**Умные сети электроснабжения** ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Smart grid*) — это модернизированные [сети электроснабжения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%82%D1%8C_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), которые используют [информационные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8) и [коммуникационные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C) сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющей автоматически повышать эффективность, надёжность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-1)

Правила разработки «Умных сетей» определены в Европе через «Платформу европейских умных сетей электроснабжения» (Smart Grid European Technology Platform).[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-2) В Соединённых Штатах Америки они описаны в [usctc 42 152 IX](http://www.law.cornell.edu/uscode/text/42/chapter-152/subchapter-IX) § 17381.

Развитие технологии умных сетей также означает фундаментальную реорганизацию рынка услуг электроэнергетики несмотря на то, что терминология на первый взгляд предполагает только развитие технической инфраструктуры.[[3]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-3)



**Содержание**

* [1История развития электросетей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#История_развития_электросетей)
* [2Возможности модернизации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#Возможности_модернизации)
* [3Происхождение термина «умная сеть»](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#Происхождение_термина_«умная_сеть»)
* [4Ранние технологические инновации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#Ранние_технологические_инновации)
* [5Ссылки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#Ссылки)

История развития электросетей[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&veaction=edit&section=1) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&action=edit&section=1)]



Вариант развития электросетей, по версии Energy Atlas 2018

Первая [Электросеть](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C) [переменного тока](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%82%D0%BE%D0%BA) была установлена в 1886[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-4) В то время, сеть была централизована и являлась однонаправленной системой [передачи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8) и распределения электроэнергии. Спрос управлял предложением.

В 20 веке локальные сети росли с течением времени и в конечном итоге были подключены друг к другу по экономическим соображениям и для повышения надежности всей системы. К 1960-м электрические сети в развитых странах значительно разрослись, созрели и были тесно взаимосвязаны тысячами «центральных» электростанций подающих мощности в крупные центры потребления через линии большой мощности, которые затем разветвлялись и разделялись для обеспечения питания небольших промышленных, а также бытовых потребителей по всей площади питания. Топология сети 1960-х годов стала результатом сильных экономик: большие станции работающие на угле, газе, а также мазутных электростанций размером от 1 ГВт (1000 МВт) до 3 ГВт оказались экономически эффективными за счёт оптимизаций, выгодных для производства электричества исключительно в гигантских масштабах.

Стратегически электростанции были расположены поблизости к запасам ископаемого топлива (шахт или колодцев либо близко к железной дороге, дороги или портов). Выбор площадок для гидроэлектрических плотин в горных районах также сильно повлиял на структуру формирующейся сети. Атомные электростанции были размещены в зависимости от наличия охлаждающей воды. Наконец станции работающие на [ископаемом топливе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE) были первоначально весьма экологически грязными и расположены как можно дальше от населенных пунктов, насколько это позволяла экономическая и техническая ситуация. К концу 1960-х годов, электросети достигли подавляющего большинства потребителей развитых стран и только некоторые отдалённые региональные области остались 'вне сети'.

Учёт потребления электроэнергии происходит отдельно на каждого пользователя, для того чтобы оплата соответствовала (сильно варьирующему) уровню потребления различных пользователей. Из-за ограниченной возможности сбора и обработки данных в период роста электросети, широко распространились фиксированные тарифы, а также механизмы двойного тарифа, когда в ночное время цена за электричество намного ниже дневного. Причиной для двойного тарифа являлся пониженный спрос на электричество в ночное время. Двойной тариф делал возможным использование недорогой ночной электроэнергии для обеспечения 'тепловых баков', которые служили для сглаживания повседневного спроса, а также уменьшение количества турбин, которые иначе должны были бы быть отключены на ночь. Тем самым повышалась рентабельность производства и передачи электроэнергии. Возможности передачи сигналов реальной стоимости электричества на каждый конкретный момент у сети образца 1960 года были ограниченными.

