

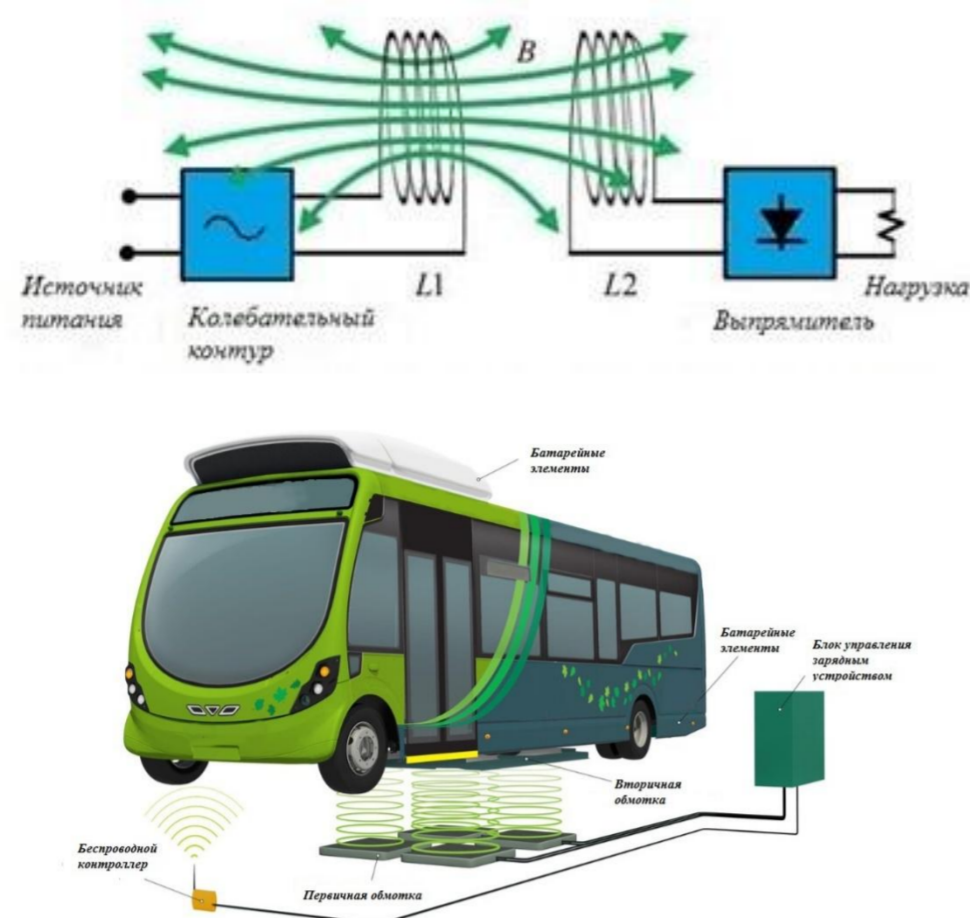
## Беспроводная передача электроэнергии

**Беспроводная передача электроэнергии** – это метод передачи электричества без использования токопроводящих элементов в электрической цепи.

Беспроводное электричество стало известно с 1831 года, когда Майкл Фарадей открыл явление электромагнитной индукции. Он экспериментально установил, что меняющееся магнитное поле, создаваемое электрическим током, может индуцировать электрический ток в ином проводнике. Проводились многочисленные опыты, благодаря чему появился первый электрический трансформатор. Однако полноценно воплотить идею передачи электричества на расстоянии в практическом применении удалось лишь Николе Тесла.

