

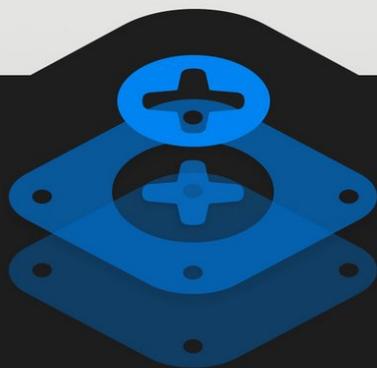


# Разбираем iPhone 6s

Мы разобрали iPhone 6s 25 сентября 2015 года.

Написал: Andrew Optimus Goldheart

# iPhone 6s



# TEARDOWN

## ВВЕДЕНИЕ

Год назад мы разобрали абсолютно новый на тот момент iPhone 6 — и остались почти полностью довольны. Теперь Apple говорит, что впихнула в свой телефон целую гору новых технологий. И мы склонны верить: iPhone 6s чуть толще и на несколько граммов тяжелее, а ещё по сравнению с предшественником он прибавил в оттенках розового. Давайте теперь поймём, как всё это отразилось на ремонтпригодности нашего любимого телефона из Купертино. Мы разобрали iPhone 6s в режиме **прямой трансляции**.

Не волнуйтесь, про **iPhone 6s Plus** мы [не забыли — он следующий на очереди!](#)

Мы сердечно благодарны нашим друзьям из Chipworks за то, что они помогают нам определять, какие чипы содержатся в устройствах. Без них мы бы не справились. [Вот ссылка](#) на их блог. Chipworks также составят подробнейший отчёт по результатам вскрытия iPhone 6s. [Зарегистрируйтесь](#), чтобы получить этот документ бесплатно!

Следите за статьями из серии «Разбираем» у нас [на Фейсбуке](#), [в Инстаграме](#) и [Твиттере](#).

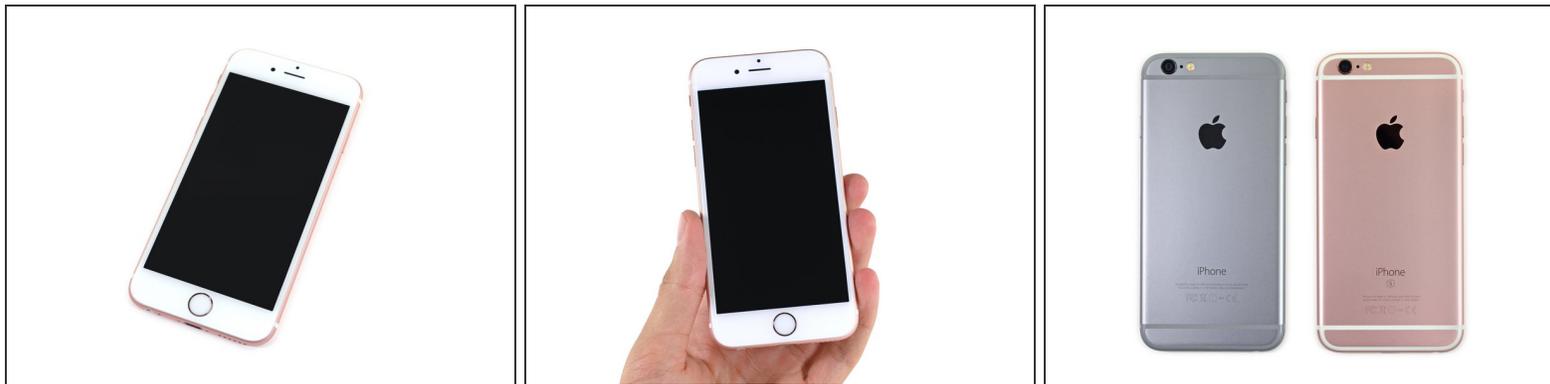
Эта статья является переводом [оригинальной статьи iFixit](#). Перевод выполнил [Леонид Клюев](#).

## Шаг 1 — Разбираем iPhone 6s



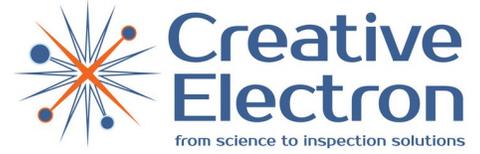
- 6s, может, и выглядит по-прежнему, но внутри всё иначе:
  - Чип Apple A9 со встроенным сопроцессором движения M9.
  - 16, 64 или 128 ГБ встроенной памяти.
  - 4,7-дюймовый дисплей Retina HD с разрешением 1334x750, плотностью пикселей 326 ppi и, что самое главное, технологией 3D Touch.
  - 12-мегапиксельная камера iSight с пикселями размером 1,22μ и поддержкой видеосъёмки в разрешении 4K. А также — 5-мегапиксельная камера FaceTime HD.
  - Корпус из алюминия серии 7000 и стекла Ion-X.
  - Wi-Fi-модуль 802.11a/b/g/n/ac с технологией MIMO, модуль Bluetooth 4.2, чип NFC и 23-диапазонный модуль LTE.
  - Привод Taptic Engine.

