



**ПРОБЛЕМЫ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА  
В ИННОВАЦИОННЫХ ШКОЛАХ**

**ВЫПУСК 24**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный университет»

Лаборатория педагогического творчества

# **ПРОБЛЕМЫ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ИННОВАЦИОННЫХ ШКОЛАХ**

*Сборник научных трудов*

*Под редакцией О. В. Кузьмина*

**ВЫПУСК 24**



УДК 37.0  
ББК 74.202  
П78

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета ИГУ

**Рецензенты:**

д-р пед. наук, проф. *О. Л. Подлиняев*  
д-р тех. наук, проф. *В. Е. Гозбенко*

П78 **Проблемы** учебного процесса в инновационных школах: сб. науч. тр. / под ред. О. В. Кузьмина. – Иркутск: Издательство ИГУ, 2019. – Вып. 24. – 151 с.  
**ISBN 978-5-9624-1780-6**

Представлен опыт работы преподавателей вузов и учителей инновационных средних учебных заведений Иркутска, Москвы, Санкт-Петербурга, Красноярска, Братска, Улан-Удэ, Читы.

Для студентов университетов и пединститутов, а также руководителей, преподавателей и учащихся вузов, инновационных и общеобразовательных школ.

УДК 37.0  
ББК 74.202

ISBN 978-5-9624-1780-6

© ФГБОУ ВО «ИГУ», 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Агейчик В. Н.</i> Неравенства и экстремумы в геометрии для начинающих .....	5
<i>Антонова Л. В., Бурзалова Т. В., Данеев Р. А.</i> Обесценивается ли высшее образование в России? .....	10
<i>Гаер М. А.</i> Об отличиях олимпиады по математике от контрольной работы .....	17
<i>Данеев А. В.</i> О педагогическом профессионализме .....	23
<i>Жильцова М. Ю., Поливанова Н. Н.</i> Проблемно-исследовательский метод обучения на уроках химии .....	29
<i>Казаков Н. А., Кузнецова Т. И.</i> Из истории терминов «модель» и «моделирование». Часть 6. Задача как модель частных ситуаций. О двух высотах .....	33
<i>Коваленок И. Л.</i> Профильная практика – одна из форм внеурочной деятельности учащихся (из опыта работы) .....	41
<i>Колеснева Г. Г.</i> Метод проектов в обучении межкультурной коммуникации .....	47
<i>Кузьмин О. В., Кузьмина В. В.</i> Проблемы формирования функциональной грамотности в процессе подготовки учащихся основной школы к математическим конкурсам .....	54
<i>Кузьмина В. В.</i> Специфика изучения основ перечислительной комбинаторики при углубленном изучении математики в основной школе .....	60
<i>Кузьмина Е. Ю., Лавлинский М. В.</i> Применение платформы Arduino в школьном курсе информатики .....	67
<i>Курушина Н. В.</i> Применение упрощенной системы налогообложения в Иркутской области .....	76
<i>Малакичев А. О.</i> Математика в культурных объектах ЮНЕСКО .....	84
<i>Матвеева И. В.</i> Смешанное обучение – образование в эпоху VUCA .....	91
<i>Мельникова В. А.</i> Об опыте обучения магистрантов направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» методам многокритериальной оптимизации .....	101
<i>Палева М. Л.</i> Об электронном обучающем ресурсе «Математические модели в экономике» .....	105

### Литература

1. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Среднее (полное) общее образование // Вестник образования России. 2004. № 14. С. 3–7.
2. Кузьмина Е. Ю. О содержании математического образования в пятом классе с углубленным изучением математики / Е. Ю. Кузьмина, О. В. Кузьмин // Проблемы учебного процесса в инновационных школах : сб. науч. тр. Иркутск, 2018. Вып. 21. С. 76–82.
3. Кузьмин О. В. Проблемы развития комбинаторных способностей младших школьников // Подготовка специалиста начального образования XXI века : материалы междунар. науч.-практ. конф., Иркутск, февр. 1998 г. Иркутск, 1998. С. 74–78.
4. Кузьмин О. В. Место дискретной математики в модели математического образования лиценстов // Вестник образования России. Приложение. 2015. № 4. С. 36–38.
5. Спивак А. В. Математический кружок. 6–7 классы. 8-е изд., стереотип. М. : МЦНМО, 2017. 128 с.
6. Кузьмин О. В., Кузьмина В. В., Малакичев А. О. Олимпиадная математика в начальной школе // Проблемы учебного процесса в инновационных школах : сб. науч. тр. Иркутск, 2014. Вып. 19. С. 74–80.
7. Кузьмин О. В. Перечислительная комбинаторика : учеб. пособие. М. : Дрофа, 2005. 110 с.

