

УДК 621.373

**ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, ВЫЗВАННОЕ  
ПРОИЗВОДСТВОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
IMPACT ON THE ENVIRONMENT CAUSED BY THE PRODUCTION OF  
ELECTRICAL ENERGY**

Д.В. Козлов, Ф.Ч. Эмесибе

Научный руководитель – С.В.Сизиков, к.т.н., доцент  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

D. Kozlov, F.Ch. Emesibe

Scientific adviser – S. Sizikov, Candidate of Technical Sciences, Docent  
Belarusian National Technical University, Minsk

***Аннотация:** в данной статье рассмотрены экологические проблемы, вызванные производством электроэнергии и работой электростанций. Подробно рассмотрены вопросы влияния разных видов электростанций на окружающую среду.*

***Abstract:** this article discusses the environmental problems caused by the production of electricity and the operation of power plants. The issues of the influence of different types of power plants on environment.*

***Ключевые слова:** электроэнергетика, электростанция, окружающая среда, альтернативный источник энергии, экология, ущерб.*

***Keywords:** electric power industry, power plant, environment, alternative energy source, ecology, damage.*

### **Введение**

Воздействие электроэнергии на окружающую среду является одной из важнейших проблем в энергетике. В данном случае речь идет о негативных последствиях для окружающей среды деятельности электроэнергетических компаний.

### **Основная часть**

Эксплуатация электростанций в силу их значительной мощности существенно влияет на состояние окружающей среды и вызывает экологические проблемы. Практически все виды электростанций загрязняют окружающую среду, только некоторые больше, другие меньше.

Одни тепловые электростанции берут воду из водных источников, кипятят ее и вырабатывают электроэнергию, используя пар, который приводит в действие генератор. Есть электростанции, которые используют воду для охлаждения, берут ее из водохранилищ, рек и озер, а потом почти полностью возвращают обратно. Вода на выходе горячее, чем на входе. Это приводит к тепловому загрязнению, особенно летом, что наносит ущерб экосистемам [6].

Уже в процессе добычи топлива энергетика негативно воздействует на водные источники. При бурении скважины в море сбрасывается порядка 120 тонн нефти, до 400 тонн бурового шлама и более 1000 тонн других отходов. При гидроразрыве образуются сточные воды, которые могут загрязнять подземные

источники. Большая часть воды, используемой при разработке нефтяных и газовых месторождений, не подлежит восстановлению.

Разливы нефти и нефтепродуктов при добыче и транспортировке наносят огромный ущерб водным ресурсам и способны уничтожить все живое на многие километры. Одной из крупнейших катастроф стал взрыв и последовавший за ним пожар на нефтяной платформе Deepwater Horizon в Мексиканском заливе в апреле 2010 года. За 152 дня в море вылилось около 682 000 тонн нефти, нефтяное пятно покрыло площадь более 70 000 км<sup>2</sup>.

Добыча угля открытым способом приводит к изменению и даже разрушению природного ландшафта.

Создание инфраструктуры, необходимой для добычи угля, нефти и газа, очень опасно для ландшафта, флоры и фауны [2].

Одной из важнейших экологических проблем современности является увеличение выбросов в атмосферу продуктов сгорания топлива, в основном углекислого газа. Углекислый газ «обволакивает» Землю пленкой, не давая ей остыть. Это приводит к парниковому эффекту, при котором средняя температура на Земле постепенно увеличивается. Следовательно, в последние десятилетия на планете происходит глобальное потепление, которое, по мнению ученых, может привести к необратимым изменениям климата Земли [3].

При сжигании топлива на тепловых электростанциях происходит наибольшее количество техногенных загрязнений за счет вредных выбросов в атмосферу. На их долю приходится около 25% всех вредных выбросов промышленных предприятий. При сжигании ископаемого топлива, биомассы и отходов в атмосферу попадают двуокись углерода, двуокись серы, оксиды азота, окись углерода, твердые частицы, тяжелые металлы (например, ртуть), пыль.

Кроме того, уголь, биомасса и отходы не сжигаются полностью. На тепловых электростанциях образуются зола и шлаки. Они содержат токсичные элементы, такие как ртуть или мышьяк. Летучие соединения переносятся по воздуху вместе с дымовыми газами.

Электростанции, работающие на угле, считаются крупнейшими загрязнителями окружающей среды в мире. Они выбрасывают в атмосферу большое количество оксидов азота, двуокиси углерода, двуокиси серы, тяжелых металлов и твердых частиц. На угольные электростанции приходится 30% всех выбросов CO<sub>2</sub>. Кроме того, угольные электростанции либо отправляют отработанную золу на свалки, либо хранят в специальных резервуарах, смешанной с водой. Известны случаи попадания загрязняющих веществ в водоемы [7].