## Шаг 2



- Настало время узнать, что такого «революционного» в этом iPhone (потренируйтесь произносить слово «революционный» с придыханием, как Джони Айв).
- На первый взгляд кажется, что ничего, но на самом деле даже передняя панель получила обновления. Мы видим улучшенную клавишу Touch ID, новую 5-мегапиксельную камеру FaceTime и дисплей Retina с технологией 3D Touch.
- ⓘ Однако заметных отличий всё же не так много — за исключением цвета. Мы собираемся разобрать iPhone 6s в расцветке под названием «розовое золото».
- При ближайшем рассмотрении становится понятно, что iPhone 6s на доли миллиметра больше (138,3 x 67,1 x 7,1 мм против 138,1 x 67,0 x 6,9 мм) и имеет другой номер модели: A1688.
- И наконец, как мы уже отмечали, он тяжелее: 143 грамма против 129 у iPhone 6.

## Шаг 3



- Наши партнёры из [Creative Electron](#) обладают рентгеновским зрением — проведите мышью от фотографии к фотографии и вы поймёте, о чём мы.
- Вместе с Creative Electron мы отправились в далёкую Австралию — всё ради того, чтобы не медлить с публикацией этой статьи.
- Трансляция ведётся из офисов [Macfixit](#) и [Circuitwise](#). Да пребудет с ними сила и престиж, ведь по сравнению с Россией они живут семью часами раньше, а по сравнению с США — на целых 17 часов раньше.
- Заглянули внутрь с помощью рентгена — пора и вживую заглянуть.

## Шаг 4



- Мы уже это говорили и повторим снова: Apple заботится о деталях. Винты со шлицами Pentalobe на нижнем торце покрашены в цвет корпуса, то есть в розовый. О, Apple.
- С момента нашей прошлогодней [встречи](#) конструкция дисплея стала чуть надёжней. Теперь по периметру iPhone проложены полоски клея.
- Но наши щипцы [iSclack](#) всё равно справляются.

## Шаг 5



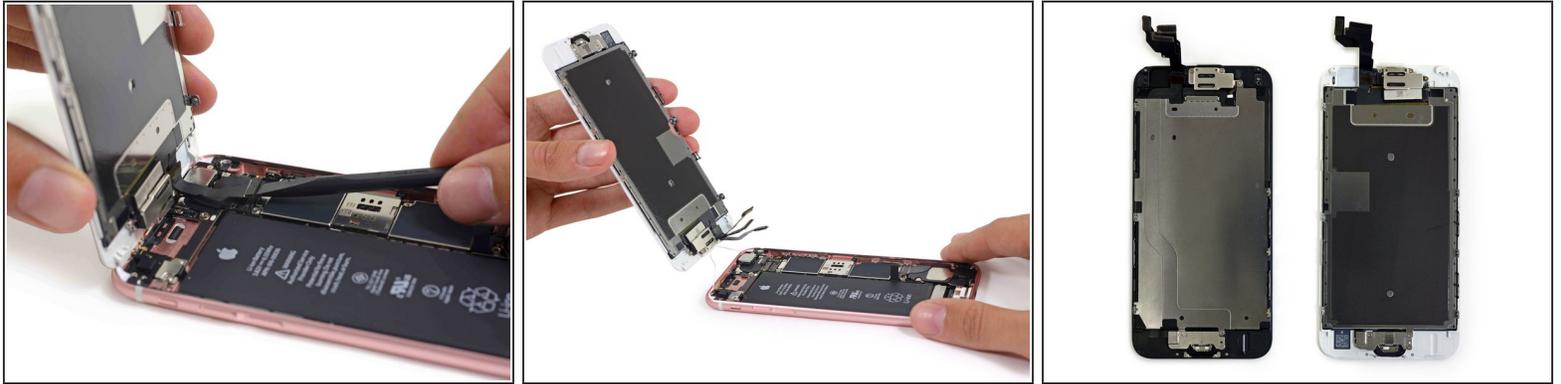
- Конструкция дисплея больше не мешает взгляду — и мы сразу видим новые и новые отличия от безнадежно устаревшего iPhone 6.
- Привод Taptic Engine занимает довольно много места снизу от батареи. Видимо, как раз из-за этого батарею пришлось уменьшить в размерах.
- Apple также удалось сократить количество кабелей, ведущих от дисплея к остальным компонентам, — их было четыре, а стало три.