### Specifics of Studying the Basics of Enumerative Combinatorics in the Advanced Study of Mathematics in the Main School

V. Kuzmina

**Annotation.** The basics of combinatorics are very important for estimating the probabilities of random events, because they allow us to calculate the number of possible variants of events. Teachers and students are often unable to navigate the complexity of the wording and application of the appropriate formulas in this section. This article is devoted to teaching students to solve combinatorial problems.

**Keywords:** combinatorics, combinatorial problems, addition and multiplication rules, multiplication rule, mathematical training of students in grades 5–7.

УДК 373.167.1:519.1:004.9

### ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

Е. Ю. Кузьмина

МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска, г. Иркутск,  
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», г. Иркутск

М. В. Лавлинский

МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска, г. Иркутск

**Аннотация.** Рассматривается возможность применения платформы Arduino при изучении содержательной линии «Алгоритмизация и программирование» в школьном курсе дисциплины «Информатика и ИКТ». Приведены практические задачи для усвоения алгоритмических конструкций: следование, ветвление и цикл.

**Ключевые слова:** образовательная робототехника, платформа Arduino, электронный конструктор, блок-схема алгоритма, линейный алгоритм, разветвляющийся алгоритм, циклический алгоритм.

Образовательная робототехника на основе конструктора LEGO имеет большую популярность в школах и кружках дополнительного образования. Разработано большое количество учебных курсов, и имеется разнообразное методическое сопровождение к ним. Однако такие конструкторы достаточно дорогостоящие, и не все образовательные организации могут себе их позволить.

Для решения данной проблемы мы предлагаем альтернативный вариант. А именно использование электронного конструктора Arduino. Он представляет собой простой инструмент для создания электронных устройств и воплощения в жизнь различных идей. На базе Arduino можно создавать различные технические устройства: от управляемых систем, игр до систем управления «умного дома». Arduino позволяет выйти из виртуального мира в мир реальный. В России эта платформа появилась на рынке около 10 лет назад, следовательно, для образования это новинка.

Главным устройством в аппаратной составляющей платформы Arduino является одноплатный компьютер. Модельный ряд одноплатных компьютеров Arduino впечатляет разнообразием (рис. 1). Для образовательных целей подойдет универсальный одноплатный компьютер Arduino Uno (рис. 2).

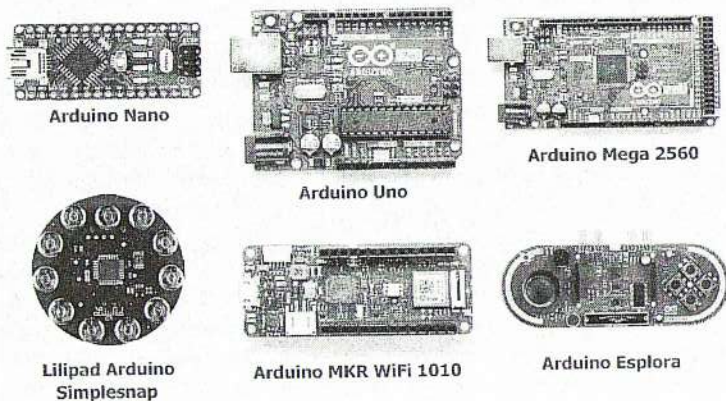


Рис. 1. Представители модельного ряда одноплатных компьютеров Arduino

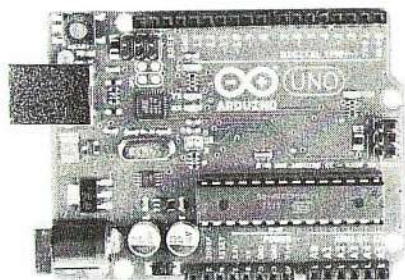


Рис. 2. Одноплатный компьютер Arduino Uno

На основе компьютера Arduino Uno существуют готовые наборы электронных конструкторов. Мы предлагаем использовать электронный конструктор «Матрешка Y» (рис. 3). В нем имеется плата Arduino Uno, набор радиодеталей, провода, макетная плата и обучающая брошюра. При этом цена набора «Матрешка Y» почти в 5 раз дешевле набора LEGO Education Mindstorms EV3, а область применения в образовательной среде представляется не менее широкой.

