

# Справочник по сим-картам



# Справочник Знатока

# Справочник по сим-картам

*<https://litres.ru/74049976>*

*SelfPub; 2026*

## Аннотация

В современном мире мобильные технологии играют ключевую роль в нашей жизни. Книга предлагает всесторонний обзор различных типов SIM-карт, их назначений и особенностей. Читатели узнают об истории развития SIM-карт, различиях между стандартной, микро, нано и eSIM.

Эта работа подойдет как новичкам, так и продвинутым пользователям, желающим углубить свои знания в области мобильной связи. "Справочник по сим-картам" станет надежным помощником для тех, кто стремится быть в курсе последних технологий и правильно использовать мобильные устройства в повседневной жизни.

# Содержание

От автора	5
Предыстория: мир до SIM-карт	6
1991 год: рождение первой SIM-карты	7
Миниатюризация: 1990-е – 2010-е	9
Цифровая революция: от пластика к программному коду	10
Техническая эволюция	11
Почему эта книга важна	12
Full-size SIM (1FF)	13
История появления Full-size SIM	15
Как работала Full-size SIM	18
Преимущества Full-size SIM	19
Недостатки	20
Современное применение	21
Интересные факты	22
Заключение	23
Mini-SIM (2FF)	24
История появления Mini-SIM (2FF)	26
Технические характеристики	27
Как работала Mini-SIM	29
Преимущества Mini-SIM (2FF)	30
Недостатки Mini-SIM	31
Переход к следующим форматам	32



# Справочник Знатока

## Справочник по сим-картам

### От автора

Когда вы вставляете тонкую пластиковую карточку в смартфон или активируете eSIM одним касанием экрана, мало кто задумывается, что за этим простым действием стоит более чем тридцатилетняя история технологических инноваций, стандартизации, борьбы за пространство внутри устройств и обеспечения безопасности миллиардов людей по всему миру. Эта книга – о видах SIM-карт, их эволюции, технических особенностях и будущем. А начать я решил именно с истории, потому что без понимания прошлого невозможно по-настоящему оценить настоящее и предугадать, куда движется эта технология.

# Предыстория: мир до SIM-карт

Мобильная связь появилась задолго до SIM-карт. Первые коммерческие сотовые сети запустили в 70-80-х годах: AMPS в США, NMT в Скандинавии, TACS в Великобритании. Эти системы первого поколения (1G) были аналоговыми. Номера и идентификация абонента жестко привязывались к самому телефону. Если телефон ломался или его крали – приходилось менять весь аппарат вместе с номером. Клонирование телефонов было серьезной проблемой: мошенники просто копировали электронный серийный номер (ESN) и могли пользоваться чужим счетом. К концу 1980-х стало ясно, что для массового распространения мобильной связи нужна новая, более безопасная и гибкая архитектура. Европейские операторы и инженеры объединились в рамках проекта GSM (Groupe Special Mobile, позже – Global System for Mobile Communications). Одним из ключевых требований стало отделение идентификации абонента от самого устройства. Так родилась идея Subscriber Identity Module – модуля идентификации абонента, или SIM-карты.

# 1991 год: рождение первой SIM-карты

Официальной датой рождения SIM-карты считается 1991 год. Немецкая компания Giesecke+Devrient (G+D), специализировавшаяся на производстве смарт-карт для банков и идентификации, изготовила первую партию. Они поставили около 300 штук финскому оператору Radiolinja (ныне часть Elisa). 1 июля 1991 года Radiolinja запустила первую в мире коммерческую сеть GSM – и вместе с ней появились первые SIM-карты. Первая SIM-карта относилась к формату Full-size SIM (1FF) – размером с обычную банковскую карту: 85,6 x 53,98 x 0,76 мм. Она была большой, потому что технологии производства чипов еще не позволяли сильно уменьшать компоненты, а требования к надежности контактов были высокими. Внутри находился микропроцессор, оперативная и постоянная память, а также контакты для подключения к телефону.