## Шаг 6



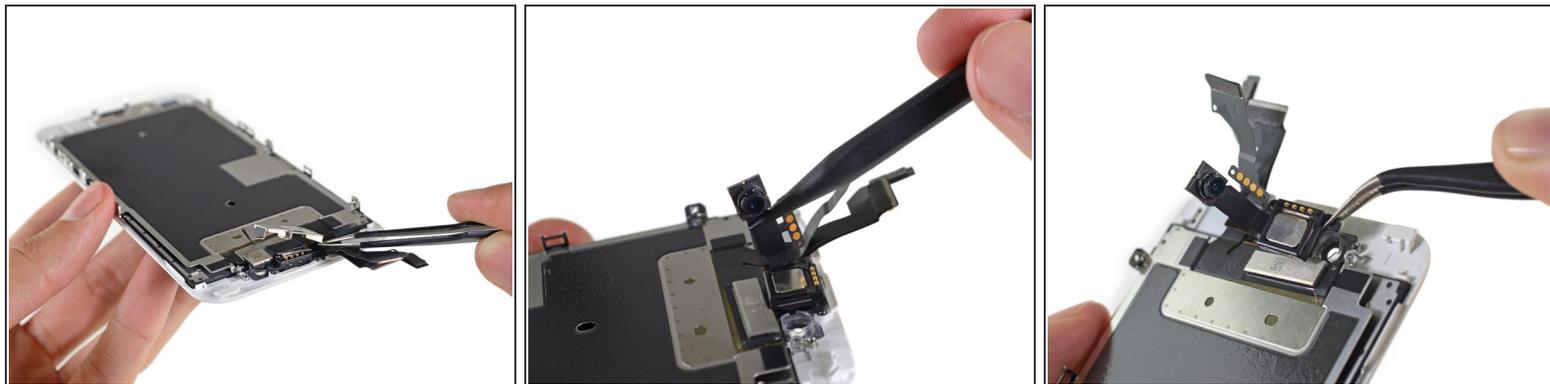
- [В-вот, но-овый по-оворот](#), и коннектор батареи *отсоединён*.
- [Сила Кориолиса](#) не настолько актуальна в Австралии, как принято считать. Поэтому винты всё равно нужно откручивать против часовой стрелки.
- Внутри корпуса мы с облегчением обнаружили винты с крестовыми шлицами Philips. Похоже, даже сама Apple не собирается использовать [пятиконечно-звёздные Pentalobe](#) чаще, чем нужно.

## Шаг 7



- Аккуратно поработав лопаткой, мы без особого труда отсоединили конструкцию дисплея.
- Она весит прилично — 60 г, то есть на 15 г больше, чем в случае с iPhone 6, и одинаково в сравнении с гораздо более крупным 6 Plus. Свою роль сыграли дополнительные емкостные датчики, с которыми Apple объединила подсветку.
- Если не считать, что кабелей стало меньше, а исполнение экранирующей пластины немного изменилось, то новый и старый дисплеи *выглядят* одинаково.

## Шаг 8



- Чтобы отсоединить экранирующую пластину, мы сначала должны избавиться от кронштейна, динамика и камеры FaceTime.
- Несмотря на то, что камера теперь не 1,2-, а 5-мегапиксельная, её форм-фактор, в целом, остался прежним. Сюрприз-сюрприз.
- Мы должны [успокоиться](#) и не придавать значения тому, что технология 3D Touch вот-вот нам покорится.

## Шаг 9



- Пластина снята, взглянем на нечто, что, вероятно, является контроллером 3D Touch:
  - 343S00014 (расположение чисел стандартное для чипов, брендированных Apple, но имя производителя пока остаётся невыясненным).
- Кстати, мы вновь хотим поблагодарить наших друзей из [австралийского филиала MacFixit](#) за то, что они пустили нас в свой офис в Мельбурне. Они продают апгрейды и аксессуары для Mac и iPhone, а также наши наборы инструментов! Спасибо вам, MacFixit Australia!

© iFixit — CC BY-NC-SA 2020-11-15 04:56:39 PM (MST).