Написание программ для платформы Arduino можно осуществлять средствами бесплатной среды разработки Arduino IDE (рис. 4). При этом используется язык программирования, близкий по синтаксису очень популярному и современному текстовому

языку C++ [3], что также открывает дополнительные возможности для применения в школьном курсе информатики рассматриваемой платформы.



Рис. 3. Электронный конструктор «Матрешка Y»

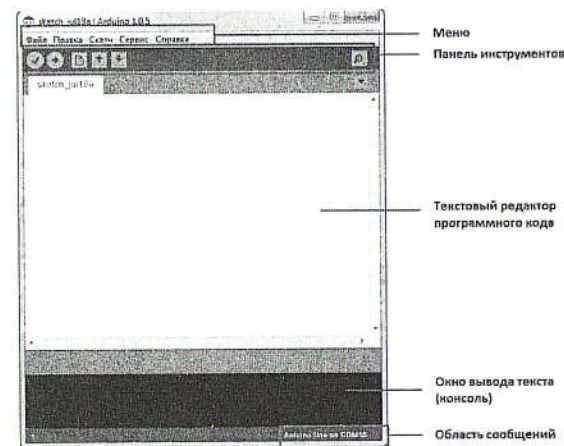


Рис. 4. Среда разработки Arduino IDE

В данной статье мы рассмотрим возможность применения платформы Arduino при изучении содержательной линии «Алго-

ритмизация и программирование» в школьном курсе дисциплины «Информатика и ИКТ» [5–12]. При изучении алгоритмических конструкций «следование, ветвление и цикл» можно использовать практические задачи для платформы Arduino [1; 2]. Далее для каждой конструкции дадим пример соответствующей задачи. А для каждой задачи приведем схему на макетной плате, блок-схему алгоритма, листинг программного кода и пояснения к нему.

### Линейный алгоритм

#### Задача 1

Используя платформу Arduino, собрать и запрограммировать маячок с нарастающей яркостью. В программе следует использовать линейный алгоритм (рис. 5–7).

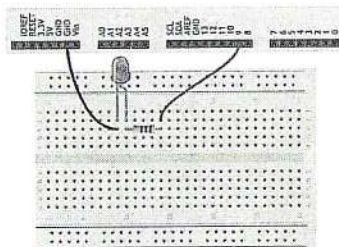


Рис. 5. Схема на макетной плате для задачи 1

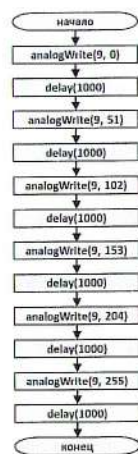


Рис. 6. Блок-схема алгоритма для задачи 1

```

void setup()
{
    pinMode(9, OUTPUT);
}
void loop()
{
    analogWrite(9, 0);
    delay(1000);
    analogWrite(9, 51);
    delay(1000);
    analogWrite(9, 102);
    delay(1000);
    analogWrite(9, 153);
    delay(1000);
    analogWrite(9, 204);
    delay(1000);
    analogWrite(9, 255);
    delay(1000);
}
  
```

Рис. 7. Листинг программного кода для задачи 1

Пояснения к программе:

- 1) **pinMode(9, OUTPUT)** – настраиваем пин № 9 в режим выхода, т. е. в режим источника напряжения;
- 2) **analogWrite(9, 0)** – подаем напряжение на светодиод (ШИМ-сигнал или PWM-сигнал) с пина № 9, микроконтроллер переводит число от 0 до 255 (2-е значение в функции) к напряжению от 0 до 5 В, например, 51 – это 1 В;
- 3) **delay(1000)** – задерживаем микроконтроллер в этом состоянии на 1000 миллисекунд, т. е. на 1 секунду.

*Результатом работы программы станет последовательное увеличение яркости светодиода: от отсутствия свечения до максимальной яркости.*

### Разветвляющийся алгоритм

#### Задача 2

Используя платформу Arduino, собрать и запрограммировать «умный светильник». В программе следует использовать разветвляющийся алгоритм (рис. 8–10).