В период от 1970-х до 1990-х годов, рост спроса привел к увеличению числа электростанций. В некоторых районах поставки электроэнергии, особенно в часы пик, больше не могли идти в ногу с требованием, что приводило к снижению [качества электроэнергии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%B8), включая [аварии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B2_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B5), отключение электроэнергии и колебания напряжения. Все в большей мере от снабжения электроэнергией зависели промышленность, отопление, связь, освещение, поэтому потребители требовали все более высокий уровень надежности.

К концу XX века были разработаны модели спроса на электроэнергию. Отопление и охлаждение домов привело к ежедневным пикам спроса, которые сглаживались массивными «пиковыми генераторами», которые каждый день включались лишь на короткое время. Такие «пиковые генераторы» (обычно [газотурбинные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%B0)) использовались из-за их относительной дешевизны и быстрого запуска. Однако, так как использовались они только время от времени и являлись избыточными всё остальное время, цены на электричество для потребителя значительно повысились.

В XXI веке некоторые развивающиеся страны, — такие, как Китай, Индия и Бразилия, — оказались пионерами внедрения умных сетей электроснабжения[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-5)

Возможности модернизации[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&veaction=edit&section=2) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&action=edit&section=2)]

С начала XXI века, появились возможности воспользоваться новшествами в области электронных технологий для устранения недостатков и снижения стоимости электрической сети. Например технологические ограничения на потребление около пиковой мощности отражается на всех потребителях в равной степени. Параллельно растущая озабоченность по поводу экологического ущерба ископаемого топлива электростанций привела к желанию использовать большее количество [возобновляемых источников энергии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F). Такие источники как [ветроэнергетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) и [солнечная энергетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), крайне непостоянны, и поэтому возникает потребность в более сложных системах управления, для облегчения их подключения (источников) к управляемой сети. Мощность от [солнечных батарей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%8F) (и в меньшей степени [ветрогенераторов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80)) ставит под сомнение необходимость крупных, централизованных электростанций. Быстрое снижение расходов указывают на переход от централизованной топологии сети на сильно распределенную, когда производство и расход электроэнергии происходит в пределах локальной сети. Наконец, растущая озабоченность по поводу [терроризма](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D1%80%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D1%82) в некоторых странах привело к призывам создания более надежной энергетической системы, которая менее зависима от централизованных электростанций — потенциальных целей атаки.[[6]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-6)

Происхождение термина «умная сеть»[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&veaction=edit&section=3) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&action=edit&section=3)]

Термин «умная сеть» (Smart grid) стал известен с 2003 года, когда он появился в статье "Спрос надёжности будет управлять инвестициями " Майкл Т. Burr .[[7]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-7). В этой работе перечислено несколько функциональных и технологических определений умной сети, а также некоторых преимуществ. Общим элементом для большинства определений является применение цифровой обработки данных и связи к электрической сети, что делает поток данных и управления информацией ключевыми технологиями умных сетей. Различные возможности широкой интеграции цифровых технологий, а также интеграция новой сети информационных потоков для контроля над процессами и системами являются ключевыми технологиями при разработке умных сетей. На данный момент электроэнергетика преобразуется в трёх классах: улучшение инфраструктуры ("сильная сеть в Китае); добавление цифрового слоя, который является сущностью умной сети и преобразование бизнес-процессов, делающих умные сети рентабельными. Большая часть работ вкладывается в модернизацию электрических сетей, особенно это касается распределения и автоматизации подстанций, которые теперь будут включены в общую концепцию умных сетей, однако также развиваются и другие дополнительные возможности.