## Шаг 10



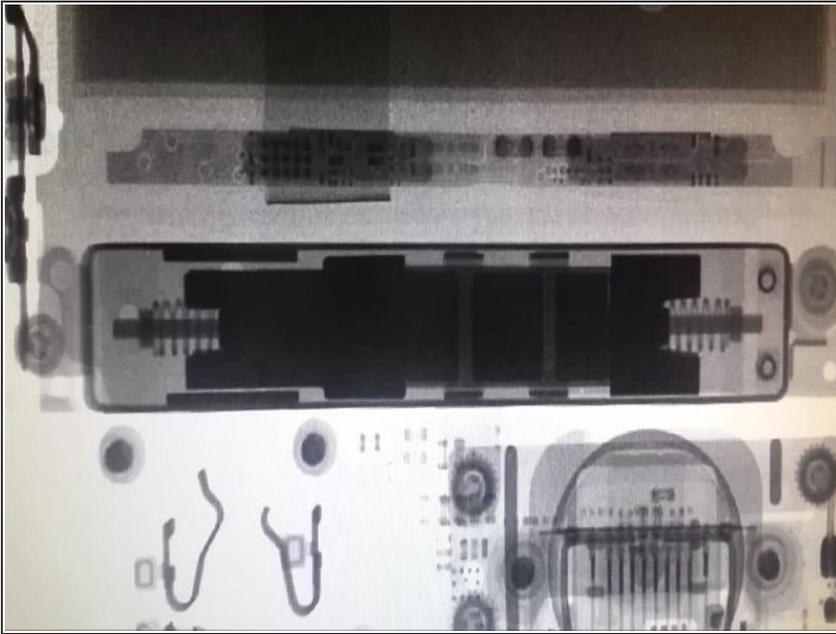
- Кроме того, мы добрались до кнопки Home.
- Процесс извлечения кнопки из её уютного держателя — как глоток свежего воздуха. Если она вдруг сломается, отсутствие припаянных компонентов и клея благоприятно скажется на простоте ремонта.
- Пока у нас нет доказательств, что «улучшенный датчик Touch ID распознаёт отпечаток вашего пальца [ещё быстрее](#)». Но если Apple так говорит — значит так оно и есть... да?

## Шаг 11



- Вернёмся к нашим [розовым баранам](#). Время доставать привод Taptic Engine.
- На рентгеновском снимке виден линейно-колебательный механизм, лежащий в основе этого удивительного творения Apple. Утверждается, что отдача привода достигает максимального значения уже после первого колебания.
- ⓘ Снимок не обрабатывался в Photoshop: магниты поглощают больше рентгеновских лучей, поэтому в сравнении с остальными компонентами Taptic Engine выглядит темнее и чётче (как и алюминиевая рамка).
- В снятом состоянии Taptic Engine уже не такой интересный — пара контактов, пара непонятных маркировок, лейбл и логотип Apple.

## Шаг 12



- Если вы воспользуетесь 3D Touch, нажав при этом рентгеновские очки, то увидите это. [Shake it!](#)

## Шаг 13



- Каждый раз видя специальные «язычки» для изъятия батареи, мы вздыхаем с облегчением. Пусть они получают вечную прописку в корпусах iPhone!
- Потянули — достали. Изучим.

## Шаг 14



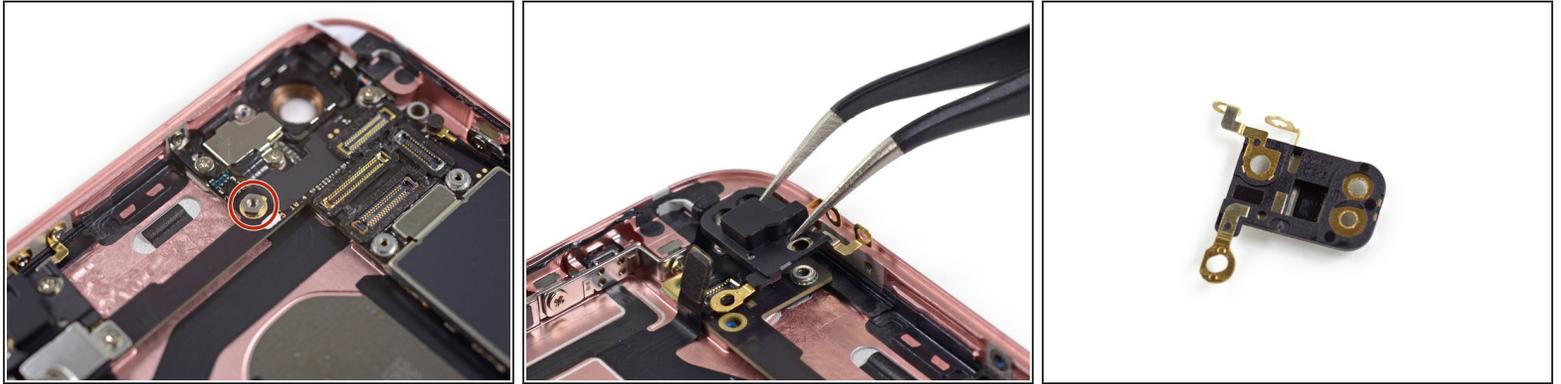
- Похоже, слухи не вдали: инженеры Apple и впрямь немного снизили ёмкость батареи. Вероятно — чтобы высвободить место под новые компоненты: тут вам и чуть более объёмный дисплей, и пресловутый Taptic Engine.
- ⓘ Этот комок литий-ионов имеет следующие характеристики: 3,8 В, 6,55 Вт·ч и 1715 мА·ч. Раньше было 1800 мА·ч — отличие не такое большое, но заметное.
- Батарея вновь имеет маркировки разных стран: в одном месте сказано «Apple South Asia» (это Таиланд), в другом — «Apple Japan». При этом произведена батарея якобы в Чанг-Шу, что в Китае.
- Так или иначе, Apple говорит, что 6s выдержит до 14 часов разговоров в 3G-сетях и 10 дней в режиме ожидания — то есть столько же, сколько iPhone 6. Во многом это заслуга более современных чипов, на которые на не терпится взглянуть...

