

---

УДК 621.316

А.С. УСТЮЖАНИНА, студент гр. МЭБ-201 (КузГТУ)  
Научный руководитель Е.В. СКРЕБНЕВА, старший преподаватель  
(КузГТУ)  
г. Кемерово

### ГРОЗОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Молния является перспективным источником энергии, но, к сожалению, лишь в теории. В настоящее время проведено несколько исследований по этой теме, которые лишь выявили проблемы в данной сфере, над которыми нужно работать.

Интерес этой темы заключается в том, что грозовой энергетика еще мало изучена. Молния – вечный источник подзарядки электрического поля Земли, так что, если бы человечество научилось использовать это в своих целях, это принесло бы огромный прорыв в науке.

Молния – это электрический искровой разряд в атмосфере, который происходит во время грозы, проявляется яркой вспышкой света и сопровождается громом. Сила тока в разряде молнии на поверхности Земли достигает 10-500 кА, а напряжение – от десятков миллионов до миллиарда вольт. [1]

Грозовая энергетика – это получения электрической энергии путем перенаправления энергии молний в электросеть. Энергия молний является нескончаемой и постоянно восстанавливаемой, относится к альтернативным источникам энергии. [2]

Молния – это сложный электрический процесс. Изначально из наэлектризованного облака к земле устремляется разряд-лидер, который был сформирован электронными лавинами, слившимися в разряды (стримеры). Этот разряд оставляет за собой горячий ионизированный канал, по которому в обратном направлении движется главный разряд молнии, вырванный с поверхности Земли мощным электрическим полем. За доли секунды этот процесс может повторяться несколько десятков раз. [3]

Энергией молний человечество заинтересовались очень давно.

Стоит вспомнить Бенджамина Франклина, который 10 мая 1752 года запустил в небо во время грозы воздушного змея, сделанного из деревянного каркаса, обтянутого шелковой тканью, с небольшим металлическим штырем, выполняющим роль молниеотвода. Змей был привязан бечевкой к металлическому ключу от замка, расположенному на земле.

Основная цель эксперимента заключалась в том, чтобы поймать удар молнии металлическим стержнем и передать часть электрического заряда на

---

землю к ключу. В результате молния ударила в воздушного змея и вокруг ключа образовался светящийся ореол.

Опыты Франклина были чрезвычайно опасными для жизни как самого экспериментатора, так и для наблюдателей. В 1753 году российский академик Г. В. Рихман погиб от удара молнии, пытаясь повторить опыт с воздушным змеем.

Только в 90-х годах XX века ученые научились без значительной опасности для жизни вызывать и ловить молнии.

Одним из современных способов вызвать молнию является запуск небольшой ракеты с земли прямо в грозовую тучу. Ракета в полете ионизирует воздух и создает между землей и тучей вдоль всей траектории проводящий канал. В случае достаточной величины отрицательного заряда низа тучи происходит разряд молнии. В некоторых случаях, для создания более благоприятных для разряда условий, к ракету соединяют с землей металлическим проводом. [5]

Если обратиться к достижениям современной науки, то можно выделить компанию «Alternative Energy Holdings», которая 11 октября 2006 года опубликовала данные о создании прототипа модели, который способен не только «улавливать» молнии, но и преобразовывать ее энергию в электрическую. Первоначально, на стадии теоретических расчетов, заявлялось, что применение подобных молниевых ферм будет решать экологические проблемы традиционной электроэнергетики и производить большое количество достаточно дешевой электроэнергии. Окупаемость установки разработчики оценили в 4–7 лет. К сожалению, практические эксперименты доказали ошибочность теоретических расчетов, и проект признали провальным [6]

В 2013 г. силами сотрудников университета Саунгтгемптона в лабораторных условиях был смоделирован искусственный заряд, аналогичный по всем параметрам молнии естественного происхождения. Благодаря сравнительно простому оборудованию ученые смогли «поймать» его и зарядить на 100% полностью разряженный аккумулятор смартфона менее чем за 2 минуты. [7]

Грозовая энергетика – это перспективный альтернативный источник энергетика, который может обеспечить его постоянно возобновляющимися ресурсами. Но существует много факторов, которые препятствуют ее повсеместному и быстрому развитию.

