

## ЯДЕРНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ГРАЖДАНСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Щеклеин С.Е., Ташлыков О.Л., Шамич Д.Ю., Касков Д.О.

УрФУ им. Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург

### Аннотация

Целью работы является комплексный анализ текущего состояния, опыта эксплуатации и перспектив развития сегмента атомных станций малой мощности (АСММ) в Российской Федерации и на международном рынке. Задачи исследования включают оценку производственных показателей действующих объектов, рассмотрение технических характеристик новых проектов наземного и плавучего базирования, а также анализ роли малых реакторов в обеспечении энергетической безопасности изолированных территорий. Рассматривается технологическое лидерство ГК «Росатом» в сфере АСММ. Особое внимание уделено пятилетнему опыту эксплуатации единственной в мире плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС) «Академик Ломоносов» в г. Певек, которая обеспечивает более 60% энергопотребления региона. Проанализированы перспективные проекты: наземная АСММ в Якутии на базе реактора РИТМ-200Н, предназначенная для горнопромышленного кластера (месторождения Кючус, Депутатское), и микрореакторная установка «Шельф-М» мощностью 10 МВт для освоения месторождения «Совиное» на Чукотке. Также освещены вопросы серийного строительства модернизированных плавучих энергоблоков (МПЭБ) для Баимской рудной зоны и расширение экспортного портфеля, включая контракты на строительство АСММ в Узбекистане и сотрудничество с Республикой Мьянма. Сделан вывод, что интеграция АСММ является стратегически значимым вектором развития энергетики в Арктической зоне, позволяющим эффективно дополнять крупную атомную генерацию. Показано, что использование малых реакторов способствует социально-экономическому развитию удаленных территорий и значительному снижению экологической нагрузки. Масштабирование проектов АСММ подтверждает их технико-экономическую целесообразность и закрепляет за Россией статус мирового технологического лидера в атомной отрасли.

**Ключевые слова:** атомные электростанции малой мощности, плавучая АЭС, энергоснабжение, арктическая зона, изолированные территории

## LOW-POWER NUCLEAR POWER PLANTS FOR CIVILIAN USE

Sergey Shcheklein, Oleg Tashlykov, Dmitry Shamich, Dmitry Kaskov

Ural Federal University named after B.N. Yeltsin, Yekaterinburg

### Abstract

The aim of the work is to conduct a comprehensive analysis of the current state, operating experience, and development prospects of the small modular reactor (SMR) segment in the Russian Federation and on the international market. The research objectives include assessing the production indicators of existing facilities, reviewing the technical characteristics of new land-based and floating projects, and analyzing the role of small reactors in ensuring the energy security of isolated territories. The technological leadership of Rosatom State Corporation in the field of SMPPs is also considered. Particular attention is paid to the five years of experience in operating the world's only floating nuclear power plant (FNPP), the Akademik Lomonosov, in Pevek, which provides more than 60% of the region's energy consumption. Promising projects are analyzed: a land-based SMR in Yakutia based on the RITM-200N reactor, designed for the mining cluster (Kyuchus and Depu-tatskoye deposits), and the 10 MW Shelf-M micro-reactor plant for the development of the Sovino deposit in Chukotka. The report also highlights the serial construction of modernized floating pow-



er units (MPU) for the Baimskaya ore zone and the expansion of the export portfolio, including contracts for the construction of SMR plants in Uzbekistan and cooperation with the Republic of Myanmar. The conclusion is made that the integration of SMRs is a strategically important vector for the development of energy in the Arctic zone, allowing for the effective supplementation of large-scale nuclear generation. It is shown that the use of small reactors contributes to the socio-economic development of remote areas and a significant reduction in environmental impact. The scaling up of SMR projects confirms their technical and economic feasibility and consolidates Russia's status as a global technology leader in the nuclear industry.

**Keywords:** small-nuclear power plants, floating nuclear power plants, power supply, Arctic zone, isolated territories.

