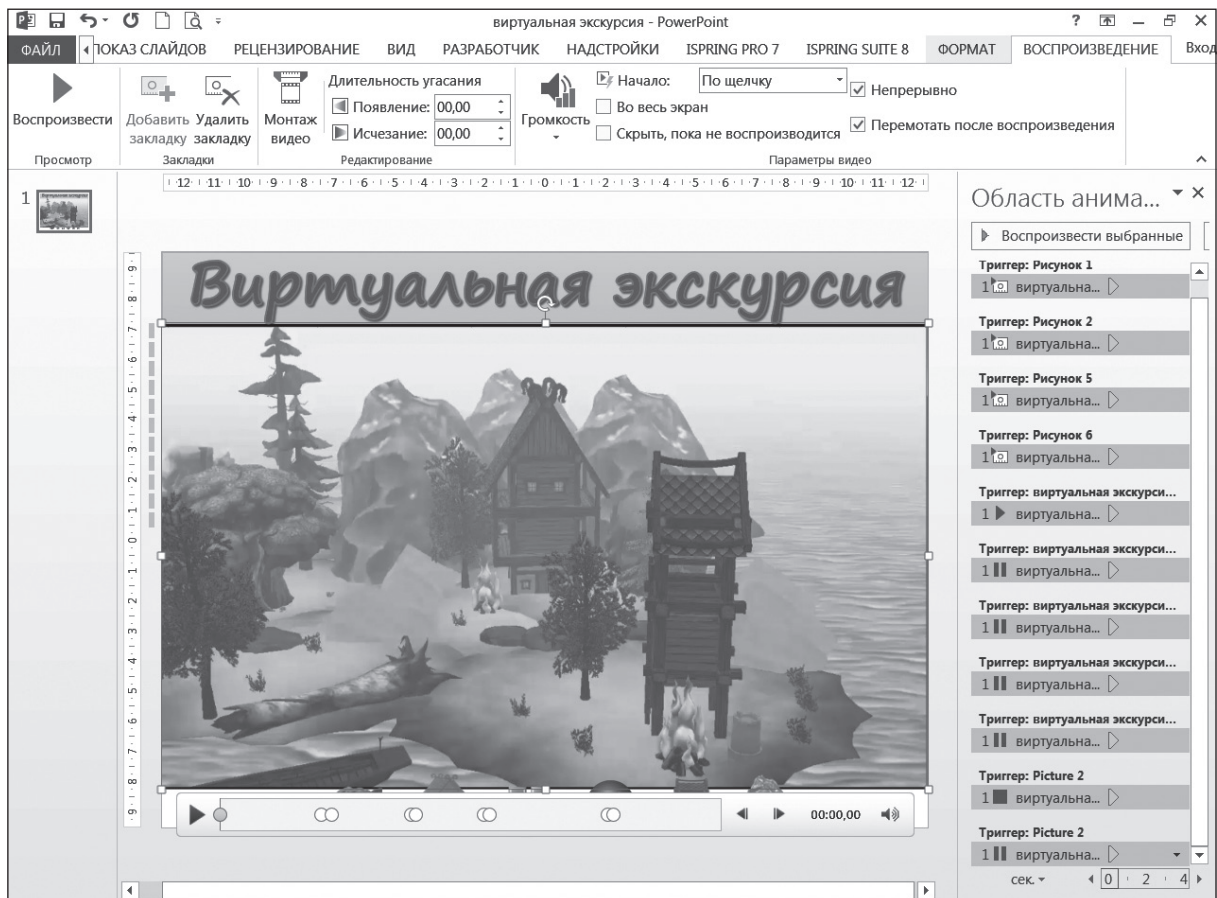


Рис. 8. Создание закладок

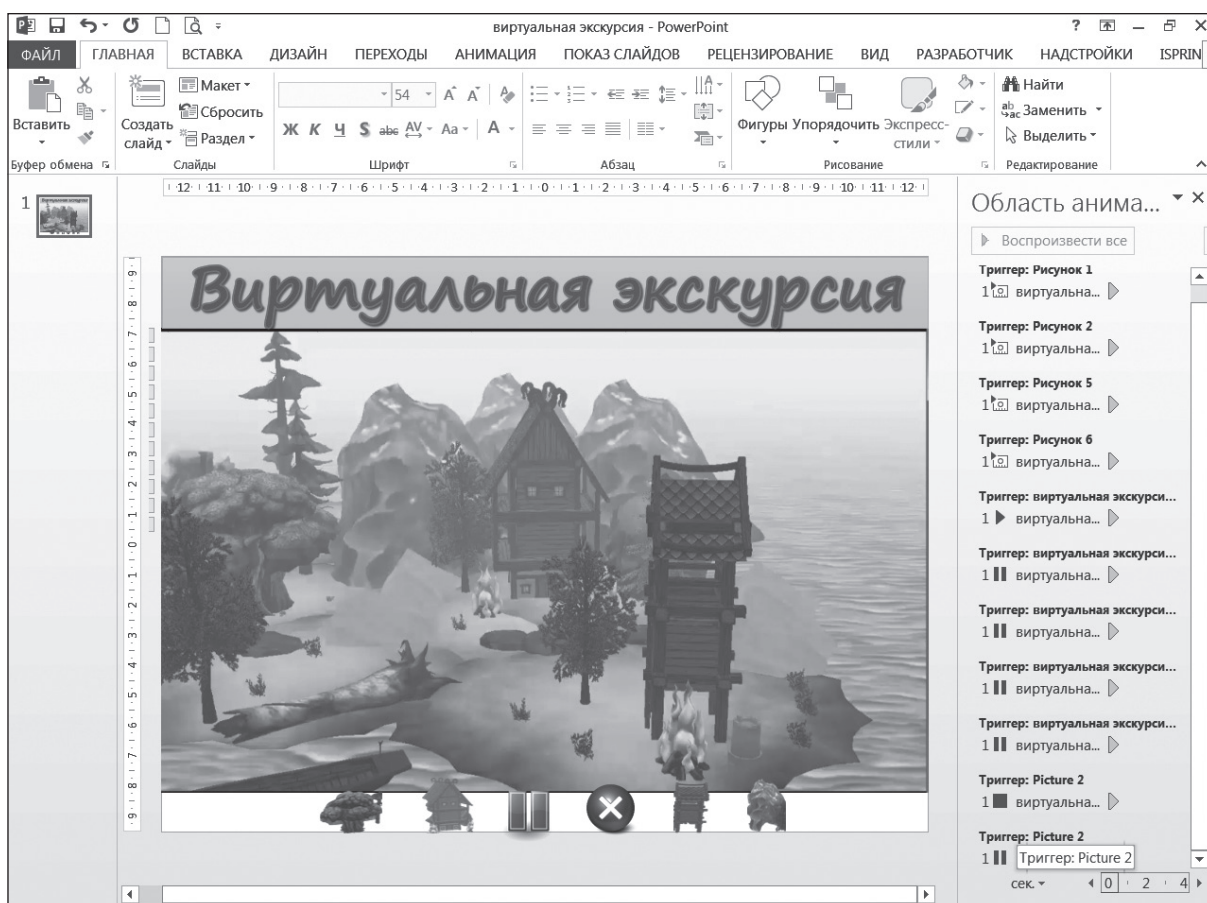


Рис. 9. Интерфейс видеоэкскурсии

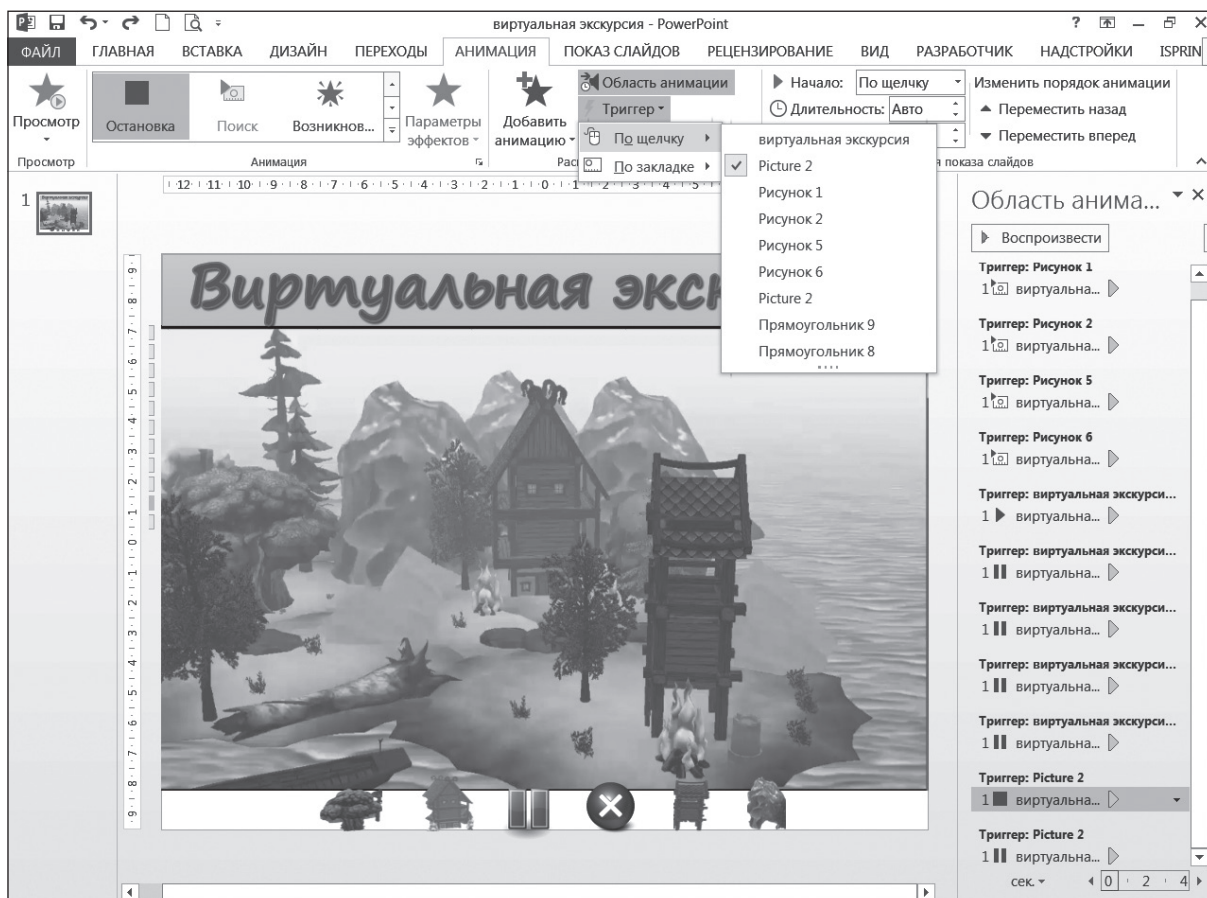


Рис. 10. Триггер для кнопки «Остановка»