Эксперты предупреждают, что почти все побочные продукты сжигания ископаемого топлива на тепловых электростанциях вредны для окружающей среды и здоровья человека. Например, диоксид серы вызывает кислотные дожди, опасные для растений и животных, особенно обитающих в воде. Соединения могут также обострять сердечные и респираторные заболевания у людей, особенно у детей и пожилых людей. Оксиды азота участвуют в образовании приземного озона, который в больших количествах токсичен и

может вызвать рак легких. Каждый год до 40 000 детей умирают в возрасте до пяти лет из-за загрязнения воздуха твердыми частицами [6].

По сравнению с электростанциями, работающими на ископаемом топливе, гидроэлектростанции чище с экологической точки зрения: отсутствуют выбросы золы, оксидов серы и азота в атмосферу. Это важно, потому что гидроэлектростанции уступают только тепловым электростанциям, когда речь идет о выработке электроэнергии.

Однако, в зависимости от гниения растительности, с водохранилищами гидроэлектростанции связано до 28% потенциальных выбросов парниковых газов. В то же время гидроэлектростанции могут негативно влиять на места обитания животных, сельскохозяйственные угодья, близлежащие леса и населенные пункты, которые затопляются при строительстве плотин и водохранилищ. Из-за возведения таких сооружений миллионы людей по всему миру лишились жилья, многие ничего не получили взамен [4].

Забор воды электростанциями наносит вред природе во время засухи и в засушливых регионах. Затопление водохранилища уничтожает всю наземную растительность и лишает многих животных привычной среды обитания. В бассейнах рек обитает почти 40% всех видов рыб, а плотины нарушают пути их миграции, тем самым сказываясь на популяциях.

Таким образом, гидроэлектростанции угрожают многим видам животных, в том числе и находящимся под угрозой исчезновения.

Подводя итог, можно сказать, что строительство и эксплуатация крупных гидроэлектростанций приводит к:

- затоплению земельных ресурсов,
- миграции людей из зоны затопления,
- уничтожению ценных видов рыб, растений и животных водоемов,
- потере лесов и плодородных почв,
- изменению климата,
- повышению риска разрушительных землетрясений в предгорных и горных районах,
- увеличению риска катастрофических наводнений,
- изменению и разрушению ландшафта,
- потере источников дохода для части местного населения [5].

Иллюзии о безопасности атомной энергетики развеялись после ряда серьезных аварий в США, Великобритании, СССР, Японии. В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС в эпицентре аварии загрязнение было настолько высоким, что пришлось эвакуировать население из нескольких районов, а почва, растительность и поверхностные воды стали загрязнены на десятилетия. Однако опасность ядерной энергетики заключается не только в области аварий и катастроф. Атомные электростанции неизбежно выделяют значительные количества радиоактивных изотопов (углерод-14, стронций-90, криптон-85, йод-129 и 131) даже при нормальной эксплуатации.

Также существуют проблемы с переработкой ядерных отходов и их последующим захоронением, что обходится очень дорого и не имеет надежного технического решения. Ядерные отходы остаются опасными сотни и тысячи лет.

К высокорadioактивным отходам относится отработавшее ядерное топливо, которое должно храниться в специальных хранилищах временного хранения. К низкоактивным отходам относятся загрязненная защитная одежда и изделия, инструменты, оборудование, остатки реакторной воды. Они хранятся на атомных электростанциях, пока их radioактивность не упадет до уровня, при котором их можно будет утилизировать как обычные отходы. Человечество пока не придумало ничего лучше, чем закапывать большую часть высокорadioактивных отходов глубоко в землю [7].

Альтернативными источниками добычи электроэнергии являются возобновляемые источники энергии. Однако, несмотря на очевидные преимущества, они также могут оказывать негативное воздействие на природную среду. Работа электростанций, вырабатывающих энергию из возобновляемых источников энергии, связана с выводом из оборота больших участков земли и, скорее всего, в будущем будет связана с определенными негативными экологическими последствиями: изменением ландшафта (ветряки, солнечные батареи), загрязнением почв (геотермальные электростанции и установки, работающие на биомассе), повышенный уровень шума (ветряные мельницы), негативное воздействие на другие природные ресурсы (приливные электростанции) [1].

Производство электроэнергии неотделимо от необходимости передачи ее конечному потребителю. Это влечет за собой ряд дополнительных угроз окружающей среде.

