

DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-3-5-11

**Н. А. Курганова**

*победитель Всероссийского конкурса «Школьная информатика: вчера, сегодня, завтра»  
в номинации «Школьная информатика: вчера, сегодня, завтра»,  
Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия*

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВАДРОКОПТЕРОВ TELLO EDU ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ» ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ

## **Аннотация**

В статье рассматриваются возможности использования квадрокоптеров Tello EDU при изучении раздела «Основы алгоритмизации» школьного курса информатики. Приводятся обоснования выбора квадрокоптеров в качестве средства для обучения школьников основам алгоритмизации. Перечисляются темы уроков, которые целесообразно выделить при изучении указанного раздела курса информатики с использованием квадрокоптеров. Представлены возможные этапы урока на тему «Алгоритмы и исполнители. Квадрокоптер — исполнитель алгоритмов». В описании этапов урока рассматриваются: основные понятия алгоритмизации, устройство квадрокоптера, особенности интерфейса приложения Tello для управления квадрокоптером со смартфона, техника безопасности по управлению квадрокоптером. Представлена построчная запись испытательного полета квадрокоптера Tello EDU. Рассмотрены примеры заданий, которые можно предложить учащимся на каждом этапе урока.

**Ключевые слова:** алгоритм, исполнитель, свойства алгоритмов, способы записи алгоритмов, примеры исполнителей, квадрокоптер, Tello EDU.

## 1. Введение

Одна из задач современного образования — поиск новых форм, методов и средств обучения, которые позволяют учителю мотивировать учащихся на усвоение новых знаний.

Сегодня во многих школах открыты «Точки роста», которые имеют такое оборудование, как квадрокоптеры. Однако педагоги этих центров отмечают, что им не хватает методических рекомендаций, знаний того, каким образом квадрокоптеры можно использовать в урочной и внеурочной деятельности, в том числе на уроках информатики [5, 6].

Мы считаем, что квадрокоптеры, в частности квадрокоптеры Tello EDU, целесообразно использовать при изучении раздела «Основы алгоритмизации» школьного курса информатики. Среди причин выбора квадрокоптера в качестве средства обучения при преподавании основ алгоритмизации отметим следующие:

- Рядом «Основы алгоритмизации» является основополагающим для дальнейшего изучения различных языков программирования. Однако нередко учащиеся испытывают трудности при представлении результата формальной записи алгоритма. Написание программы для квадрокоптера, создание определенного сценария полета

## **Контактная информация**

**Курганова Наталья Александровна**, канд. пед. наук, доцент кафедры прикладной информатики и математики, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия; адрес: 644099, Россия, г. Омск, наб. Тухачевского, д. 14; e-mail: kurganova@gmail.com

**N. A. Kurganova**

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

## **USING TELLO EDU QUADROCOPTERS TO STUDY THE SECTION "BASICS OF ALGORITHMIZATION" OF A SCHOOL INFORMATICS COURSE**

### **Abstract**

The article discusses the possibilities of using Tello EDU quadrocopters when studying the section "The basics of algorithmization" of a school informatics course. The substantiation of the choice of quadrocopters as a means for teaching schoolchildren the basics of algorithmization is given. The topics of the lessons are listed, which it is advisable to highlight when studying the above-mentioned section of the informatics course using quadrocopters. The possible stages of the lesson on the topic "Algorithms and executors. A quadrocopter is an executor of algorithms" are described. The description of the stages of the lesson covers: the basic concepts of algorithmization, the structure of a quadrocopter, the features of the Tello application interface for controlling a quadrocopter from a smartphone, safety precautions for controlling a quadrocopter. A line-by-line recording of the test flight of the Tello EDU quadrocopter is presented. Examples of tasks that can be offered to students at each stage of the lesson are considered.

**Keywords:** algorithm, executor, properties of algorithms, methods of recording algorithms, examples of executors, quadrocopter, Tello EDU.

- на основе словесной записи алгоритма позволит при запуске квадрокоптера визуализировать исполняемые алгоритмы [9].
- Управление квадрокоптером позволяет формировать у учащихся надпрофессиональные умения и навыки, умение вести себя в условиях неопределенности [1].

## 2. Изучение раздела «Основы алгоритмизации» с использованием квадрокоптеров

Изучение раздела «Основы алгоритмизации» в школьном курсе информатики с использованием квадрокоптеров целесообразно разбить на **несколько уроков**:

1. Алгоритмы и исполнители. Квадрокоптер – исполнитель алгоритмов.
2. Линейные алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks.
3. Разветвляющиеся алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks.
4. Циклические алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks.