Функциональность первых SIM была скромной по сегодняшним меркам:

- Хранение IMSI (International Mobile Subscriber Identity) – уникального идентификатора абонента в сети.
- Аутентификация в сети с помощью алгоритма

COMP128 (позже усовершенствованного).

- Небольшой телефонный справочник (несколько десятков номеров).
- Хранение коротких SMS-сообщений.
- Но главное – SIM-карта позволяла легко менять телефон, сохраняя номер и тариф. Это стало настоящей революцией.

# Миниатюризация: 1990-е – 2010-е

Успех GSM привел к взрывному росту рынка. Телефоны становились меньше и легче, а большая SIM-карта занимала слишком много места. В 1996 году появился Mini-SIM (2FF) – 25 x 15 x 0,76 мм. Многие первые карты 1FF выпускались с перфорацией, чтобы из них можно было выдавить мини-версию. К началу 2000-х смартфоны (особенно после появления iPhone в 2007 году) потребовали еще большей компактности. В 2003 году ETSI стандартизировал Micro-SIM (3FF) – 15 x 12 мм. А в 2012 году Apple с iPhone 5 ввела в массовое использование Nano-SIM (4FF) – 12,3 x 8,8 x 0,67 мм. Каждый шаг уменьшения позволял производителям делать устройства тоньше, добавлять больше батареи, камер и других компонентов.

# Цифровая революция: от пластика к программному коду

К середине 2010-х физическая SIM-карта начала казаться анахронизмом. Постоянные путешествия, рост IoT, автомобили, умные часы – все это требовало большей гибкости. В 2016 году GSMA опубликовала спецификацию eSIM (embedded SIM). Вместо физической карты в устройство впаивается чип, а профиль оператора загружается по воздуху (Over-The-Air). Первым массовым устройством с eSIM стали умные часы Samsung Gear S2 (2016), а настоящий прорыв случился с iPhone XS в 2018 году. Сегодня eSIM поддерживают почти все флагманские смартфоны, планшеты и даже некоторые ноутбуки.

Дальше больше. Появились:

- iSIM (Integrated SIM) – чип, интегрированный прямо в процессор устройства.
- SoftSIM виртуальные SIM – полностью программные решения.
- Специализированные M2M, IoT-симки, автомобильные и промышленные варианты с повышенной надежностью и температурным диапазоном.

# Техническая эволюция

За 35 лет SIM-карты прошли огромный путь не только в размере, но и в возможностях:

- Память выросла с нескольких килобайт до сотен мегабайт и более.

- Появилась поддержка 5G, аутентификации 5G АКА, шифрования, приложений (SIM Toolkit).

- Добавились функции безопасности: защита от клонирования, удаленное управление, OTA-обновления.

- Современные eSIM, iSIM могут хранить несколько профилей одновременно и переключаться между ними мгновенно.

Сегодня в мире больше SIM-карт (и eSIM-профилей), чем людей. Они обеспечивают связь для смартфонов, автомобилей, датчиков в сельском хозяйстве, умных городов, медицинского оборудования. SIM-технология стала основой цифровой идентичности в мобильных сетях и фундаментом экономики данных. Но история на этом не заканчивается. Впереди – полная интеграция с AI, квантовой криптографией, спутниковой связью (Direct-to-Cell) и, возможно, полностью программно-определяемыми сетями.

# Почему эта книга важна

В следующих главах мы подробно разберем каждый формат – от классического Full-size до перспективных iSIM и SoftSIM. Вы узнаете технические характеристики, преимущества, недостатки, области применения, тонкости активации и даже интересные кейсы из реальной жизни. Я надеюсь, что эта книга станет не просто справочником, а увлекательным путешествием по миру, который мы используем каждый день, но редко замечаем. Спасибо, что читаете. Давайте начнем.

