

АНДРЕЙ СИЗОВ

КРИТИЧЕСКАЯ МАССА

АТОМ
И ГЕОПОЛИТИКА

альпина PRO

18+

Андрей Сизов

**Критическая масса:
Атом и геополитика**

«Альпина Диджитал»

2025

УДК 621.039:327

ББК 31.4:66.4

Сизов А.

Критическая масса: Атом и геополитика / А. Сизов — «Альпина Диджитал», 2025

ISBN 978-5-00-206005-4

Атомная энергетика, обеспечивая стабильное круглосуточное энергоснабжение с минимальными выбросами CO₂, является эффективным инструментом в борьбе с изменением климата. Тем не менее аварии на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима-1» подорвали доверие к атомной энергетике, а безопасное хранение радиоактивных отходов, риск применения ядерных технологий в ущерб обществу, высокая стоимость и длительные сроки строительства атомных станций остаются серьезными проблемами. Автор предлагает всестороннее решение этих проблем, делая акцент на укреплении международного сотрудничества и повышении прозрачности отрасли. Он рассматривает атомную энергетику как сложный комплекс экономических, политических и социальных факторов, влияющих на будущее всего мира. Книга представляет собой многогранное исследование роли атомной энергетике в геополитике и повседневной жизни общества.

УДК 621.039:327

ББК 31.4:66.4

ISBN 978-5-00-206005-4

© Сизов А., 2025

© Альпина Диджитал, 2025

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 8 |
| 1. Современное состояние и значение атомной энергетики в мировой энергосистеме | 9 |
| 2. Основные проблемы и перспективы развития атомной отрасли | 11 |
| Конец ознакомительного фрагмента. | 14 |

Андрей Сизов

Критическая масса: Атом и геополитика

Знак информационной продукции (Федеральный закон № 436–ФЗ от 29.12.2010 г.)



Главный редактор: *Мария Султанова*

Руководитель проекта: *Екатерина Васильцова*

Арт-директор: *Татевик Саркисян*

Дизайнер: *Анастасия Иванова*

Корректоры: *Наташа Казакова, Алина Духман*

Верстка: *Олег Щуклин*

Фото на обложке: © *muph / Shutterstock*

© Сизов А., 2025

© Оформление. ООО «Альпина ПРО», 2026

* * *



КРИТИЧЕСКАЯ МАССА

АТОМ И ГЕОПОЛИТИКА



Москва
2026

Все права защищены. Данная электронная книга предназначена исключительно для частного использования в личных (некоммерческих) целях. Электронная книга, ее части, фрагменты и элементы, включая текст, изображения и иное, не подлежат копированию и любому другому использованию без разрешения правообладателя. В частности, запрещено такое использование, в результате которого электронная книга, ее часть, фрагмент или элемент станут доступными ограниченному или неопределенному кругу лиц, в том числе посредством

сети интернет, независимо от того, будет предоставляться доступ за плату или безвозмездно.

Копирование, воспроизведение и иное использование электронной книги, ее частей, фрагментов и элементов, выходящее за пределы частного использования в личных (некоммерческих) целях, без согласия правообладателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Введение

1. Современное состояние и значение атомной энергетики в мировой энергосистеме
2. Основные проблемы и перспективы развития атомной отрасли
3. Обоснование актуальности исследования: цели и задачи работы
4. Анализ существующих исследований в области атомной энергетики
5. Новизна исследования

1. Современное состояние и значение атомной энергетики в мировой энергосистеме

В числе вызовов, стоящих перед человечеством, обеспечение энергетической безопасности, удовлетворение растущего спроса на энергоносители и энергогенерации и, наконец, предотвращение глобальной климатической катастрофы занимают далеко не последнее место. При этом от решения указанных задач в немалой степени зависит судьба атомной энергетики, едва ли не самой сложной системы, когда-либо созданной людьми. Либо она станет важнейшим элементом мировой энергетической инфраструктуры, либо ее доля в энергетическом балансе, пусть не в ближайшие годы, но в обозримой перспективе, снизится почти до нуля.

Между тем последствия реализации каждого из этих сценариев крайне сложно переоценить. Поскольку атомная отрасль, будучи важной частью нашей цивилизации, влияет на экономику, геополитику, экологию.

В середине прошлого столетия люди научились использовать атомную энергию не только в военных целях, но и для производства электричества. В 1954 г. в Обнинске была запущена первая атомная электростанция (АЭС).