## 3. Содержание урока «Алгоритмы и исполнители. Квадрокоптер – исполнитель алгоритмов»

В рамках данной статьи рассмотрим основное содержание урока «Алгоритмы и исполнители. Квадрокоптер – исполнитель алгоритмов».

В ходе урока используется презентация, на слайдах которой отражены основные понятия, изучаемые на уроке [7].

Для записи решения заданий каждому учащемуся выдается рабочий лист [8].

**Структура урока может быть представлена следующими этапами:**

- I. Организационный момент.
- II. Знакомство с основными понятиями.
- III. Квадрокоптер Tello EDU – пример исполнителя.
- IV. Система команд исполнителя – система команд управления квадрокоптером Tello EDU.
- V. Словесное описание или построчная запись алгоритма – алгоритм управления квадрокоптером.
- VI. Домашнее задание. Краткий инструктаж по его выполнению.
- VII. Рефлексия «Термометр настроения».

### Ход урока

#### I. Организационный момент

На рабочем листе на рисунке с термометром учащиеся фиксируют свое настроение перед началом урока (рис. 1). Прием помогает определить эмоциональное состояние учащихся на уровне ощущений.



Рис. 1. «Термометр настроения»

#### II. Знакомство с основными понятиями

Учитель при помощи слайдов презентации (рис. 2) знакомит учащихся с такими понятиями, как алгоритм, исполнитель алгоритма, свойства алгоритмов, способы записи алгоритмов, приводит примеры исполнителей [2].

#### III. Квадрокоптер Tello EDU – пример исполнителя

На этом этапе урока учитель дает общее определение квадрокоптера, затем рассказывает о квадрокоптере Tello EDU, акцентирует внимание учащихся на том, что квадрокоптер – это исполнитель.

**Квадрокоптер** – это беспилотный летательный аппарат с четырьмя пропеллерами, контролируемый на расстоянии с помощью пульта дистанционного управления или смартфона [3].

**Tello EDU** – это программируемый квадрокоптер, который может перемещаться на точные расстояния, используя внутренние датчики.

Данные определения демонстрируются на слайдах презентации.

Учитель демонстрирует квадрокоптер Tello EDU и рассказывает о его основных элементах [10]. На слайде презентации учащимся предлагается схема, в которой дублируется вся информация об упомянутых в рассказе педагога элементах квадрокоптера (рис. 3).

Далее учащимся предлагается задание по заполнению таблицы на рабочем листе.

#### Задание 1.

Заполните таблицу «Основные понятия» (табл. 1) применительно к квадрокоптеру.

Таблица 1

Исполнитель	
Круг решаемых задач	
Среда исполнителя	
Режим работы исполнителя	

Пример заполнения таблицы задания 1 учитель демонстрирует на слайде презентации (табл. 2). Учащиеся сверяют свои ответы с таблицей на слайде, исправляют их в случае необходимости.

**Алгоритм**

описание последовательности шагов в решении задачи, приводящих от исходных данных к требуемому результату.

**Исполнитель**

некоторый объект (человек, животное, техническое устройство), способный выполнять определённый набор команд.

**Круг решаемых задач исполнителя**

исполнитель создается для решения некоторого круга задач: выполнения вычислений, построения рисунков и т. д.

**Среда исполнителя**

область, обстановка, условия, в которых действует исполнитель.

**Команда исполнителя**

предписание исполнителю о выполнении отдельного законченного действия.

**Система команд исполнителя**

совокупность всех команд, которые могут быть выполнены некоторым исполнителем.

**Режимы работы исполнителей**

режим непосредственного управления и программного управления.

**Режим непосредственного управления**

исполнитель ожидает команд от человека и каждую команду немедленно выполняет.

**Свойства алгоритма**

- Дискретность
- Понятность
- Определенность
- Результативность
- Массовость

**Способы записи алгоритма**

- Словесное описание
- Построчная запись
- Блок-схема
- Школьный алгоритмический язык