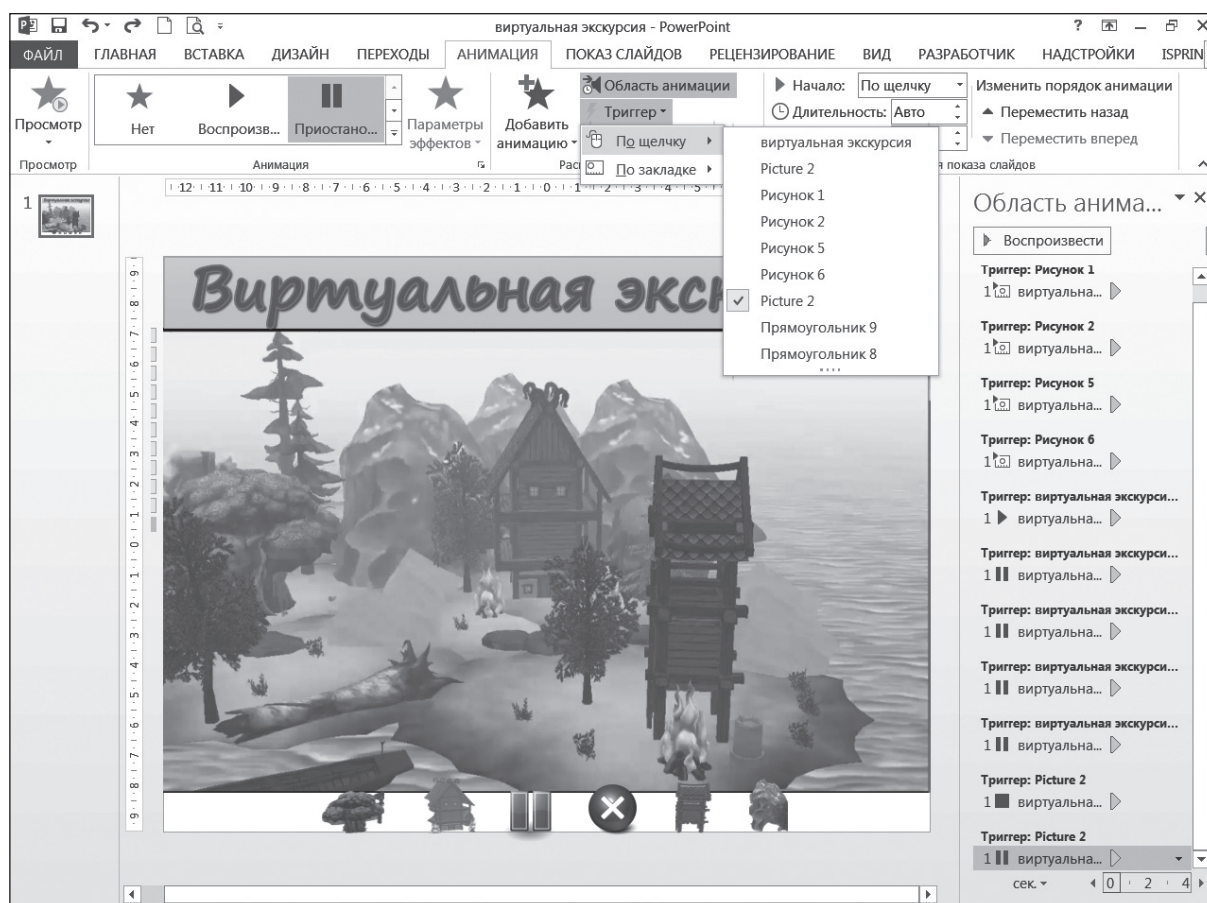


Рис. 11. Триггер для кнопки «Пауза»

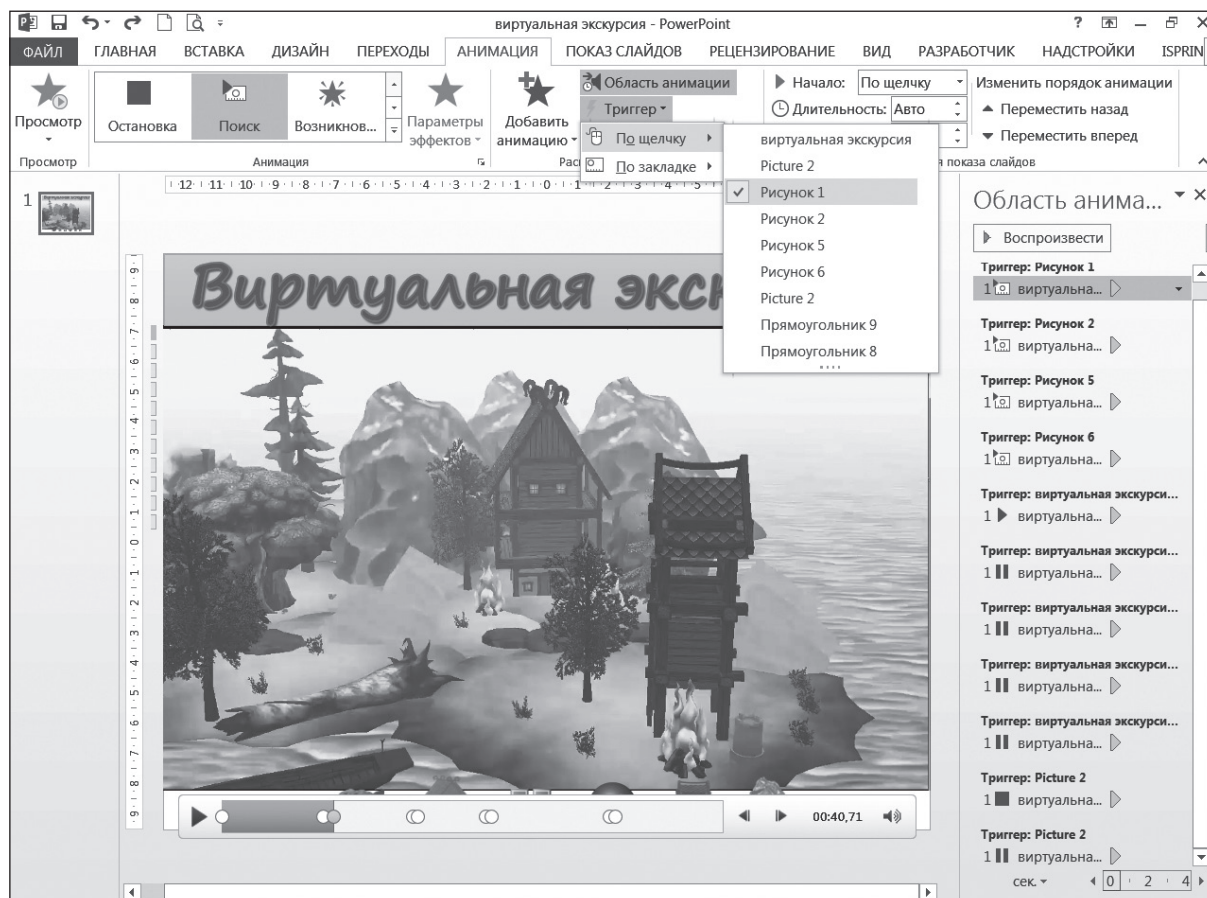


Рис. 12. Триггер для кнопки «Вышка» (предварительно выделяем закладку на шкале проигрывания)

