



## ECOLOGICAL PROBLEMS OF NUCLEAR POWER

Sodiqov Murod Naimovich

Assistant of the Department of Physics, Biophysics and Medical Physics, SamGMI,  
Samarkand State Medical Institute  
murodsn@mail.ru, +998946307036

Sodiqov Naim Ochilovich

Ph.D., Associate Professor, Head. Department of Physics, Biophysics and Medical  
Physics SamGMI, Samarkand State Medical Institute  
biologikfizika.km@mail.ru, +998901041945

### Annotation

Currently, energy needs are provided mainly by three types of energy resources: organic fuel, water and nuclear fuel. Water energy and atomic energy are used by humans after being converted into electrical energy. At the same time, a significant amount of energy contained in organic fuels is used as heat and only a part of it is converted into electricity. However, in both cases, the release of energy from organic fuel is associated with its combustion, and therefore with the release of combustion products into the environment. Until recently, nuclear power was considered as the most promising. This is due both to the relatively large reserves of nuclear fuel, and to the sparing impact on the environment. The advantages also include the possibility of building a nuclear power plant without being tied to resource deposits, since their transportation does not require significant costs due to small volumes.

**Keywords:** core, energy, power, organic fuel, water, reactor, environment, pollution.

### Аннотация

В настоящее время энергетические потребности обеспечиваются в основном за счет трех видов энергоресурсов: органического топлива, воды и атомного ядра. Энергия воды и атомная энергия используются человеком после превращения ее в электрическую энергию. В то же время значительное количество энергии, заключенной в органическом топливе, используется в виде тепловой и только часть её превращается в электрическую. Однако, и в том, и в другом случае высвобождение энергии из органического топлива связано с его сжиганием, следовательно, и с поступлением продуктов горения в окружающую среду. Ядерная энергетика до недавнего времени рассматривалась как наиболее



перспективная. Это связано как с относительно большими запасами ядерного топлива, так и со щадящим воздействием на среду. К преимуществам относится также возможность строительства АЭС, не привязываясь к месторождениям ресурсов, поскольку их транспортировка не требует существенных затрат в связи с малыми объемами.

## Аннотация

Ҳозирги вақтда энергияга бўлган эҳтиёжларни асосан уч турдаги энергия ресурслари: органик ёқилғи, сув ва ядро ёқилғиси таъминлайди. Сув энергияси ва атом энергияси инсонлар томонидан электр энергиясига айлантирилгандан сўнг ишлатилади. Шу билан бирга органик ёқилғилар таркибидаги катта миқдордаги энергия иссиқлик сифатида ишлатилади ва унинг фақат бир қисми электр энергиясига айланади. Бироқ, ҳар иккала ҳолатда ҳам органик ёқилғидан энергия ажралиб чиқиши унинг ёниши билан, шунингдек атроф-муҳитга ёниш маҳсулотлари тарқалиши билан боғлиқ. Яқингача ядро энергетикаси энг истиқболли деб ҳисобланган. Бу ядро ёқилғисининг нисбатан катта заҳираларига эга эканлиги, атроф-муҳитга юмшоқ таъсирига ҳам боғлиқ. Афзалликларга, шунингдек, атом электр станцияларини ресурс конларига боғлиқ бўлмаган ҳолда қуриш имконияти ҳам қиради, чунки ташиш уларнинг кичик ҳажмлари туфайли кўп харажатларни талаб қилмайди.

**Ключевые слова:** ядро, энергия, мощность, органическое топливо, вода, реактор, окружающая среда, загрязнение.

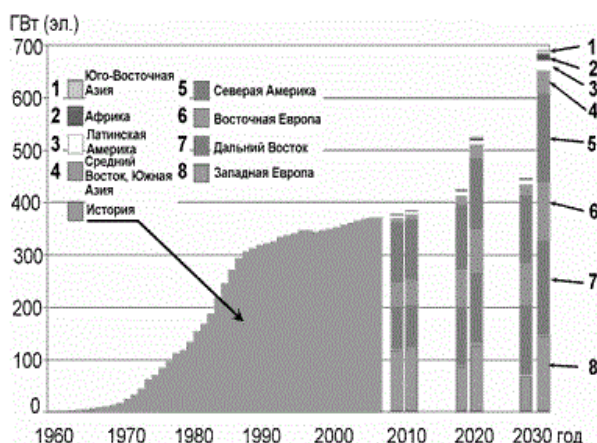
**Калит сўзлар:** ядро, энергия, қувват, органик ёқилғи, сув, реактор, атроф-муҳит, ифлосланиш.

