

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-4-43-49

А. А. Быкова, Н. М. Власова-Галасеева*Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия*

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО НАБОРА DJI В ОБЩЕМ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация

В последние годы робототехника приобретает все большую популярность в образовании. Изучение основ управления роботами не только повышает интерес учеников к информатике, но и позволяет формировать навыки программирования, развивать логическое мышление и цифровую грамотность. В рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» в педагогических вузах формируются площадки педагогических технопарков «Кванториум». Материально-техническая база педагогического «Кванториума» позволяет не только подготовить будущих педагогов к включению элементов робототехники в образовательную практику школы, но и организовать занятия для школьников. В данной статье описан опыт проведения студентами Ярославского государственного педагогического университета им. К. Д. Ушинского занятия, посвященного знакомству учащихся ярославских школ с роботом DJI RoboMaster. Управление роботом DJI RoboMaster позволяет школьникам за одно занятие осознать сущность понятий «формальный исполнитель», «алгоритм», «программа», «система команд».

Ключевые слова: робототехника, DJI RoboMaster, «Кванториум», алгоритм, исполнитель, программирование.

1. Введение

Робототехника прочно вошла в образовательный процесс школьного и дополнительного образования. В многочисленных публикациях по данной тематике отмечается, что изучение основ управления реальными исполнителями помогает ученикам приобщиться к современным технологиям, приобрести опыт написания программ, способствует развитию инженерного мышления [1–4, 6, 8, 10]. Создание и программирование роботов позволяют повысить интерес учащихся к предмету «Информатика», помогают школьникам лучше понять, «пощупать» некоторые положения физики и математики.

В рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» в педагогических вузах формируются площадки педагогических технопарков «Кванториум» [9]. Материально-техническая база педагогического «Кванториума» позволяет подготовить будущих педагогов к включению элементов робототехники в образовательную практику школы.

В [2] рассмотрены возможности «Кванториума» как инновационной площадки, в данной статье описан опыт проведения одного из занятий, посвященного знакомству школьников с основами управления роботом DJI RoboMaster.

Контактная информация

Быкова Алина Александровна, студентка направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Информатика и информационные технологии в образовании. Предпринимательство в сфере IT», Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия; *адрес:* 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Республиканская, д. 108/1; *e-mail:* bykova.alina.321@yandex.ru

Власова-Галасеева Наталья Михайловна, старший преподаватель, заместитель руководителя Технопарка универсальных педагогических компетенций, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия; *адрес:* 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Республиканская, д. 108/1; *e-mail:* vlasova-galaseeva@yandex.ru

A. A. Bykova, N. M. Vlasova-Galaseeva

Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia

APPLICATION OF DJI ROBOTICS KIT IN GENERAL AND ADDITIONAL EDUCATION

Abstract

In recent years, robotics has become increasingly popular in education. Learning the basics of robot control not only increases students' interest in informatics, but also allows them to form programming skills, develop logical thinking and digital literacy. Within the framework of the federal project "Modern School" of the national project "Education", the sites of pedagogical technoparks "Quantorium" are being formed in pedagogical universities. The material and technical base of the pedagogical "Quantorium" allows not only to prepare future teachers to include elements of robotics in the educational practice of the school, but also to organize classes for schoolchildren. The article describes the experience of conducting a class by students of the Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky dedicated to introducing schoolchildren of Yaroslavl schools to the DJI RoboMaster robot. DJI RoboMaster robot control allows students to realize the essence of the concepts of "formal performer", "algorithm", "program", "command system" in one lesson.

Keywords: robotics, DJI RoboMaster, "Quantorium", algorithm, performer, programming.

2. Описание робота DJI RoboMaster S1

Продукты компании DJI (см. фото) уже несколько лет используются в образовательных программах школ и колледжей [11]. Существует **несколько вариантов сборки робота DJI RoboMaster**:

- *Базовая сборка* включает только основные компоненты, такие как шасси, моторы, контроллер и камера, подходит для начинающих, которые хотят изучить основы программирования и управления роботом.
- *Врасширенную сборку* можно добавить дополнительные компоненты, такие как манипуляторы,

датчики и другие устройства. Эта сборка подходит для тех, кто уже имеет опыт работы с роботами и хочет создать более сложный проект.

