

Альтернативные источники энергии:

# Геотермальная энергия



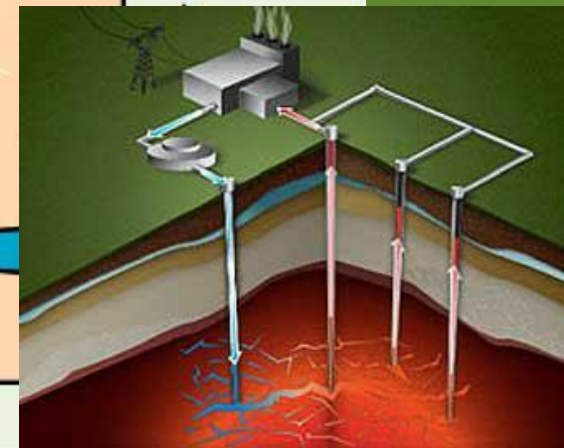
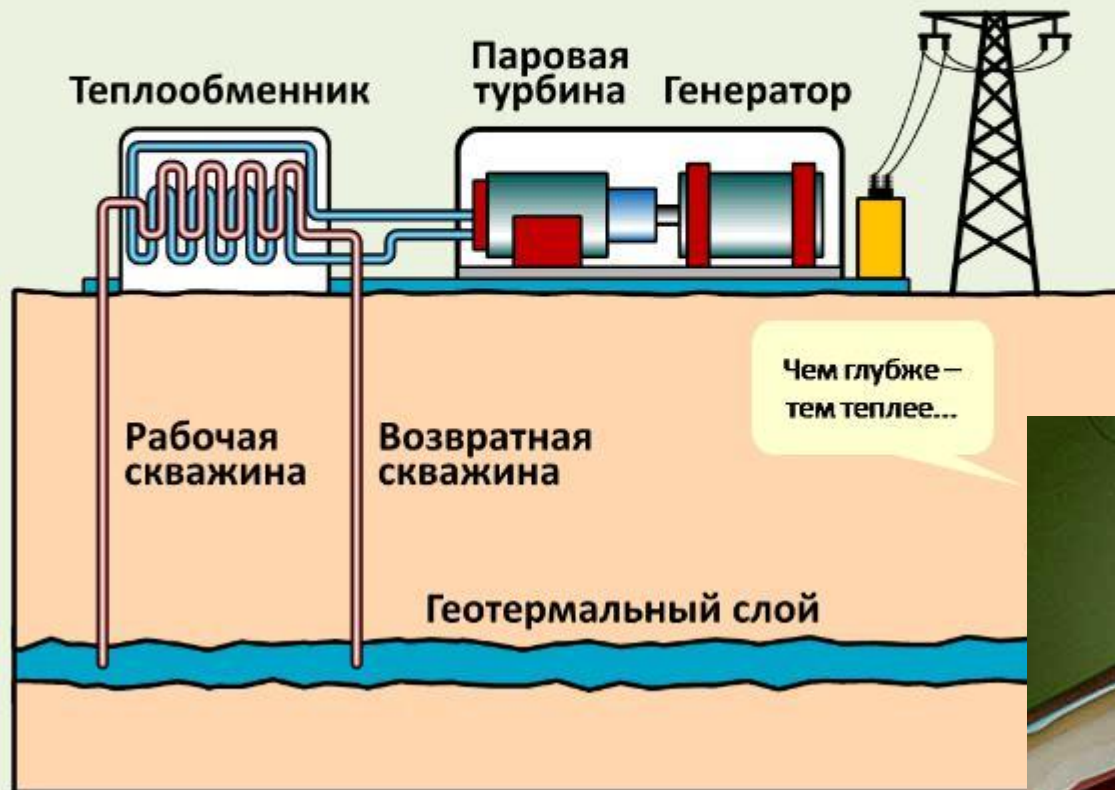
# Геотермальная энергетика –

направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях. Обычно относится к альтернативным источникам энергии, использующим возобновляемые энергетические ресурсы.