## Введение

Госкорпорация «Росатом» удерживает технологическое лидерство в сфере создания и эксплуатации атомных станций малой мощности (АСММ). Данные и опыт, полученные в ходе эксплуатации ПАТЭС «Академик Ломоносов», подтвердили эффективность применения данной технологии для энергообеспечения децентрализованных и климатически сложных территорий Арктической зоны. Текущая стратегия развития включает диверсификацию решений: наряду с плавучими объектами реализуется проект наземной АСММ на базе реактора РИТМ-200Н в Якутии (п. Усть-Куйга) для нужд горнопромышленного кластера (месторождения Кючус, Депутатское, Тирехтях). Параллельно внедряется микрореакторная установка «Шельф-М» (10 МВт) в Чукотском АО для энергоснабжения месторождения Совиное.

В настоящее время особую актуальность приобретает проблематика энергообеспечения Арктической зоны и изолированных территорий посредством атомных станций малой мощности (АСММ).

Характеристики основных существующие и планируемые к сооружению АСММ, приведенные в Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики страны до 2042 года, систематизированы в табл.1.

Таблица 1

### Места сооружения и мощности существующих и планируемых АСММ

№	Место расположения	2020-2024	2025-2030	2031-2036	Блоков/ МВт
1	Билибинская АЭС, г. Билибино	ЭГП-6 4x12МВт			4/48
2	ПАТЭС Академик Ломоносов, г. Певек	КЛТ- 40 2x38,5 МВт			2/77
3	Якутская АСММ, Республика Саха (Якутия), Усть-Янский улус, п. Усть- Куйга			РИТМ 200Н 2x55 МВт	2/110
4	Чукотская АСММ, Чукотский автономный округ, Иультинский район		Шельф М 10 МВт		1/10
5	МПЭБ Баимский, Чукотский автономный округ, мыс Наглейнгын,		РИТМ 200С 3x58 МВт		3/174
6	Норильская АСММ, Красноярский край, г. Норильск			РИТМ 400 5x80 МВт	5/400
<b>Всего</b>		<b>6/125</b>	<b>4/184</b>	<b>7/510</b>	<b>11/694</b>

Специфика территориально распределенных электрических и тепловых нагрузок в данных регионах обуславливает экономическую и техническую целесообразность применения реакторных установок малой мощности. Широкая номенклатура таких проектов, представленная ведущими конструкторскими бюро (ОКБМ им. И.И. Афри-



кантова, НИКИЭТ), позволяет обеспечить большой диапазон требований локальных энергосистем. Интеграция АСММ рассматривается как стратегически значимый вектор технологического развития российской энергетики, способствующий диверсификации генерации и эффективно дополняющий сегмент крупной атомной энергетики.

### Плавучая атомная теплоэлектростанция «Академик Ломоносов»

ПАТЭС расположена в г. Певеке на Чукотке и является единственной в мире действующей плавучей АЭС малой мощности и самой северной атомной теплоэлектростанцией в мире.

Плавучая атомная теплоэлектростанция (ПАТЭС) в г. Певеке (рис. 1) является уникальным инженерным сооружением, не имеющее аналогов в мировой практике. Являясь самой северной точкой атомной генерации, станция представляет собой интегрированный комплекс, состоящий из плавучего энергоблока «Академик Ломоносов» с двумя реакторными установками типа КЛТ-40С и береговой распределительной инфраструктуры. Номинальная мощность установки составляет 70 МВт по электроэнергии и 50 Гкал/ч по тепловой энергии, что обеспечивает стабильное энергоснабжение в экстремальных климатических условиях.



Рис. 1. Общий вид ПАТЭС с РУ КЛТ-40С  
Источник: <https://www.atomic-energy.ru>

Ввод мощностей в эксплуатацию осуществлялся поэтапно: синхронизация турбогенераторов с сетью Чаун-Билибинского энергоузла была произведена в декабре 2019 года, а начало промышленной эксплуатации датируется 22 мая 2020 года. Стратегическое значение ПАТЭС обусловлено необходимостью планомерного замещения выбывающих мощностей Билибинской АЭС, что является критически важным фактором для энергетической безопасности региона. Пятилетний рубеж эксплуатации, достигнутый в мае 2025 года, подтверждает эксплуатационную надежность и проектную эффективность выбранных технологических решений.

