

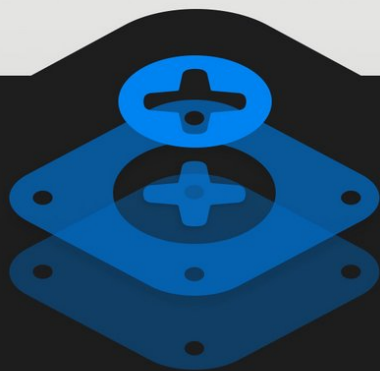


Разбираем Magic Trackpad 2

15 октября 2015 года мы разобрали Apple Magic Trackpad 2.

Написал: Evan Noronha

Magic Trackpad 2



TEARDOWN

ВВЕДЕНИЕ

Осень — волшебное время тёплых свитеров и приближающегося Хэллоуина. Apple решила отметить похолодание по-своему — выпустив новый трекпад Magic Trackpad 2 и предложив тем самым технологию Force Touch ещё и пользователям настольных компьютеров. Нам любопытно, что внутри. Есть только один способ узнать, верно?

Хотите быть в курсе наших изысканий? Подписывайтесь на новости [в Фейсбуке](#), [Инстаграме](#) и [Твиттере](#).

Эта статья является переводом [оригинальной статьи iFixit](#). Перевод выполнил [Леонид Клюев](#).

Инструменты:

- [iOpener](#) (1)
- [Curved Razor Blade](#) (1)
- [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
- [T3 Torx Screwdriver](#) (1)
- [Tweezers](#) (1)
- [Spudger](#) (1)
- [X-ACTO Knife](#) (1)