# Геотермальная энергетика. Энергия из недр Земли

**Геотермальная энергетика** - это производство электрической энергии и тепла за счёт энергии, содержащейся в недрах земли.





Существует два основных способа использования геотермальной энергии: прямое использование тепла и производство электроэнергии. Прямое использование тепла является наиболее простым и поэтому наиболее распространенным способом. Практика прямого использования тепла широко распространена в высоких широтах на границах тектонических плит, например в Исландии и Японии. Водопровод в таких случаях монтируется непосредственно в глубинные скважины. Получаемая горячая вода применяется для подогрева дорог, сушки одежды и обогрева теплиц и жилых строений. Способ производства электричества из геотермальной энергии очень похож на способ прямого использования. Единственным отличием является необходимость в



## Источники геотермальной энергии.



**Сухая нагретая порода** – Для того, чтобы использовать энергию в геотермальных электростанциях, содержащуюся в сухой скальной породе, воду при высоком давлении закачивают в породу. Таким образом, расширяются существующие в породе изломы, и создается подземный резервуар пара или горячей воды.

**Магма** – расплавленная масса, образующаяся под корой Земли. Температура магмы достигает 1 200 °С. Несмотря на то, что небольшие объемы магмы находятся на доступных глубинах, практические методы получения энергии из магмы находятся на стадии разработки.

**Горячие, находящиеся под давлением, подземные воды**, содержащие растворенный метан. В производстве электроэнергии используются и тепло, и газ.