**Примеры исполнителей**

- Черепашка
- Вычислитель

Рис. 2. Слайды презентации, представляющие основные понятия темы

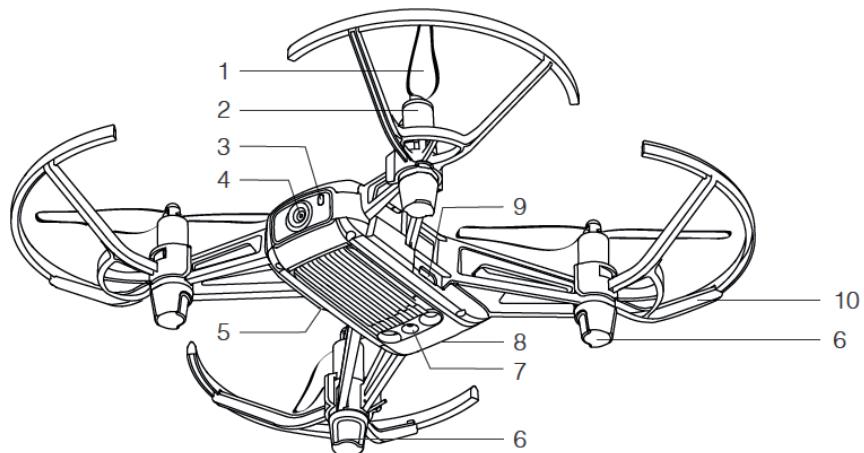


Рис. 3. Схема квадрокоптера [10]:

1 — пропеллеры; 2 — моторы; 3 — индикатор состояния квадрокоптера; 4 — камера; 5 — кнопка включения; 6 — антенны; 7 — система визуального позиционирования; 8 — полетная батарея; 9 — порт Micro USB; 10 — защита пропеллеров

Таблица 2

Исполнитель	Квадрокоптер Tello EDU
Круг решаемых задач	Перемещение на определенные расстояния, фотосъемка и видеосъемка различных объектов и т. п.
Среда исполнителя	Холл, спортивный зал, классная комната, оборудованная зона для полетов
Режим работы исполнителя	Ручной и программный

#### IV. Система команд исполнителя — система команд управления квадрокоптером Tello EDU

Учитель предлагает учащимся предположить, какой может быть система команд исполнителя — система команд по управлению квадрокоптером. Ученики называют команды на основе личного опыта, делают предположения.

Педагог рассказывает о мобильном приложении Tello, при помощи которого может осуществляться ручной режим работы исполнителя, управление квадрокоптером средствами смартфона. На слайде презентации демонстрируется скриншот интерфейса приложения Tello (рис. 4).

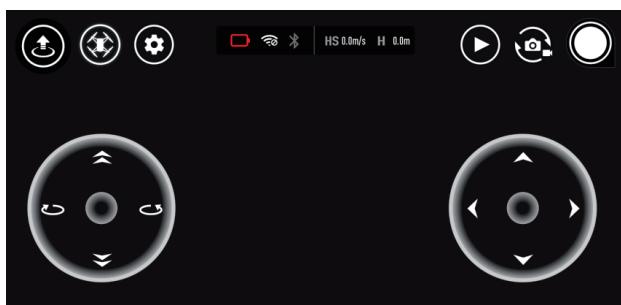


Рис. 4. Интерфейс приложения Tello

Учащимся предлагается на основе иконок интерфейса приложения Tello догадаться о командах по управлению квадрокоптером средствами смартфона и выполнить задание 2 на рабочем листе.

#### Задание 2.

Заполните таблицу «Система команд исполнителя» (табл. 3).

Таблица 3

Обозначение (иконка)	Команда

Окончание табл. 3

Обозначение (иконка)	Команда

После выполнения задания 2 учитель демонстрирует слайды презентации с правильными ответами (табл. 4). Учащиеся сравнивают ответы, представленные на слайдах, со своими вариантами, записанными на рабочем листе, и при необходимости исправляют свои ответы.

Таблица 4

Обозначение (иконка)	Команда
	Автоматический взлет
	Автоматическая посадка
	Съемка фотографий или запись видео
	Перемещение левого стика вверх и вниз меняет высоту полета квадрокоптера
	Перемещение левого стика влево и вправо управляет вращением квадрокоптера
	Перемещение правого стика вверх и вниз передвигает квадрокоптер вперед и назад
	Перемещение правого стика влево и вправо наклоняет квадрокоптер влево или вправо (крен)

Затем учитель с помощью слайдов презентации знакомит учащихся с остальными элементами интерфейса (рис. 5).