Ежегодно по всему миру регистрируется до 1,5 млрд разрядов, т.е. молния бьет по поверхности Земли примерно 40-50 раз в секунду (рис. 1). Не смотря на общедоступность и распространенность молний, развитию грозовой энергетика препятствует ряд фундаментальных проблем.

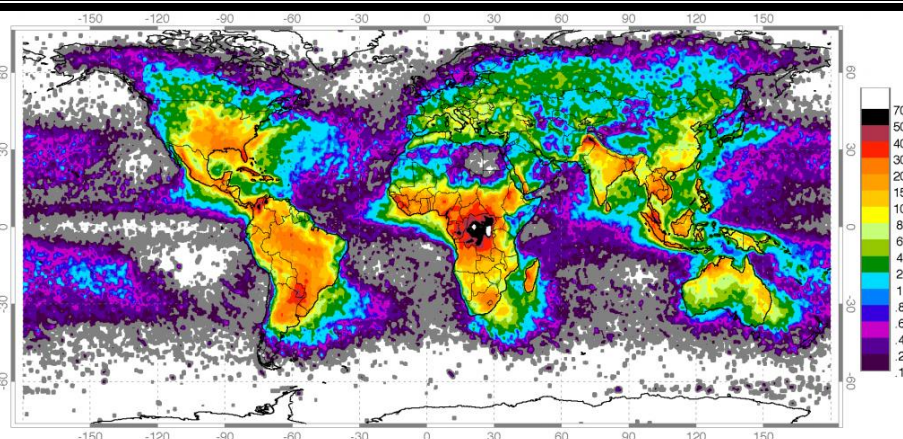


Рис. 1. Карта частоты ударов молний

Первая проблема состоит в том, что невозможно заранее предсказать точное место и время грозы. Поэтому в регионах, где наблюдаются достаточно активные грозовые фронты, необходимо устанавливать на значительной площади установки, улавливающие грозовые разряды.

Следующая проблема состоит в том, что искровой разряд молнии происходит за доли секунды, поэтому ее энергию очень быстро необходимо запасти. Для этого потребуются мощные и дорогостоящие конденсаторы. Однако такие устройства еще не созданы, а если и будут разработаны в будущем, то окажутся очень дорогими.

Третья проблема грозовой энергетики – это неравномерность силы тока всполохов. Большинство молний имеют силу тока порядка 5-20 кА, но бывают всполохи и до 200 кА. Также молния может быть отрицательной, образующейся из энергии нижних части облака, и положительной, накапливающейся в верхней части. Все это необходимо учитывать при оборудовании молниевой фермы. [4]

Но утверждать, что направление грозовой энергетики тупиковое, все же не стоит.

Сейчас мировые научные и исследовательские лаборатории изучают этот сложный процесс, анализируют негативные результаты предыдущих исследований и разработок, формируют планы и проекты по устранению уже возникших и возможных сопутствующих проблем.

Таким образом, можно ожидать что по прошествии времени человечество все-таки сможет укротить энергию молний.

---

Список литературы:

1. Молния [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Молния>
2. Грозовая энергетика – проблемы в грозовой энергетике [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Грозовая\\_энергетика#Проблемы\\_в\\_грозовой\\_энергетике](https://ru.wikipedia.org/wiki/Грозовая_энергетика#Проблемы_в_грозовой_энергетике)
3. Грозовая энергетика как перспективный источник энергии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ekoenergia.ru/grozovaya-energiya/grozovaya-energetika.html>
4. Грозовая энергетика как перспективный источник энергии - Преимущества [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ekoenergia.ru/grozovaya-energiya/grozovaya-energetika.html>
5. Наука и жизнь – Молния: больше вопросов, чем ответов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.nkj.ru/archive/articles/9014/>
6. Грозовая энергетика – экспериментальные установки [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Грозовая\\_энергетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Грозовая_энергетика)
7. Грозовая энергетика как перспективный источник энергии – Эксперименты [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ekoenergia.ru/grozovaya-energiya/grozovaya-energetika.html>

Информация об авторах:

Устюжанина Анастасия Сергеевна, студент гр. МЭБ-201, КузГТУ,  
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, [au.ustyuzhanina@mail.ru](mailto:au.ustyuzhanina@mail.ru)

Скребнева Евгения Владимировна, старший преподаватель, КузГТУ,  
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, [evgeniyas77@rambler.ru](mailto:evgeniyas77@rambler.ru)