С тех пор атом стал не только военным, но и мирным. Хотя аварии на АЭС в Чернобыле и Фукусиме показали, что использование ядерных технологий для решения энергетических проблем может иметь весьма серьезные издержки.

А вопрос надежности и безопасности АЭС стал едва ли не приоритетным при реализации соответствующих проектов.

В то же время при неукоснительном соблюдении всех правил эксплуатации АЭС оказывают минимальное воздействие на окружающую среду. И уж точно по этому показателю оставляют далеко позади углеводородные генерации. В этом плане, пожалуй, единственный минус безаварийных атомных станций – проблема хранения и утилизации отработанного ядерного топлива (ОЯТ). Но эти издержки несопоставимы с тем ежедневным экологическим уроном, который приносят теплоэлектростанции (ТЭС), использующие уголь или мазут.

С другой стороны, необходимость решения задач, касающихся ОЯТ, стимулирует инновации, способствует открытию новых профильных производств и бизнесов. И это лишь малая часть всего комплекса экономических преимуществ атомной энергетики. Непременным следствием появления АЭС в той или иной стране становится резкое увеличение рабочих мест, главным образом высококвалифицированных, что повышает запрос местного населения на получение высшего образования.

При этом высокая энергоемкость делает атомные генерации крайне востребованными для таких энергоинтенсивных отраслей, как металлургия и химическая промышленность.

Еще одно немаловажное конкурентное преимущество, особенно по сравнению с гидро-, ветровой или солнечной энергетикой, – работа АЭС не зависит от погодных условий или иных особенностей местности, где они расположены. Это позволяет использовать их в регионах, где есть проблемы с доступом к другим энергоносителям.

Упомянутые аспекты превращают атомную энергетику в важный фактор международных отношений и геополитики. Спрос на энергию растет практически по всему миру. А страны, которые обзавелись собственными АЭС, гарантированно избавляются от энергозависимости и энергодефицита, что приобретает критически важное значение в условиях обострения борьбы за доступ к нефтегазовым месторождениям и/или контроль над трубопроводами или водными магистралями, используемыми при транспортировке углеводородов. Наличие атомных генераций позволяет обеспечивать бесперебойное функционирование национальных энергосистем вне зависимости от остроты и исхода соответствующих конфликтов и динамики мировых цен на топливо.

А это, в свою очередь, становится не просто прочной основой социально-экономического развития, но и базисом для укрепления суверенитета.

Тем более логично возрастание роли на мировой арене государств, способных экспортировать атомно-энергетические компетенции и технологии, прежде всего России, США, Китая, Франции.

Возможно, отчасти поэтому атомная энергетика порой оказывается в эпицентре геополитических столкновений, главным образом из-за подозрения в использовании для разработки или распространения ядерного оружия.

Не будем сейчас подробно рассматривать вопрос, насколько оправданны (или, наоборот, спекулятивны и ситуативны) подобные обвинения.

Заметим лишь: объединение усилий разных стран по предотвращению попыток милитаризации атомно-энергетических технологий не вызывает сомнений.

Тем более что открытость и широкое международное сотрудничество в данной сфере будут способствовать повышению уровня доверия между различными и даже конкурирующими (если не враждующими) геополитическими акторами и, следовательно, предотвращению угрозы большой войны, с высокой вероятностью последней для человечества.

Максимально широкое международное сотрудничество по развитию мирного атома позволит реализовать и масштабировать проекты в области термоядерного синтеза, наладить выпуск ядерных двигателей для космических кораблей и компактных реакторов для энергообеспечения колоний на Марсе и других планетах.

При несомненной важности таких вопросов, как ядерная безопасность, энергообеспеченность, геополитические интересы, атомная энергетика – это еще и результат способности человека преодолевать преграды. В середине прошлого века ученые-атомщики доказали, что наши самые смелые фантазии могут стать реальностью. Но и сейчас атомная энергетика остается генератором научного поиска, продолжает дарить человечеству мечту. А ведь именно мечта двигает человечество вперед.

2. Основные проблемы и перспективы развития атомной отрасли

Аварии на Чернобыльской АЭС (1986) и АЭС «Фукусима-1» (2011) наглядно показали, к чему могут привести даже кажущиеся незначительными недочеты в управлении станциями или стихийные бедствия. Несмотря на проведенную «работу над ошибками», ни политики, ни лидеры общественного мнения, ни даже профильные эксперты не спешат соглашаться с тем, что текущий уровень риска приемлем для широкого внедрения атомной энергетики.