Шаг 1 — Разбираем Magic Trackpad 2

Magic Trackpad 2

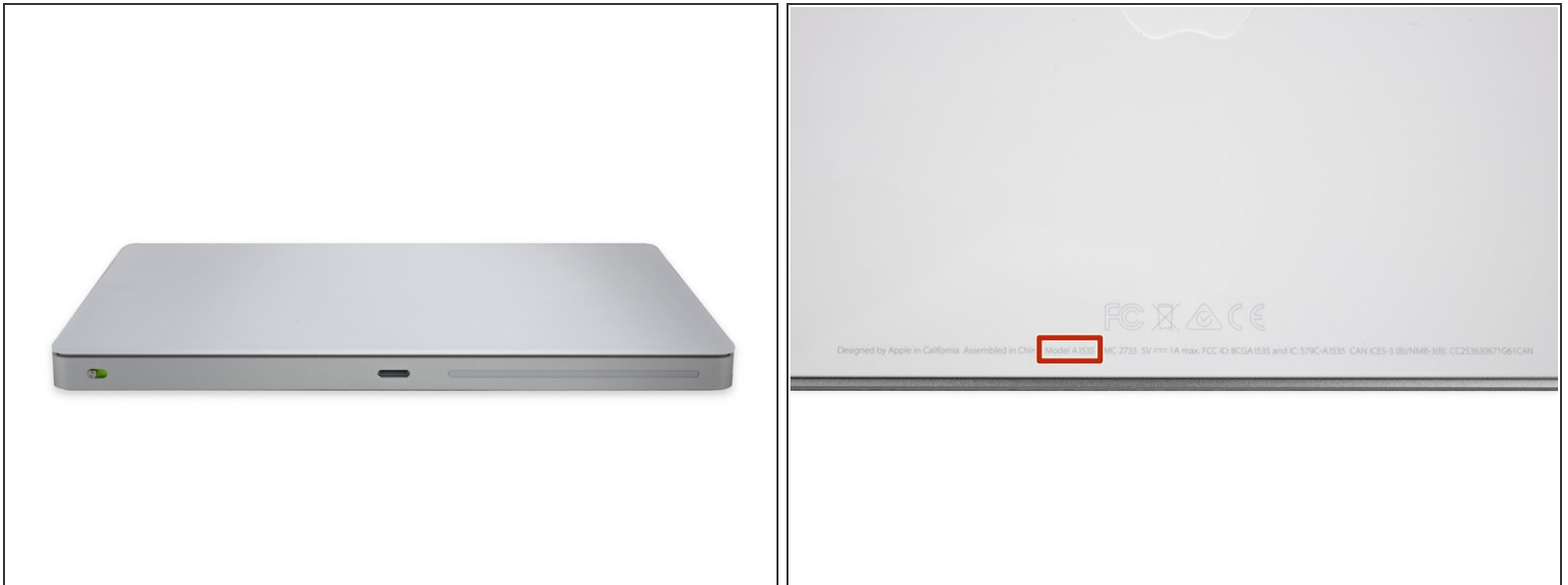


TEARDOWN



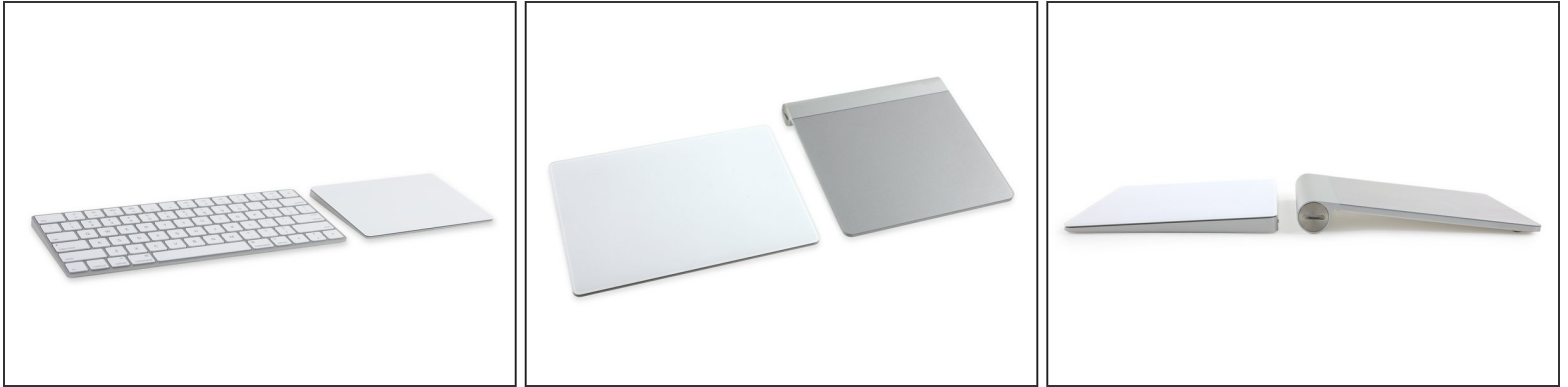
- Пока рано судить о том, насколько магический этот трекпад, но вот что нам известно:
 - Размеры: 1,09 x 16 x 11,49 см.
 - Модуль Bluetooth.
 - Встроенная литий-ионная батарея.
 - Разъём Lightning (используется как для зарядки, так и для соединения).
 - Force Touch и мульти-тач.