Ранние технологические инновации[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&veaction=edit&section=4) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&action=edit&section=4)]

Основные технологии умных сетей появились из-за ранней попытки использования электронного управления, измерения и мониторинга. В 1980 году [автоматическое считывание показаний счетчиков](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D1%87%D0%B8%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D1%87%D0%B5%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2&action=edit&redlink=1) было использовано для мониторинга потребления энергии крупных клиентов, и превратилась в [Интеллектуальный счётчик](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D1%87%D1%91%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA) 1990-х годов, который сохраняет информацию о том, как электроэнергия использовалась в разное время дня.[[8]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-ferc01-8) [Интеллектуальный счётчик](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D1%87%D1%91%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA) находится в непрерывной связи с производителем энергии, то есть мониторинг происходит в режиме реального времени, и может быть использован в качестве интерфейса для устройств быстрого реагирования на спрос и «умные розетки». Ранние формы [управления спросом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC_%D0%BD%D0%B0_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8E) были устройствами, которые пассивно определяли нагрузку на энергосистему, контролируя изменения частоты источника питания. Такие устройства, как промышленные и бытовые кондиционеры, холодильники и обогреватели могли корректировать свой рабочий цикл, чтобы избежать запуска во время пиковой нагрузки сети. Начиная с 2000 года итальянский проект Telegestore первым использовал большую сеть (27 000 000) домов с использованием [смарт-счетчиков](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D1%87%D1%91%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA) соединённых через цифровую сеть используя саму [линию электропередачи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C_%D0%BF%D0%BE_%D0%9B%D0%AD%D0%9F).[[9]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-NETL01-9) В одних случаях были использованы технологии широкополосного доступа по линии электропередачи, в других- беспроводные технологии, такие как [ячеистая топология](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D1%87%D0%B5%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) для более надежного подключения к различным устройствам в доме, а также поддержку учёта других коммунальных услуг таких как газ и вода.

Революция мониторинга и синхронизации глобальных сетей произошла в начале 1990-х, когда американское агентство [Bonneville Power Administration](https://en.wikipedia.org/wiki/Bonneville_Power_Administration) расширило исследования умных сетей датчиками, способными проводить очень быстрый анализ аномалий качества электроэнергии в очень больших географических масштабах. Кульминацией этой работы стала первая система измерений на широких площадях(WAMS) в 2000 году.[[10]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-10) Многие страны мгновенно переняли эту технологию, например Китай.[[11]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#cite_note-Yang-11)

**Активный дом** ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *active house, energy plus house*), *также* **дом с положительным энергобалансом**, **дом по стандарту «энергия плюс»** представляет собой здание, которое производит энергии для собственных нужд более, чем в достаточном количестве. Общий годовой объем энергопотребления является положительным в отличие от [дома с низким энергопотреблением](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%B7%D0%BA%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D0%BE%D0%BC).

Базовым параметром Активного дома является объединение решений, разработанных институтом [Пассивного дома](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%BE%D0%BC) ([Германия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)), и технологий «[Умного дома](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)». Благодаря этому, удаётся создать дом, который не только тратит мало энергии, но ещё и грамотно распоряжается той незначительной, которую вынужден потреблять.

Вторым важным аспектом является создание благоприятного микроклимата в помещениях — правильная вентиляция, поддержка температурного режима и др.

Активный дом — это дом, способный снабдить энергией и теплом не только себя, но и гостевой дом, баню и нагреть бассейн.

Первый в мире активный дом построен в [Дании](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F), и он, помимо того, что потребляет мало энергии, как [Пассивный дом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%BE%D0%BC), так ещё и вырабатывает её столько, что может отдавать её в центральную сеть, за что в большинстве стран можно получать деньги. Таким образом, дом становится источником дохода, а не затрат. К примеру, в [Дании](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) разработчики утверждают что дом окупит себя за 30 лет.[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%BE%D0%BC#cite_note-1)

Первый активный дом в России возведён в 2011 году в Подмосковье.[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%BE%D0%BC#cite_note-2)



Используемые технологии[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%BE%D0%BC&veaction=edit&section=1) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%BE%D0%BC&action=edit&section=1)]

* [Природная энергия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B5_%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%B8)
* [Теплоизоляция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F)
* [Современные окна](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82)
* [Современные системы вентиляции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F)
* [Системы рекуперации тепла](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80)