**Введение.** Современная электроэнергетика претерпевает ряд проблем, связанных главным образом с дефицитом электроэнергии при одновременном увеличении объемов потребляемого электричества современными заводами, городами, мегаполисами. Многие виды получения электрической энергии не способны к увеличению мощности установок и получению больших объемов электричества (гидроэлектростанции, ветряные электростанции, приливные электростанции). Что касается других источников энергии, то в большинстве случаев это электростанции, оказывающие прямое или косвенное воздействие на экологию городов и окружающую среду [1]. К таким источникам электро-энергии



относятся: атомная электроэнергетика (АЭС), тепловая электроэнергия (ТЭС), солнечная электроэнергетика (СЭС), а также гидроэлектроэнергетика (ГЭС). Перечисленные типы электростанций вырабатывают суммарно более 95% электроэнергии практически во всех странах мира.

На сегодняшний день многие проекты по увеличению объемов производства электроэнергии базируются именно на атомной энергии. Данный тип энергетики наряду с относительно экологической чистотой имеет ряд преимуществ. К данным преимуществам следует отнести малые территориальные затраты (в отличие от солнечных батарей или гидроэлектростанций), малые затраты на транспортировку активных элементов (энергоносителей), высокий КПД установки [2].



**Рис. 1.** Рост производства электроэнергии и прогнозы мощности АЭС в мире на 2020-2030гг.

С их помощью по ступеням будет осуществляться технический прогресс. Все остальные источники энергии базируются на вовлечении в производство электроэнергии природных ресурсов (ТЭС) или на кинетической энергии воды, ветра (ГЭС, ВЭС). По имеющимся сведениям, доля атомной энергетики в мировом производстве электрической энергии составляет 17% (около 2000 млрд. кВт/ч) [3].

**Методы и достижения.** Достаточно отметить, что 0,5 кг ядерного топлива позволяет получать столько же энергии, сколько сжигание 1000 тонн каменного угля. До начала 90-х годов человечество в ядерной энергетике видело один из выходов из энергетического тупика. Только за последние 20 лет мировая доля энергетики, получаемой на АЭС, возросла практически с нулевых значений до 15-



17%, а в ряде стран она стала преобладающей. Ни один другой вид энергетики не имел таких темпов роста. До недавнего времени основные экологические проблемы АЭС связывались с захоронением отработанного топлива, а также с ликвидацией самих АЭС после окончания допустимых сроков эксплуатации. Имеются данные, что стоимость таких ликвидационных работ составляет от 1/6 до 1/3 от стоимости самих АЭС. При нормальной работе АЭС выбросы радиоактивных элементов в среду крайне незначительны. В среднем они в 2-4 раза меньше, чем от ТЭС одинаковой мощности. Так, 400 энергоблоков, работавших в мире и дававших более 17% электроэнергии, увеличили природный фон радиоактивности не более чем на 0,02%. За 30 лет при авариях, по техническим причинам, погибло 17 человек. Главную экологическую опасность АЭС стали связывать с возможностью аварий. Хотя вероятность их на современных АЭС и невелика, но и она не исключается. Суммарный выброс продуктов деления от содержащихся в реакторе составил от 3,5% (63 кг) до 28% (50 тонн) [4].

В процессе ядерных реакций выгорает лишь 0,5-1,5% ядерного топлива. Ядерный реактор мощностью 1000 МВт за год работы выделяет около 60 тонн радиоактивных отходов. Часть их подвергается переработке, а основная масса требует захоронения. Технология захоронения довольно сложная и дорогостоящая. Отработанное топливо обычно перегружается в бассейны выдержки, где за несколько лет существенно снижается радиоактивность и тепловыделение. Захоронение обычно проводится на значительных глубинах, которые располагаются друг от друга на таком расстоянии, чтобы исключалась возможность атомных реакций.

Вместе с тем, необходимо отметить негативное воздействие ядерной энергетики окружающей среде. Неизбежным результатом работы АЭС является тепловое загрязнение. На единицу получаемой энергии здесь оно в 2-2,5 раза больше, чем на ТЭС, где значительно больше тепла отводится в атмосферу. Выработка 1 млн. кВт электроэнергии на ТЭС дает 1,5 км<sup>3</sup> подогретых вод, на АЭС такой же мощности объем подогретых вод достигает 3-3,5 км<sup>3</sup>. Следствием больших потерь тепла на АЭС является их более низкий коэффициент полезного действия по сравнению с ТЭС. На ТЭС КПД равен 35%, а на АЭС только 30-31 % [5].