Шаг 2



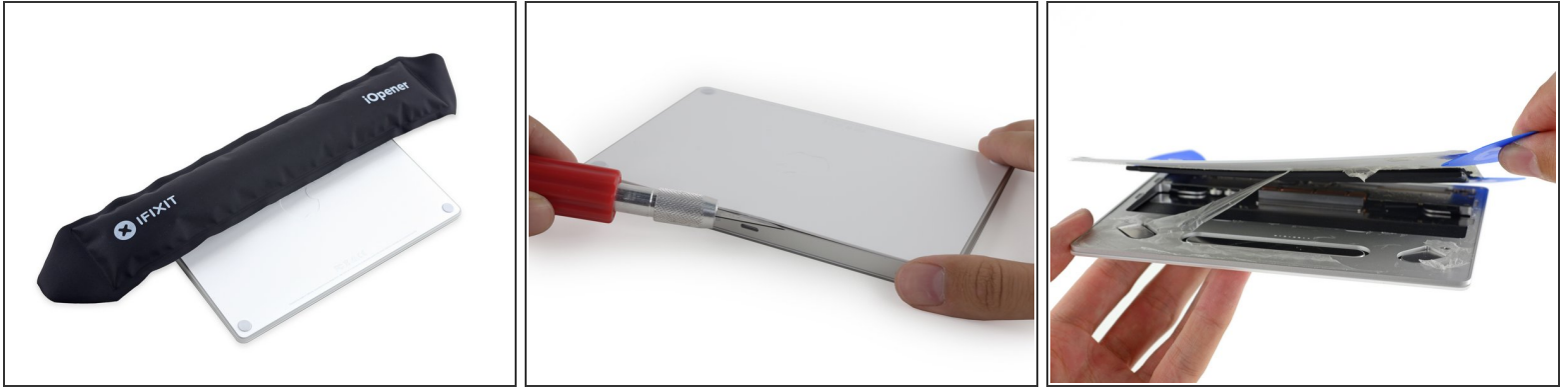
- На заднем торце трекпада расположены переключатель питания, разъём Lightning и таинственная пластиковая панель. Скорее всего, через неё работает антенна, но это нам ещё предстоит выяснить.
- ⓘ Lightning, как уже было сказано, предназначен сразу и для соединения с Mac по USB, и для зарядки встроенной батареи.
- Снизу мы нашли новый номер модели — A1535.

Шаг 3



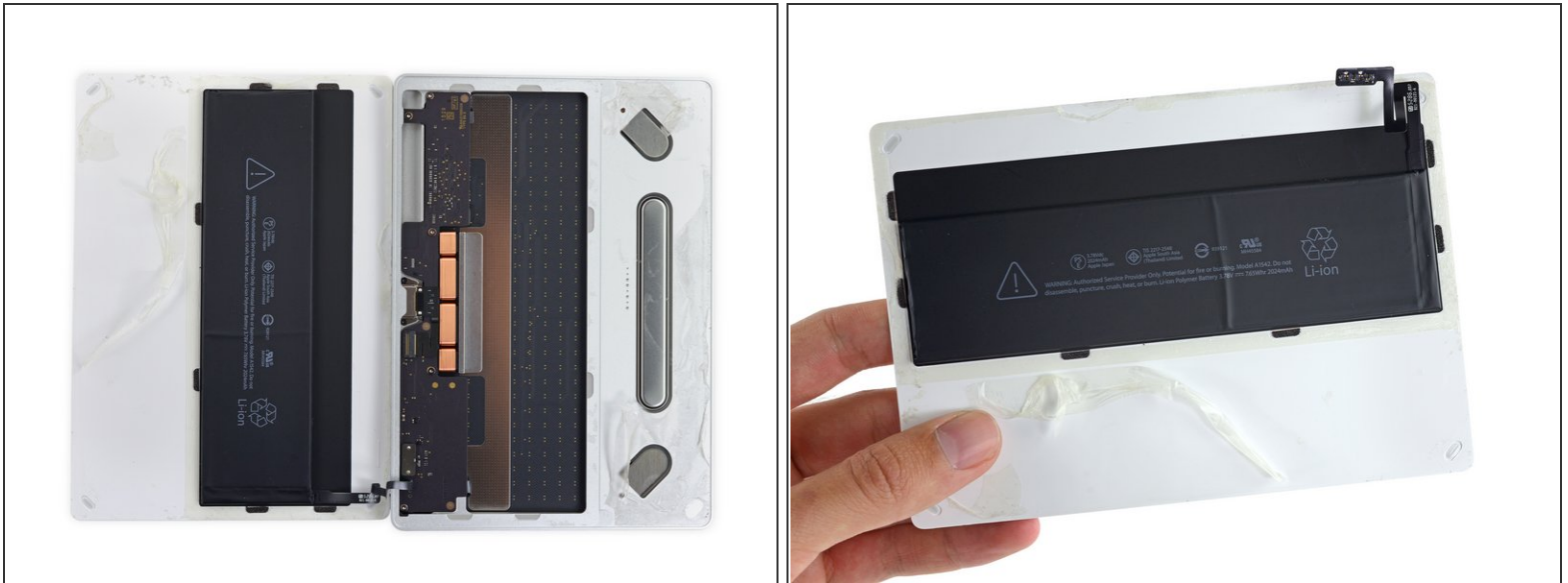
- Давайте сверим имеющиеся у нас данные и узнаем, что Apple напридумывала с новым Magic Trackpad 2.
- Как и новая клавиатура, Magic Trackpad 2 избавлен от батареек AA и поэтому невысок, а сенсорная панель теперь занимает всю его верхнюю часть.
- ⓘ Новая линейка Magic — новый общий стиль! Впрочем, старые устройства тоже хорошо смотрелись рядом.
- Став на дюйм шире и на четверть дюйма *ниже*, пригодная для нажатия поверхность увеличилась примерно на 6 квадратных дюймов.

