

**УДК 504.03**

АЙТКУЛОВА А.И., студент гр. ТБ-202Б (УУНиТ)  
Научный руководитель — НАФИКОВА Э.В., к.т.н., доцент (УУНиТ)  
г.Уфа

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

Для эффективного развития цивилизации на современном этапе необходимо повсеместное использование источников энергии. Однако традиционные виды последних (такие как ТЭС, ГЭС и АЭС) негативно влияют на состояние окружающей среды, вследствие чего целесообразно вести поиск и исследование альтернативных источников энергии. Одним из самых привлекательных вариантов в этом направлении считается солнечная энергетика. Она представляет собой вид альтернативной энергетики, основанный на получении энергии с помощью применения непосредственно солнечного излучения. При этом данный метод сочетается с концепцией распределяемого производства энергии и концепцией устойчивого развития, что особенно актуально в настоящее время.

В большинстве промышленных развитых стран темпы развития энергетики совпадают с темпами развития других отраслей, а зачастую и опережают их. Следовательно, энергетику можно по праву считать основополагающим условием развития основных отраслей промышленности, которые, в свою очередь, определяют общий уровень развития производства.

Стоит при этом отметить, что с другой стороны энергетика оказывает неблагоприятное влияние на окружающую среду. Среди видов такого воздействия можно выделить потребление кислорода и вредоносные выбросы газов в атмосферу; использование невозобновляемого сырья; изменение ландшафта литосферы; сбросы токсичных отходов и загрязнение вод гидросферы. Всё это — последствия деятельности человека в области энергетики. Отдельно подчеркнём, что до 70-х годов прошлого века у общества не возникало особой тревоги из-за прироста потребления энергии. Пристальное внимание и начало поисков решения данной проблемы началось лишь после объявления результатов исследований, в ходе которых было установлено значительное антропогенное влияние на окружающую среду, возникшее из-за неконтролируемого использования электроэнергетики. [1]

Большая часть деятельности в сфере электроэнергетики обеспечивается энергией, полученной в результате сжигания ископаемого топлива (например, нефти, газа и угля), что приводит к выбросу большого количества вредных веществ в окружающую среду. Подобный подход приводит не только к упадку мировой экономики в целом, но и к ряду таких катастрофических последствий, как увеличение парникового эффекта, глобальное потепление и т.д. При этом полный анализ данных проблем можно провести лишь при наличии комплекса определённых факторов, влияющих на развитие и последствия различных воздействий.

Большую часть электроэнергии в современном мире производят ТЭС (следующие по масштабу её производства — ГЭС и АЭС). Для ТЭС характерен высокий уровень токсичного и радиационного загрязнения окружающей среды, что происходит вследствие содержания в угле и золе примесей ряда особо токсичных элементов (например, урана) в немалых концентрациях. Кроме того, загрязнение проявляется и в процессе строительства ТЭС, к чему приводит ряд негативных эффектов, вызванных увеличением концентрации углекислого газа в приземном слое и высокой скоростью сжигания кислорода. Несмотря на столь серьёзные недостатки, уголь до сих пор является самым перспективным видом топлива благодаря его огромным запасам (по крайней мере, относительно запасов газа и нефти). [2]

При рассмотрении работы ГЭС возможно подчеркнуть следующие их достоинства: высокую маневренность, большую окупаемость, а также низкую себестоимость получаемой электроэнергии. Однако несмотря на эти плюсы, в этой сфере энергетики отмечается серьёзная проблема: даже с учетом применения полного потенциала всех водных ресурсов планеты с помощью ГЭС можно получить лишь четверть энергии, необходимой для удовлетворения всех потребностей человека. Кроме того, стоит отметить, что строительство ГЭС приводит ко многим экологическим проблемам, среди которых — существенное изменение климата на используемой для строительства станций территории, а также подтопление больших площадей плодородных земель. [3]

Атомные электростанции, в свою очередь, при работе не вырабатывают углекислый газ, однако также имеют ряд важных особенностей, которые необходимо рассмотреть. В частности, общеизвестно, что реакторы, используемые в АЭС, несут потенциальную угрозу аварии, способной в случае возникновения привести к серьёзным последствиям. Причиной подобных аварий могут стать человеческий фактор, природные катаклизмы или неправильная конструкция самих реакторов. Кроме того, опасность могут также представлять и особо опасные элементы, содержащиеся в отработанном ядерном топливе, образующемся после использования.