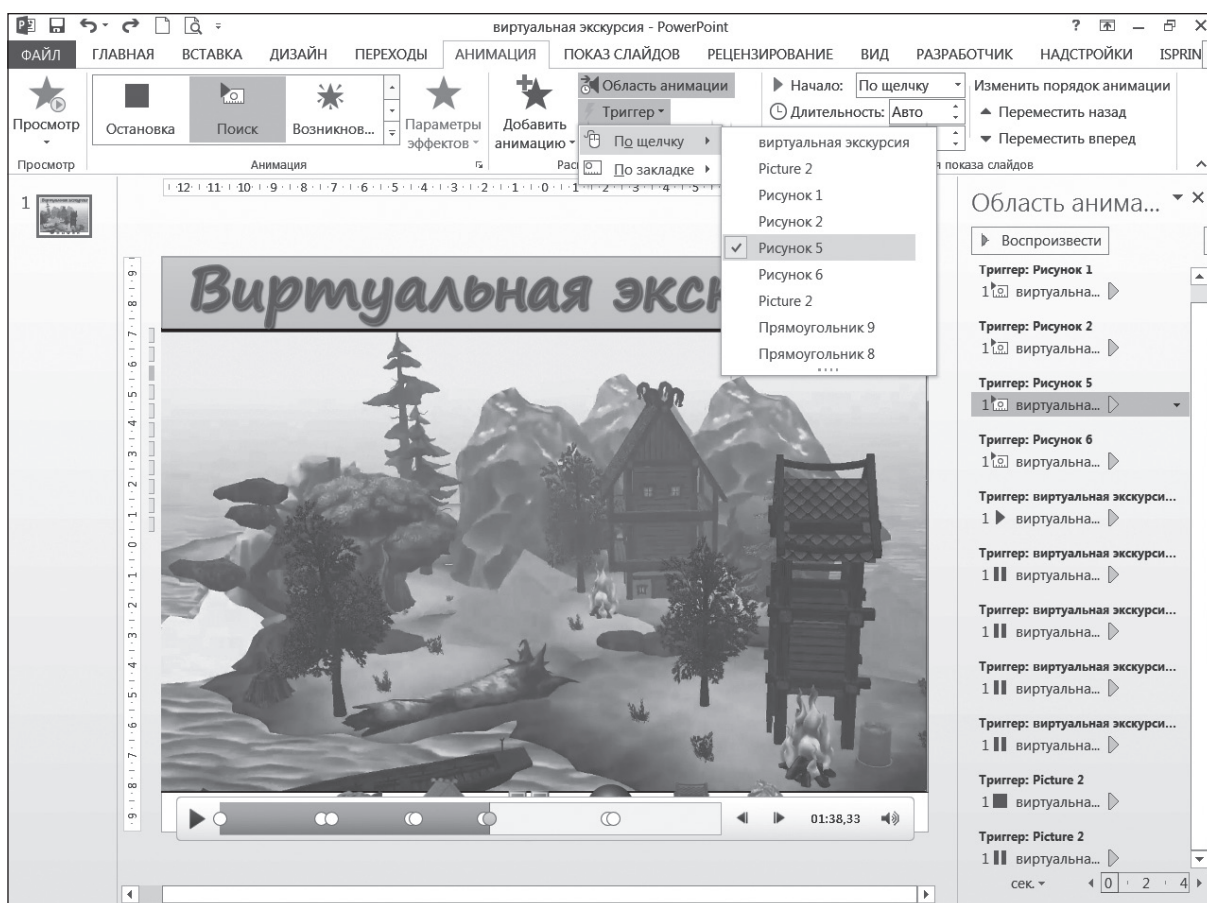


Рис. 13. Триггер для кнопки «Гора»

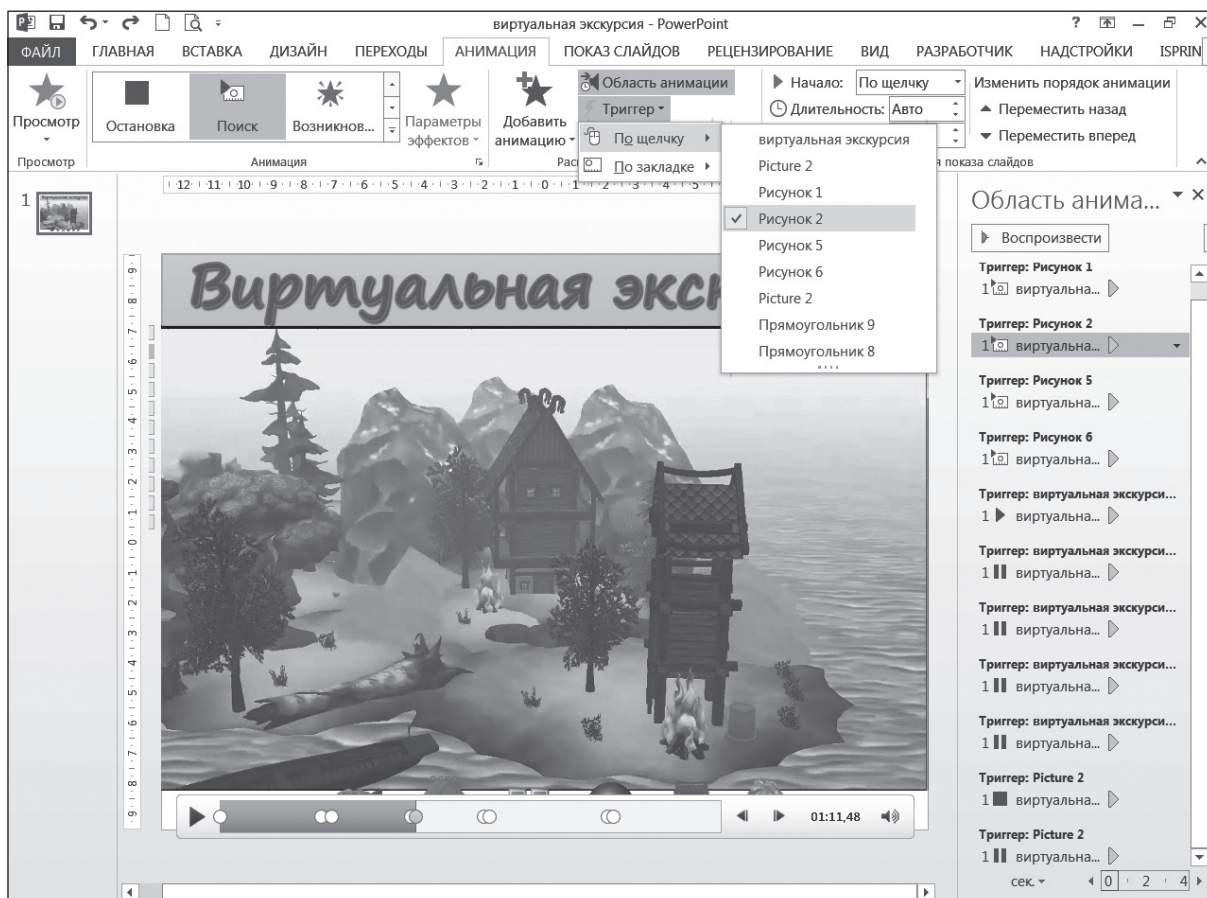


Рис. 14. Триггер для кнопки «Дом»

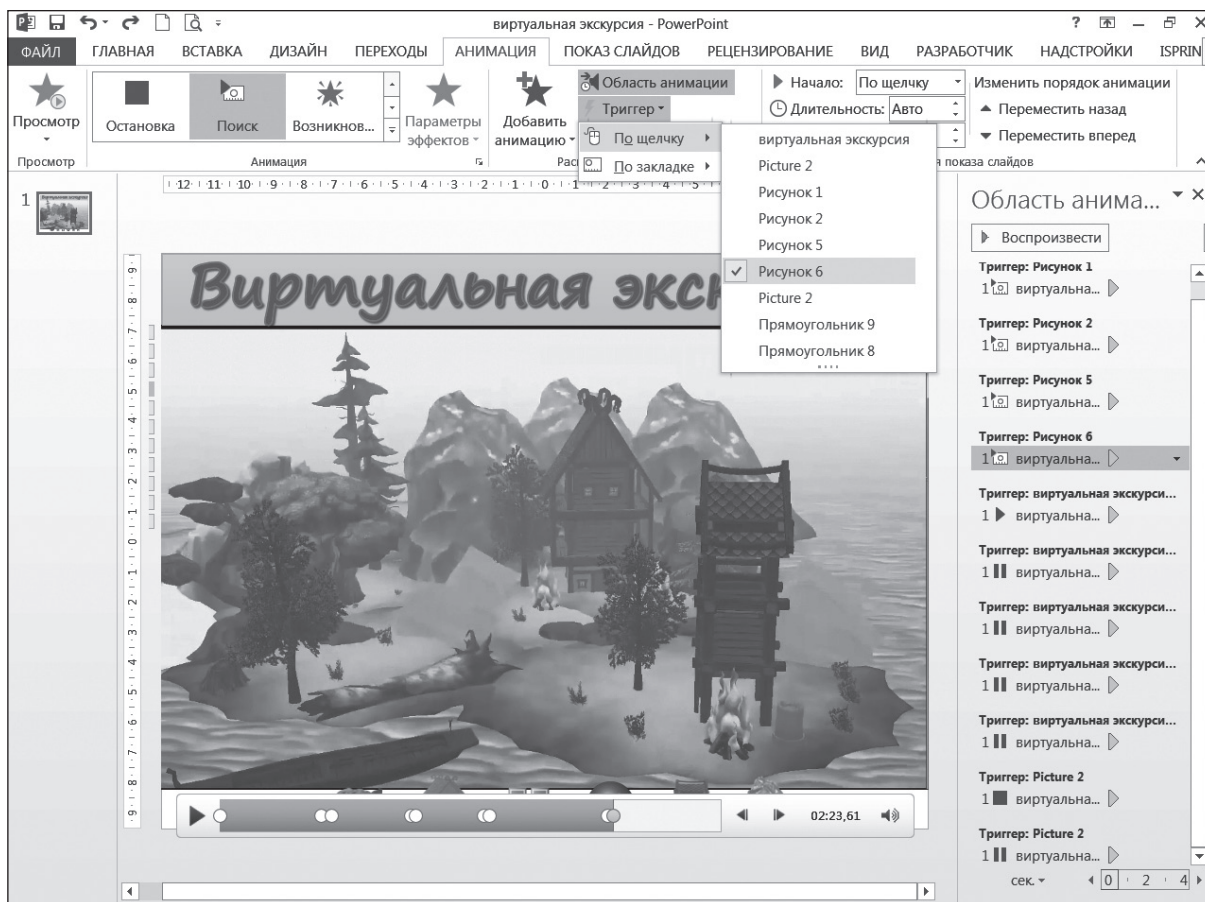


Рис. 15. Триггер для кнопки «Дерево»