Шаг 4



- Простого пути внутри нет. Удиви нас, грелка iOpener! Ослабь клей, который удерживает детали трекпада вместе.
- Это упражнение нам знакомо. Саблю Лезвие наголо! Вонзим его в толщу клея!
- Мы постепенно пробираемся всё глубже, поддевая и отгибая нижнюю панель.
 Ох и много нж медиаторов пришлось сломать по дороге...
- Липкое и отвратительное месиво внутри сперва напомнило нам пещеру [Шелоб](#).

Шаг 5



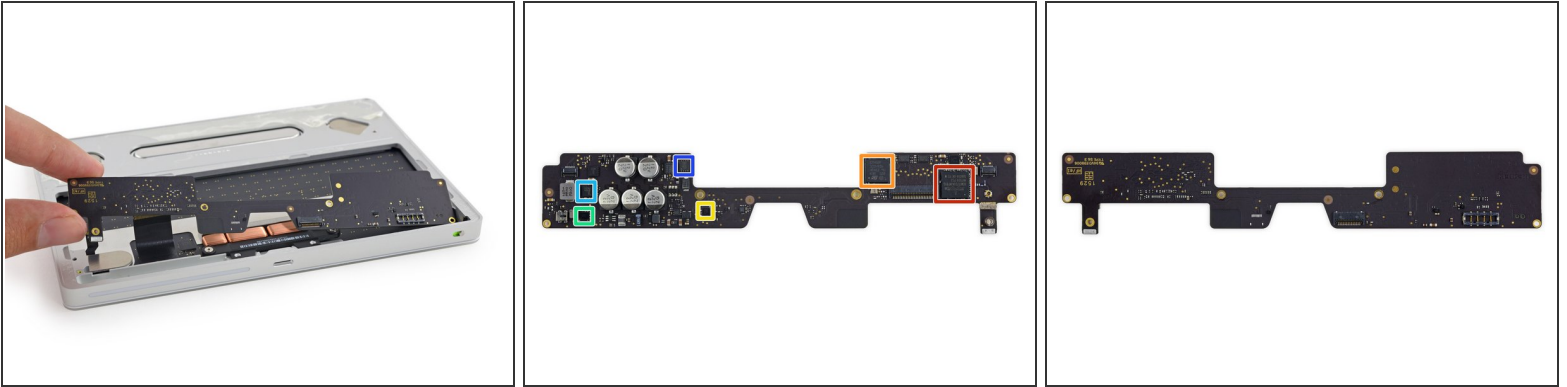
- Скрепившая трекпад магия — это не магия вовсе, а клейкая лента, которую наверняка можно было заменить винтами.
- Что это приклеено к нижней панели? Большая батарея из iPhone? Не совсем. 3,78 В, 7,65 Вт·ч и 2024 мА·ч — если судить по характеристикам, такой аккумулятор чуть-чуть уступает [аналогу из 6s Plus](#) ёмкостью 2750 мА·ч.
- ❗ Apple заявляет, что новая батарея способствует снижению числа отходов. Это вам не одноразовые батарейки.
- И хотя такое намерение достойно похвалы, позволить людям и впредь использовать батарейки означало бы не только снизить отходы, но и сделать устройство более пригодным к переработке в конце его жизненного цикла.