**Также можете посетить наш блог:** (@vtorojmozg <https://vk.com/vtorojmozg>).

# Full-size SIM (1FF)



Рис. 01

Full-size SIM, также известная как 1FF (First Form Factor), – это прародительница всех современных SIM-карт. Именно она появилась первой в 1991 году и заложила фундамент для всей экосистемы мобильной идентификации. В эпоху, когда мобильные телефоны были большими кирпичами ве-

сом в несколько сотен граммов, большая пластиковая карта размером с кредитную выглядела вполне логично и органично. Сегодня Full-size SIM практически вышла из повседневного использования, но ее историческое и техническое значение огромно. Она стала первым успешным примером отделения идентификации абонента от самого устройства, что радикально изменило рынок мобильной связи. Мы подробно разберем историю появления, технические характеристики, принципы работы, преимущества и недостатки, а также эволюцию и современное применение этого формата.

# История появления Full-size SIM

Идея SIM-карты родилась в рамках разработки стандарта GSM в конце 1980-х годов. Европейские телекоммуникационные компании понимали, что для массового распространения мобильной связи необходимо решить несколько ключевых проблем: Безопасность (защита от клонирования телефонов). Удобство смены устройства без смены номера. Стандартизация идентификации абонента. В 1991 году немецкая компания Giesecke+Devrient (G+D), которая уже имела опыт производства смарт-карт для банков, изготовила первые партии Full-size SIM. Они были поставлены финскому оператору Radiolinja. 1 июля 1991 года Radiolinja запустила первую в мире коммерческую GSM-сеть, и вместе с ней в обращение поступили первые SIM-карты формата 1FF. Размер карты был выбран не случайно – он соответствовал стандарту ISO/IEC 7810 ID-1, который использовался для банковских карт (85,6 x 53,98 x 0,76 мм). Это позволяло использовать уже существующие производственные линии и оборудование для изготовления смарт-карт. Первые партии были относительно дорогими и выпускались в ограниченных количествах – всего несколько сотен штук. К 1993-1995 годам Full-size SIM активно использовались по всей Европе и постепенно распространялись по миру. Мно-

гие ранние GSM-телефоны (например, Nokia 1011, Motorola International 3200) имели специальные слоты именно под этот большой формат.

Физические размеры:

- Длина: 85,6 мм
- Ширина: 53,98 мм
- Толщина: 0,76 мм

Стандарты:

- ISO/IEC 7810:2003 (ID-1)
- ISO/IEC 7816 (электрические характеристики и протоколы смарт-карт)
- ETSI GSM 11.11 (спецификации для SIM в GSM-сетях)

Контактная площадка:

На лицевой стороне карты расположены золотистые контакты (обычно 6 или 8). Их расположение стандартизировано:

- C1 – Vcc (питание)
- C2 – RST (сброс)
- C3 – CLK (тактовый сигнал)
- C4 – AUX1 (в поздних версиях)
- C5 – GND (земля)
- C6 – Vpp (программирующее напряжение, позже не использовалось)

- C7 – I/O (ввод-вывод данных)
- C8 – AUX2 (в поздних версиях)

Внутренняя структура – Full-size SIM содержит микропроцессор (CPU), оперативную память (RAM), постоянную память (ROM) и энергонезависимую память (EEPROM). В самых первых картах объем EEPROM составлял всего 8-16 КБ, позже вырос до 32-64 КБ. Это позволяло хранить:

- IMSI (International Mobile Subscriber Identity) – уникальный идентификатор абонента.
- Ki (Secret Key) – секретный ключ для аутентификации.
- Личный телефонный справочник (до нескольких десятков записей).
- Короткие SMS-сообщения.
- Дополнительные данные оператора (SPN, PLMN-селекторы и т.д.).

Алгоритмы безопасности – Первые SIM использовали алгоритм COMP128 (версия 1), который позже показал уязвимости. Впоследствии были внедрены более стойкие варианты.

# Как работала Full-size SIM

При вставке карты в телефон происходил процесс инициализации:

1. Телефон подает питание на контакты.
2. Отправляет команду RESET.
3. SIM отвечает ATR (Answer To Reset) – информацией о своих возможностях.
4. Происходит взаимная аутентификация между SIM и сетью оператора.
5. После успешной аутентификации абонент получает доступ к голосовой связи, SMS и другим услугам.