## Достоинства и

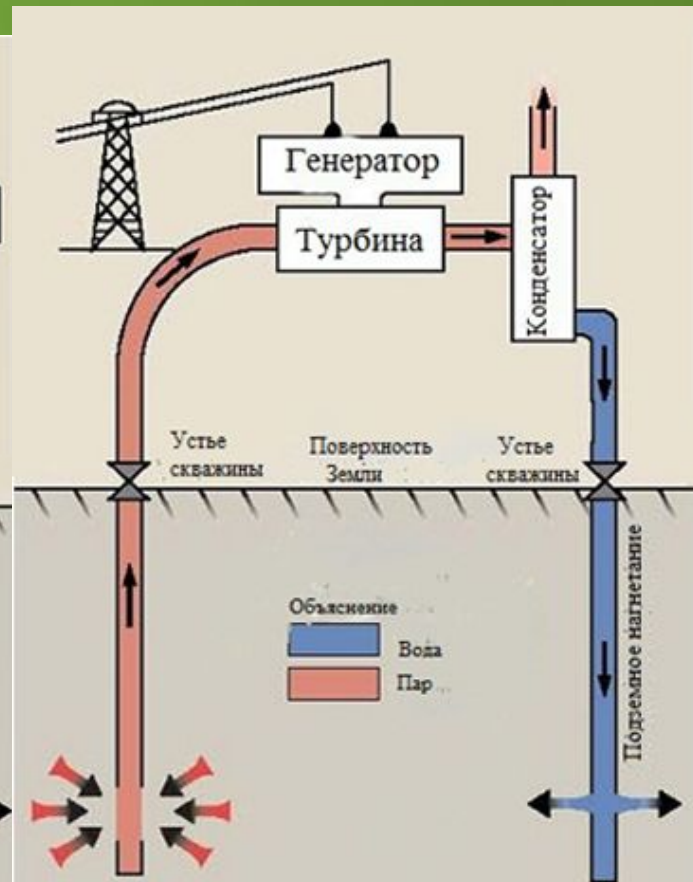
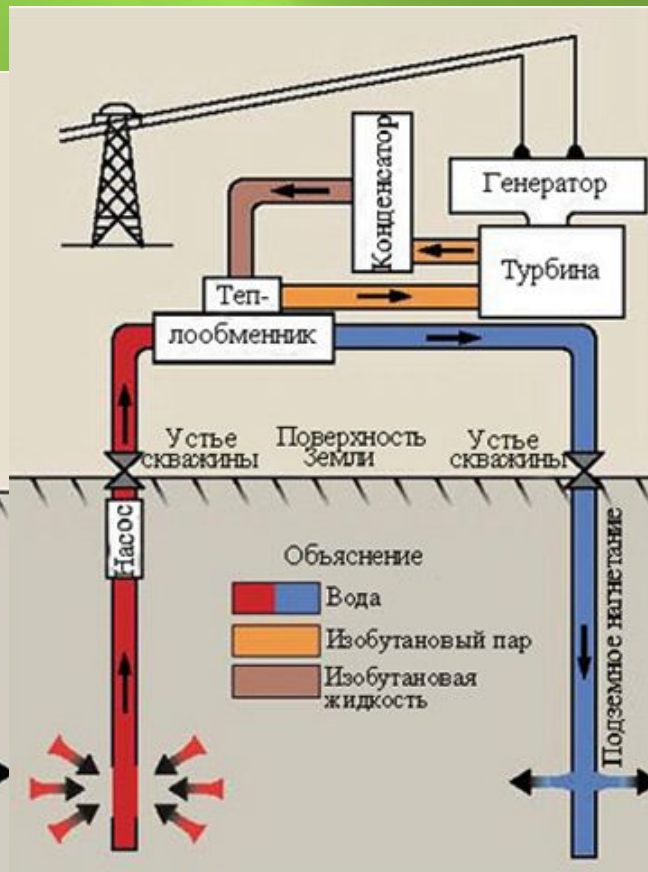
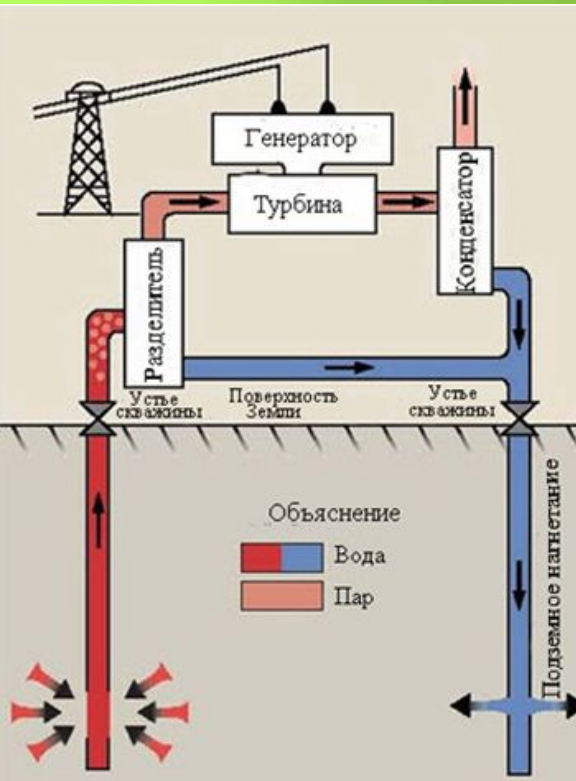
## недостатки.