Среди негативных факторов воздействия электричества на природную среду можно выделить возникновение пожаров из-за коротких замыканий в электроустановках или на линиях электропередач. Например, при повреждении ЛЭП и падении провода может возникнуть пожар в лесополосе, расположенной в непосредственной близости от линии электропередач. При этом основными мероприятиями по предотвращению возникновения пожаров из-за повреждения линии электропередач являются своевременная вырубка зарослей, кустарников и сухих деревьев в охранной зоне.

Еще одна серьезная проблема в энергетике – поражение птиц электрическим током. Это связано с тем, что пути передвижения птиц могут проходить на пересечении с высоковольтными линиями электропередач. Количество птиц, погибших от ударов током на высоковольтных линиях, уже исчисляется сотнями тысяч. Кроме того, гибель птиц может привести к аварийным ситуациям, а также к повреждению линий электропередач. Перебои с электроэнергией, поломки оборудования, отключения потребителей – все это приводит к значительным убыткам энергоснабжающих компаний. Также следует отметить, что опасность для птиц представляют не только линии электропередач, но и открытые распределительные устройства подстанций [9].

Меры, которые могут эффективно решить эту проблему, включают:

- оснащение опор, траверс и изоляторов специальными устройствами, препятствующими посадке птиц;
- установка специальных защитных кожухов, ограждений и других элементов на открытых распределительных устройствах, на линиях

электропередач;

- использование изолированных проводников [8].

Линии электропередач оказывают негативное влияние и на людей. Исследования показывают, что магнитное поле, присутствующее в непосредственной близости от высоковольтных линий электропередач, оказывает негативное влияние на различные органы и системы организма человека. Человек, находясь в пределах охранной зоны линий электропередач, подвергается негативному воздействию электромагнитных полей, поэтому в пределах данной зоны запрещается строительство жилых зданий и различных сооружений, пребывание обслуживающего персонала на такой территории ограничивается [9].

Помимо факторов непосредственного влияния электричества на окружающую среду, можно отметить также нанесение вреда экологии в результате возникновения аварийных ситуаций, которые сопровождаются загрязнением внешней среды вредными веществами, используемыми в электрооборудовании. Одним из наиболее характерных примеров является повреждение силового масляного трансформатора на открытом распределительном устройстве подстанции, сопровождающееся утечкой трансформаторного масла в грунт при отсутствии или повреждении масляного поддона. При этом основной мерой предотвращения подобных ситуаций является своевременная диагностика и ремонт силового трансформатора и его защиты, а также наличие и исправность системы маслоотстойника.

### **Заключение**

Уменьшить воздействие энергетической отрасли на окружающую среду можно.

Во-первых, путем отказа от ископаемого топлива. Энергию можно получить из альтернативных источников. К ним относятся солнечный свет, ветер, водные потоки и недра Земли (геотермальное тепло), биотопливо (древесина, торф, этанол, метанол и др.).

Во-вторых, необходимо уменьшить потери энергии. Потому что чем ниже потери, тем меньше энергии необходимо производить, что приводит к меньшему количеству выбросов.

В-третьих, необходимо сделать упор на энергосбережении. Именно оно должно стать приоритетом в стратегии развития каждой страны, так как запасы традиционных источников энергии ограничены.

### **Литература**

1. Экология: учебник / В. Н. Большаков [и др.]; под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. 2 - е изд., перераб, и доп. М.: Университетская книга: Логос, 2010. - 504 с.
2. Экология: (Адаптированный курс для бакалавров) / В. Н. Большаков [и др.]; под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. М.: КНОРУС, 2014. - 377 с.
3. Абрамов, А.И. Повышение экологической безопасности тепловых электростанций: Учеб. пособие /А. И. Абрамов, Д.П. Елизаров, А. Н. Ремезов и др. М.: Изд - во МЭИ, 2001. - 378 с.

4. Экология энергетики: Учебное пособие / Под общей редакцией В. Я. Путилова. М.: Изд. 716 с.
5. Лабейш, В.Г. Природоохранные технологии в теплоэнергетике. / В.Г. Лабейш. СПб.: во МЭИ, 2003 СЗТУ, 2002. - 82 с.
6. Рихтер, Л.А. Охрана водного и воздушного бассейнов ТЭС / Л.А. Рихтер, Э.П. Волков, В.Н. Покровский. М.: Энергия, 2001. - 296с.
7. Жабо, В.В. Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС. В. В. Жабо. М.: Энергоатомиздат, 2012. - 240 с.
8. Рихтер, Л.А. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций. / Л.А. Рихтер, Д.П. Елизаров, Н. В. Шубин. М.: Энергоатомиздат, 2007. - 226 с.
9. Гриценко, В. С., Морозов В. Л. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие. - М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2002. - 100 с.