## Шаг 15



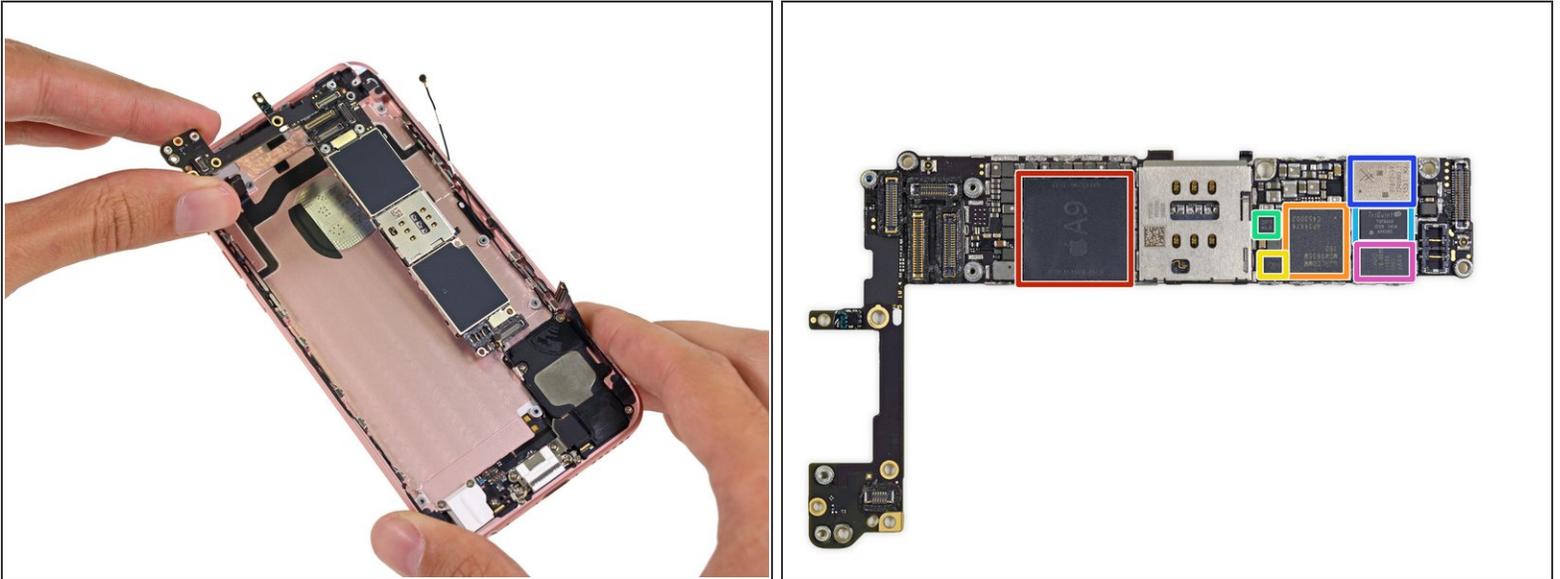
- «Ревизор» телефона — его 12-мегапиксельная камера!
- Характеристики камеры iSight в этом году резко подскочили. В том числе впервые после iPhone 4S выросло разрешение.
  - Раз фокус-пикселей стало на 50% больше, то механизм автофокуса должен стать более точным без потерь в качестве.
  - Этой камерой можно снимать видео в разрешении 4K — по 8 миллионов пикселей на кадр!
- Обычно при увеличении плотности пикселей общее качество снимков снижается, поскольку свет из одних фотодиодов попадает в другие. Но в камеру iSight заложены технологии, которые позволяют смягчить негативный эффект.
- ⓘ Между фотодиодами сенсора есть электрически изолированные участки (см. [Deep Trench Isolation](#)).