Анализ жизненного цикла выбросов углекислого газа показывает, что ядерная энергия сопоставима с возобновляемыми источниками энергии. Выбросы от сжигания ископаемого топлива во много раз выше. Предполагается, что величина выбросов CO<sub>2</sub> для атомной энергетики в течение жизненного цикла станции



составила 66,08 г/кВтч. Сравнительные результаты для различных возобновляемых источников энергии составили 9-32 г/кВтч. Диапазон средних значений суммарных выбросов CO<sub>2</sub> от ядерной энергии в течение жизненного цикла составил от 11 до 25 г/кВтч [6]. Регулярная эксплуатация атомной электростанции, включая ядерный топливный цикл, приводит к выбросам радиоизотопов в окружающую среду в размере 0,0002 мЗв в год на население в среднем по миру. Это значительно мало по сравнению с изменением естественного фонового излучения, которое в среднем составляет 2,4 мЗв/год в мире, но колеблется от 1 до 13 мЗв/год в зависимости от места жительства человека. При этом, остаточное радиационное загрязнение от самой глобальной аварии на атомной электростанции (на примере Чернобыльской катастрофы) составляет 0,002 мЗв/год в пересчете на среднее глобальное воздействие [7].

Атомная и ядерная электроэнергетика является наиболее перспективной, но не многие страны готовы к принятию или развитию данного типа энергетики, поскольку последствия от выхода из строя установки по ряду причин (природные стихийные бедствия – цунами, землетрясения, техногенный фактор и др.) являются весьма разрушительными.

**Выводы.** В целом можно перечислять следующие воздействия ядерной энергетики на окружающую среду:

- разрушение экосистем и их элементов (почв, грунтов, водоносных структур и т. п.) в местах добычи руд;
- изменение климата, вызывающее экстремальные погодные явления, такие как волны тепла, снижение уровня осадков и засухи, может оказать существенное влияние на инфраструктуру ядерной энергетики. Морская вода вызывает коррозию металлов, и поэтому дефицит пресной воды, скорее всего, негативно повлияет на снабжение ядерной энергией;
- изъятие земель под строительство самих АЭС. Особенно значительные территории отчуждаются под строительство сооружений для подачи, отвода и охлаждения подогретых вод. Для электростанции мощностью 1000 МВт требуется пруд-охладитель площадью около 800-900га. Пруды могут заменяться гигантскими градирнями с диаметром у основания 100-120 м и высотой, равной 40-этажному зданию;
- изъятие значительных объемов вод из различных источников и сброс подогретых вод. В случае попадания этих вод в реки и другие источники, в них



наблюдается потеря кислорода, увеличивается вероятность цветения, возрастают явления теплового стресса у гидробионтов;

- не исключено радиоактивное загрязнение атмосферы, вод и почв в процессе добычи и транспортировки сырья, а также при сбоях в работе АЭС, складировании и переработке отходов, и их захоронениях;

- атомные электростанции имеют ограниченный временной ресурс работы около 25-30 лет. Такой короткий срок службы объясняется тем, что со временем, несмотря на все меры защиты, оборудование станции становится опасным в радиационном отношении;

- загрязнение радиоактивными и токсичными отходами окружающей среды.

### **Использованная литература:**

1. Рахметова М.Т. Экологический аспект современной энергетики // Научные труды SWorld. 2011, Т. 22, № 1. 90-92 с.
2. Рачкова Е.Н. Атомная энергетика и экологическая безопасность // Энергосбережение и водоподготовка. 2011, № 4. 67-69 с.
3. Ташлыков О.Л., Щеклеин С.Е. Экологическое прогнозирование в ядерной энергетике / Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология», 2015. № 8-9. 50-58 с.
4. Бочаров В.Л. Экологические проблемы и перспективы развития ядерной энергетики / Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология, 2011. №1. 6-10 с.
5. В.И. Кормилицын, М.С. Цицкшивили, Ю.И. Яламов «Основы экологии», издательство – Интерстиль, Москва 1997, 39 с.
6. Управление в энергетике / С.П. Кундас [и др.]; под ред. доктора технических наук, проф. С.П.Кундаса. Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2014. 110–131 с.
7. Гутников В.А. Экологическая безопасность энергетики экономически развитых стран / Градостроительство, 2014, № 5 (33). 6-15 с.