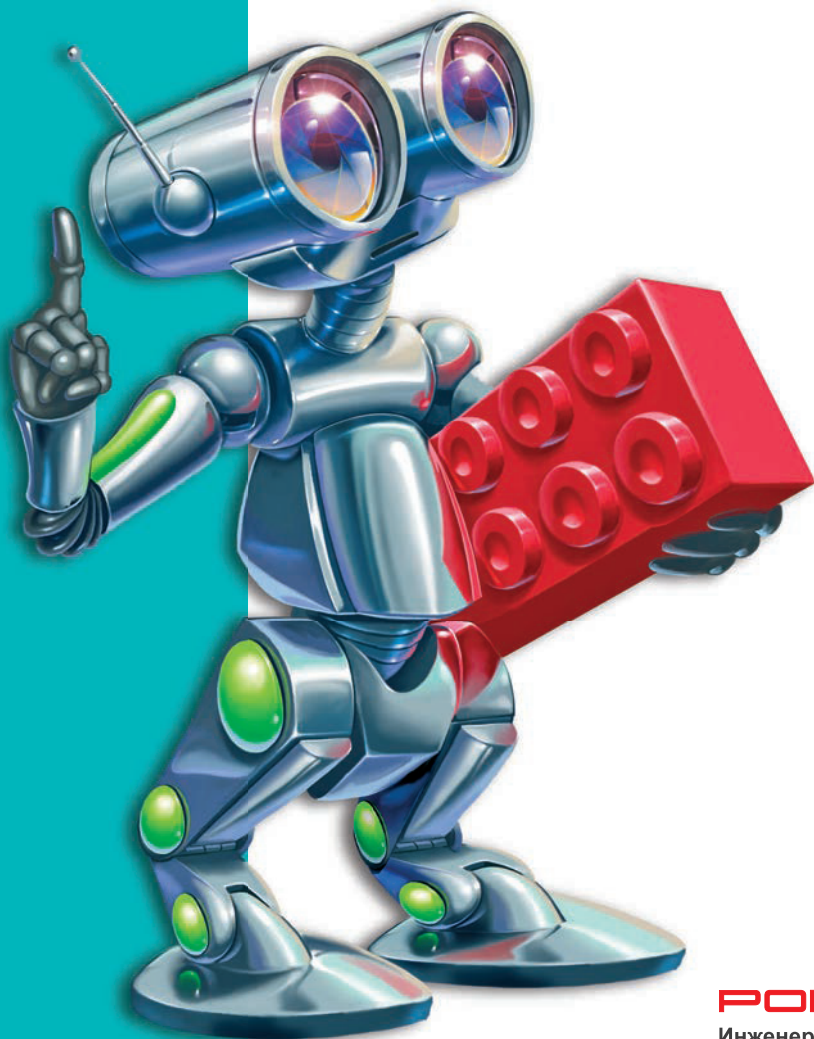


Р • О • Б • О • Ф • И • Ш • К • И

# КОНСТРУИРУЕМ РОБОТОВ

на **LEGO**<sup>®</sup> MINDSTORMS<sup>®</sup>  
Education EV3

Крутое пике



 Лаборатория  
ЗНАНИЙ

**РОБОТОТЕХНИКА**  
Инженерно-технические кадры инновационной России

УДК 373.167  
ББК 32.97  
Р93

*Серия основана в 2016 г.*

Ведущие редакторы серии *Т. Г. Хохлова, Ю. А. Серова*

Проект подготовлен под руководством В. Н. Халамова

**Рыжая Е. И.**

Р93 Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Крутое пике / Е. И. Рыжая, В. В. Удалов, В. В. Тарапата. — 3-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2021. — 97 с. — (РОБОФИШКИ). — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Загл. с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-93208-532-5

Стать гениальным изобретателем легко! Серия книг «РОБОФИШКИ» поможет вам создавать роботов, учиться и играть вместе с ними.

Вы соберёте из деталей конструктора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 робота, который может имитировать полёт самолёта. Управляя им, вы почувствуете себя настоящим асом!

Для технического творчества в школе и дома, а также на занятиях в робототехнических кружках.