Одним из главных преимуществ было то, что SIM-карта могла работать в любом GSM-телефоне – достаточно было просто переставить карту. Многие Full-size SIM выпускались с перфорацией (предварительно намеченными линиями), чтобы пользователь мог выдвинуть из нее Mini-SIM (2FF) без повреждения чипа. Это было важным переходным решением.

# Преимущества Full-size SIM

1. Простота производства и надежность. Большая площадь позволяла использовать более простые и дешевые технологии изготовления в начале 90-х.
2. Удобство для пользователя того времени. Карту легко вставлять и вынимать даже крупными пальцами, без специальных инструментов.
3. Больше пространства для чипа. Теоретически на большой карте можно было разместить больше компонентов или больший радиатор.
4. Совместимость с существующими стандартами смарт-карт. Легко интегрировалась в банковские и идентификационные системы.
5. Хорошая механическая прочность. Толстый пластик лучше защищал чип от повреждений.

# Недостатки

1. Громоздкость. В эпоху миниатюризации телефонов большая карта занимала слишком много места внутри корпуса.
2. Ограниченная емкость памяти по современным меркам (хотя для 1991-1995 годов этого было достаточно).
3. Неудобство хранения. В кармане или кошельке большая карта занимала место, сравнимое с кредиткой.
4. Проблемы с переноской. При переходе на новые телефоны приходилось либо использовать адаптеры, либо выдавливать меньший формат.

# Современное применение

Сегодня Full-size SIM практически не используется в потребительских смартфонах. Однако она все еще встречается в: Тестовом и лабораторном оборудовании. Некоторых промышленных и M2M-устройствах ранних поколений. Коллекционных целях и музеях мобильной связи. Адаптерах – многие современные multi-SIM-адаптеры включают в комплект полную пластиковую основу. Операторы иногда выдают полноразмерные карты как носитель для Mini, Micro, Nano-вариантов с перфорацией.

# Интересные факты

- Первая SIM-карта стоила операторам значительно дороже современных (десятки долларов в пересчете).
- Дизайн контактов 1FF остается практически неизменным во всех последующих форматах – это обеспечило обратную совместимость на уровне электрики.
- В некоторых странах (особенно в развивающихся) до середины 2000-х Full-size SIM все еще были в активном обороте.
- Существует миф, что первые SIM могли хранить только 5 SMS и 20 контактов – это близко к правде для самых ранних моделей.

# Заключение

Full-size SIM (1FF) – это не просто большой кусок пластика с чипом. Это революционная технология, которая сделала мобильную связь по-настоящему массовой и персональной. Она доказала, что отделение идентичности абонента от устройства – правильный путь развития. Хотя сегодня мы редко видим настоящие 1FF в руках, все последующие форматы (Mini, Micro, Nano, eSIM) являются прямыми наследниками этой первой карты. Без нее не было бы современной мобильной экосистемы.

## Mini-SIM (2FF)



Рис. 02

Mini-SIM, или 2FF (Second Form Factor), – это второй этап в эволюции SIM-карт, который стал настоящим прорывом в

миниатюризации. Появившись в середине 1990-х, Mini-SIM быстро вытеснила громоздкую Full-size SIM (1FF) и осталась основным форматом более 15 лет. Именно с Mini-SIM мобильные телефоны начали превращаться из кирпичей в компактные устройства, которые можно было комфортно носить в кармане. В этой главе мы подробно разберем историю появления Mini-SIM, ее технические характеристики, отличия от Full-size, принципы работы, сильные и слабые стороны, а также причины, по которым она в итоге уступила место еще более компактным форматам.