- *Сборка для соревнований* включает компоненты для управления роботом в режиме реального времени, такие как дополнительные камеры и системы связи.

Основные компоненты робота DJI RoboMaster S1 представлены на рисунке 1:

- *Система управления* встроена в пластиковый корпус.
- Робот оснащен *камерой* высокого разрешения, которая может снимать видео или делать снимки в HD качестве. С помощью камеры можно контролировать робота издалека и следить за его окружением.
- Робот работает от съемного *аккумулятора*, который обеспечивает время работы до 35 минут.
- В корпусе робота расположены *датчики* — детекторы ударов.



Фото. Робот DJI RoboMaster S1



Рис. 1. Устройство робота DJI RoboMaster

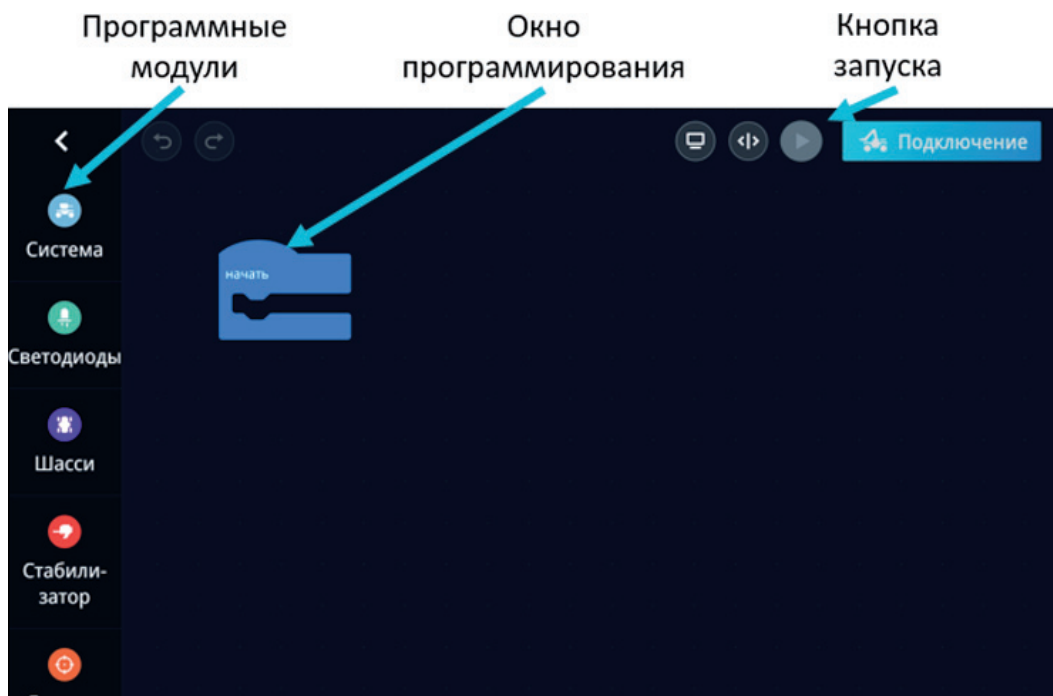


Рис. 2. Интерфейс программы DJI RoboMaster SDK

- Робот имеет мощную платформу *шасси* с четырьмя *колесами Илона*, которая позволяет ему двигаться в любом направлении и преодолевать препятствия.

Для программирования DJI RoboMaster необходимо **специальное программное обеспечение DJI RoboMaster SDK** (рис. 2), которое позволяет создавать и загружать в память робота программы. SDK поддерживает языки программирования **Python** и **Scratch**. С помощью SDK можно создавать программы управления движением робота, его камерой, датчиками и другими компонентами. Существует возможность использовать **мобильное приложение DJI RoboMaster**.

В таблице 1 представлены основные команды управления роботом в RoboMaster SDK на языке Scratch, в таблице 2 — команды для движения робота в разных направлениях.