Анализируя рассмотренные выше аспекты функционирования и использования различных видов электростанций, можно сделать вывод о разумности поиска альтернативных источников энергии. Одним из них на данный момент является солнечная энергетика.

Солнце в принципе является одним из самых экологически чистых источников энергии. Так, потенциальное отрицательное воздействие на окружающую среду может оказывать не сама солнечная энергия, а производство и утилизация отходов, образующихся при работе предприятий по созданию полупроводниковых материалов солнечных элементов. Также могут возникнуть и некоторые проблемы при вытекании антифризов из контурных систем. Однако если говорить непосредственно о самих солнечных электростанциях (СЭС), то можно констатировать, что их эксплуатация имеет относительно малое воздействие на окружающую среду. [4]

Говоря о негативном воздействии СЭС, мы можем в первую очередь упомянуть материалы, из которых изготавливают элементы таких станций. К при-

меру, кремний, из которого чаще всего изготавливают эти элементы, сам по себе стабилен и особой опасности не представляет. При изготовлении кремниевых деталей и элементов выделяются такие же вещества, как и в ходе производственных процессов электронной промышленности; их количество постоянно контролируется. Однако потенциальный вред может нести использование селенида и кадмия, которое происходит при производстве элементов на основе диселенида индия и меди. В таблице 1 содержатся данные по эмиссии некоторых вредных веществ и соединений при изготовлении солнечных элементов.

Таблица 1. Эмиссия вредных веществ при производстве и использовании солнечных элементов и модулей [5]

Материал	Эмиссия при производстве	Эмиссия при использовании	Захоронение/утилизация
Диселенид меди	Селенид водорода, окись кадмия, селен, растворители	Кадмий, селен (в огне)	Кадмий, селен (если не утилизируется)
Теллурид кадмия	Окись кадмия, пыль кадмиевая, теллур, растворители		Кадмий, теллур (если не утилизируется)
Кремний	Кремниевая пыль, силаны, диборан, фосфин, растворители		

Можно предположить, что такие альтернативные возобновляемые источники энергии, как солнечная энергетика, могут быть своего рода «способами защиты» от распространенных негативных воздействий на природу и изменений климата в целом, позволяя при достижении необходимого результата избегать опасных последствий.

Важно, впрочем, отметить и некоторые другие негативные эффекты, которые могут возникать из-за деятельности СЭС; среди них — сильные изменения состояния почвы и растительного мира, вызываемые затенением земель; значительный нагрев воздуха, возникающий из-за прохождения через него солнечного излучения, перенаправленного зеркальными отражателями (это может привести к изменению теплового баланса и влажности воздуха); изменение направления ветров. Неочевидное воздействие может иметь также использование низкокипящих жидкостей с содержанием высокотоксичных нитритов и хроматов; их утечки в энергетических системах способны приводить к загрязнению питьевой воды. [6] [7]

Подводя итог, можно сказать, что даже с учётом вышеперечисленных воздействий солнечная энергетика является одним из наиболее экологически чистых источников энергии, так как имеет сравнительно небольшие последствия, которые возможно контролировать путем мониторинга эксплуатации станций. По нашему мнению, следует продолжать разрабатывать и использовать этот вид возобновляемой энергии.

### Список литературы:

1. А. да Роза. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы. — М.: Интеллект, МЭИ, 2010. — 704 с.
2. Кашкаров А. П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. — М.: ДМК Пресс, 2011. — 144 с.
3. Минат В. И., Коломеец Н. В. Причины экологических бедствий. — М.: Реноме, 2010. — 220 с.
4. Панич Н. В., Тюкина Т. А. Экологические проблемы современности. — М.: МГИМО-Университет, 2012. — 102 с.
5. Смил В. Энергетика. Мифы и реальность. Научный подход к анализу мировой энергетической политики. — М.: АСТ-Пресс Книга, 2012. — 272 с.
6. Хайтун С. Д. «Тепловая смерть» на Земле и сценарий ее предотвращения. Часть 1. Энергетика, построенная на круговороте тепла и вечных двигателях 2-го рода. — М.: Либроком, 2009. — 192 с.
7. Хандогина Е. К., Герасимова Н. А., Хандогина А. В. Экологические основы природопользования. — М.: Форум, Инфра-М, 2010. — 160 с.