## Шаг 16



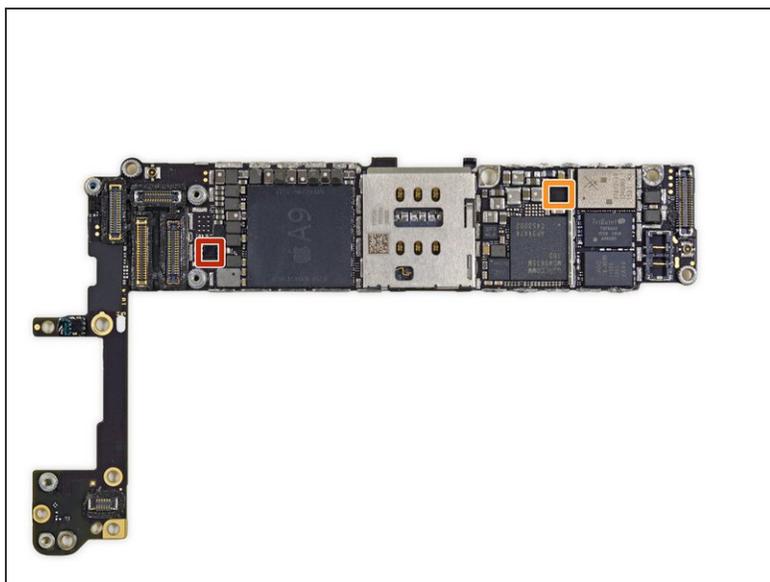
- На месте стандартного винта с резьбовым отверстием мы нашли необычную шестиугольную головку. Теперь, чтобы разобрать iPhone, вам потребуется ещё один инструмент.
- А вот и антенна — такая же, как в предыдущих iPhone.

## Шаг 17



- Вот он — момент, которого мы все так ждали:
  - Однокристалльный чип Apple A9 APL0898 со встроенной оперативной памятью Samsung LPDDR4 объёмом 2 ГБ (мы это выяснили по маркировке K3RG1G10BM-BGCH).
  - Аппаратный LTE-модем Qualcomm MDM9635M шестой категории (в iPhone 6 стоял другой модем — [MDM9625M](#)).
  - Совмещённые друг с другом гироскоп и акселерометр, InvenSense MP67B (такие же, как в iPhone 6).
  - Отдельный трёхосный акселерометр Bosch Sensortec 3P7 LA (вероятно, модель [BMA280](#)).
  - Усилитель мощности TriQuint TQF6405.
  - Усилитель мощности Skyworks SKY77812.
  - Усилитель мощности Avago ACPM-8030.

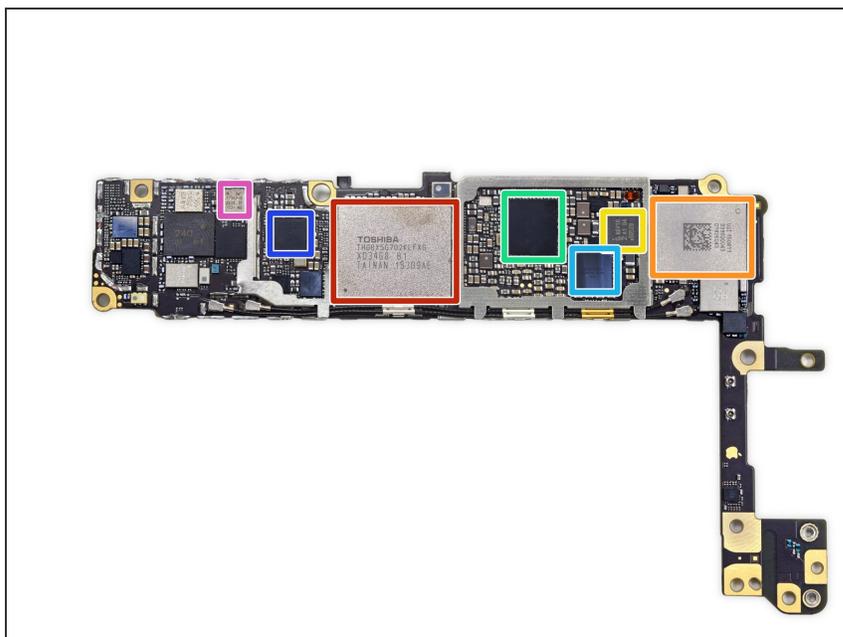
## Шаг 18



- Спереди материнской платы расположено ещё два чипа:
  - 57A6CV1.
  - Контроллер [отслеживания огибающей](#) Qualcomm [QFE1100](#).