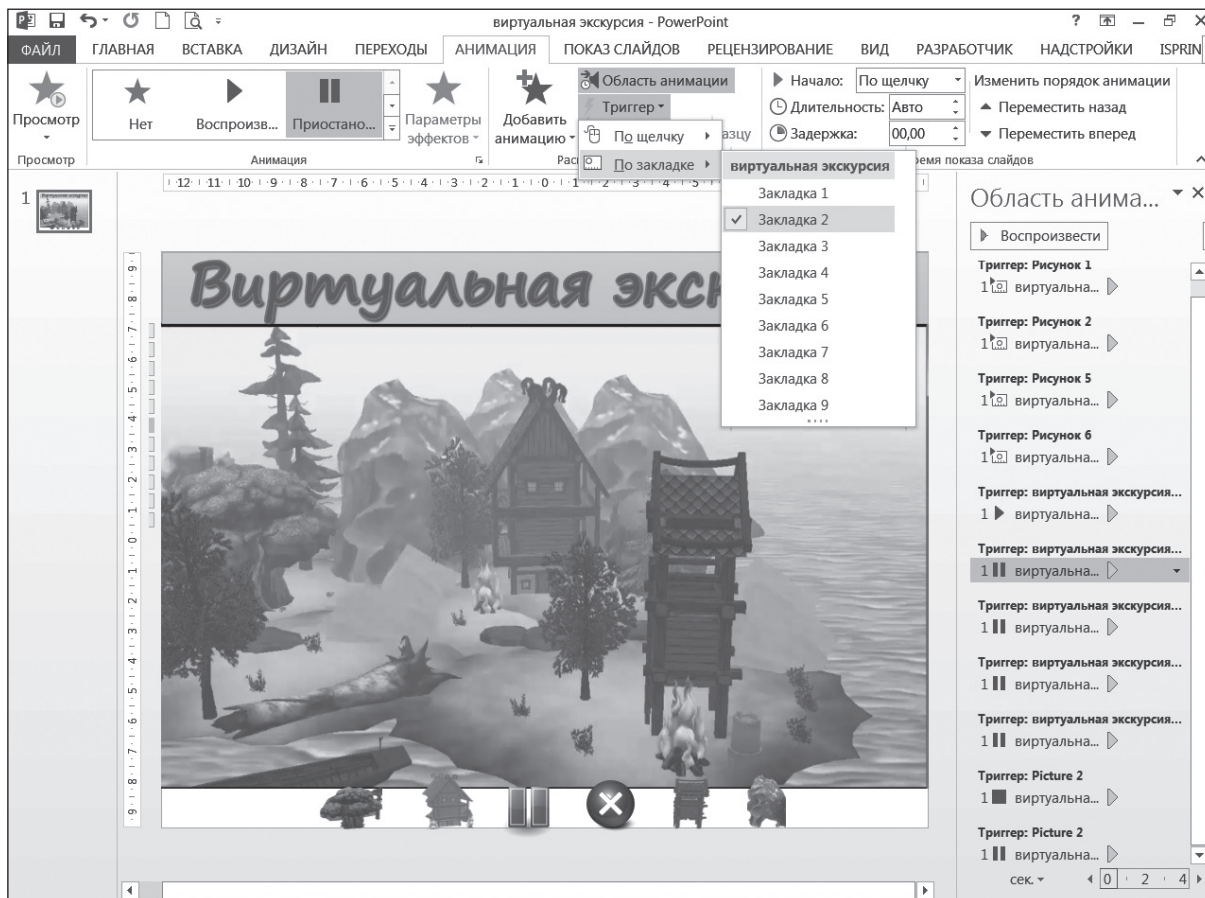


Рис. 16. Триггеры для закладок 2, 4, 6, 8



В. Ф. Очков,

Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва,

Екатерина Горбунова, Марат Камалов, Екатерина Каршина,

Ксения Попова, Виктория Рыбникова, Дмитрий Сокунов,

ученики лицея № 1502 при Московском энергетическом институте

ЦЕПНАЯ ЛИНИЯ: ФИЗИКА + МАТЕМАТИКА + ИНФОРМАТИКА

Аннотация

В статье описана школьная лабораторная работа в русле междисциплинарных связей на стыке информатики, математики и физики: исследование провисания цепи — свободной и нагруженной, а также моделирование канатной подвесной дороги.

Ключевые слова: провисающая цепь, парабола, Mathcad, решение алгебраических уравнений, цепная функция, канатная подвесная дорога, анимация.

Контактная информация

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

V. F. Ochkov,

National Research University MPEI, Moscow

CATENARY: PHYSICS + MATHEMATICS + INFORMATICS

Abstract

The article describes school laboratory work in the context of interdisciplinary links at the junction of informatics, mathematics and physics: the study of the sagging of the free chain and loaded chain, and also the modeling of a cableway.

Keywords: sagging chain, parabola, Mathcad, solution of algebraic equations, catenary, cableway, animation.

В статье [6] было сказано, что если взять в руки за два конца металлическую цепь, растянуть ее, показать провисание цепи школьникам или студентам и спросить их, на что это похоже с точки зрения математики, то большинство ребят скажут, что это *парабола*. И в этом нет ничего удивительного — даже Галилей (1564–1642) одно время так считал, но потом, правда, усомнился в том, что цепь провисает по параболе. И только примерно полстолетия спустя после смерти Галилея в конце XVII века три великих математика — швейцарец Иоганн Бернулли (1667–1748), немец Готфрид Лейбниц (1646–1716) и голландец Христиан Гюйгенс (1629–1695) почти одновременно и независимо друг от друга вывели функцию, описывающую провисание цепи. Давайте и мы попытаемся еще раз доказать, что цепь провисает не по параболе, проведя несложные физические эксперименты с реальной цепью и последующую компьютерную обработку результатов опытов.

1. Как провисает цепь?

На рисунке 1 показано, как два школьника (соавторы этой статьи) прижали к доске металлическую цепь за два ее конца так, чтобы она свободно провисала, но не покачивалась. В этом окружении форма цепи напоминает... улыбку! А учеба немыслима без улыбки — без удовольствия, получаемого на занятиях. Надеемся, что наш урок на стыке математики, физики и информатики не только будет интересен и полезен, но и окажется приятным.

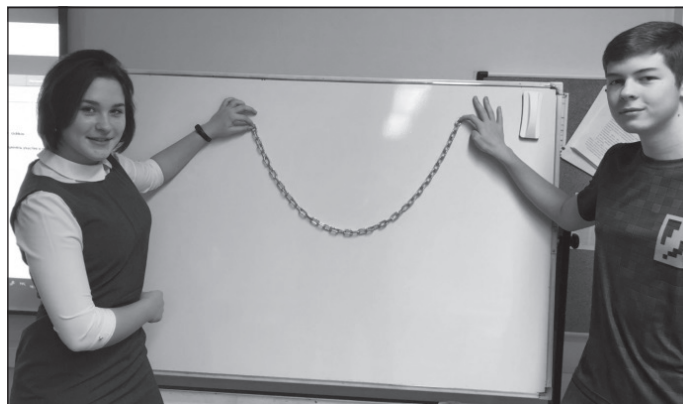


Рис. 1. Одна цепь, два лицеиста и три улыбки

Но вернемся от эмоций к математике, физике и информатике.

Центральная часть изображения на рисунке 1 была скопирована и перенесена в среду Paint, где она была оцифрована.

вана следующим образом. К изображениям элементов цепи подводился курсор мыши, координаты которого (в пикселях) показывались в левом нижнем углу этого графического редактора (рис. 2).

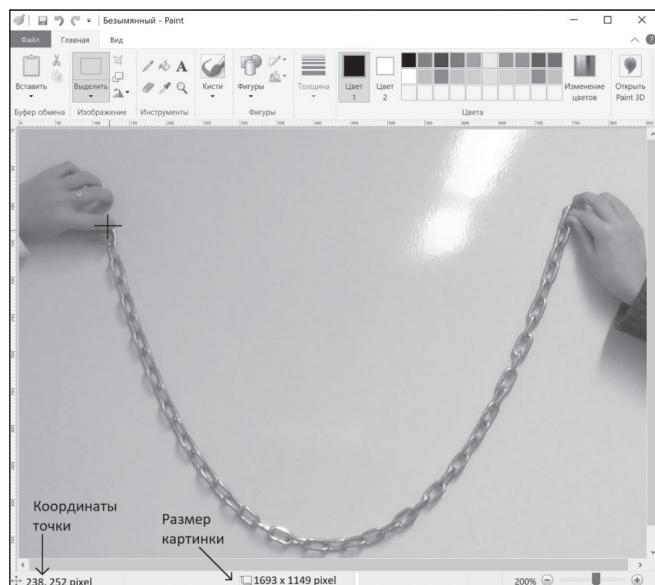


Рис. 2. Изображение провисающей цепи в среде графического редактора Paint

Из рисунка 2 видно, что курсор мыши находится на левом конце цепи — на 238-м пикселе от левого края картинки и на 252-м пикселе от ее верхнего края. Эти два числа были записаны как первые элементы векторов X и Y в среде математического пакета Mathcad 15 (рис. 3). (Оператор $\text{ORIGIN} := 1$ предписывает вести нумерацию элементов вектора от единицы, а не от нуля, как это имеет место по умолчанию.)

$$\text{ORIGIN} := 1 \quad X := \begin{pmatrix} 238 \\ 386 \\ 833 \\ 1297 \\ 1477 \end{pmatrix} \quad Y := 1149 - \begin{pmatrix} 252 \\ 680 \\ 735 \\ 897 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 897 \\ 469 \\ 42 \\ 414 \\ 252 \end{pmatrix}$$

Рис. 3. Два вектора с координатами провисающей цепи

Затем курсор мыши (рис. 2) перемещался на другую точку изображения провисающей цепи, и новая пара чисел (386 и 680) заносилась в векторы X и Y . Подобным образом были сняты координаты и других точек вплоть до последней (1477 и 252 — точка крепления цепи в правом ее конце). Мы оцифровали только пять точек на цепи. Их число можно увеличить, но это не сильно скажется на результатах нашего физико-математического компьютерного эксперимента. Можно определить длину между пикселями (рис. 2) и оперировать уже не безразмерными координатами, а реальными расстояниями в миллиметрах, сантиметрах или метрах. Но это не поменяет суть нашего опыта и последующего расчета. Ниже мы будем оцифровывать изображение цепи на фоне миллиметровой бумаги и работать уже не с пикселями, а непосредственно с единицами длины — сантиметрами.