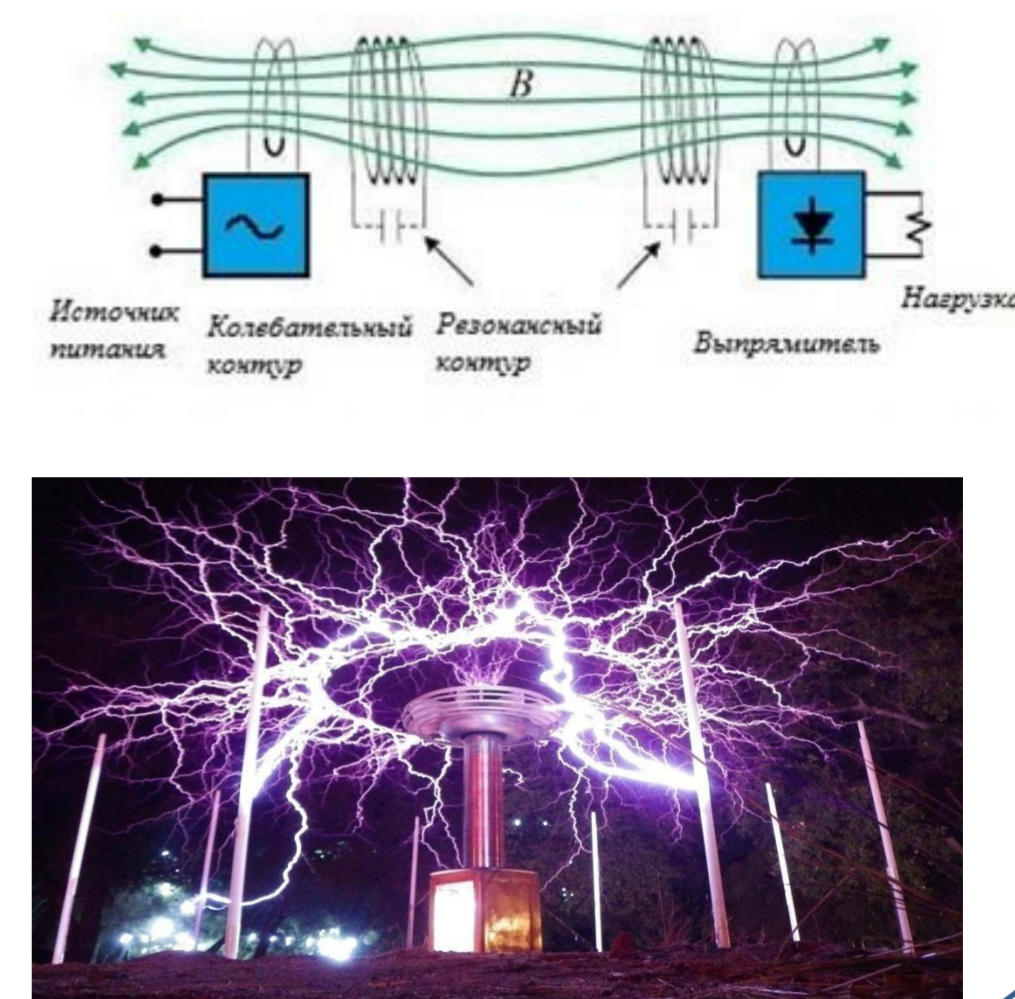
### Метод электромагнитной индукции

В этом случае используется электромагнитное поле. В его основе лежит использование первичной и вторичной обмоток трансформатора. Первичная и вторичная обмотки трансформатора не связаны друг с другом напрямую и передача энергии происходит посредством процесса, называемого взаимной индукцией. Главным недостатком метода электромагнитной индукции является крайне небольшое расстояние действия. Приемник должен находиться в непосредственной близости от передатчика, для эффективного взаимодействия.



