

УДК 621**ОТ ЛЕДОКОЛА К ЭНЕРГБЛОКУ: ЭВОЛЮЦИЯ ПЛАВУЧИХ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В РОССИИ**

Гришунина Д.Ф., студент гр. ЭПиОЭ, IV курс

Научный руководитель: Редин А.Г., доцент кафедры экономики и управления в ТЭК

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления»
г. Москва

Плавающие атомные электростанции представляют собой особый класс объектов атомной энергетики, относящихся к категории станций малой мощности. Их специфика заключается в размещении ядерной энергетической установки на судне несамоходного типа, что обеспечивает мобильность источника энергии и возможность его доставки в труднодоступные прибрежные районы морским транспортом.

Актуальность исследования эволюции плавучих АЭС обусловлена уникальным опытом Российской Федерации, которая стала первой страной, реализовавшей коммерческий проект действующей плавучей атомной теплоэлектростанции. Введение в эксплуатацию ПАТЭС «Академик Ломоносов» в 2020 году ознаменовало новый этап в развитии атомной энергетики малой мощности и подтвердило жизнеспособность концепции, основанной на многолетней эксплуатации судовых ядерных установок в арктических условиях.

Цель данной статьи заключается в прослеживании технологической преемственности между ледокольными ядерными установками и стационарными плавучими энергоблоками, а также в характеристике современного состояния и перспектив развития данного направления.

История российских плавучих АЭС неразрывно связана с развитием атомного ледокольного флота. На протяжении более шести десятилетий атомные ледоколы обеспечивают навигацию по Северному морскому пути, и за этот период судовые реакторные установки прошли путь постоянного совершенствования, доказав свою надежность и безопасность в экстремальных условиях высоких широт.

Опыт эксплуатации судовых ядерных энергетических установок стал основой для создания реакторов, пригодных для использования в стационарном режиме на плавучих энергоблоках. Технологические наработки судовых ядерных силовых установок оказались востребованы при проектировании плавучих атомных электростанций, предназначенных для электроснабжения удаленных прибрежных территорий и промышленных объектов [2].

Принципиальным отличием судовых реакторов от их стационарных аналогов является способность выдерживать динамические нагрузки, связанные с качкой, вибрацией и возможными ударными воздействиями. Данное качество

впоследствии стало важным преимуществом при создании плавучих энергоблоков, эксплуатируемых в условиях открытого моря и ледовой обстановки.

Непосредственным воплощением концепции плавучей атомной генерации стал проект плавучей атомной теплоэлектростанции «Академик Ломоносов». Строительство головного плавучего энергоблока началось в середине 2000-х годов и прошло несколько этапов, включая смену производственной площадки. В 2018 году энергоблок был отбуксирован в Мурманск для загрузки ядерного топлива, а в 2019 году совершил уникальную транспортную операцию по Северному морскому пути к месту постоянной дислокации – городу Певек на Чукотке [2].

В декабре 2019 года станция впервые выдала электроэнергию в изолированную сеть Чаун-Билибинского энергоузла, а в мае 2020 года была сдана в промышленную эксплуатацию. Летом того же года потребители получили первое тепло от ПАТЭС.

Плавучий энергоблок представляет собой самоходное судно стоечного типа, предназначенное для круглогодичной эксплуатации в условиях Крайнего Севера. Корпус станции имеет усиленную конструкцию для работы в ледовых условиях, а системы безопасности рассчитаны на экстремальные природные воздействия, включая сейсмические нагрузки.

На борту ПАТЭС размещены две реакторные установки, представляющие собой модификацию судовых ядерных установок, ранее применявшихся на атомных ледоколах. Станция функционирует в режиме комбинированной выработки, обеспечивая потребителей как электрической, так и тепловой энергией. По официальным данным, к началу 2026 года доля ПАТЭС в энергоснабжении Чаун-Билибинского узла достигла рекордных значений, что связано с выводом из эксплуатации старых генерирующих мощностей [1].

Практика эксплуатации подтвердила заявленные технические возможности станции. В 2025 году была проведена плановая ремонтная кампания, включавшая работы на парогенераторах, что позволило увеличить выработку электроэнергии. По итогам первого пятилетия работы ПАТЭС выработала первый миллиард киловатт-часов электроэнергии.