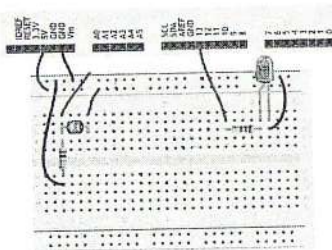


Рис. 8. Схема на макетной плате для задачи 2

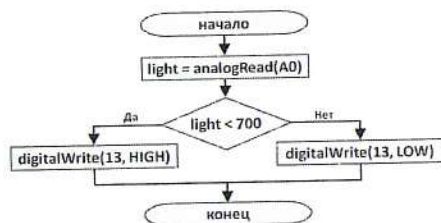


Рис. 9. Блок-схема алгоритма для задачи 2

```

void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(A0, INPUT);
}
void loop()
{
  int light;
  light = analogRead(A0);
  if (light < 700)
  {
    digitalWrite(13, HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite(13, LOW);
  }
}
  
```

Рис. 10. Листинг программного кода для задачи 2

Пояснения к программе:

**pinMode(A0, INPUT)** – настраиваем пин A0 с фоторезистором на вход (англ. «input»), так как мы хотим считывать выдаваемое им напряжение;

**int light** – объявляем целочисленную переменную **light** для хранения в ней числового значения соответствующего уровню освещенности;

**analogRead(A0)** – считываем уровень освещенности, полученный от фоторезистора (величина в диапазоне от 0 до 1023);

**light < 700** – сравниваем уровень освещенности с пороговым значением, характерным для темноты;

**digitalWrite(13, HIGH)** – подаем на пин 13 «высокий сигнал», т. е. выдаем 5 вольт, в результате светодиод начнет светиться;

**digitalWrite(13, LOW)** – подаем на пин 13 «низкий сигнал», т. е. выдаем 0 вольт, в результате светодиод погаснет.

Результатом работы программы станет включение «светильника» (в нашем случае светодиода) в случае наступления темноты и его выключение в светлое время.

### Циклический алгоритм

#### Задача 3

Используя платформу Arduino, собрать и запрограммировать маячок с нарастающей яркостью. В программе следует использовать циклический алгоритм (рис. 11; 12).

Результатом работы программы станет последовательное увеличение яркости светодиода: от отсутствия свечения до максимальной яркости. Однако в данном случае программный код получился намного более компактным за счет применения циклической конструкции.

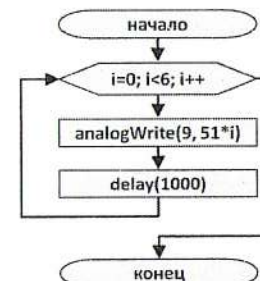


Рис. 11. Блок-схема алгоритма для задачи 3

```

void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT);
}
void loop()
{
  int i;
  for (i=0; i<6; i++)
  {
    analogWrite(9, 51*i);
    delay(1000);
  }
}

```

Рис. 12. Листинг программного кода для задачи 3

Подведем некоторые итоги. Рассмотрение подобных задач на уроках информатики позволит представить связь школьного курса с реальным физическим миром, наглядно продемонстрирует применение информационных понятий, например, такого как алгоритмические конструкции, и повысит мотивацию учащихся к изучению предмета.

#### Литература

1. Геддес М. 25 крутых проектов с Arduino. М. : Эксмо, 2018.
2. Петин В. А. 77 проектов для Arduino. М. : ДМК Пресс, 2019.
3. Петин В. А., Биняковский А. А. Практическая энциклопедия Arduino. М. : ДМК Пресс, 2019.
4. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. СПб. : БХВ-Петербург, 2019.
5. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 10 класс : в 2 ч. : учебник. Ч. 1. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
6. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 10 класс : в 2 ч. : учебник. Ч. 2. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
7. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 11 класс : в 2 ч. : учебник. Ч. 1. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
8. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 11 класс : в 2 ч. : учебник. Ч. 2. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
9. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 7 класс : в 2 ч. : учебник. Ч. 1. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
10. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 7 класс : в 2 ч. : учебник. Ч. 2. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

11. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 8 класс : учебник. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
12. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 9 класс : учебник. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

### Application of the Arduino Platform in the School Informatics Course

*E. Kuzmina, M. Lavlinsky*

**Annotation.** The possibility of using the Arduino platform is in the study of the content line «Algorithmization and Programming» in the school course of the discipline «Computer Science». Practical tasks for mastering algorithmic constructions are given: consecution, branching, and looping.

**Keywords:** educational robotics, Arduino platform, electronic constructor, block diagram of the algorithm, linear algorithm, branching algorithm, cyclic algorithm.