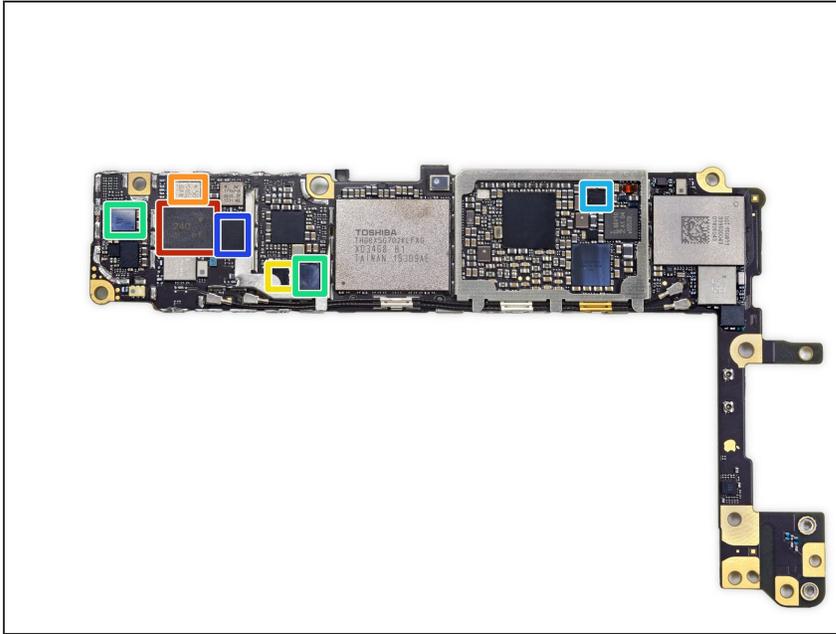
**i** Судя по опубликованным в прошлом месяце схемам, подложка чипа A9 на 15% меньше таковой у A8. Мы не можем узнать размер подложки, но сам чип — наоборот, больше: 14,5 x 15 мм против 13,5 x 14,5 мм. Впрочем, внутри и правда может содержаться уменьшенная подложка — вместе со встроенным сопроцессором M9 и другими компонентами.

## Шаг 19



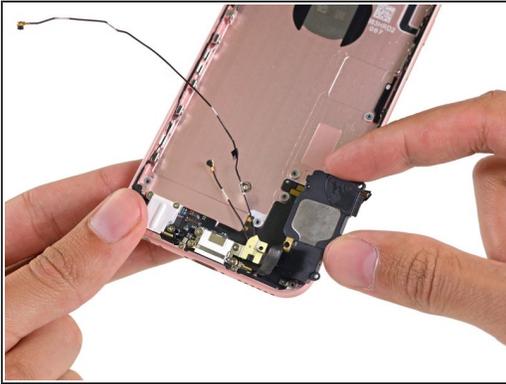
- Переворачиваем материнскую плату...
- 16-гигабайтный модуль флеш-памяти Toshiba THGBX5G7D2KLFXG, выполненный по техпроцессу 19 нм.
- Wi-Fi-модуль Universal Scientific Industrial 339S00043.
- NFC-контроллер NXP 66V10 (против 65V10 из iPhone 6).
- Контроллер питания Apple/Dialog 338S00120.
- Аудиоконтроллер Apple/Cirrus Logic 338S00105.
- Контроллер питания Qualcomm PMD9635.
- Усилитель мощности Skyworks SKY77357 (скорее всего, это рановидность модели [SKY77354](#)).

## Шаг 20



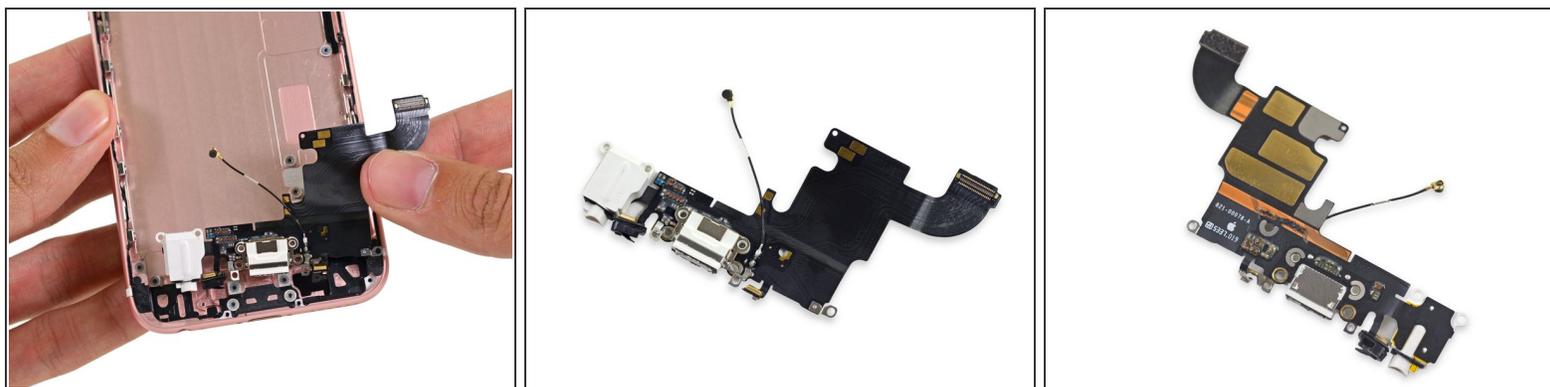
- И ещё:
  - Фронтенд-модуль Murata 240.
  - Переключатель антенны RF Micro Devices RF5150.
  - NXP 1610A3 (скорее всего, это разновидность чипа [1610A1](#) из iPhone 5s и 5c).
  - Apple/Cirrus Logic 338S1285 Audio IC (скорее всего, это разновидность аппаратного аудиокодека [338S1202](#) из iPhone 5s).
  - Контроллер питания Texas Instruments [65730AOP](#).
  - Радиочастотный приёмопередатчик Qualcomm [WTR3925](#).