Таким образом, использовать набор команд, представленный в таблицах 1, 2, можно для знакомства школьников со стандартными алгоритмами.

3. Пример практической работы

Приведем пример практической работы, предназначенной для первоначального знакомства школьников с алгоритмами управления роботом DJI RoboMaster.

Практическая работа рассчитана на учащихся VII—IX классов, ее выполнение занимает, как правило, 25 минут.

До начала выполнения работы школьники знакомятся с устройством и основными элементами робота, изучают интерфейс программной среды. Во время выполнения работы происходят обсуждение и тестирова-

Таблица 1

Основные команды управления роботом в DJI RoboMaster SDK на языке Scratch

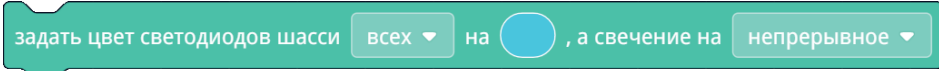
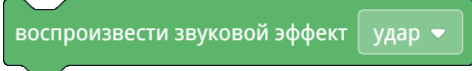
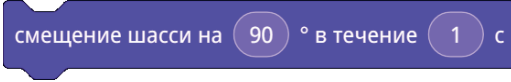
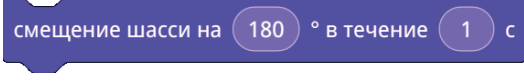
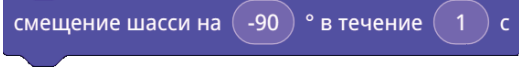
Назначение команды	Команда в DJI RoboMaster SDK
Движение	
Смена цвета светодиодов шасси	
Ожидание	
Звуковой эффект	

Таблица 2

Команды в DJI RoboMaster SDK на языке Scratch для движения робота в разных направлениях

Назначение команды	Команда в DJI RoboMaster SDK
Движение вперед	
Движение назад	
Движение вправо	
Движение влево	

ние алгоритмов, предложенных учащимися, обсуждение результатов и сравнение их с ожидаемыми, анализ проблем и сложностей, с которыми столкнулись учащиеся во время программирования.

Задание 1.

Составить алгоритм движения робота DJI RoboMaster S1 по траектории «Квадрат» (рис. 3). Начальное и конечное положения робота должны совпадать.

Решение представлено на рисунке 4.

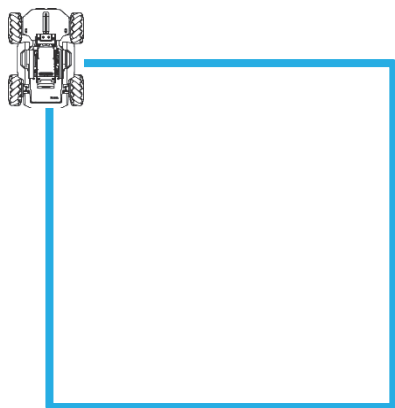


Рис. 3. Траектория движения робота в задании 1

Задание 2.

Составить алгоритм движения робота DJI RoboMaster S1 по траектории «Прямоугольник» (рис. 5). Начальное и конечное положения робота должны совпадать.

Решение представлено на рисунке 6.

Задание 3.

Составить алгоритм движения робота DJI RoboMaster S1 по траектории «Квадрат, повернутый на 45°» (рис. 7). Начальное и конечное положения робота должны совпадать.



Рис. 4. Решение задания 1

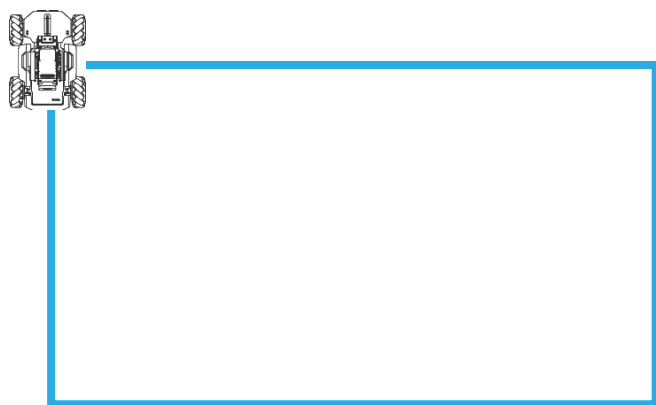


Рис. 5. Траектория движения робота в задании 2



Рис. 6. Решение задания 2

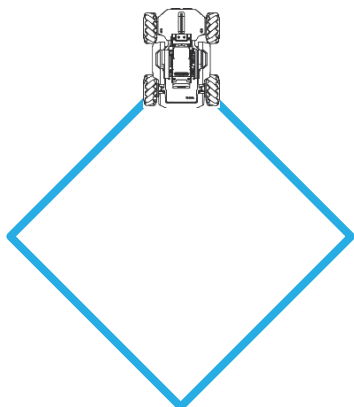


Рис. 7. Траектория движения робота в задании 3



Рис. 8. Решение задания 3



Рис. 9. Решение задания 4

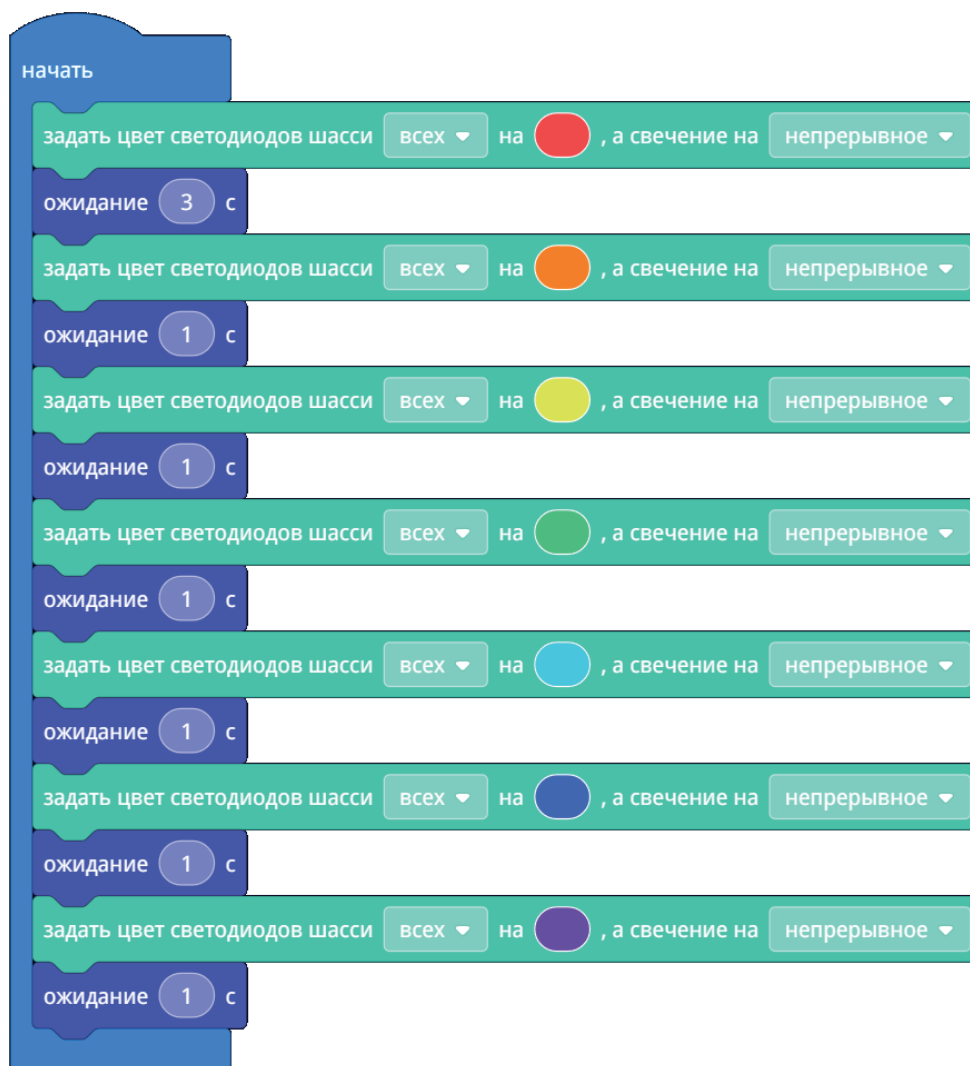


Рис. 10. Решение задания 5

Решение представлено на рисунке 8.

Задание 4.

Сменить цвет светодиодов шасси.

Решение представлено на рисунке 9.

Задание 5.

Составить алгоритм смены цвета светодиодов шасси в соответствии с цветами радуги.

Решение представлено на рисунке 10.

Задание 6.

Составить алгоритм движения робота DJI RoboMaster S1 по траектории «Квадрат» так, чтобы он менял цвет шасси на углах квадрата. Начальное и конечное положения робота должны совпадать.

Решение представлено на рисунке 11.

Задание 7.

Дополнить предыдущую программу так, чтобы в начале и конце движения робот издавал звуковой сигнал.

Решение представлено на рисунке 12.

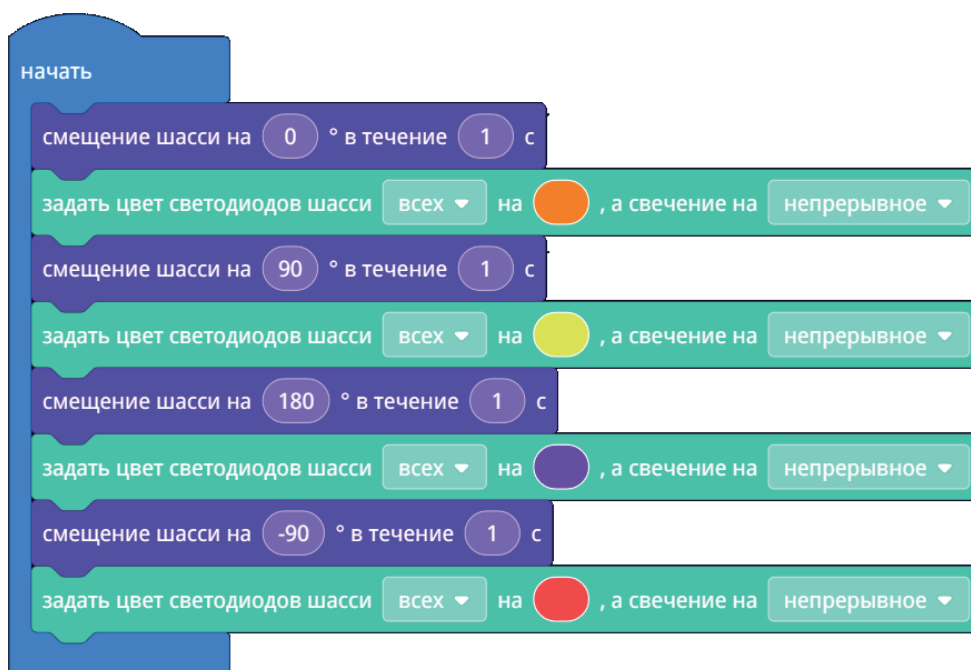


Рис. 11. Решение задания 6

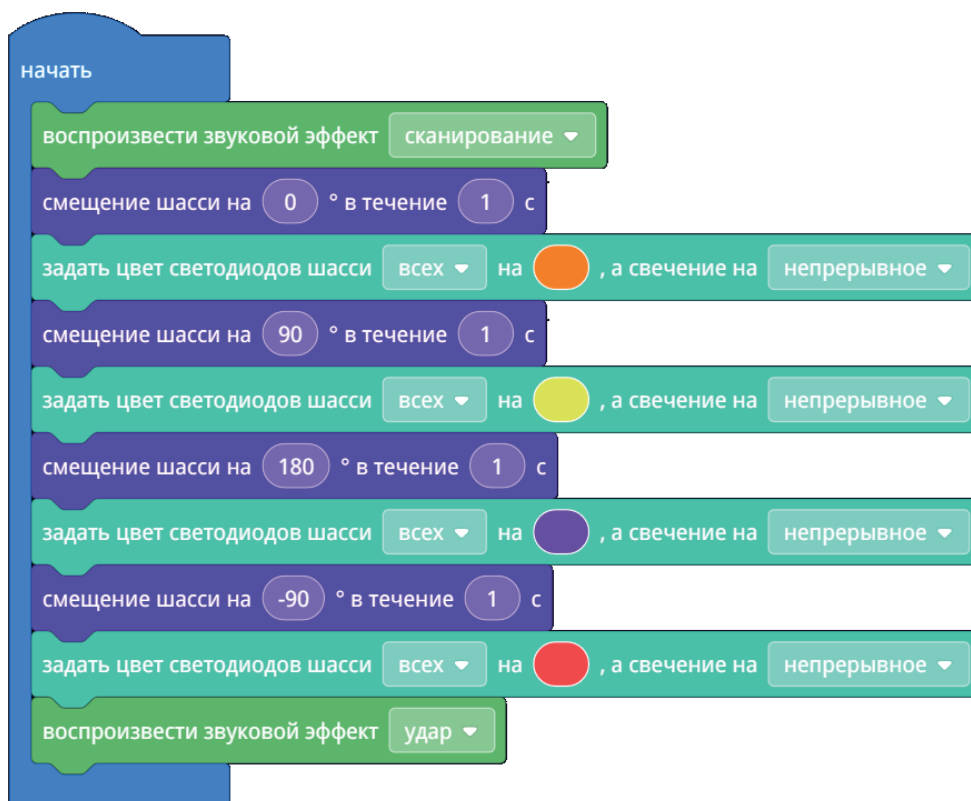


Рис. 12. Решение задания 7

4. Заключение

Описанное занятие проводилось со школьниками различных школ и учреждений дополнительного образования города Ярославля в Педагогическом кванториуме им. А. А. Ухтомского Ярославского государственного педагогического университета им. К. Д. Ушинского.

Выполнение заданий описанной практической работы позволяет реализовать идеи С. Пейперта: «Не компьютер учит ребенка, а ребенок обучает компьютер (робота)» [7]. Одного занятия в технопарке вполне достаточно, чтобы школьники могли наполнить понятия «алгоритм» и «исполнитель» конкретными образами, познакомиться с основами управления формальным исполнителем, описанными в [5].

Список источников

1. *Агафонова Д. А.* Обучение робототехнике в школе // Матрица научного познания. 2022. № 6. С. 220–224. EDN: QFWZUF.
2. *Барабашикина Е. В., Трифанова А. А., Филатова О. Н.* Педагогический кванториум как средство создания инновационного образовательного пространства // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 74. С. 26–28. EDN: GLWJDQ.
3. *Баракина Т. В.* Направления робототехники в системе основного и дополнительного образования детей // Информатика в школе. 2021. № 5. С. 44–48. EDN: GKASZU. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-5-44-48.
4. *Баракина Т. В.* Система обучения детей дошкольного и младшего школьного возраста основам начального конструирования и робототехники // Информатика в школе. 2022. № 6. С. 81–88. EDN: VMABXU. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-6-81-88.
5. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика. 8 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. 176 с. EDN: EVEMHI.
6. *Гладких И. Ю., Якушин А. В.* Изучение робототехники в средней школе // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2012. № 8. С. 837–842. EDN: TJTТРОВ.
7. *Пейперт С.* Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989. 220 с.
8. *Тарапата В. В., Самылкина Н. Н.* Робототехника в школе: методика, программы, проекты. М.: Лаборатория знаний, 2018. 109 с.
9. Федеральный проект «Современная школа» // Министерство просвещения Российской Федерации. <https://edu.gov.ru/national-project/projects/school/>
10. *Филатова О. Н., Рябков О. Ю., Ермолаева Е. Л.* Формирование инженерного мышления обучающихся на занятиях образовательной робототехникой // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 68-4. С. 245–247. EDN: QMQLSF.
11. DJI unveils RoboMaster S1 // DJI Robots. <https://dji-robots.ru>