Смежная проблема – хранение и утилизация ОЯТ. Период распада некоторых радиоактивных элементов измеряется сотнями, а то и тысячами лет. Поэтому обеспечение безопасности в данном вопросе требует не только значительных капиталовложений и наличия передовых технологий. Едва ли не важнее для страны, столкнувшейся с необходимостью разместить ОЯТ на своей территории, – готовность общества согласиться с издержками использования атомной энергетики.

Яркое тому доказательство – перипетии вокруг финского комплекса «Онкало» (рис. 1) – уникального геологического хранилища с использованием стальных канистр, запечатанных в медные капсулы, помещенных в гранитные тоннели на глубину почти 1 км, залитых бетоном и засыпанных грунтом. Предполагаемый срок работы – 100 000 лет, притом что отходы будут приниматься с 2026 до 2120 г. Стоимость проекта – около €1 млрд.



Рис. 1

Место расположения глубинного геологического хранилища «Онкало» близ Эурайоки, Финляндия, на фоне атомной электростанции «Олкилуото»

Фото: © M. Pakats / Shutterstock

Подобные единичные проекты пока не вызывают широкого публичного одобрения из-за дороговизны, а также сомнений в безопасности хранилища, ведь используемые металлы обладают коррозионностью.

В целом финансирование – едва ли не главный после безопасности камень преткновения в реализации атомно-энергетических программ. АЭС требуют значительных стартовых капвложений, причем с длительными сроками окупаемости. Таким образом с чисто экономической (или, скорее, бухгалтерской) точки зрения – а именно по стоимости единицы произведенной мощности – атомные генерации проигрывают, например, солнечным или ветровым.