**УДК 373.167  
ББК 32.97**

**Деривативное издание на основе печатного аналога:** Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Крутое пике / Е. И. Рыжая, В. В. Удалов, В. В. Тарапата. — М. : Лаборатория знаний, 2017. — 92 с. : ил., [4] с. цв. вкл. — (РОБОФИШКИ). — ISBN 978-5-00101-017-3.



**В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации**

# Этап 1. Устройство Авиасимулятора

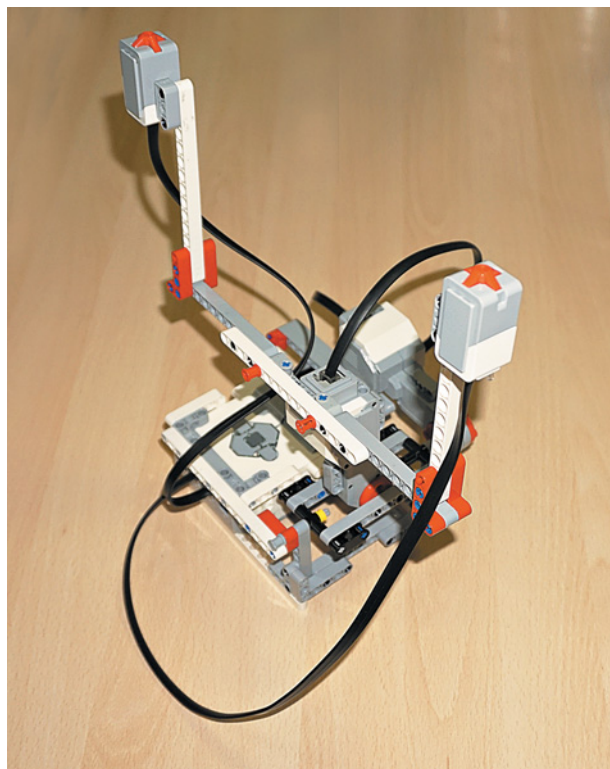


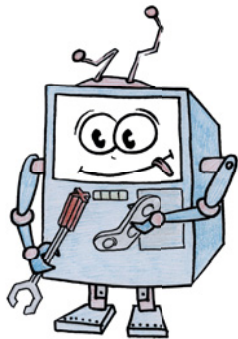
Рассмотри модель робота-авиасимулятора, собранную на основе набора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

Выдели на ней рабочие детали: модель штурвала; два мотора, отвечающие за углы крена и тангажа; два датчика касания — газ и тормоз.

Обрати внимание, в конце книги, в таблице даны все детали, которые потребуются тебе для сборки. Эта таблица поможет быстро найти то, что необходимо, и не ошибиться при конструировании.

А теперь давай соберём эту модель!





## Этап 2. Сборка Авиасимулятора

### ШАГ 1. СБОРКА КОНТУРА ЖЁСТКОСТИ



#### Детали для сборки:

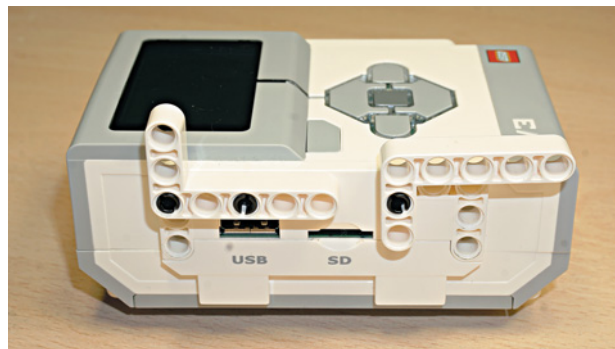
- программируемый модуль EV3, 1х;
- балка прямоугольная 3 × 5, белая 4х;
- угловой штифт 3 × 3, 2х;
- соединительный штифт, 2-модульный, чёрный, 6х.



1. На левой боковой панели программируемого модуля в первый, третий и четвёртый верхние модули вставь чёрные штифты.



2. На двух левых штифтах закрепи прямоугольную балку, на правом штифте установи вторую прямоугольную балку, как показано на рисунке.