Следует упомянуть, что есть специальные программы, автоматизирующие процесс оцифровки изображений: пользователь последовательно щелкает мышью по кривой линии и автоматически получает два вектора

с координатами точек. Но у нас, повторяем, всего лишь пять точек, поэтому такую работу мы сделали вручную, воспользовавшись самым распространенным графическим редактором Paint.

На рисунке 3 показано, что значения элементов вектора Y вычитаются из величины 1149 (высота в пикселях картинки на рисунке 2). Это сделано для того, чтобы «перевернуть» ось Y : точка с нулевыми координатами на рисунке 2 находится в *верхнем* левом углу, а на наших последующих графиках она будет находиться в *нижнем* левом углу (точка начала координат в прямоугольной системе).

Известно, что параболу можно провести через три точки. Каноническое уравнение этой кривой второго порядка в прямоугольной системе координат имеет вид $x^2 = 2p \cdot y$, где p — это фокальный параметр, который равен расстоянию от фокуса до директрисы параболы [6]. Есть и более привычная («школьная») квадратичная формула для этой кривой: $y = ax^2 + bx + c$. Но мы будем использовать еще одну — менее известную, но более подходящую для нашей задачи формулу: $a \cdot (x - x_h)^2 + h$ — см. первый оператор на рисунке 4. У функции с именем y_p один аргумент — x и три параметра: a , x_h и h . Конечно, с позиций математики и информатики у этой функции просто четыре аргумента: x , a , x_h и h . Деление аргументов на собственно аргументы и параметры мы сделали с позиций физики задачи.

Параметр a отвечает за форму и «крутизну» кривой: при $a > 0$ мы имеем «провисающую» параболу, а при $a < 0$ — параболу в виде арки. При значении a , стремящемся к нулю, парабола будет «снизу или сверху» стремиться к прямой, параллельной оси X .

Параметры x_h и h фиксируют координаты вершины параболы: минимум провисающей кривой или максимум кривой в виде арки.

На рисунке 4 показано, как были найдены значения параметров a , x_h и h , при которых парабола проходит через первую (левый край цепи), третью (нижний край) и пятую (правый край) точки, координаты которых хранятся в векторах X и Y . Для этого была составлена система трех алгебраических уравнений, которые решаются численно в среде пакета Mathcad 15 с использованием встроенной функции *Find* и ключевого слова *Given*.

Функция *Find* меняет значения своих аргументов, начиная от первого предположения, заданного пользователем ($a := 1$, $x_h := 800$, $h := 50$), так, чтобы три уравнения превратились в три тождества. Вернее, почти в тождества: правые и левые части уравнений должны отличаться друг от друга не более чем на заданную малую величину. По умолчанию (а мы его не меняли) эта величина равна 0,001. Первые предположения для параметров x_h и h взяты, исходя из предполагаемых координат минимума искомой параболы: 50 и 800. Для параметра a первое предположение (единица) взято слегка «наобум». Главное, чтобы оно было больше нуля («провисающая» парабола, а не арка). Если бы мы использовали привычную квадратичную формулу для параболы $y = ax^2 + bx + c$, то задавать первые предположения для коэффициентов (параметров) a , b и c было бы сложнее. Этим и объясняется применение нами несколько необычной формы записи параболы на рисунке 4.

Полученное решение системы уравнений можно перенести на место первого предположения и убедиться, что решение ($a = 2,231 \cdot 10^{-3}$, $x_h = 857,5$ и $h = 40,661$) не изменится.

$$y_p(x, a, x_h, h) := a \cdot (x - x_h)^2 + h$$

$$a := 1 \quad x_h := 800 \quad h := 50$$

Given

$$Y_1 = y_p(X_1, a, x_h, h) \quad Y_5 = y_p(X_5, a, x_h, h)$$

$$Y_3 = y_p(X_3, a, x_h, h)$$

$$\begin{pmatrix} a \\ x_h \\ h \end{pmatrix} := \text{Find}(a, x_h, h) = \begin{pmatrix} 2.231 \times 10^{-3} \\ 857.5 \\ 40.661 \end{pmatrix}$$

Рис. 4. Решение системы трех уравнений с тремя неизвестными

На рисунке 5 можно видеть, как наша парабола проходит через точки, «снятые» с фотографии цепи: три точки она «пронизывает» (они обведены двойными кружочками), а около двух точек проходит рядом. Это следует и из графика, и из значений, показанных правее графика: вторая точка отстает от параболы по вертикали на 68 пикселей, а четвертая — на 58 пикселей. Отсюда вывод: цепь провисает не по параболе, а по какой-то другой кривой, достаточно близкой к параболе (см. начало статьи).

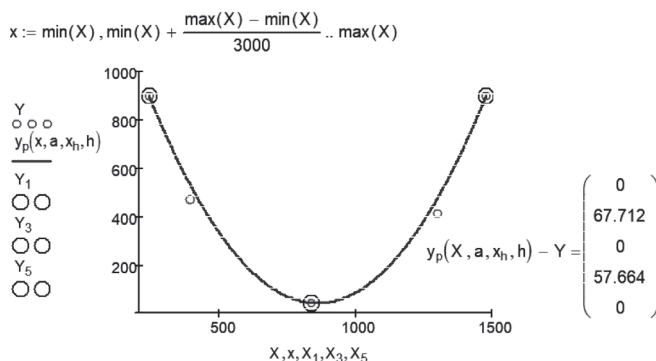


Рис. 5. Парабола проходит через три точки

Рисунок 5 отображает процесс *интерполяции*: кривая проходит *через* три точки. А рисунок 6 иллюстрирует процесс *аппроксимации* (приближения): кривая проходит не через три избранные точки, а *вблизи* всех пяти точек.

На рисунке 6 решается *переопределенная* система — система пяти* алгебраических уравнений с тремя неизвестными a , x_h и h . Функцию *Find* здесь уже нельзя использовать, так как она вернет не решение задачи (корень системы — вектор с тремя численными значениями, см. рис. 4), а сообщение об ошибке: «Решение не найдено». Для таких случаев в пакете Mathcad предусмотрена функция *MinErr* (минимальная ошибка). Ее также можно применить для решения систем уравнений, но в случае отсутствия решения (а это наш случай на рисунке 6) функция *MinErr* возвращает не сообщение об ошибке, а значения своих аргументов, которые наиболее близки к решению — дают минимальную ошибку, минимальное отклонение левых и правых частей уравнений (невязка системы уравнений).

Но опять же — наша новая парабола, параметры которой ненамного отличаются от параметров первой параболы, прошла не через точки, а вблизи них, что

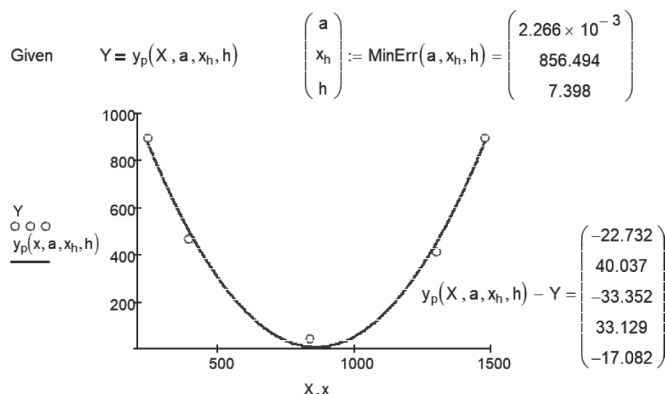


Рис. 6. Парабола проходит вблизи пяти точек

заметно и на графике, и по числам, показанным правее него.

Через наши точки, расположенные на цепи, нужно проводить не параболу, а линию, которая так и называется — *цепная линия*, ее открыли вышеупомянутые великие математики. Ее каноническая формула имеет один аргумент x и один параметр a : $a \cdot \cosh(x/a)$. В этой формуле задействован гиперболический косинус $\cosh$. Что это за функция? Есть такое редкое животное *овцебык*. С овцой его роднит густая шерсть, а с быком — размеры. Гиперболический косинус перенял от отдельной ветви гиперболы свою «провисающую» форму или форму арки. Но не от традиционной «школьной» гиперболы $y = 1/x$, а от «школьной» гиперболы, повернутой на 90° . Косинусом же функция $\cosh$ называется потому, что она, подобно обычному косинусу, имеет первую производную, равную синусу — гиперболическому синусу $\sinh$, но без смены знака [7]. В свою очередь производная гиперболического синуса равна гиперболическому косинусу. Гиперболический косинус — это $(e^x + e^{-x})/2$, где e — это основание натурального логарифма 2,718281828...**. Гиперболический же синус — это $(e^x - e^{-x})/2$. Правда, гиперболические функции в отличие от своих тригонометрических «тезок» периода не имеют. «Период» имеет цепь, подвешенная на ряд столбиков — например, на ограду памятника.