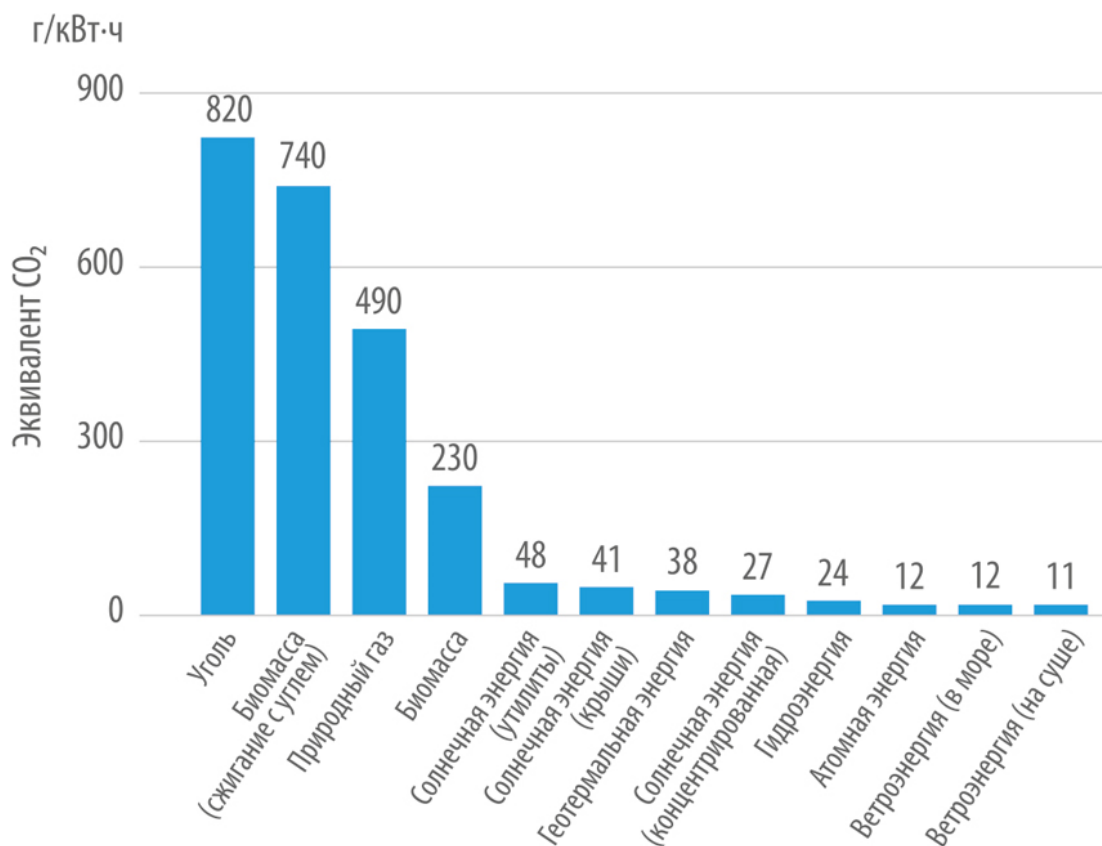


Рис. 2

Выбросы CO₂-эквивалента

Источник: World Nuclear Association

Впрочем, в отличие от других видов низкоуглеродной энергетики, атомные генерации практически не зависят от погодных и географических условий, ландшафта и т. п. При этом, согласно последним данным World Nuclear Association (рис. 2), выбросы CO₂ для АЭС не превышают 12 г/кВт·ч¹.

В марте 2022 г. Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН) приводила еще более низкие показатели по выбросам АЭС – диапазон 5,1–6,4 г на кВт·ч для атомной энергетики (рис. 3). А это абсолютный рекорд для всех генераций, включая самые зеленые.

¹ World Nuclear Association. Information Library / Energy and the Environment / Carbon Dioxide Emissions From Electricity. <https://world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/carbon-dioxide-emissions-from-electricity>. – Здесь и далее примечания автора, если не указано иное.

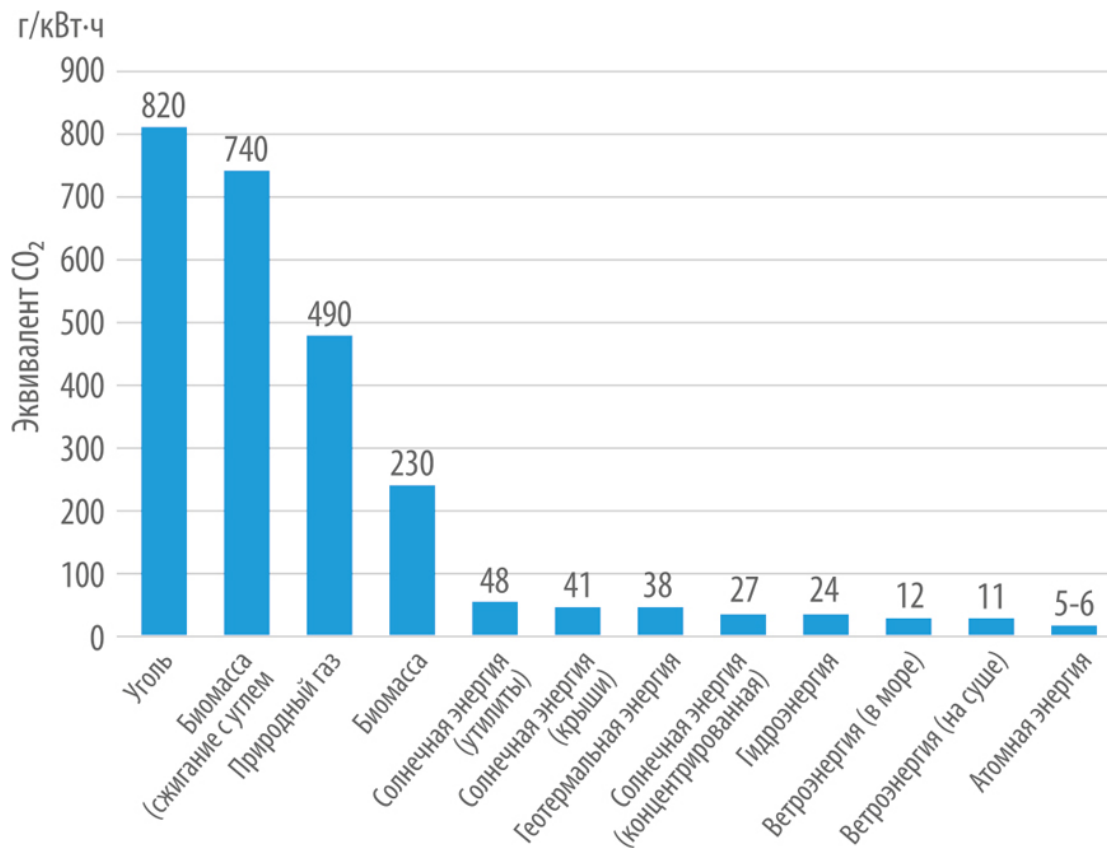


Рис. 3

Средние объемы выбросов углекислого газа при выработке электроэнергии. В разрезе источников электроэнергии, в эквиваленте за весь жизненный цикл

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.