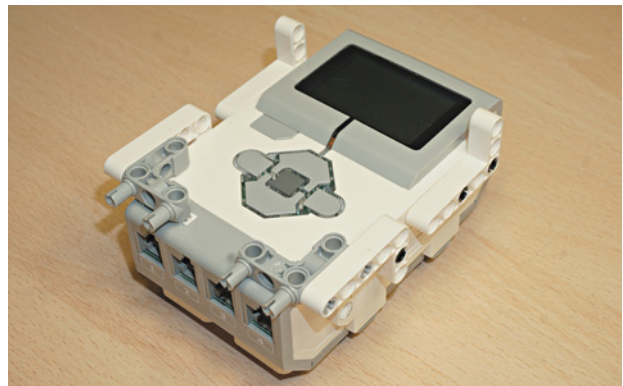




3. С обратной стороны этой балки установи угловой штифт в её третьем и пятом модулях.



4. Перейди на правую боковую панель EV3 и зеркально собери то же самое.



## ШАГ 2. СБОРКА ОСНОВАНИЯ РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА



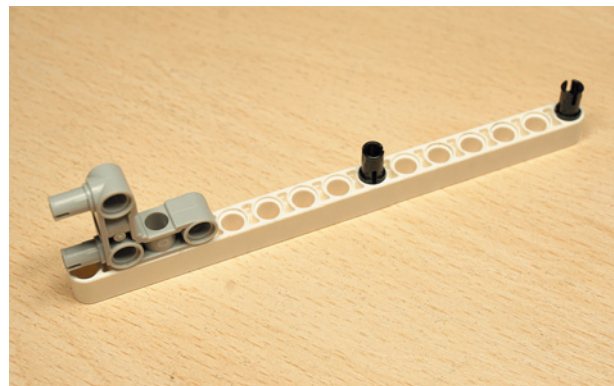
### Детали для сборки:

- балка № 15, белая, 2х;
- балка № 9, серая, 1х;
- балка № 7, серая, 2х;
- прямоугольная балка 3 × 5, серая, 2х;
- угловой штифт 3 × 3, 2х;
- соединительный штифт, 2-модульный, чёрный, 12х.

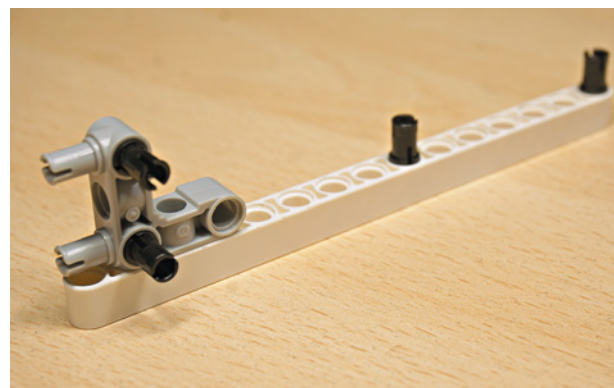


Основание состоит из двух одинаковых половинок. Сначала собери левую.

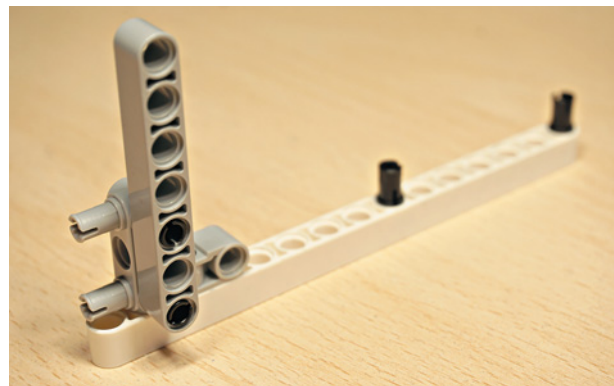
1. В девятый и пятнадцатый модули балки № 15 вставь чёрные штифты. Во втором и четвёртом модуле установи угловой штифт, как показано на рисунке.



2. В его вертикальные модули вставь чёрные штифты.