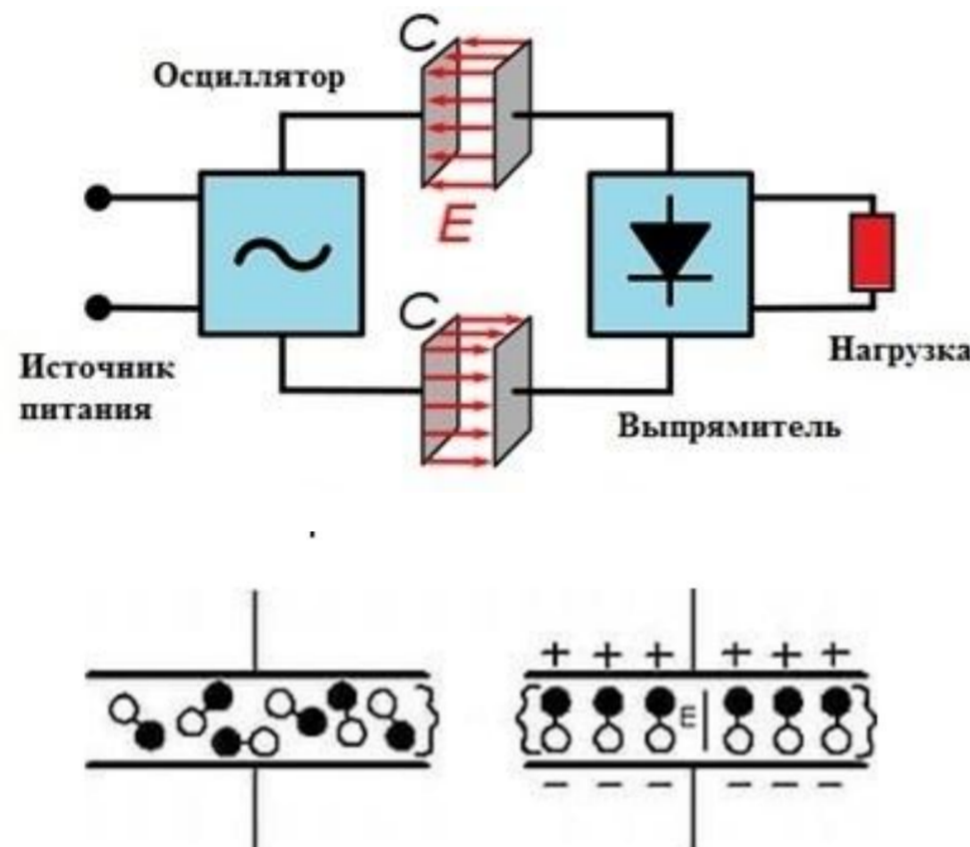
### Метод магнитно-резонансной индукции

Данный метод отличается от метода электромагнитной индукции тем, что использование резонанса между двумя обмотками увеличивает дальность передачи. При магнитно-резонансной индукции, передающая и принимающая катушка настроены на одинаковую частоту, поэтому амплитуда электромагнитных волн возрастает. Из-за этого, передача электроэнергии происходит эффективней, чем в методе электромагнитной индукции. При этом, с увеличением мощности электропередачи возрастает КПД. Данный метод использует так называемый трансформатор Теслы (Катушка Теслы)