## Шаг 21



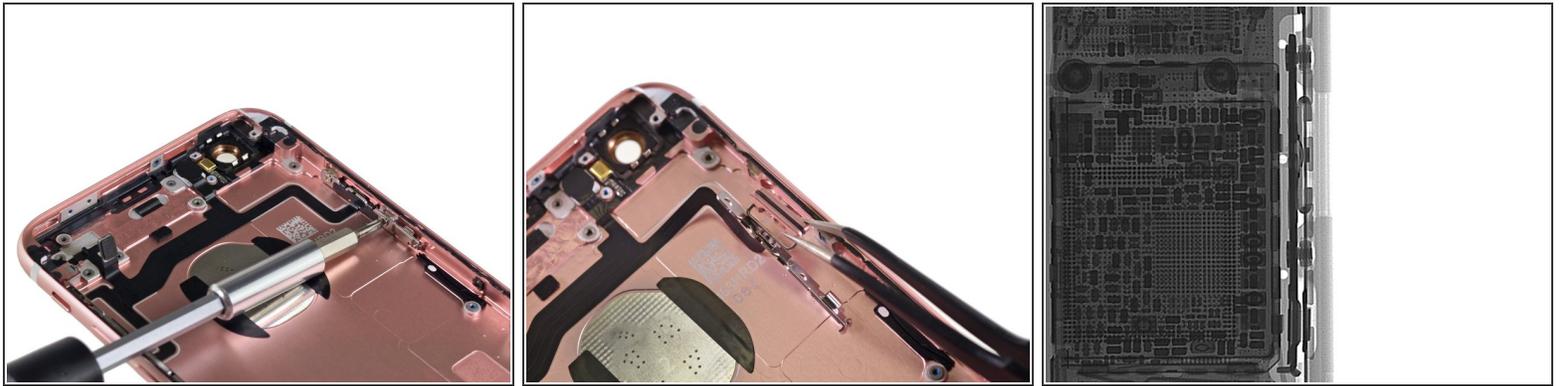
- Достаём остатки. Сначала сабвуфер динамик.
- Смотрите-смотрите, это же... просто динамик.
- Динамик очень похож на своего собрата из iPhone 6. Мы думаем, что он немного другой формы из-за расположенного поблизости Taptic Engine.

## Шаг 22



- Знаменитый кабель-всё-на-свете (он же кабель разъёма Lightning)! Теперь на нём расположен не один, а целых два микрофона.
- На этом кабеле и правда чего только нет:
  - Разъём Lightning удовлетворяет вашу страсть к подзарядке.
  - Мини-джек удовлетворяет страсть к музыке.
  - Компоненты сотовой антенны — для страсти к общению.
- Несмотря на то, что кабель Lightning служит примером эффективного инжиниринга, он отнюдь не способствует эффективному ремонту. Если что-то из перечисленного сломается, вам потребуется заменить весь кабель целиком.

## Шаг 23



- [Открываем под конец](#): последнее, что нужно вынуть, — это кнопку Power!
- Её избавили от крупной резиновой прокладки — обошлись решением покомпактнее.
  - iPhone 6s не обладает рейтингом водонепроницаемого устройства, и мы не рекомендуем мочить его в воде.
  - Но если что, мы вас прикроем.

## Шаг 24



- Ремонтпригодность iPhone 6s — **7 баллов из 10** (при 10 баллах починить устройство не составляет труда).
  - Конструкция дисплея достаётся самой первой, упрощая его ремонт.
  - Вынуть батарею тоже не так уж и сложно. Вам потребуется отвёртка под проприетарные шлицы Pentalobe и знание техники избавления от клея, но трудностей со всем этим не возникнет.
  - Кабель сенсора Touch ID по-прежнему расположен отдельно, но увы — он спаян с материнской платой.
  - На корпусе iPhone 6s по-прежнему используются проприетарные винты Pentalobe. Вам не обойтись без специальной отвёртки.