Опыт эксплуатации головного плавучего энергоблока создал основу для перехода к станциям второго поколения, базирующимся на более совершенных реакторных установках типа РИТМ-200. Данный реактор разработан с учетом многолетнего опыта эксплуатации малых ядерных установок в арктических условиях и аккумулирует технологические решения, отработанные на судах атомного ледокольного флота [3].

Реакторная установка РИТМ-200 характеризуется интегрированной компоновкой, что позволило снизить массогабаритные показатели при сохранении высоких мощностных характеристик. Конструкция активной зоны обеспечивает увеличенный ресурс и более продолжительный срок службы основного оборудования по сравнению с предшественниками.

На базе данной реакторной платформы разрабатывается несколько модификаций плавучих энергоблоков. Оптимизированный плавучий энергоблок

(ОПЭБ) предполагает использование двух модернизированных реакторов РИТМ-200, что позволит увеличить суммарную мощность станции. Топливный цикл таких установок будет более продолжительным, достигая 10 лет непрерывной работы без перезагрузки.

Отдельное направление составляют модернизированные плавучие энергоблоки (МПЭБ) для энергоснабжения крупных промышленных проектов на Чукотке. В частности, планируется строительство четырех таких станций для обеспечения энергией предприятий по добыче полезных ископаемых в Баимской рудной зоне.

Плавучие атомные электростанции являются составной частью более широкого класса объектов – атомных станций малой мощности. Преимущества плавучего исполнения перед наземными аналогами заключаются в высокой заводской готовности, сокращении сроков сооружения непосредственно на площадке эксплуатации, а также в мобильности, позволяющей буксировать энергоблок в любой прибрежный район, доступный для морской транспортировки.

Важно отметить, что реакторы семейства РИТМ-200 помимо плавучего исполнения также адаптируются для наземного размещения. В Якутии реализуется проект наземной атомной станции малой мощности с реакторной установкой РИТМ-200Н, а в Узбекистане планируется сооружение АЭС с несколькими такими реакторами [4].

Успешная эксплуатация ПАТЭС «Академик Ломоносов» стимулировала международный интерес к плавучим атомным технологиям. Российский опыт демонстрирует принципиальную возможность создания надежных и безопасных источников энергии для изолированных территорий, не подключенных к единым энергосистемам.

Эволюция плавучих атомных электростанций в России представляет собой пример технологической трансформации, при которой многолетний опыт эксплуатации судовых ядерных установок на атомных ледоколах был успешно применен для создания стационарных источников энергии в плавучем исполнении.

Реализация проекта ПАТЭС «Академик Ломоносов» подтвердила жизнеспособность концепции и позволила перейти к разработке станций второго поколения на базе реакторов РИТМ-200, обладающих улучшенными технико-экономическими характеристиками и более длительным топливным циклом.

Плавучие атомные станции малой мощности занимают особое место в структуре современной атомной энергетики, предлагая решение проблемы энергоснабжения удаленных прибрежных территорий. Российская Федерация на сегодняшний день обладает единственной в мире действующей плавучей АЭС и серийными технологиями строительства плавучих энергоблоков, что формирует основу для дальнейшего развития данного направления как на внутреннем, так и на международном рынках.

Список литературы

1. С начала 2026 года плавучая АЭС «Академик Ломоносов» покрыла рекордные 84% потребности в электроэнергии изолированного Чаун-Билибинского энергоузла // Атомная энергия 2.0. – 2026. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2026/02/02/163083> (дата обращения: 01.03.2026).
2. Плавучая атомная теплоэлектростанция (ПАТЭС) // АО «Концерн Росэнергоатом». URL: https://www.rosenergoatom.ru/stations_projects/saytpates/ (дата обращения: 04.03.2026).
3. «ОКБМ Африкантов» приступило к изготовлению оборудования реакторной установки «РИТМ-200» для атомного ледокола «Чукотка» // Росатом. URL: <https://rosatom-energy.ru/media/rosatom-news/okbm-afrikantov-pristupilo-k-izgotovleniyu-oborudovaniya-reaktornoy-ustanovki-ritm-200-dlya-atomnogo/> (дата обращения: 01.03.2026).
4. Строительство первой АЭС с 6 малыми российскими реакторами стартует в 2026 году // ТЕХНОСФЕРА Россия. – 2025. URL: <https://tehnoomsk.ru/archives/17930> (дата обращения: 03.03.2026).