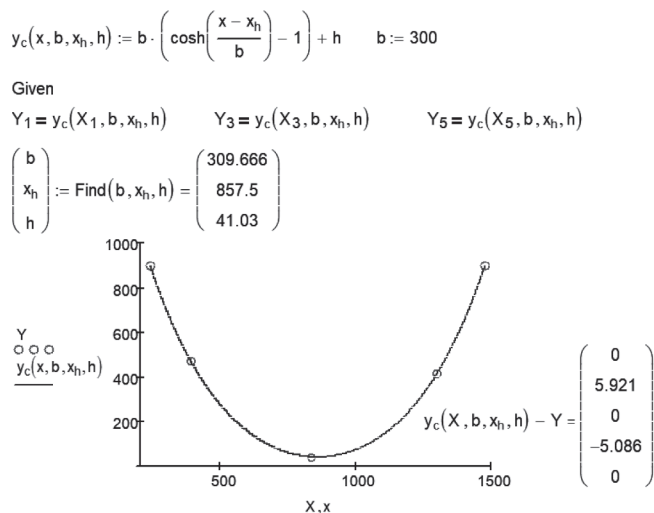


Рис. 7. Цепная линия проходит точно через пять точек

* В решении на рисунке 6 записано одно уравнение $Y = y_p(X, a, x_h, h)$. Но переменные X и Y — это не скаляры (как на рисунке 4: $X_1, Y_1, X_3, Y_3, X_5, Y_5$), а векторы с пятью элементами. Пакет Mathcad может так интерпретировать уравнение с векторами.

** Запомнить просто: 2,7 плюс два раза... Лев Толстой (т. е. год его рождения — 1828).

В решении на рисунке 7 мы задействовали не каноническое уравнение цепной линии, а уравнение, где присутствуют параметры b , x_h и h , фиксирующие минимум цепной функции, когда она отображает провисающую цепь ($b > 0$), или максимум цепной функции, когда она отображает арку в виде цепи ($b < 0$). (Имя параметра a заменено на b , чтобы не было путаницы с параболой.)

Из рисунка 7 видно, что если в нашей задаче параболу заменить на цепную линию, то кривая *точно* пройдет через все пять точек нашей провисающей цепи! Вернее, почти точно: тут нужно учитывать погрешности, связанные с не совсем точным ручным определением координат цепи (см. рис. 2) и с возможными искажениями при ее фотографировании (см. рис. 1).

Само же уравнение цепной линии получается в результате решения дифференциального уравнения, описывающего баланс сил, действующих на элементарный участок цепи: силы, растягивающие (провисающая цепь) или сжимающие его (арка в виде цепи), уравновешиваются весом самого этого участка. Вывод уравнения цепной линии можно найти в книге [1].

Векторы X и Y можно дополнить новыми элементами, значения которых снимаются так, как показано на рисунке 2. Все эти новые точки должны точно лечь на кривую цепной функции, показанную на рисунке 7. Вернее, почти точно — с учетом, повторяем, вышеописанных погрешностей.

2. Цепные весы

На рисунке 8 показано изображение провисающей цепи, снятой на фоне не классной доски, а миллиметровой бумаги. К цепи на ниточке подвешена гирька



Рис. 8. Фотография цепи с грузиком на фоне миллиметровой бумаги

массой 10 г. Требуется определить (оценить) длину цепи и ее массу, сняв и обработав ее дискретные координаты.

Примечание. Фотография цепи выглядит не совсем горизонтальной из-за не совсем горизонтального положения фотоаппарата (смартфона) при съемке. Но линии на миллиметровке вполне горизонтальные и вертикальные, что очень важно для нашего эксперимента. Это положение бумаги проверялось уровнем, который встроен в смартфон.

На рисунке 9 показан Mathcad-документ с расчетом параметров двух отрезков цепной линии справа и слева от грузика. Координаты отдельных точек цепи хранятся в четырех векторах X_1 , Y_1 и X_2 , Y_2 . Здесь индексы 1 и 2 не фиксируют номера элементов в векторе, как это было в решении на рисунке 4, а являются просто текстовыми

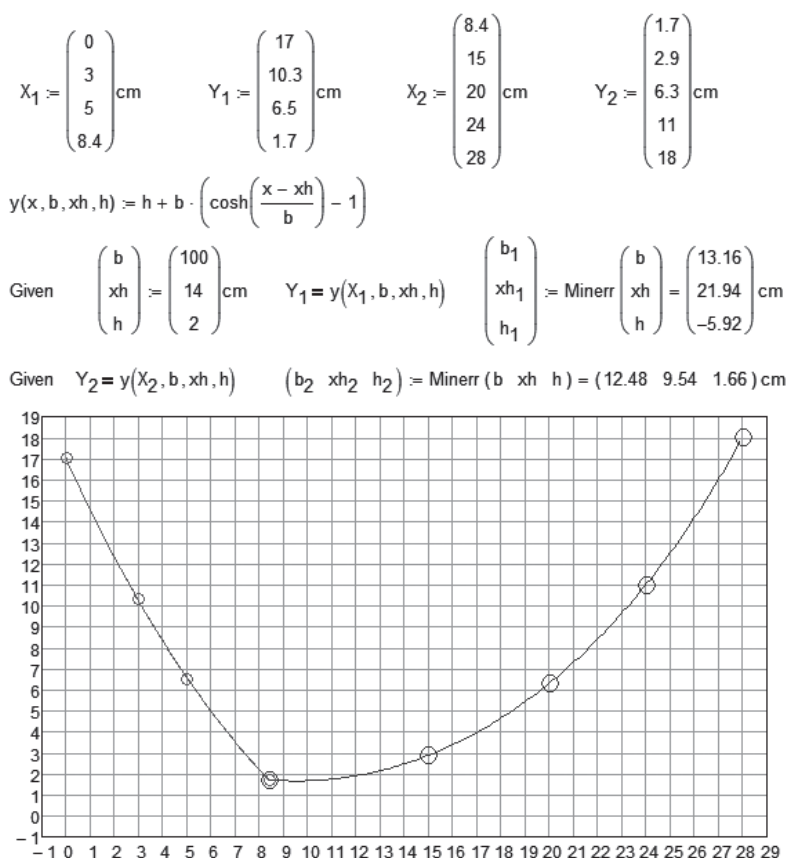


Рис. 9. Геометрия провисающей цепи с грузиком

индексами — частью имени переменной, сдвинутой вниз. Векторы X_1 , Y_1 и X_2 , Y_2 хранят величины уже не в пикселях (см. первую часть статьи), а в единицах длины — в сантиметрах, снятых непосредственно с миллиметровки. Вследствие этого найденные параметры двух участков цепной линии b_1 , xh_1 , h_1 (левый участок) и b_2 , xh_2 , h_2 (правый участок) будут также размерными.

Функция *MinErr* в паре с ключевым словом *Given* помогла нам определить параметры двух участков цепной линии b_1 , xh_1 , h_1 , b_2 , xh_2 и h_2 и построить соответствующие линии, проходящие через точки — см. рисунок 9.

Примечание. На рисунке 9 встроенная в Mathcad функция *MinErr* имеет в качестве аргумента не список искоемых неизвестных (как на рисунке 6), а вектор или матрицу с одной строкой.

На рисунке 10 показан расчет линейной массы цепи, к которой подвешена десятиграммовая гирька. Задача сводится к решению системы четырех алгебраических уравнений, описывающих следующие моменты:

1. Сумма вертикальных проекций сил, удерживающих цепь с гирькой в точках крепления ($F_{y1} + F_{y2}$), равна весу цепи и весу гирьки $g \cdot (G + S \cdot g_c)$, где g — это встроенная в Mathcad константа — ускорение свободного падения. Масса цепи — это произведение искомой линейной массы цепи g_c на ее длину S . Длина цепи определяется по известной формуле с интегралом, где фигурирует первая производная цепной функции, вид которой задан первым оператором на рисунке 10. В формуле производной «сидит» уже упоминавшийся нами гиперболический синус $\sinh$. Горизонтальные проекции сил, удерживающих цепь с гирькой в точках крепления (F_x), равны друг другу.

2. В левой точке подвеса цепи отношение силы F_{y1} к силе F_x равно косинусу угла, с которым цепь крепится

$$y'(x, b, xh) := \frac{d}{dx} \left[h + b \cdot \left(\cosh \left(\frac{x - xh}{b} \right) - 1 \right) \right] \rightarrow \sinh \left(\frac{x - xh}{b} \right)$$

$$x_0 := \max(X_1) \quad L := 28 \text{ cm} \quad G := 10 \text{ gm}$$

$$S := \int_0^{x_0} \sqrt{1 + (y'(x, b_1, xh_1))^2} dx + \int_{x_0}^L \sqrt{1 + (y'(x, b_2, xh_2))^2} dx = 44.662 \text{ cm}$$

$$g_c := 100 \frac{\text{gm}}{\text{m}} \quad F_x := 50 \text{ gmf}$$

$$F_{y1} := \frac{g \cdot (G + g_c \cdot S)}{2} = 27.331 \cdot \text{gmf} \quad F_{y2} := F_{y1}$$

Given

$$F_{y1} + F_{y2} = g \cdot (G + g_c \cdot S)$$

$$\text{Left point} \quad F_{y1} = -y'(0 \text{ m}, b_1, xh_1) \cdot F_x$$

$$\text{Middle} \quad G \cdot g = F_x \cdot (y'(x_0, b_2, xh_2) - y'(x_0, b_1, xh_1))$$

$$\text{Right} \quad F_{y2} = y'(L, b_2, xh_2) \cdot F_x$$

$$\begin{pmatrix} g_c \\ F_x \\ F_{y1} \\ F_{y2} \end{pmatrix} := \text{Find}(g_c, F_x, F_{y1}, F_{y2}) \quad g_c = 69.493 \frac{\text{gm}}{\text{m}}$$

Рис. 10. Расчет линейной массы цепи, к которой подвешен грузик

к опоре, т. е. значению производной цепной функции в этой точке (со сменой знака, так как эта сила направлена влево, а не вправо).