Шаг 6



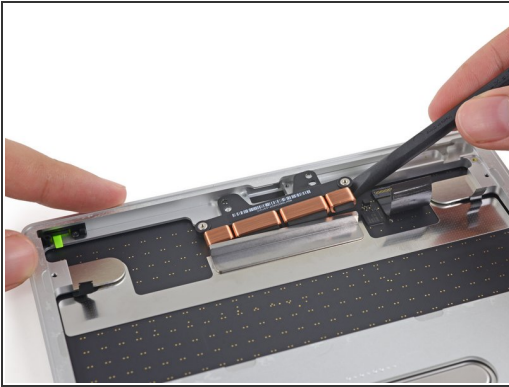
- Отложив батарею и нижнюю панель в сторону, мы переключаемся на содержимое верхней панели.
- Вы шутите? Кабель разъёма Lightning как будто бы никуда не припаян и легко отсоединяется?
- Именно так: мы откинули защёлку [ZIF](#), выкрутили винты T3 и вуаля — разъём снят!
- Это хорошие новости, если говорить о возможном ремонте. Универсальный разъём, через который происходит и обмен данными, и зарядка, будет использоваться сравнительно часто и может послужить наиболее вероятной причиной отказа.

Шаг 7



- Кремния на материнской плате достаточно:
 - Однокристалльный модуль Bluetooth 3.0 с увеличенной скоростью передачи, Broadcom [BCM20733](#).
 - 32-битный RISC-процессор ST Microelectronics [STM32F103VB](#) с частотой 72 МГц на основе [ARM Cortex-M3](#).
 - Контроллер питания NXP [1608A1](#).
 - Устройство для заряда литий-ионных батарей Texas Instruments [BQ24250C](#) с одним входом и возможностью переключения между режимами I2C и Standalone.
 - Двухфазный [ШИМ](#)-контроллер Intersil ISL656A.
 - Выпрямитель [МОП](#), [IRFH3702](#).

Шаг 8



- Тактильная обратная связь? Попробуем поддеть Taptic Engine, мы ощутили разве что обратную связь от нашей фирменной лопатки.
- Этот привод, очевидно, напоминает аналоги из [нового MacBook](#) и [MacBook Pro](#) и должен обеспечивать похожие ощущения.
- ⓘ Катухи из медной проволоки образуют мощные магниты, которые постоянно ударяются о стальную планку, прикреплённую к нижней стороне трекпада, и вновь отводятся от этой планки. Тем самым поверхность вздрагивает у вас под пальцами, имитируя звук и ощущение клика.

Шаг 9



- Как и в других случаях применения Force Touch, трекпад крепится на четырёх упругих металлических пластинках, которые, в свою очередь, держатся на полосках прозрачного клея.
- Клей нужно срезать. Без этого, кстати, не удастся заменить сенсорную поверхность (в случае если вы её повредите).
- Что же скрыто между алюминиевой рамкой и поверхностью трекпада?

Шаг 10



- Единственный чип здесь:
 - Контроллер сенсорной панели Broadcom BCM5976 (принадлежащий к семейству контроллеров, которые уже традиционно используются в технике Apple).
- Тензодатчики на каждой из вышеупомянутых пластин позволяют измерить силу, с которой вы нажимаете на трекпад.
- ⓘ Когда вы прикладываете силу, пружины отклоняются, растягивая тензодатчики. Микроконтроллер измеряет величину сопротивления датчиков и определяет подходящий уровень тактильной обратной связи.

Шаг 11



- Ремонтопригодность Magic Trackpad 2 — **3 балла из 10** (при 10 баллах починить устройство не составляет труда).
- Батарею и разъём Lightning можно заменить, не трогая материнскую плату — но это в том случае, если вам удастся вскрыть устройство.
- При замене повреждённой сенсорной панели нужно срезать с упругих пластин полоски клея — и затем заново их наложить.
- Поскольку клей используется повсеместно, снять нижнюю панель очень сложно. Тем самым осложняется доступ ко всем внутренним компонентам.
- Такие детали, как аккумулятор и Taptic Engine, очень легко повредить, если вскрывать трекпад без инструкции.