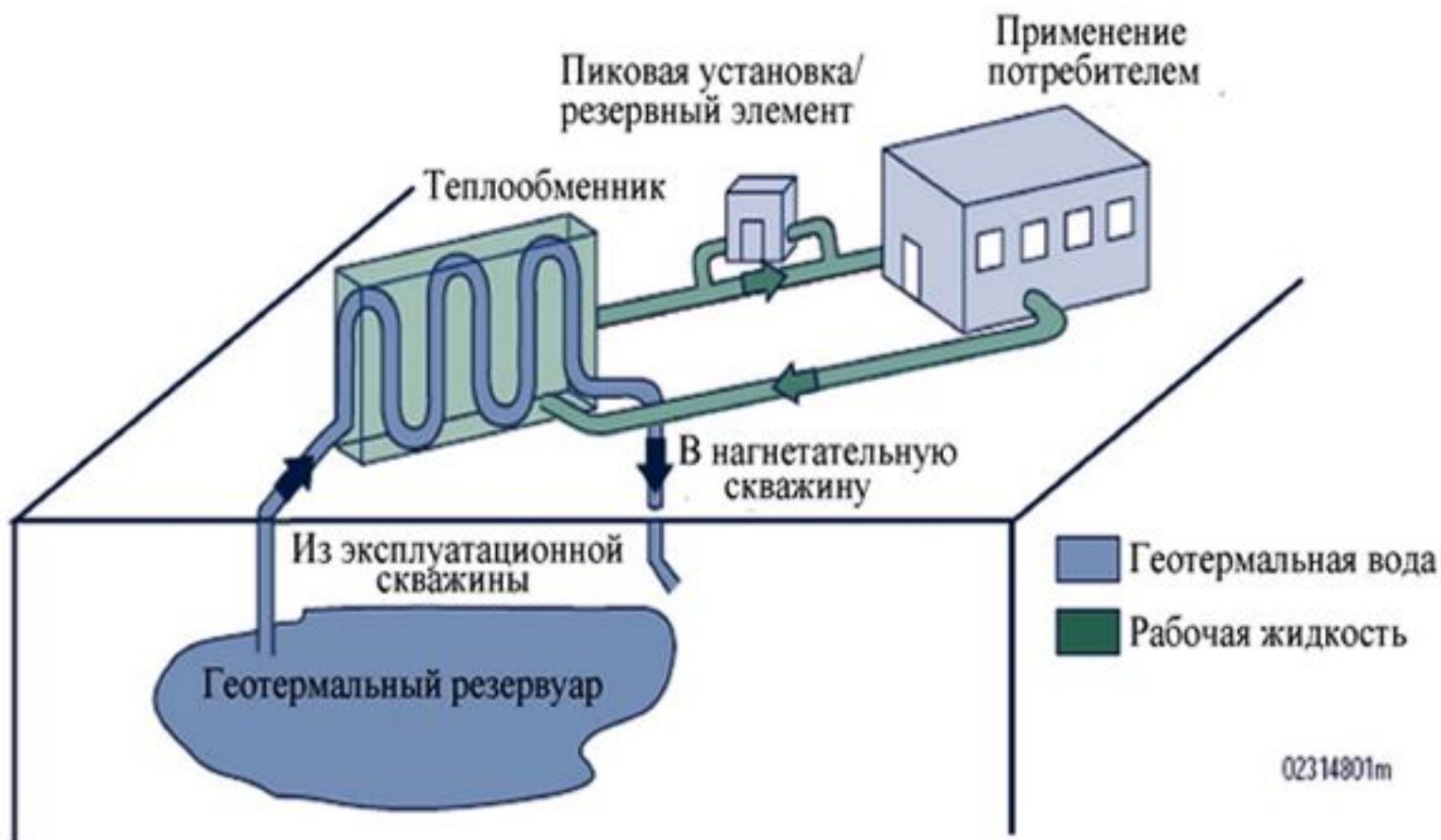
Главным достоинством геотермальной энергии является её практическая неиссякаемость и полная независимость от условий окружающей среды, времени суток и года.

Существуют следующие принципиальные возможности использования тепла земных глубин. Воду или смесь воды и пара в зависимости от их температуры можно направлять для горячего водоснабжения и теплоснабжения, для выработки электроэнергии либо одновременно для всех этих целей.

Высокотемпературное тепло околвулканического района и сухих горных пород предпочтительно использовать для выработки электроэнергии и теплоснабжения. От того, какой источник геотермальной энергии используется, зависит устройство станции.

Если в данном регионе имеются источники подземных термальных вод, то целесообразно их использовать для теплоснабжения и горячего водоснабжения. Главная из проблем, которые возникают при использовании подземных термальных вод, заключается в необходимости возобновляемого цикла поступления (закачки) воды (обычно отработанной) в подземный водоносный горизонт. В термальных водах содержится большое количество солей различных токсичных металлов (например, бора, свинца, цинка, кадмия, мышьяка) и химических соединений (аммиака, фенолов), что исключает сброс этих вод в природные водные системы, расположенные на поверхности.