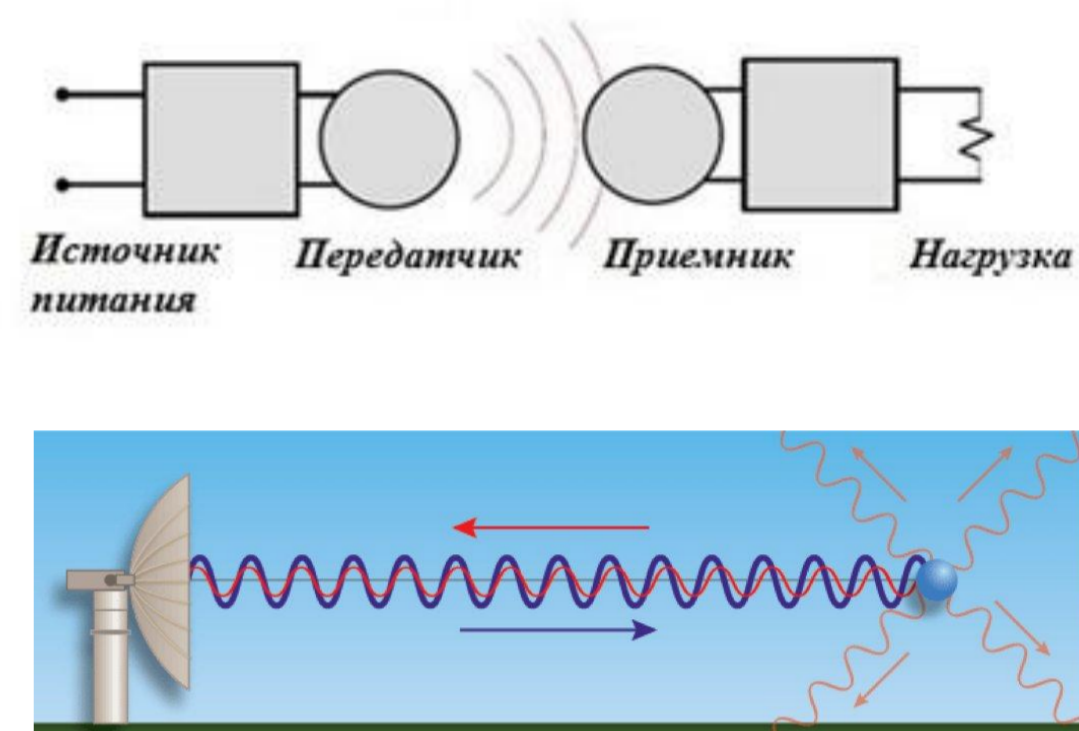
### Метод электростатической индукции

Данный метод представляет собой процесс передачи энергии через диэлектрик. Данный процесс схож с разрядом конденсатора. Диэлектрик является препятствием в случае постоянного электрического тока. При внесении диэлектрика в переменное электрическое поле в нем возникает перераспределение зарядов, входящих в состав атомов или молекул. В результате на поверхности диэлектрика появляются избыточные связанные заряды. Связанные электрические заряды создают электрическое поле посредством которого и происходит передача электричества. Метод был впервые применен Теслой для питания беспроводных ламп по воздуху (который является диэлектриком). В будущем планируется, что устройства будут получать энергию из воздуха, посредством передающего терминала



### Метод ультразвукового излучения

Как и в любых иных способах беспроводной передачи, в методе ультразвукового излучения используется передатчик и приемник. Передатчик излучает ультразвук, а приемник соответственно преобразовывает колебания в электричество. Впервые, подобные эксперименты, были проведены в студенческой лаборатории Пенсильвании, и представлены широкой публике на выставке «The All Things Digital» в 2011 году. На момент презентации удалось передать электроэнергию напряжением 8В на расстояние около 10 м. Для передачи была необходима прямая видимость между передатчиком и приемником. Положительным является то, что ультразвук не оказывает отрицательного воздействия на человеческий организм



### Метод микроволнового излучения

Ученые выяснили, что передавать энергию становится более эффективно, если использовать меньшие длины волн. Микроволны с длиной волны 12 см, что соответствует частоте 2,45 ГГц, способны проходить через земную атмосферу фактически без потерь. Для использования данного метода необходимы два устройства:

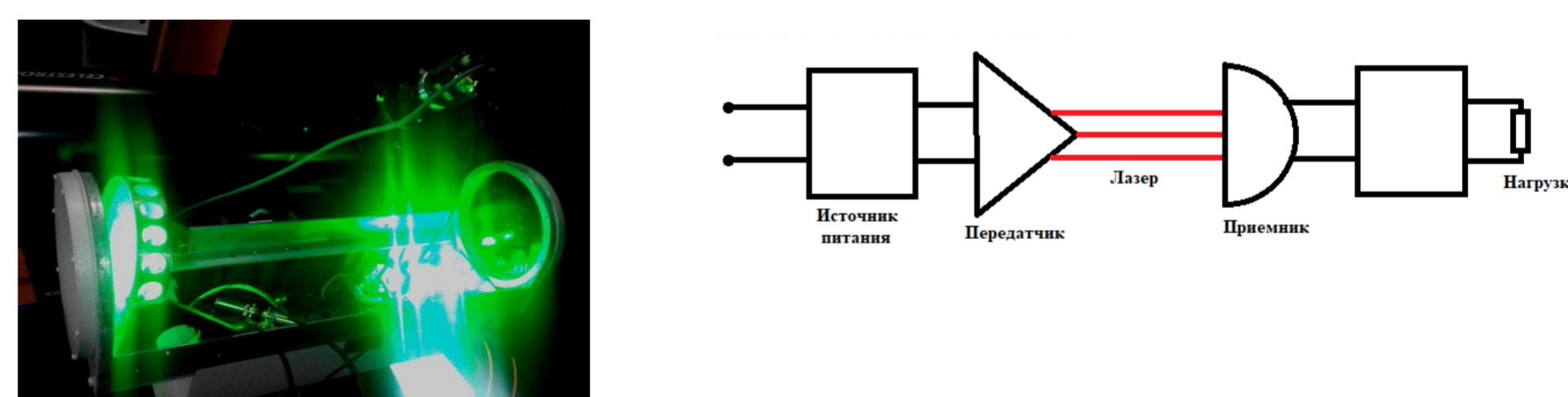
- 1) Магнетрон – генератор микроволнового излучения, позволяющий преобразовать электрический ток в микроволновое излучение;
- 2) Ректенна – устройство для преобразования микроволнового излучения обратно в электрический ток, по принципу действия обратное излучающей антенне. Ректенна позволяет преобразовывать энергию с КПД 90-95%. Ректенны достаточно миниатюрны и их нагрузочная способность составляет единицы ватт. Поэтому для передачи больших мощностей из ректенны собирают большие приемные панели, рассчитанные на передачу определенной мощности. В тоже время микроволновое излучение большой мощности может наносить вред человеку и окружающей среде



### Метод лазерного излучения

Этот процесс, включает в себя передачу энергии от источника к приемнику, путем излучения лазера на объект, с помощью приемника солнечных элементов.

Применение данного способа возможно, но крайне малоэффективно. Преобразование низкочастотного электромагнитного излучения в высокочастотное, которым является свет, неэффективно. Преобразование света обратно в электричество также неэффективно, так как КПД фотоэлементов достигает 40-50 %, хотя эффективность преобразования монохроматического света значительно выше, чем эффективность солнечных панелей. Также лазеру необходима прямая видимость заряжаемого объекта. Кроме того, преобразование электричества в лазер и обратно в электричество вызывает потерю энергии. Энергия лазера поглощается атмосферой, что также вызывает потерю энергии. Теоретически система будет работать, но это неэффективная форма беспроводной передачи энергии



### Применение в современном мире

На данный момент беспроводная передача электроэнергии используется для:

- Зарядки бытовых электроприборов (зубных щеток, роботов-пылесосов и т.д.)
- Зарядки электромобилей. На сегодняшний день уже существует несколько типов зарядных станций, основанных на электромагнитной и магнитно-резонансных индукциях. Так компания Continental разработала зарядную станцию представляющую собой систему из двух комплектующих — базовой станции, которая монтируется в необходимом месте и приёмника, который устанавливается в днище электромобиля. Также разрабатываются дороги, которые сами из себя представляют зарядные станции, и будут заряжать автомобили во время движения.
- Зарядки смартфонов и гаджетов
- Для передачи электроэнергии в труднодоступные места.



### Перспективы развития:

Наиболее развитым способом беспроводной передачи энергии является метод электромагнитной индукции. Он прост, не сложен в производстве, позволяет передавать достаточно большие объемы энергии, также не требует лишних затрат. Но из-за крайне небольшого расстояния действия, является узконаправленным. На данный момент ведутся работы по масштабированию технологии, но здесь появляются вопросы безопасности для здоровья.

Технологии передачи электричества при помощи ультразвука, лазера и микроволнового излучения также будут развиваться и тоже найдут свои ниши.

Орбитальные спутники с громадными солнечными батареями нуждаются в ином подходе, потребуется прицельная передача электроэнергии. Здесь уместен лазер и СВЧ. На данный момент нет идеального решения, однако имеется много вариантов со своими плюсами и минусами.