# История появления Mini-SIM (2FF)

К середине 1990-х годов GSM-сети активно развивались по всей Европе и Азии. Количество абонентов росло экспоненциально, а производители телефонов стремились уменьшить размеры устройств. Большая Full-size SIM (размером с кредитную карту) занимала слишком много места внутри корпуса, ограничивая возможности для батареи, антенны и других компонентов. В 1996 году Европейский институт стандартизации телекоммуникаций (ETSI) утвердил новый стандарт – Mini-SIM (2FF). Размер карты был существенно уменьшен: 25 x 15 x 0,76 мм. Это примерно треть от площади Full-size SIM. Многие операторы начали выдавать Full-size SIM с заранее нанесенной перфорацией, чтобы пользователи могли самостоятельно выдвинуть Mini-SIM. Такой подход позволил плавно перейти на новый формат без необходимости полной замены миллионов уже выданных карт. Mini-SIM массово распространилась в 1997-2000 годах. Она стала стандартом для большинства популярных телефонов того времени: Nokia 3310, 5110, Siemens S25, Motorola C-series и многих других. Именно Mini-SIM использовалась в эпоху расцвета кнопочных телефонов и первых смартфонов (Nokia Communicator, Sony Ericsson P800 и т.д.).

# Технические характеристики

Физические размеры:

- Длина: 25 мм
- Ширина: 15 мм
- Толщина: 0,76 мм

Стандарты:

- ETSI TS 102 221
- ISO, IEC 7816 (совместимость со смарт-картами)
- GSM 11.11, 51.011

Расположение и назначение контактов полностью унаследовано от Full-size SIM (C1–C8). Это обеспечило полную электрическую совместимость. Mini-SIM можно было вставлять в старые телефоны через специальные адаптеры (пластиковые рамки), которые делали ее снова полноразмерной.

Внутреннее устройство:

- Микропроцессор (CPU)
- Память: в ранних моделях 16-64 КБ EEPROM, позже – до 256 КБ и более
- Поддержка файловой системы SIM (DF, EF - Dedicated File, Elementary File)

- Алгоритмы аутентификации: COMP128 (v1-v3), позже MILENAGE для 3G

Mini-SIM могла хранить значительно больше данных, чем первые 1FF:

- До 250-500 контактов в телефонной книге
- Сотни SMS-сообщений
- Параметры сетей (PLMN), предпочтения оператора
- Данные PIN, PUK кодов
- Приложения SIM Toolkit (STK)

# Как работала Mini-SIM

Процесс инициализации остался практически таким же, как у Full-size:

1. Вставка в слот телефона.
2. Подача питания и сигнала RST.
3. Обмен ATR (Answer To Reset).
4. Аутентификация в сети оператора.
5. Активация услуг.

Главным удобством стало то, что пользователь мог легко переносить Mini-SIM между разными телефонами. Адаптеры 2FF, 1FF позволяли использовать одну и ту же карту в старом и новом оборудовании.

# Преимущества Mini-SIM (2FF)

1. Значительное уменьшение размера. Телефоны стали заметно компактнее.
2. Удобство использования. Карту легко вставлять и вынимать, она меньше ломается при частом извлечении.
3. Низкая стоимость производства. К моменту массового распространения технологии изготовления стали дешевле.
4. Хорошая совместимость. Благодаря адаптерам и перфорированным картам переход прошел безболезненно.
5. Достаточная емкость для нужд того времени (конец 90-х начало 2010-х).

# Недостатки Mini-SIM

1. Все еще относительно большая. К 2007-2010 годам, с появлением iPhone и тонких смартфонов, даже 25x15 мм стали восприниматься как слишком много.
2. Риск повреждения. При частом использовании в адаптерах пластик мог ломаться по линиям перфорации.
3. Ограничения по толщине устройств. Производители хотели делать телефоны еще тоньше, а слот под Mini-SIM занимал ценное внутреннее пространство.
4. Неудобство в новых форм-факторах. В слайдерах, раскладушках и особенно в первых смартфонах место было на вес золота.

# Переход к следующим форматам

В 2003 году ETSI стандартизировал Micro-SIM (3FF), а в 2012 году Apple массово внедрила Nano-SIM (4FF). Mini-SIM постепенно начала исчезать из новых устройств. Однако благодаря огромному количеству выпущенных карт она оставалась в обращении до середины 2010-х годов. Многие операторы продолжали выдавать Mini-SIM с возможностью выдать Micro или Nano вплоть до 2020 годов.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.