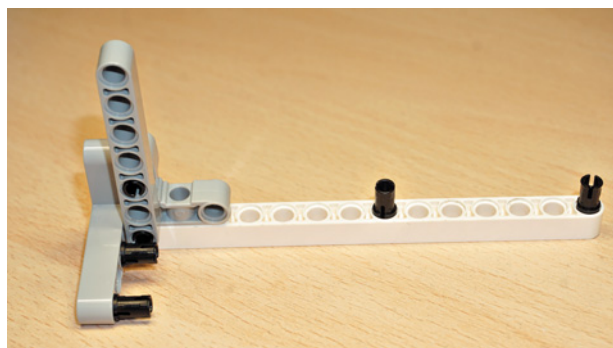
3. На этих штифтах закрепи балку № 7.



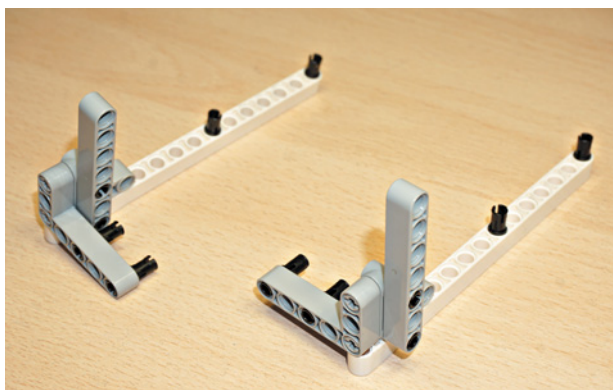
4. На угловом штифте установи с торца прямоугольную балку.



5. В первый и третий модули балки с внутренней стороны вставь чёрные штифты.



6. Правую половину основания рулевого механизма собери зеркально, но балку № 7 установи с внешней стороны.









# Содержание

<b>Здравствуйте!</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>Дорогой друг!</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>Знакомимся с самолётом.</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>Этап 1. Устройство авиасимулятора</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>Этап 2. Сборка авиасимулятора.</b> . . . . .	<b>10</b>
Шаг 1. Сборка контура жёсткости . . . . .	10
Шаг 2. Сборка основания рулевого механизма . . . . .	11
Шаг 3. Сборка рулевого механизма . . . . .	14
Шаг 4. Сборка штурвала . . . . .	21
Шаг 5. Соединение рулевого механизма со штурвалом . . . . .	25
<b>Этап 3. Установка программного обеспечения на компьютере</b> . . . . .	<b>26</b>
<b>Этап 4. Создание программы для работа-авиасимулятора</b> . . . . .	<b>27</b>
Запуск программы обеспечения LME-EV3 . . . . .	27
Создание нового проекта в памяти EV3 . . . . .	27
Логика программы . . . . .	29
Составление программы для работа-авиасимулятора . . . . .	29
Часть 1. Исходные положения. Переменные и начальные параметры. . . . .	29
Часть 2. Двигатели — на старт! Увеличение и уменьшение мощности турбин. . . . .	38
Часть 3. Скорость, крен, тангаж — завернём крутой вираж! Показания спидометра и авиагоризонта. . . . .	51
Часть 4. Тревога! Тревога! Система сигнализации об опасном уровне тангажа . . . . .	54
Часть 5. Бесконечность — не предел! Работа одометра, расчёт пройденного расстояния . . . . .	64
Часть 6. Всё выше, и выше, и выше! Работа альтиметра, расчёт набранной высоты . . . . .	67
Часть 7. Последний рывок. Вывод на экран показаний всех приборов, завершение. . . . .	78
<b>Этап 5. Загрузка программы и её тестирование</b> . . . . .	<b>82</b>
Шаг 1. Загрузка программы в программируемый модуль . . . . .	82

Шаг 2. Тестирование . . . . . 82

**Этап 6. От винта!** . . . . . 84

Горизонт НЕ завален! . . . . . 85

Захожу на второй круг! . . . . . 85

Дозаправка требуется? . . . . . 85

**А теперь...** . . . . . 86

И гул турбин мы слышим вновь! . . . . . 86

**До новых встреч!** . . . . . 90