3. Равенство п. 2 относится и к правой точке опоры цепи, но без смены знака производной (сила направлена вправо).

4. В точке крепления гирьки ее вес ($g \cdot G$ — произведение ускорения свободного падения на массу гирьки) уравнивается двумя силами, направленными по касательной к двум частям цепи в этой точке — влево и вправо.

Функция *Find* в паре с ключевым словом *Given* на рисунке 10 находит значения четырех неизвестных g_c , F_x , F_{y1} и F_{y2} , превращающих четыре вышеописанные уравнения в тождества.

Примечание. Символ «штрих» у производной вводится комбинацией клавиш Ctrl+F7.

Расчет, показанный на рисунке 10, выдал ответ: линейная масса цепи длиной 44,7 см, к которой подвешена гирька массой 10 г, равна 69,5 грамм на метр. На рисунках 11 и 12 показано, как эти величины (69,5 грамм на погонный метр и 44,7 см) проверены с помощью взвешивания цепи, снятой с миллиметровки, и измерения ее длины. Ответ (110,017 г / 156,9 см = 70,12 г/м) близок к ответу, полученному в результате расчета, — 69,493 г/м. Это говорит о хорошей сходимости результата нашего эксперимента на стыке физики, математики и информатики.



Рис. 11. Определение массы цепи



Рис. 12. Определение длины цепи

Задачу на рисунке 10 можно слегка изменить — задать линейную массу цепи и рассчитать массу грузика, к ней подвешенного. Так мы смоделируем некие *цепные веса*, озаглавившие данную часть статьи.

3. Канатная дорога

Выкладки, приведенные выше, позволяют нам сделать расчет и анимацию канатной подвесной дороги, фото которой можно видеть на рисунке 8.

Задача. Берется абсолютно гибкий и нерастяжимый трос длиной 46,6 см и с линейной массой 70 г/м, концы которого подвешиваются на высотах 17 и 18 см. Расстояние между точками подвеса троса по горизонтали — 28 см. На тросе на расстоянии x_0 от левой опоры подвешивается груз массой 10 г (см. рис. 8 и 9). Спрашивается, как провиснет трос (какова будет его форма) и какие силы будут растягивать трос в точках его крепления при изменении расстояния x_0 от нуля (старт движения груза по канатной дороге) до 28 см (финиш).

Примерно такую задачу (но не с сантиметрами и граммами, а с метрами и тоннами) решают инженеры при проектировании реальной, а не нашей игрушечной подвесной канатной дороги.

Решая эту задачу в среде Mathcad, можно и нужно сделать анимацию: перемещать груз вдоль троса и наблюдать, как меняются его форма, значения сил, удерживающих трос и груз на опорах, и другие параметры.

Ядро решения задачи показано на рисунке 13. Расчет нужно дополнить вводом исходных данных и значений первого предположения для блока *Given — Find*.

Задача о подвесной канатной дороге с двумя отрезками цепной линии и грузом сводится к решению системы девяти нелинейных алгебраических уравнений, четыре из которых учитывают геометрию конструкции, а пять — баланс сил и моментов сил. Вот эти уравнения, которые мы уже частично описали выше.

Геометрия:

1. Левый участок троса крепится у левого столба и заканчивается в точке подвеса груза.

2. Правый участок троса начинается в точке подвеса груза и крепится у правого столба.

3. Два участка троса пересекаются в точке подвеса груза.

4. Сумма длин двух участков троса остается постоянной и равна заданному значению S .

Баланс сил:

5. Сумма вертикальных составляющих реакции опор ($F_{y1} + F_{y2}$) равна сумме веса цепи и веса подвешенного груза. Мы уже отмечали ранее (см. рис. 10), что две горизонтальные составляющие реакции цепи у опор равны ($F_{x1} = F_{x2} = F_x$), так как других горизонтальных сил в системе нет.

6 и 7. Если $F_{x1} = F_{x2} = F_x$ и известны значения производных двух цепных функции в точках опоры, то можно рассчитать значения F_{y1} и F_{y2} , принимая во внимание, что значение производной — это тангенс угла наклона касательной в данной точке.

8. В точке пересечения двух ветвей троса вес груза уравнивается двумя вертикальными силами от левой и правой ветвей цепи. В этом уравнении тоже участвуют значения производных, с помощью которых вертикальные составляющие сил выражаются через горизонтальные составляющие.

9. Равенство моментов сил, действующих на систему в точке пересечения ветвей цепи: три силы (F_{y1} , F_x у правой опоры и вес правой ветви цепи) разворачивают систему по часовой стрелке, а три другие силы (F_x у левой опоры, F_{y2} и вес левой ветви цепи) разворачивают

$$\begin{array}{l}
 \text{Left point} \quad H_1 = y(0m, b_1, xh_1, h_1) \\
 \text{Middle} \quad y(x_0, b_1, xh_1, h_1) = y(x_0, b_2, xh_2, h_2) \\
 \text{Right} \quad H_2 = y(L, b_2, xh_2, h_2) \\
 S = \int_{0m}^{x_0} \sqrt{1 + (y'(x, b_1, xh_1))^2} dx + \int_{x_0}^L \sqrt{1 + (y'(x, b_2, xh_2))^2} dx \\
 F_{y1} + F_{y2} = g \cdot (G + g_c \cdot S) \\
 \text{Left point} \quad F_{y1} = -y'(0m, b_1, xh_1) \cdot F_x \\
 \text{Middle} \quad Gg = F_x(y'(x_0, b_2, xh_2) - y'(x_0, b_1, xh_1)) \\
 \text{Right} \quad F_{y2} = y'(L, b_2, xh_2) \cdot F_x \\
 F_{y1}x_0 + F_x(H_2 - y(x_0, b_1, xh_1, h_1)) + \left| \begin{array}{l} M \leftarrow 0 \\ n \leftarrow 1000 \\ \Delta L \leftarrow \frac{L - x_0}{n} \\ \text{for } i \in 1..n \\ \quad l \leftarrow \frac{\Delta L i + \Delta L(i-1)}{2} \\ \quad \Delta m \leftarrow g_c \Delta L \sqrt{1 + (y'(x_0 + l, b_2, xh_2))^2} \\ \quad M \leftarrow M + g \Delta m l \end{array} \right| M \\
 = F_{y2}(L - x_0) + F_x(H_1 - y(x_0, b_1, xh_1, h_1)) + \left| \begin{array}{l} M \leftarrow 0 \\ n \leftarrow 1000 \\ \Delta L \leftarrow \frac{x_0}{n} \\ \text{for } i \in 1..n \\ \quad l \leftarrow \frac{\Delta L i + \Delta L(i-1)}{2} \\ \quad \Delta m \leftarrow g_c \Delta L \sqrt{1 + (y'(x_0 - l, b_1, xh_1))^2} \\ \quad M \leftarrow M + g \Delta m l \end{array} \right| M
 \end{array}$$