### Элементы интерфейса приложения Tello

	Интеллектуальные режимы полета
	Настройки (скорость полета, VR, джойстик Bluetooth, Wi-Fi)
	Уровень заряда батареи

TELLO. Руководство пользователя. <https://cornu.ru/manuals/gyz900.pdf>

18

### Элементы интерфейса приложения Tello

	Состояние Wi-Fi
	Отображает состояние Bluetooth
	Скорость полета

TELLO. Руководство пользователя. <https://cornu.ru/manuals/gyz900.pdf>

19

### Элементы интерфейса приложения Tello

	Высота полета
	Воспроизведение и просмотр фотографий
	Переключение Фото / Видео

TELLO. Руководство пользователя. <https://cornu.ru/manuals/gyz900.pdf>

20

Рис. 5. Слайды презентации, представляющие элементы интерфейса приложения Tello

## V. Словесное описание или построчная запись алгоритма — алгоритм управления квадрокоптером

### Правила техники безопасности при управлении квадрокоптером.

Прежде чем начать знакомство с управлением квадрокоптером, с учащимися необходимо обсудить правила техники безопасности [4].

- Обозначьте зону полетов, за которую нельзя заходить, при помощи ленты на полу.
- Осуществляйте полет квадрокоптера только в обозначенной зоне и не допускайте вылет за ее пределы.
- Выполняйте все указания учителя.
- Проверьте, что вращению пропеллеров ничего не мешает.
- Проверьте, что все присутствующие находятся за спиной оператора управления квадрокоптером.
- Не дотрагивайтесь до движущихся частей моторов и винтов.
- Оставайтесь на расстоянии 3 м от квадрокоптера.
- Осуществляйте взлет с пола или с земли только с ровной площадки.

- Обязательно сохраняйте зрительный контакт с квадрокоптером.
- Помните примерное время полета квадрокоптера.
- Остановите полет, если батарея уже близка к разрядке, иначе это может привести к неконтролируемому падению квадрокоптера.
- Отключите питание после приземления квадрокоптера.

**Памятку по технике безопасности** при управлении квадрокоптером целесообразно оформить в виде плаката.

Рекомендуется осуществлять управление квадрокоптером или в холле, или в спортивном зале, в классе — в обозначенной лентой зоне полета.

### Управление квадрокоптером со смартфона при помощи приложения Tello.

Для того чтобы начать управлять квадрокоптером со смартфона при помощи приложения Tello на основе словесного описания или построчной записи алгоритма, необходимо выполнить следующее:

- Скачать и установить приложение Tello на смартфон.
- Нажать кнопку включения на квадрокоптере.
- Включить Wi-Fi на смартфоне и выбрать сеть Tello-XXXXXX.

Данные рекомендации для учащихся выводятся на слайде презентации.

Учитель выполняет испытательный полет и демонстрирует ученикам основы управления квадрокоптером.

На основе рекомендаций учителя, размещенных на слайде, несколько учеников поочередно выполняют задание 3 — испытательный полет в обозначенной зоне [10], повторяя все шаги построчной записи алгоритма, размещенной на рабочем листе.

### Задание 3.

Выполните испытательный полет по предложенному сценарию [10]:

- Поместите квадрокоптер на плоскую поверхность с батареей полета, направленной на себя.
- Включите квадрокоптер.
- Запустите приложение Tello и войдите в режим просмотра камеры.
- Выберите автоматический взлет.
- Используя виртуальные джойстики для управления квадрокоптером, поднимите квадрокоптер вверх примерно на 1 м.
- Выберите автоматическую посадку.
- Выключите квадрокоптер.

Далее ученикам предлагается самостоятельно выполнить еще два задания.

### Задание 4.

Создание собственного сценария полета:

- Составьте сценарий полета квадрокоптера в обозначенной зоне: в результате полета квадрокоптер должен схематично нарисовать в воздухе прямоугольник. Сделайте на рабочем листе построчную запись алгоритма.
- С разрешения учителя реализуйте ваш сценарий полета в обозначенной зоне.

### Задание 5.

## Полетная миссия квадрокоптера «Сопровождение и видеосъемка велосипедных гонок по заданной трассе»:

1. Составьте примерный сценарий полета квадрокоптера над трассой велосипедных гонок. Сценарий должен учитывать сопровождение участников гонки и видеосъемку. Начало составления сценария — место старта. Сделайте на рабочем листе построчную запись алгоритма.
  2. Представьте примерный сценарий полета при помощи значков интерфейса приложения Tello.
  3. С разрешения учителя реализуйте ваш сценарий полета в обозначенной зоне на распечатанном поле трассы на основе составленной схемы (рис. 6). Адаптируйте алгоритм к реальным условиям.

## VI. Домашнее задание. Краткий инструктаж по его выполнению

В качестве домашней работы учащимся предлагаются два задания.