Анализ производственных показателей демонстрирует существенный вклад станции в региональный энергобаланс. По состоянию на 16 января 2025 года суммарная выработка электроэнергии достигла 1 млрд кВт·ч, а отпуск теплоты за период с июля 2020 по август 2024 года составил 295 тыс. Гкал. ПАТЭС обеспечивает долю генерации в Чаун-Билибинском энергоузле, превышающую 60 %. С экологической точки зрения эксплуатация ПАТЭС позволило предотвратить эмиссию парниковых газов в объеме порядка 430 тысяч тонн, что существенно снижает углеродный след энергетического сектора Арктической зоны.

### Малые плавучие энергоблоки на базе РУ РИТМ-200С

В настоящий момент ГК «Росатом» осуществляет реализацию пилотного проекта по серийному внедрению генерирующих мощностей для энергоснабжения крупного промышленного узла — Баимской рудной зоны (Чукотский АО). В рамках проекта ведется сооружение четырех модернизированных плавучих энергоблока (МПЭБ), оснащенных реакторными установками типа РИТМ-200 (рис. 2). С целью сокращения циклов проектирования и строительства техническая концепция базируется на максимальной унификации с апробированными решениями ПЭБ «Академик Ломоносов» и реакторных установок атомных ледоколов. Компонентная схема оптимизирована по-



средством исключения бортовых хранилищ свежего и отработавшего ядерного топлива (ТВС и ОЯТ), комплекса перегрузки и теплофикационного оборудования.



<b>Реактор интегральный</b>	8 РУ РИТМ-200 изготовлены и смонтированы на УАЛ «Арктика», «Сибирь», «Урал» и «Якутия». 6 РУ РИТМ-200 изготавливаются для УАЛ «Чукотка», 5 и 6 СУАЛ.
<b>Корпус реактора</b>	Материал – <b>15Х2МФА-А</b> . Назначенный срок службы – <b>60 лет</b> . Назначенный ресурс – <b>495 000 ч</b> . Класс безопасности – 1Н (НП-001-15), группа А (НП-089-15).
<b>Кассета ПГ</b>	Материал парогенерирующей поверхности – <b>ТИТАНОВЫЕ сплавы</b> . Назначенный срок службы – <b>20 лет</b> . Назначенный ресурс – <b>165 000 ч</b> . Класс безопасности – 2Н (НП-001-15), группа В (НП-089-15).
<b>ГЦН</b>	Назначенный срок службы – <b>20 лет</b> , (достигнуто – более 33 лет). Назначенный ресурс – <b>165 000 ч</b> (достигнуто – более 200 000 ч). Класс безопасности – 1Н (НП-001-15), группа А (НП-089-15).
<b>Приводы КГ, АЗ</b>	Назначенный срок службы – <b>20 лет</b> (достигнуто – более 33 лет). Назначенный ресурс – <b>165 000 ч</b> (достигнуто – более 200 000 ч). Класс безопасности – 2НЗ (НП-001-15), группа В (НП-089-15).

Габариты (L × B × H): **3,4 × 4,5 × 11,6 м**  
Масса: **250 т**

2

**Рис.2. Реакторная установка РИТМ-200**

Согласно утвержденной проектной документации, технологические операции по перегрузке активных зон реакторов регламентированы к проведению на базе специализированного предприятия заводского цикла.

### Якутская АСММ (РУ РИТМ-200Н)

В поселке Усть-Куйга Республики Саха (Якутия) осуществляется реализация проекта по строительству первой в Российской Федерации наземной атомной станции малой мощности (АСММ) на базе перспективной реакторной установка РИТМ-200Н, спроектированной в АО «ОКБМ Африкантов» [1-5].

Концепция АСММ характеризуется модульностью компоновки, компактными габаритами, сокращенными сроками строительства, а также соответствием высоким стандартам безопасности (рис. 3).



**Рис. 3. Проект АