

# ЗВЁЗДНЫЕ ВОЙНЫ™ СОБЕРИТЕ СВОЕГО R2-D2

**ВЫПУСК 59**



**СБОРКА R2-D2**

Панель купола  
и детали левой опоры



**ЗАКУЛИСЬ «ЗВЁЗДНЫХ ВОЙН»**

И вроде все при деле,  
но дело не идёт



**ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ДРОИДОВ**

Дроиды-истребители  
и дроиды-бомбардировщики

**DeAGOSTINI**

**ДОСТОВЕРНАЯ МОДЕЛЬ 🌀 ПОДВИЖНЫЙ ДРОИД 🌀 АВТОНОМНЫЙ РЕЖИМ**

# ЗВЁЗДНЫЕ ВОЙНЫ™ СОБЕРИТЕ СВОЕГО R2-D2

## ВЫПУСК 59

### СОДЕРЖАНИЕ

#### СОЗДАНИЕ ГАЛАКТИКИ

3

И ВРОДЕ ВСЕ ПРИ ДЕЛЕ, НО ДЕЛО НЕ ИДЁТ. В начале монтажно-тонировочного периода исполнители главных ролей в последний раз собрались на студии ILM, чтобы отснять кадры, которые легли в основу эпизодов со спецэффектами.

#### ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ДРОИДОВ

6

ДРОИДЫ КЛАССОВ «СТЕРВЯТНИК» И «ГИЕНА». Дроиды-истребители класса «Стервятник» и дроиды-бомбардировщики класса «Гиена» были во многом похожи и разрабатывались для сражений с врагами сепаратистов.

#### ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ

10

МОДУЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА. Возможность собрать из стандартных деталей множество самых разных механизмов включает в себе практически безграничный потенциал.

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО СБОРКЕ

13

ПАНЕЛЬ КУПОЛА И КРЫШКИ ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА. Продолжайте сборку купола R2-D2 и установите крышки топливного элемента, чтобы закончить левую опору дроида.

«ЗВЁЗДНЫЕ ВОЙНЫ. СОБЕРИТЕ СВОЕГО R2-D2»  
Выпуск № 59, 2019  
Еженедельное издание

#### РОССИЯ

Учредитель, редакция: 000 «Идея Центр».  
Юридический адрес: Россия, 105066, г. Москва,  
ул. Александра Лукьянова, д. 3, стр. 1. Письма  
читателей по данному адресу не принимаются.

Генеральный директор: А. Е. Жаркова  
Главный редактор: Д. О. Клинг

Издатель и импортер в Россию: 000 «Де Агостини»,  
Россия. Юридический адрес: 105066, г. Москва,  
ул. Александра Лукьянова, д. 3, стр. 1. Письма  
читателей по данному адресу не принимаются

Генеральный директор: А. Б. Якутов  
Финансовый директор: П. В. Быстрова  
Операционный директор: Е. Н. Прудникова  
Директор по маркетингу: М. В. Ткачук  
Менеджер по продукту: Д. Р. Ильина

#### Уважаемые читатели!

Для вашего удобства рекомендуем  
приобретать выпуски в одном и том же  
киоске и заранее сообщать продавцу о вашем  
желании покупать следующие выпуски  
коллекции.

Для заказа пропущенных номеров и по всем  
вопросам о коллекции заходите на сайт  
[www.deagostini.ru](http://www.deagostini.ru) или обращайтесь по телефону  
горячей линии в Москве: ☎ 8 (495) 660-02-02

Адрес для писем читателей: Россия, 150961,  
г. Ярославль, а/я 51, «Де Агостини», «Звёздные  
Войны. Соберите своего R2-D2». Пожалуйста,  
указывайте в письмах свои контактные данные  
для обратной связи (телефон или e-mail).

Распространение: 000 «Бурда  
Дистрибушн Сервисиз»

Свидетельство о регистрации СМИ  
в Федеральной службе по надзору в сфере  
связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)  
ПИ № ФС 77-71377 от 17.10.2017

#### БЕЛАРУСЬ

Импортер и дистрибутор в РБ: 000 «Росчерк»,  
220100, г. Минск, ул. Сурганова, 57Б, оф. 123

Телефон «горячей линии» в РБ:  
☎ + 375 (17) 279-87-87 (пн-пт, 9:00-21:00)

Адрес для писем читателей: Республика  
Беларусь, 220040, г. Минск, а/я 224,  
000 «Росчерк», «Де Агостини», «Звёздные Войны.  
Соберите своего R2-D2»

Рекомендуемая розничная цена: 649 руб.  
Розничная цена: 19,99 бел. руб.

Неотъемлемой частью журнала являются  
элементы для сборки модели.

#### ВНИМАНИЕ!

Элементы для сборки модели и сама модель  
не являются игрушкой и не предназначены  
для детей.

Издатель оставляет за собой право изменять  
розничную цену выпусков. Редакция оставляет  
за собой право изменять последовательность  
номеров и их содержание. Соблюдайте  
приведенные в журнале указания.  
Производитель оставляет за собой право в любое  
время изменять последовательность и свойства  
комплектующих деталей данной модели.  
Представленные изображения модели R2-D2  
в масштабе 1:2 и элементов для её сборки  
могут отличаться от реального внешнего  
вида в продаже.

Отпечатано в типографии: 000 «Компания  
Юнивест Маркетинг», 08500, Украина, Киевская  
область, г. Фастов, ул. Полиграфическая, 10

Тираж: 5 000 экз.

© & TM 2019 LUCASFILM LTD  
© 2016–2019 De Agostini UK Ltd (разработка)  
© 2019 Редакция и учредитель  
000 «Идея Центр» (перевод)  
© 2019 Издатель 000 «Де Агостини» (перевод)

ISSN 2587-6406

16+

Данный знак информационной  
продукции размещен  
в соответствии с требованиями  
Федерального закона от 29 декабря  
2010 г. № 436-ФЗ «О защите детей от информации,  
приносящей вред их здоровью и развитию».  
Издание для взрослых, не подлежит  
обязательному подтверждению соответствия  
единым требованиям установленным  
Техническим регламентом Таможенного союза  
«О безопасности продукции, предназначенной  
для детей и подростков» ТР ТС 007/2011  
от 23 сентября 2011 г. № 797

Дата печати (производства): 11.01.2019

Дата выхода в России: 05.03.2019

#### ИЛЛЮСТРАЦИИ ПРЕДОСТАВЛЕНЫ:

© 2019 Lucasfilm Ltd with the exception, Carnegie Mellon's  
Biorobotics Lab, DFRobot, Modular Robotics, Image  
courtesy of Mark Yim, Image courtesy of Mark Yim, Nature  
Communications, Continuo Creative Ltd.

АДРЕС В ИНТЕРНЕТЕ

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

# И вроде все при деле, НО ДЕЛО НЕ ИДЁТ

В монтажно-тонировочный период актёры собрались на студии ILM, чтобы отснять кадры, которые лягут в основу эпизодов со спецэффектами.

Марк Хэмилл, Харрисон Форд и Питер Мейхью на борту одного из яликов Джаббы во время съёмки на синем фоне. Для создания иллюзии присутствия героев в пустыне особенно важным было правильное освещение, поэтому ялик закрепили в одном положении, а эффект движения достигался за счёт перемещений вокруг него камеры на операторском кране



“ Не так-то просто добиться эффекта естественного освещения в условиях студийной съёмки, да ещё чтобы всё выглядело натурально. ”  
Деннис Мьюрен

Ялики Джаббы перевезли из пустыни Юма на студию ILM и установили на фоне синих задников, чтобы отснять непродолжительные эпизоды, в которых Люк, Хан, Чуи и замаскированный Лэндо направляются к яме каркуна. Исполнители главных ролей собрались вместе на съёмках «Возвращения джедая» в последний раз. На следующий день Харрисон Форд с Энтони Дэниелсом, Ричардом Маркуандом и еще несколькими членами съёмочной группы отправился в Кресент-Сити, чтобы вместе со второй группой закончить историю с эвоками.

Руководил второй съёмочной группой Дэвид Томблин; у него имелся строгий перечень сцен, которые необходимо отснять, однако это не исключало импровизации.

Порой четыре команды операторов одновременно снимали в разных местах фрагменты битвы. А тем временем на студии ILM Марк Хэмилл и Кэрри Фишер приступали к изображению погони на спидер-байках на синем фоне; этот процесс был до того долгим и технически трудным, что актёры, наверное, не раз пожалели, что сейчас не работают в лесу вместе с Фордом.

### ПОЛОЖИТЬСЯ НА ВОЛЮ СЛУЧАЯ

Съёмки погони на спидер-байках, производимые на синем фоне, могли показаться скучными, но придумать

способ их осуществить было задачей нетривиальной. С самого начала оставалось не до конца понятным, как изобразить погоню на высокой скорости среди деревьев. Джордж Лукас признавался: «Я придумал данную сцену, когда писал сценарий, но не знал, как мы это сделаем. У меня были мысли использовать макеты или нечто иное, но в действительности я положился на волю случая; решил, что в итоге Деннис что-нибудь да изобретёт».

Однако Деннису Мьюрену было сложно даже представить, как эта сцена будет выглядеть. Работая над «Новой надеждой», специалисты пользовались раскадровками, а создавать битвы в космосе им помогали архивные съёмки воздушных боёв. Для ключевых эпизодов «Империи» (например, для битвы на Хоте) существовали видеоролики с раскадровками. Но Мьюрен планировал пойти

ЗА КАДРОМ

## > РЕАКТИВНЫЙ МОТОЦИКЛ <

С дизайном имперского «реактивного мотоцикла» определились ещё летом 1981 года, когда Джордж Лукас выбрал макет, изготовленный Джо Джонстоном. Эту конструкцию отправили на киностудию Elstree, где из нее изготовили макет в натуральную величину. Для съёмок в лесу Кит Уэст сделал четыре макета, оснастив их механизмами, чтобы съёмочная группа могла двигать мотоциклы. Макеты Уэста установили на колёсные платформы на рельсах (наподобие операторских тележек) и, когда по сюжету мотоцикл «взлетал», тянули платформу за верёвку. По сценарию, байкам, на которых бегут повстанцы, предстояло врезаться в дерево и взорваться, поэтому макеты изначально предназначались для уничтожения. Чтобы обломков в кадре было больше, их разбрасывали из воздушных пушек, а взрывы устраивали с помощью пропана.

Эти макеты спидер-байков сконструировали в натуральную величину; четыре из них предназначались для натурных съёмки, поэтому их оснастили рулями, моторами и пультами управления, которые выглядели «как настоящие». Те же макеты, что требовалось взорвать в кадре, детально дорабатывать не стали



“ Я собрал их у себя в мастерской, оборудовал механизмами, с помощью которых их можно было двигать. ”  
 Кит Уэст, руководитель постановки механических эффектов

дальше и создать с помощью компьютерной графики «видеоматик», который позволит лучше представить, как будет разворачиваться действие в кадре.

Команда ИЛМ на тот момент была занята на съёмках фильма «Звёздный путь II: Гнев хана» и не могла помочь Мьюрену. Тогда по совету друга-эксперта он обратил внимание на новейшее видеооборудование: «Хотя раскадровки ещё не нарисовали, мы решили, что отснимем эпизод с миниатюрными макетами — как детскую игру».

### БОЛЬШИЕ МИНИАТЮРЫ

Джо Джонстон и Деннис Мьюрен выстроили декорацию размером примерно 2,5 на 1,2 м с зелёным ковром наверху. К ней добавили деревья, оставшиеся от съёмок макетов для фильма «Инопланетянин». В макет-

ной мастерской изготовили простейшие модели спидер-байков, и Мьюрен усадил на них игрушечные фигурки Люка, Леи, Бобы Фетта и имперских штурмовиков. В дальнейшем Мьюрен описывал процесс съёмок так: «Мы подвесили байки на небольших прутиках, я взял переносную камеру, и мы, поглядывая в видеомонитор, отыскивали кое-какие интересные ракурсы. В отличие от обычной раскадровки, изображение получается не статичным, и можно себе представить, как меняется перспектива в движении. За неделю мы отсняли последовательность из 100 кадров, смонтировали и показали Джорджу: с этой плёнкой уже можно было работать дальше, монтировать эпизод».

Мьюрен с Джонстоном проделали бесценную работу, которая позволила найти ответ на многие вопросы: «В какой-то момент мы думали, что

погоня на спидер-байках не получится, — признавался Мьюрен. — Байки имели маскировочную окраску, Люк и Лея были в камуфляжных костюмах, так что зрители их просто не разглядели бы». Поэтому в итоге байки решили покрасить в коричневый цвет, а сами эпизоды с погоней сделать дольше, чтобы зрители успели разобраться в происходящем.

Однако кое-какие сомнения всё же оставались. В первую пятницу марта Деннис Мьюрен, Дейв Карсон, Майкл Панграсио и Пол Хьюстон специально отправились в Кресент-Сити, чтобы на месте, в лесу, представить, как снимать погоню на спидер-байках. После видеоматиков с макетами было решено отснять эпизод с помощью миниатюр. В декабре Карсону, как главному скульптору, даже поручили сделать экспериментальный макет с фрагментом съёмочной площадки.

ЗВЁЗДЫ «ЗВЁЗДНЫХ ВОЙН»

**Дэвид Карсон**

Дэвид Карсон работал над всеми фильмами оригинальной трилогии «Звёздных Войн» в качестве художника по визуальным эффектам и автора макетов. В компанию ILM Карсон пришёл в 1979 году. Помимо прочего, он создал головы и конечности стражей-гаморреанцев, рисовал раскадровки для эпизодов освобождения Хана Соло из карбонита и погони на спидер-байках, а также выстроил миниатюрный лес Эндора для первых съёмочных проб Денниса Мьюрена. За долгую карьеру в киноиндустрии Карсону довелось поработать над такими фильмами как «Убийца дракона» (1981, строил декорации для эпизодов с драконом), «Иствикские ведьмы» (1987), «Уиллоу» (1988), «Парк юрского периода» (1993) и «Титаник» (1997), в котором Дэвид возглавлял группу спецэффектов. Кроме того, в 1997 году Карсон руководил постановкой спецэффектов для специального выпуска трилогии «Звёздных Войн», курировал цифровой ремастеринг оригинальных материалов. Впрочем, ему доводилось работать не только со сценами погонь и сражений — он также участвовал в создании логотипов для кинокомпаний Lucasfilm (в 1988 году) и DreamWorks (в 1995-м). В дальнейшем Карсон занялся дизайном видеоигр.



Сотрудники компании ILM долго думали над тем, как показать погоню на спидер-байках, летящих со скоростью 120 миль в час (без малого 200 км/ч). Пробные съёмки вели с самых разных ракурсов

Однако практически сразу же стало ясно, что с миниатюрами ничего не выйдет. Мьюрен пояснял: «Макет леса должен быть достаточно большим и одновременно гибким, чтобы через него прошла камера, и вдобавок умещаться на съёмочной площадке. Слишком много хлопот для эпизода продолжительностью четыре секунды... А потом мы бы несколько месяцев снимали в этих декорациях, бесконечно выставляли свет и пытались сделать всё по уму. Миниатюрные копии каких-то участков леса тоже обошлись бы нам слишком дорого...».

Тем не менее существовала и альтернатива: «Всё необходимое уже было в лесу, — рассказывал Мьюрен. — Единственное, чего мы не могли сделать, так это двигаться во время погони со скоростью 120 миль в час впереди и позади этих спидер-байков. Можно было лишь снять какие-то кадры сбоку, с машины».

**СЧАСТЛИВЫЙ СЛУЧАЙ**

Наконец, виды сбоку снял оператор спецэффектов Майк Макалистер с командой, однако оставалось под вопросом то, как получить кадры спидер-байков спереди и сзади. Ответ отыскался совершенно случайно. Деннис Мьюрен ходил по лесу и делал пробы с помощью камеры Volex формата 16 мм, которая снимала со скоростью 8 кадров в секунду. «А потом эти кадры попались на глаза Джорджу, — вспоминал Мьюрен, — и он сказал: „Да это же то что надо!“ Но удастся ли провести натурные съёмки

с помощью новой экспериментальной камеры? Для ракурсов спереди и сзади спидер-байков мы с Джорджем думали использовать систему Steadicam. Как-то раз обсуждали это в просмотрной, и Джордж дал добро — мол, попробуйте...».

Мьюрен вернулся в Кресент-Сити, чтобы отснять на камеру VistaVision материал, на который впоследствии предполагалось наложить спецэффекты. Однако работу со Steadicam можно было начать лишь после завершения съёмок с участием актёров. И в этом крылась очередная трудность: как сделать так, чтобы казалось, будто актёры на самом деле играют не в студии на синем фоне, а в лесу?



Гаррет Браун с помощью экспериментальной конструкции со Steadicam снимает фон для погони на спидер-байках. За съёмками наблюдают сотрудники ILM Деннис Мьюрен (справа) и Майкл Оуэнс. Линия на переднем плане — леска, которую натянули для определения композиции кадра

# КЛАСС «СТЕРВЯТНИК»

ДРОИДЫ-ИСТРЕБИТЕЛИ

## КСИЧАРРИАНЕ

### ФУНКЦИИ



#### ПОДВИЖНАЯ ГОЛОВА

Когда дроид-истребитель шёл, кронштейн, на котором крепилась его голова, двигался вперед и вверх, что позволяло «Стервятнику» поворачивать голову, пусть и в ограниченной степени. Дроидов-истребителей также оснащали вокодером, поэтому они могли общаться друг с другом на разновидности дроидоречи.

#### АНТЕННА СВЯЗИ

Под броней в задней части головы скрывалась антенна, которая принимала сигналы управления (если для этого задействовали специальный корабль) или же поддерживала связь с командованием каким-то иным способом.

#### МОДУЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Два модульных двигателя, расположенные слева и справа, снимались, когда требовалось пополнить запасы топлива, а при необходимости их моментально заменяли на новые, чтобы истребитель снова устремился в бой. Работали эти устройства на твёрдых топливных шашках (по шесть на каждый двигатель), которые быстро сгорали.

#### СМОТРОВЫЕ ЩЕЛИ

Красные «глаза» дроида были активными детекторами, которые искали цели с помощью длинноволнового излучения. Прямо под ними располагалась пара обычных фоторецепторов, а еще ниже — датчики магнитного изображения.



Боевой дроид-истребитель с изменяемой геометрией, широко известный также как «Стервятник», выпускался в столь больших количествах, что по праву мог считаться самым массовым истребителем за всю историю Галактики.

Дроидов-стервятников с имперскими бомбардировщиками СИД сближало то, что и к тем и к другим относились как к расходному материалу. Истребители Республики под управлением пилотов-клонов с лёгкостью побеждали «Стервятников» независимо от того, управляли ими с корабля или же те функционировали в группах в полуавтономном режиме. Вот почему в любом сражении «Стервятников» было так много.

Словно подчеркивая недолгий срок использования этих дроидов, их двигатели работали на твердотопливных шашках, благодаря чему истребители летали быстро, но радиус действия у них был невелик. Если «Стервятник», израсходовав запасы топлива, не возвращался в ангар, то возникала угроза, что его захватят враги: в таком случае (как и в ситуации, когда его бросали при отступлении) срабатывала про-



Способность не только летать, но и ходить обеспечивала дроидам-стервятникам манёвренность, хотя в таком режиме они не могли задействовать свои бластерные пушки

Бластерные пушки на каждом крыле были основным наступательным оружием дроидов-стервятников, которое они использовали, нападая на противника большими «стаями»



грамма самоуничтожения, и истребитель взрывался. Благодаря системе самоликвидации и наличию боеприпасов, находившихся на борту истребителя, эти дроиды прекрасно подходили для того, чтобы таранить крупные вражеские корабли, целыми группами нацеливаясь на их важные уязвимые места.

Это была грубая, но эффективная тактика. Защита у таких дроидов отсутствовала, как, впрочем, и пилот, что позволяло им в процессе боя совершать самые дерзкие и искусные манёвры, смертельные для любого живого существа.

Когда «Стервятников» не использовали, они хранились на стеллажах подзарядки: возможность переключаться с лётного режима в режим ходьбы обеспечивала им известную степень универсальности.

Эти дроиды могли как патрулировать объекты (используя в качестве оружия пусковые установки для торпед), так и ждать на корпусе корабля, пока

их не отправят в атаку: в данном случае они быстро переходили в боевой режим и нападали на противника.

Подобную тактику применили в битве при Корусанте: группы дроидов-истребителей разместились сверху на корпусе «Незримой Длани», и в нужный момент обрушились на врагов.

Угрозу этих дроидов-истребителей нейтрализовали только в конце Войн клонов, когда все дроиды сепаратистов были выключены.

## АКСЕССУАРЫ

**ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТОРПЕД**  
Эти установки стреляли энергетическими торпедами, а в режиме ходьбы служили дроиду единственным оружием. Для поражения наземных целей «Стервятники» направляли установки вниз.

**БЛАСТЕРНЫЕ ПУШКИ**  
Бластерные пушки располагались на крыльях дроида, поэтому в режиме ходьбы они не использовались.

**«КЛЕШНИ» ДЛЯ ХОДЬБЫ**  
Когда дроид переключался в режим ходьбы, из концов его крыльев выдвигались «клешни», чтобы защитить сами крылья и обеспечить ещё одну точку опоры. Для дополнительной защиты крыльев концы клешней были оснащены амортизаторами.

## СБРОС ДРОИДОВ-ПИЛЬЩИКОВ

После позорного поражения в битве при Набу дроидов-стервятников усовершенствовали, в результате чего они оказались способны перевозить и запускать до четырёх снарядов. Рядом с целью эти снаряды взрывались и разбрасывали хранившихся внутри дроидов-пильщиков. Последние, в свою очередь, примагничивались к пролетавшей мимо цели и с помощью своего смертельного оружия разрывали её на части.

После того как лёгких дроидов-истребителей дополнительно вооружили снарядами, начинёнными дроидами-пильщиками, «Стервятники» превратились в серьёзную угрозу для противника



# КЛАСС «ГИЕНА»

ДРОИДЫ-БОМБАРДИРОВЩИКИ



## BAKTOID ARMOR WORKSHOP

### ФУНКЦИИ



#### ГОЛОВНОЙ МОДУЛЬ

Головной модуль «Гиен» был устроен точно так же, как у «Стервятников», со всеми достоинствами и недостатками этой конструкции.

#### ОРУЖЕЙНЫЙ ОТСЕК

В оружейном отсеке хранились протонные бомбы, пусковая установка и дополнительные ракетные комплексы, делавшие «Гиен» столь серьёзной угрозой для противника.

#### ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТОРПЕД

Данные пусковые установки стреляли не энергетическими торпедами, как у «Стервятников», а куда более разрушительными протонными торпедами.

#### АРМИРОВАННЫЕ СИЛОВЫЕ СТОЙКИ КРЫЛЬЕВ

Тяжёлый корпус и крылья бомбардировщика требовали более крепкой конструкции опоры, чтобы выдерживать нагрузки при полёте и ходьбе.



Эти дроиды-бомбардировщики во многом напоминали дроидов-стервятников. «Гиен» разработали для разрушительных ударов по врагам сепаратистов.



Дроиды-бомбардировщики класса «Гиена» напоминали дроидов-истребителей класса «Стервятник» (на них даже устанавливали такие же головные блоки и прочие детали), но производили их не заводы Кси-Чарра, как «Стервятников», а компания Baktoid Armor Workshop. «Гиены» тоже могли переключаться в режим ходьбы, однако служили исключительно бомбардировщиками, а не истребителями, как республиканские звездолёты типа Y, которые способны были функционировать и в качестве истребителей, и в качестве бомбардировщиков. Лазерные пушки нужны были «Гиенам» исключительно для обороны.

Крылья этих дроидов были длиннее, корпус — шире и тяжелее, что делало скорость их полёта существенно ниже, чем у «Стервятников». На борту «Гиен» размещались громоздкие пусковые контейнеры для точного сброса вниз тяжёлых средств поражения, в чём дроиду также помогали обращённый вниз фоторецептор

Несмотря на то что своей конструкцией «Гиены» напоминали «Стервятников», дроиды-бомбардировщики были медленнее и тяжелее. Их использовали в основном для того, чтобы сбрасывать тяжёлые средства поражения на более крупные или наземные объекты



Как только командование сепаратистов поняло, что полная и безоговорочная победа на Рилоте для них невозможна, оно отправило подразделения дроидов-бомбардировщиков класса «Гиена», чтобы стереть оборонительные сооружения с лица земли и тем самым облегчить отступление своим сухопутным войскам



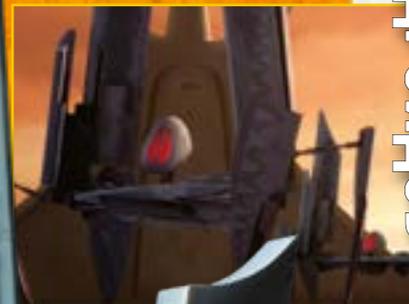
и набор датчиков. Вооружение «Гиен» отличалось многообразием: их обычно оснащали протонными торпедами, снарядами объёмного взрыва и протонными бомбами. В начале военного вторжения с помощью подобного арсенала проводили массированные беспорядочные бомбардировки гражданских объектов, чтобы деморализовать население.

Ракеты и бомбы дроидов класса «Гиена» также использовались во время атак на флагманские корабли противника.

## АКСЕССУАРЫ

### БРОНИРОВАННЫЕ КРЫЛЬЯ

Более широкие и длинные, чем у дроидов-стервятников, крылья «Гиен» позволяли лучше держать равновесие в полёте; кроме того, дроиды-бомбардировщики могли «шагать» на своих крыльях по поверхности планеты. Однако большой размер и вес уменьшали их манёвренность, особенно в воздухе.



## ТАКТИКА ВЫЖИДАНИЯ

Автоматические станции дислокации беспилотных дроидов, размещённые в космосе на орбите многих планет и лун (которые сепаратисты планировали защищать либо покорять), оказались для сил Республики неприятной неожиданностью. Станция пребывала в режиме ожидания, пока с помощью пассивного сканирования не обнаруживала цель. Тогда она выпускала шесть капсул, из которых вылетали дроиды-стервятники или дроиды-гиены.



Во время Войн клонов парившие автоматические станции дислокации беспилотных дроидов, на которых размещались как дроиды-истребители класса «Стервятник», так и дроиды-бомбардировщики класса «Гиена», представляли собой серьёзную угрозу

# Модульная робототехника

Роботы, способные самостоятельно менять форму и конфигурацию, обладают практически безграничным потенциалом.

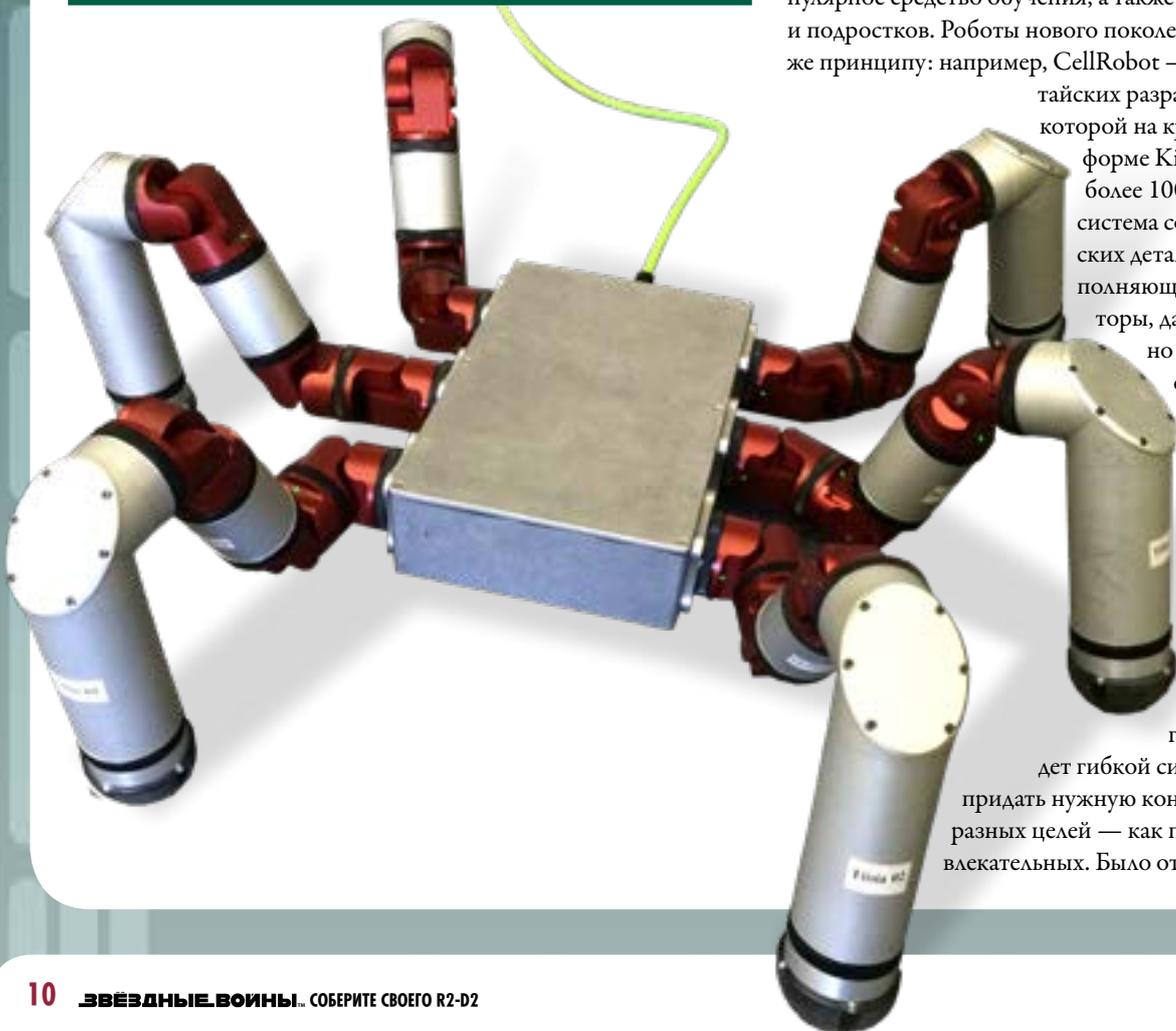


Этот модульный робот (см. фотографию внизу), созданный в институте робототехники при Университете Карнеги — Меллон, является наглядным примером того, как можно собрать машину из набора стандартных деталей (см. фотографию сверху). У сотрудников института получился шагающий робот с шестью ногами, которые легко заменяются на колёса

**В**сех роботов в той или иной степени можно назвать модульными, поскольку они состоят из отдельных (и зачастую стандартных) деталей. Благодаря этому робота, как правило, можно переделать в соответствии с требованиями конкретной задачи. Обычно такие операции проводят квалифицированные технические специалисты. Однако в последнее время стали появляться специализированные модульные роботы, видоизменения которых не требуют технических навыков. Например, можно сконструировать устройство таким образом, что каждую функцию будет выполнять отдельный модуль. Если у этих модулей имеются стандартные схемы соединений, то даже неспециалист сумеет собрать из них нового робота для выполнения других задач.

## МОДУЛЬНЫЕ КОНСТРУКТОРЫ

Подобные конструкторы получили широкое распространение ещё в начале 2000-х годов: взять хотя бы Lego Mindstorms (о которых мы писали в 19-м выпуске) — популярное средство обучения, а также хобби многих детей и подростков. Роботы нового поколения устроены по такому же принципу: например, CellRobot — модульная система китайских разработчиков, на создание которой на краудфандинговой платформе Kickstarter было собрано более 100 000 долларов. Данная система состоит из цилиндрических деталей одного размера, выполняющих разные функции (моторы, датчики, блоки питания), но при этом одинаково соединяющихся. Сборку начинают с блока управления, к которому присоединяют остальные модули в зависимости от выбранной конфигурации, а затем устройство программируют. Управляют им с обычного смартфона; предполагается, что CellRobot будет гибкой системой, которой можно придать нужную конфигурацию для самых разных целей — как практических, так и развлекательных. Было отмечено, что его мож-



## РОБОТОТЕХНИКА

### ОБУЧАЮЩИЕ МОДУЛИ

Модульные роботы — популярное средство обучения детей. Модульные конструкторы обычно состоят из раскрашенных в яркие цвета кирпичиков или кубиков, которые, чтобы соединить вместе, надо либо просто вставить в соответствующие пазы, либо примагнитить друг к другу (из соображений безопасности, а также для того, чтобы детям не приходилось подолгу припаивать или прикручивать детали). Каждый блок отвечает за определённую функцию: например, зелёный модуль функционирует как датчик определения неровностей поверхности, красный — как блок управления, и так далее. Обычно системы «программируют» при помощи простого, тоже напоминающего блок, средства визуального программирования с поддержкой функции перетаскивания объектов.



Конструктор **Boson Kit** (вверху) представляет собой набор модульных электронных компонентов, которые позволяют упростить процесс обучения естественным наукам, причём как для ученика, так и для учителя. В продажу **Boson Kit** поступил зимой 2017–2018 года



Модульный конструктор **Exofabulatronix** производства компании **MOSS** предназначен для детей от четырёх лет. В основе системы — стандартизированные блоки, каждый из которых выполняет определённую задачу: например, обрабатывает данные или является источником питания. Друг к другу блоки крепятся магнитами и стальными шариками

но использовать даже в гонках устройств с дистанционным управлением в качестве робота-патрульного или стойки для камеры слежения.

### СОЗДАТЬ СЕБЯ

В целом модульные конструкторы являются игрушками, однако у них есть и более серьёзные применения. Модульные роботы высокого уровня сложности могут быть способны

к самостоятельному изменению своей формы в зависимости от окружающей обстановки и полученной задачи. Одним из первых примеров таких роботов был **Polypod**, созданный ещё в 1990-е годы в Стэнфордском университете студентом Марком Йимом. С помощью двух типов модулей робот мог

Модульные роботы **SMORES**, разработанные сотрудником Пенсильванского университета Марком Йимом, представляют собой набор модулей на колёсах, которые способны соединяться друг с другом





Робот PolyBot — предмет исследований в научно-исследовательском центре Xerox Palo Alto Research Center (PARC), расположенном в Пало-Альто. Эта система, состоящая из простых деталей, соединённых шарнирами, умеет ползать как змея, образовывать петлю, которая катится, словно гусеница танка, или превращаться в многоногого «паука»

самостоятельно изменять своё устройство и способ передвижения. Двадцать лет спустя Марк Йим, уже преподаватель Пенсильванского университета, ведущий специалист научно-исследовательской группы в университетской лаборатории GRASP, разработал самоизменяющегося модульного робота SMORES. Робот состоит из колёсных модулей с автономными источниками питания, которые по беспроводной сети поддерживают связь с центральным блоком управления. Каждый модуль может двигаться прямолинейно, наклоняться и поворачиваться на правом или левом колесе; модули способны соединяться друг с другом, образуя различные системы, посредством четырёх электромагнитов на каждой грани.

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДУЛИ

Модульные роботы привлекают к себе повышенный интерес специалистов по робототехнике, поскольку при относительно невысокой стоимости производства они обещают значительную автономность и гибкость в эксплуатации. Тем не менее им ещё только предстоит научиться выполнять по-настоящему серьёзные или полезные задачи. Одно из возможных направлений развития модульной робототехники — проекты наподобие MNS (mergeable nervous system, то есть «нервной системы с возможностью объединения»), над которым в настоящее время работают сотрудники университетов из разных стран.

Исследователи из Брюссельского свободного университета разработали серию мини-роботов MNS, которыми управляет общий «мозг» и «нервная система» с возможностью объединения. Подобные механизмы способны действовать как по отдельности, так и все вместе, и даже самостоятельно «лечиться», заменяя неисправные элементы

## РОБОТОТЕХНИКА

### НЕРВНАЯ СИСТЕМА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОБЪЕДИНЕНИЯ

Модульные роботы, как правило, представляют собой единую систему, состоящую из множества различных элементов, находящихся под управлением центрального «мозга» — обычно компьютера, обрабатывающего информацию датчиков и передающего команды каждому модулю. Это ограничивает гибкость модульного робота в реальных условиях, так что в настоящее время исследователи ведут разработки «роботов, чьи корпуса и системы управления могут объединяться и образовывать абсолютно новых роботов, полностью сохраняя сенсомоторный контроль». Данная цитата взята из заявления команды специалистов из нескольких европейских университетов, которые разрабатывают то, что они называют MNS (mergeable nervous system, то есть «нервная система с возможностью объединения»).



ЭТАП 59. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

# Панель купола и крышки топливного элемента

На данном этапе вы продолжите работу над куполом R2-D2 и установите крышки топливного элемента, чтобы закончить левую опору дроида.

## КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ДЕТАЛИ



Двусторонний скотч x 2



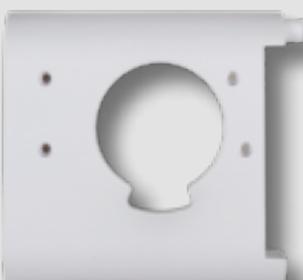
**DP-21:** панель купола



**LPR-22:** внешняя крышка топливного элемента



**LPR-24:** замки топливной системы x 2



**LPL-09:** внутренняя крышка топливного элемента



Пластмассовые заглушки x 6



Пластмассовые заглушки x 2



Смотрите видеoinструкции по сборке на нашем YouTube канале



ЭТАП 59. СБОРКА

# Монтируем панель купола

Как и на предыдущих этапах, установите с помощью скотча декоративную панель на купол R2-D2.



Возьмите панель, которую вы получили с этим выпуском, и вставьте ее в указанное отверстие в куполе, закрепив двумя полосками двустороннего скотча.

Теперь купол должен выглядеть так, как показано на фотографии.

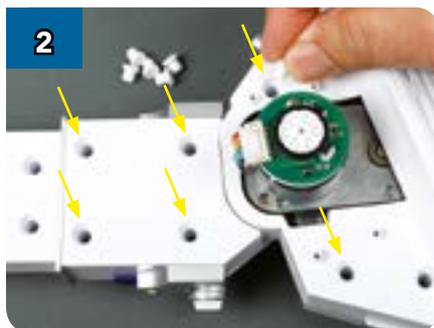


# Крышки топливного элемента

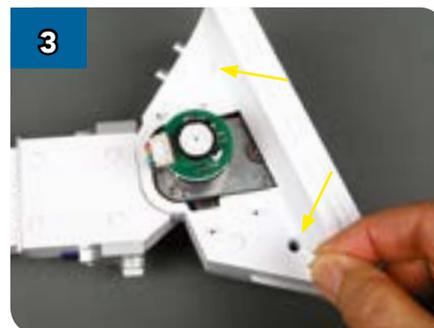
Крышки топливного элемента размещаются на внутренней стороне опоры, полностью закрывая двигатель.



Отделите полученные вами пластмассовые заглушки.



Вставьте шесть коротких заглушек в указанные отверстия.



Вставьте две длинные заглушки в два указанных отверстия.



Вставьте установочные штифты одного из замков (LPR-24) в отверстия передней части детали (LPL-09).



Приложите деталь (LPL-09) к опоре дроида.



Прикрепите её чёрными саморезами 2,3 x 6 мм к опоре в четырёх указанных отверстиях.

## ЭТАП 59. СБОРКА



Установите второй замок (LPR-24) на переднюю часть детали (LPR-22).



Совместите детали (LPR-22) и (LPL-09).



Убедитесь, что установочные штифты деталей входят друг в друга, и, нажав, плотно соедините крышки.



Закрепите внешнюю крышку четырьмя чёрными саморезами 2,3 x 6 мм.



Вставьте конец одного из кабелей питания, полученных с выпуском 58, в верхний разъём на опоре. Если конструкция болтается, воспользуйтесь клеем.



Другой конец кабеля вставьте во внутреннее гнездо топливного элемента.



Вставьте концы второго кабеля в два оставшихся гнезда.

### ГОТОВАЯ ДЕТАЛЬ

На этом сборка левой опоры R2-D2 завершена.



Смотрите видеoinструкцию по сборке на нашем YouTube канале

**НОВИНКА!**

**ОТКРОЙТЕ ЛЕГЕНДАРНЫЕ КОМИКСЫ КУЛЬТОВОЙ САГИ**



**ФАНАТЫ  
«ЗВЁЗДНЫХ ВОЙН»!  
ЭТА УНИКАЛЬНАЯ  
КОЛЛЕКЦИЯ СОЗДАНА  
ДЛЯ ВАС!**

ОФИЦИАЛЬНАЯ  
**ЗВЁЗДНЫЕ  
ВОЙНЫ**™  
КОЛЛЕКЦИЯ КОМИКСОВ



**ОФОРМИТЕ ПОДПИСКУ НА DEAGOSTINI.RU**

**В ЛЮБОЙ МОМЕНТ\***

\* Подробнее об условиях на сайте [deagostini.ru](http://deagostini.ru) и по телефону горячей линии 8 (495) 660-02-02

**Оформите подписку на коллекцию  
«Звёздные Войны. Соберите своего  
R2-D2» на сайте [www.deagostini.ru](http://www.deagostini.ru)**



Для белорусских читателей: заказ пропущенных номеров возможен на сайте [www.deagostini.by](http://www.deagostini.by)

**НЕ ПРОПУСТИТЕ!**

**ВЫПУСК 60**



**НОВЫЕ ДЕТАЛИ:**

- Панель купола
- Крепление опоры
- Провода



Полученные детали могут отличаться от представленных изображений.



© & TM 2019 LUCASFILM LTD.

ISSN 2587-6406



9 772587 640993

**DeAGOSTINI**

**16+**

Узнайте больше о вселенной на [starwars.ru](http://starwars.ru)