Рис. 13. Математическая модель подвешенного троса с грузом

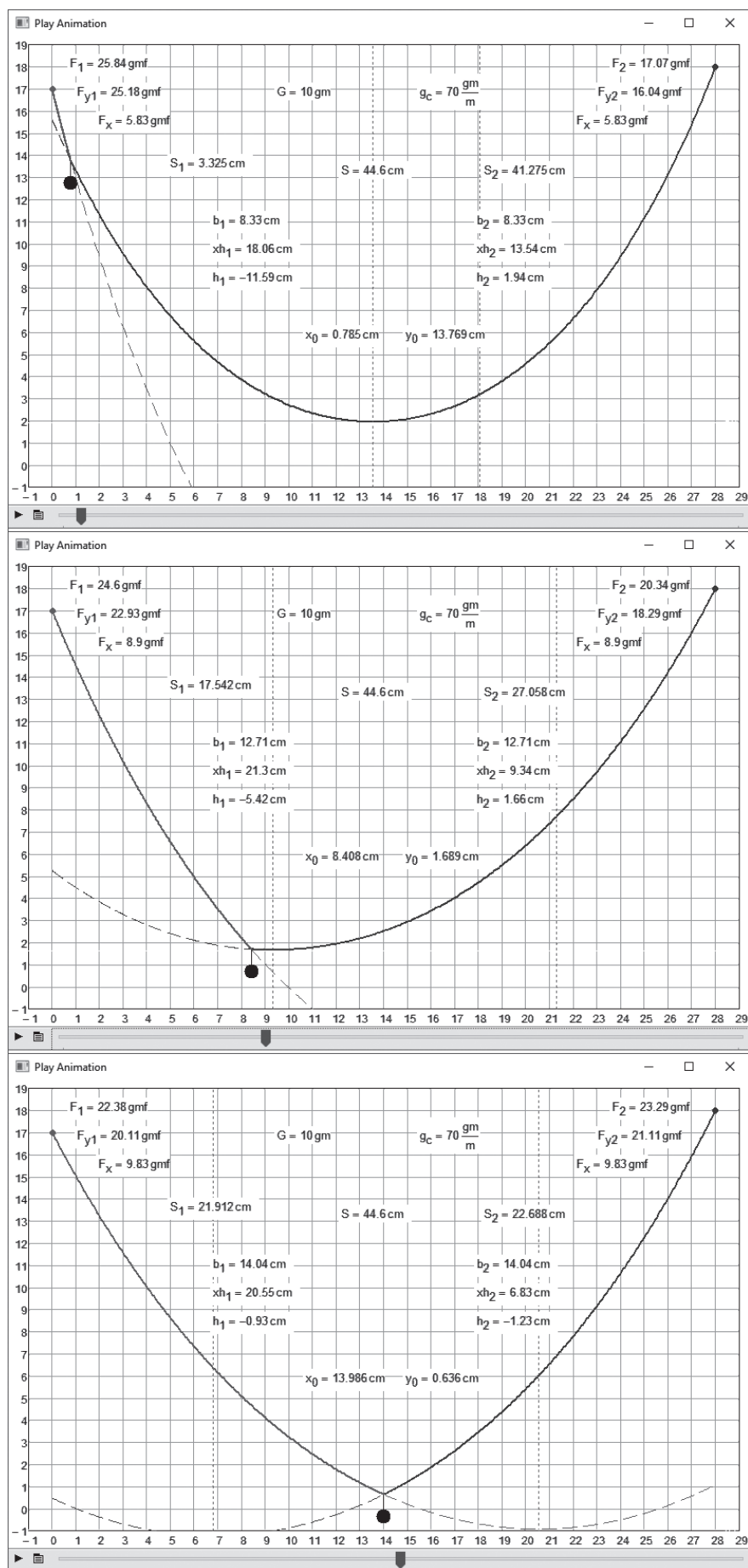


Рис. 14. Кадры анимации провисающего троса цепи с грузом. Второй (центральный) кадр отображает положение цепи/троса и гирьки, зафиксированное на рисунке 8 (физическая модель) и рисунке 9 (физико-математическая модель).

систему против часовой стрелки. Тут используется программирование: трос разбивается на отдельные маленькие элементы, моменты сил которых суммируются.

На рисунке 14 показаны три кадра анимации [2], полученные в результате решения задачи о тросе с подвешенным грузом. Сам файл с решением можно скачать с сайтов, указанных в конце статьи. Там же можно посмотреть и анимацию.

Нашу лабораторную работу можно усложнить в таких направлениях:

1. К цепи можно подвесить несколько грузиков в разных точках. Эту провисающую конструкцию нужно будет также сфотографировать (см. рис. 1), оцифровать на компьютере (см. рис. 2), обчислить и сравнить результаты расчета с фотографией цепи. При этом концы провисающей цепи можно крепить посредством ручных динамометров (безменов), которые продаются в хозяйственных магазинах. Эти устройства раньше были пружинными, а сейчас стали электронными (рис. 15), что существенно повысило точность измерения. Их используют, например, при контроле покупок на базаре (не обвесили ли меня?) или при взвешивании чемодана перед посадкой в самолет. В нашем эксперименте динамометры покажут, какие силы действуют на цепь в местах ее крепления.

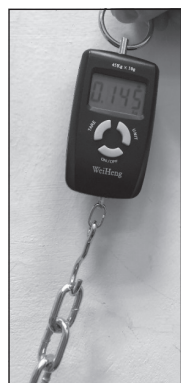


Рис. 15

2. Оттянуть грузик, показанный на рисунке 8, влево или вправо и смоделировать качание такого маятника. Тут придется решать не только алгебраические, но и дифференциальные уравнения [3].

3. Смоделировать движение грузиков (материальных точек) на цепи при обрыве цепи. Тут получится классический одиночный или множественный маятник.

Подход к решению этих задач дан в [5]. Такие эксперименты можно проводить не только на компьютере, но и реально, раскачивая подвешенную цепь и фиксируя ее движение видеосъемкой.

Сайты статьи с исходниками и анимацией:

<https://community.ptc.com/t5/PTC-Mathcad-Questions/Catenary-Physic-Math-IT/m-p/494899>

<https://community.ptc.com/t5/PTC-Mathcad-Questions/Find-and-an-array-as-argument/m-p/497397>

Список использованных источников

1. Меркин Д. Е. Введение в механику гибкой нити. М.: Физматлитиздат, 1980. http://know.alnam.ru/book_gth.php?id=10
2. Очков В. Ф. Живые кинематические схемы в Mathcad // Открытое образование. 2013. № 3. <http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/Mathcad-15/kinematic.html>
3. Очков В. Ф., Богомолова Е. П. Это страшное слово «диффуры»... // Информатика в школе. 2015. № 1. <http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/ODE.pdf>
4. Очков В. Ф., Богомолова Е. П., Иванов Д. А. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет. М.: Лань, 2016. (Этюд 7 «Цепная функция или пятый элемент».)
5. Очков В. Ф., Ленер Ф., Чудова Ю. В., Капитонец В. К., Тараканова Д. Ю. Физика vs информатика: веревочный многоугольник с гирьками в статике, кинематике и динамике, или Ньютон vs Лагранж // Cloud of Science. 2017. Т. 4. № 2. <http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/Polygon.pdf>
6. Очков В. Ф., Цуриков Г. Н., Чудова Ю. В. Осторожно: цепная функция // Информатика в школе. 2017. № 4. <http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/Chain.pdf>
7. Янпольский А. Р. Гиперболические функции. Избранные главы высшей математики для инженеров и студентов вузов. М.: Физматлит, 1960. <https://books.google.ru/books?isbn=545825953X>

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

Статьи для публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» должны отправляться в редакцию **только через электронную форму на сайте ИНФО (раздел «Авторам → Отправка статьи»):**

<http://infojournal.ru/authors/send-article/>

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

С требованиями к оформлению представляемых для публикации материалов можно ознакомиться на сайте ИНФО в разделе **«Авторам»:**

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

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

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

а также в редакции ИНФО:

e-mail: readinfo@infojournal.ru

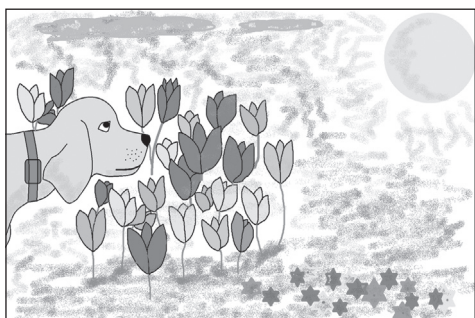
телефон: (495) 140-19-86

Уважаемые авторы и читатели!

Издательство «Образование и Информатика» объявляет о проведении конкурса цифровых изображений и фотографий, которые будут размещены на обложке журнала «Информатика в школе» во втором полугодии 2018 года.

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

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



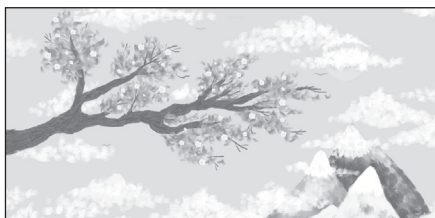
Виолетта Крюкова,
студентка Мамадышского политехнического
колледжа, Республика Татарстан



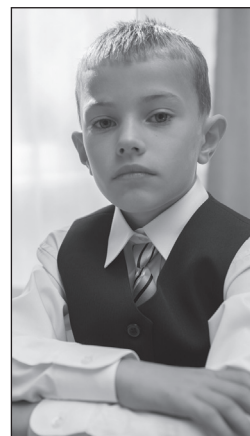
Сергей Шамеев,
студент Мамадышского политехнического
колледжа, Республика Татарстан



С. П. Химичева,
учитель начальных классов
средней общеобразовательной
школы № 4
имени Героя Советского Союза
Д. П. Левина,
г. Сызрань, Самарская область



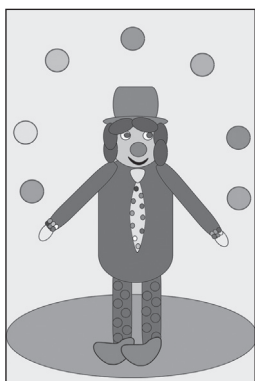
Екатерина Кравченко,
студентка Мамадышского политехнического
колледжа, Республика Татарстан



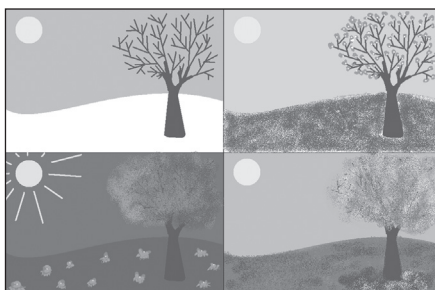
Кирилл Коршунов,
ученик средней общеобразовательной
школы № 20, г. Черногорск,
Республика Хакасия



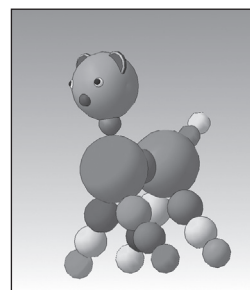
Ангелина Чернова,
студентка Барнаульского государственного
педагогического колледжа, Алтайский край



Кирилл Паньшин,
ученик лицея № 6, г. Качканар,
Свердловская область



Екатерина Палёнова,
ученица средней общеобразовательной
школы № 22, г. Таганрог, Ростовская область



Софья Базуева,
воспитанница станции юных техников
имени Героя Социалистического Труда
Б. Г. Никитина, ученица средней
общеобразовательной школы № 1,
г. Воткинск, Удмуртская Республика