## Геотермальная электроэнергетика в мире.



Потенциальная суммарная рабочая мощность геотермальных электростанций в мире уступает большинству станций на иных возобновимых источниках энергии. Однако направление получило развитие в силу высокой энергетической плотности в отдельных заселённых географических районах, в которых отсутствуют или относительно дороги горючие полезные ископаемые, а также благодаря правительственным программам.

## США

Крупнейшим производителем геотермальной электроэнергии являются США, которые в [2005 году](#) произвели около 16 млрд кВт·ч возобновляемой электроэнергии. В [2009 году](#) суммарные мощности 77 геотермальных электростанций в США составляли 3086 МВт. До [2013 года](#) планировалось строительство более 4400 МВт.

Наиболее мощная и известная группа геотермальных электростанций находится на границе округов [Сонома](#) и [Лейк](#) в 116 км к северу от [Сан-Франциско](#). Она носит название «Гейзерс» («Geysers») и состоит из 22 геотермальных электростанций с общей установленной мощностью 1517 МВт. «На „Гейзерс“ сейчас приходится одна четвертая часть всей произведенной в Калифорнии альтернативной [не-гидро] энергии». К другим основным промышленным зонам относятся: северная часть [Солёного моря](#) в центральной [Калифорнии](#) (570 МВт установленной мощности) и геотермальные электростанции в [Неваде](#), чья установленная мощность достигает 235 МВт.

Американские компании являются мировыми лидерами в этом секторе, несмотря на то, что геотермальная энергетика начала активно развиваться в стране сравнительно недавно. По данным [Министерства Торговли](#), геотермальная энергия является одним из немногих возобновляемых источников энергии, чей экспорт из США больше, чем импорт. Кроме того, экспортируются также и технологии. 60 % компаний-членов Геотермал Энерджи Ассошиэйшн (*Geothermal Energy Association*) в настоящее время стремятся делать бизнес не только на территории США, но и за её пределами (в [Турции](#), [Кении](#), [Никарагуа](#), [Новой Зеландии](#), [Индонезии](#), [Японии](#) и др.)

## Россия

Впервые в мире неводяные пары как тепловой носитель применены на Паратунской ГеоТЭС в 1967 году.

По данным института вулканологии Дальневосточного Отделения Российской Академии наук, геотермальные ресурсы Камчатки оцениваются в 5000 МВт. Российский потенциал реализован только в размере немногим более 80 МВт установленной мощности ([2009](#)) и около 450 млн. кВт годовой выработки ([2009](#)):  
Мутновское месторождение:

[Верхне-Мутновская ГеоЭС](#) установленной мощностью 12 МВт э ([2011](#)) и выработкой 69,5 млн кВт/год ([2010](#)) (81,4 в [2004](#)),

[Мутновская ГеоЭС](#) установленной мощностью 50 МВт([2011](#)) и выработкой 360,5 млн кВт/год ([2010](#)) (на [2006 год](#) ведётся строительство, увеличивающее мощность до 80 МВт и выработку до 577 млн кВт)

Паужетское месторождение возле вулканов Кошелева и Камбального – [Паужетская ГеоТЭС](#) мощностью 14,5 МВт ([2011](#)) и выработкой 43,1 млн кВт (на [2010 год](#) проводится реконструкция с увеличением мощности до 18 МВт).

Месторождение на острове [Итуруп \(Курилы\)](#): [Океанская ГеоТЭС](#) установленной мощностью 2,5 МВт ([2009](#)). Существует проект мощностью 34,5 МВт и годовой выработкой 107 млн кВт.

Кунаширское месторождение ([Курилы](#)): [Менделеевская ГеоТЭС](#) мощностью 3,6 МВт([2009](#)).

В [Ставропольском крае](#) на Каясулинском месторождении начато и приостановлено строительство дорогостоящей опытной Ставропольской ГеоТЭС

## Будущее геотермального электричества.

Резервуары с паром и горячей водой являются лишь малой частью геотермальных ресурсов. Земная магма и сухая твердая порода обеспечат дешевой, чистой практически неиссякаемой энергией, как только будут разработаны соответствующие технологии по их утилизации.



СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!