Первое задание — на запоминание основных элементов квадрокоптера — предлагается на электронной доске Padlet (рис. 7). Учитель публикует на доске пост, в котором представлены схема квадрокоптера и формулировка задания для учащихся. В настройках доски педагог отмечает, что публикуемые учениками посты-ответы будут оцениваться по пятибалльной шкале, а над каждым постом будет отображаться имя автора ответа. Отметим, что пост учителя со схемой можно открыть, тем самым увеличив масштаб изображения.

### Задание 6.

Запишите обозначенные цифрами элементы устройства на электронной доске.

Ученик нажимает кнопку «+» и добавляет пост с ответом на доску.



Рис. 6. Схема трассы

Домашнее задание представлено на рабочем листе в виде QR-кода — ссылки на электронную доску (рис. 8).

Второе задание предполагает изучение учащимися технических характеристик квадрокоптера Tello EDU.

### Задание 7.

Заполните таблицу «Основные характеристики квадрокоптера Tello EDU» (табл. 5) на основании руководства пользователя TELLO:

<https://cornu.ru/manuals/gyz900.pdf> [10].

padlet

Наталья Курганова • меньше минуты

## Устройство квадрокоптера

Схема

Наталья Кург... 2 минуты

### Задание. Устройство квадрокоптера



Запишите обозначенные цифрами элементы устройства.

Оценки

Рис. 7. Пример домашнего задания на электронной доске Padlet



Рис. 8. QR-код — ссылка на электронную доску

Таблица 5

Характеристика	Описание
Вес	
Примерное время полета	
Режимы полета	
Интеллектуальные режимы полета	1. 2. 3. 4. 5. 6.
Камера	

Задание также можно найти на рабочем листе [8]. Пример заполнения представлен в таблице 6.

Таблица 6

Характеристика	Описание
Вес	87 г
Примерное время полета	Примерно 13 минут
Режимы полета	Быстрый и медленный
Интеллектуальные режимы полета	1. Отскок 2. Флипы 8D 3. Бросить и пойти 4. 360° 5. Круг 6. Вверх и отлет
Камера	5 мегапикселей

## VII. Рефлексия «Термометр настроения»

На рисунке с термометром на рабочем листе учащиеся фиксируют свое настроение по окончании урока.

## 4. Заключение

Опыт проведения занятий с учениками восьмого класса показывает, что использование квадрокоптеров на уроке информатики при изучении темы «Алгоритмы и исполнители. Квадрокоптер — исполнитель алгоритмов» дает возможность учащимся перейти от теоретической деятельности к практико-ориентированной, визуализировать изучаемый материал, позволяет начать формировать у учащихся надпрофессиональные умения и навыки.

## Список источников

1. Атлас новых профессий. <https://new.atlas100.ru/>
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 8 класс: учебник. ФГОС. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. 176 с.
3. Все о квадрокоптерах: применение, классификация, производители // Цифровой квадрат. <https://digitalsquare.ru/statii/vse-o-kvadrokopterah.html>
4. Инструкция по технике безопасности для обучающихся по направлению «Аэроквантум». <https://kvantorium54.ru/company/programmi/Инструкция%20ТБ%20Аэроквантум.pdf>
5. Квадрокоптеры для школы // Комплектант. Комплектирование образовательных учреждений. <https://fgoskomplekt.ru/blog/kvadrokoptery-dlya-shkoly/>
6. Квадрокоптеры для школы: что такое, зачем нужны, как выбрать // Новация. Комплексное оснащение школ и детских садов. [https://n-72.ru/company/news/kvadrokoptery\\_dlya\\_shkoly\\_chto\\_takoe\\_zachem\\_nuzhny\\_kak\\_vybrat/](https://n-72.ru/company/news/kvadrokoptery_dlya_shkoly_chto_takoe_zachem_nuzhny_kak_vybrat/)
7. Курганова Н. А. Презентация к уроку «Алгоритмы и исполнители». [https://docs.google.com/presentation/d/1ib-xDixIG7XavYMKNTsWzyRY\\_2h5TPcSDUsk4-Yfy9Y/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1ib-xDixIG7XavYMKNTsWzyRY_2h5TPcSDUsk4-Yfy9Y/edit?usp=sharing)
8. Курганова Н. А. Рабочий лист к уроку «Алгоритмы и исполнители». <https://docs.google.com/document/d/1KpMtBXWiqC3qjikn7qKg963jUqEPp4xhfwC2wpLWQo/edit?usp=sharing>
9. Первый опыт программирования DJI Tello // PROTELLO. <http://protello.com/tello-programming-1>
10. TELLO. Руководство пользователя. <https://cornu.ru/manuals/gyz900.pdf>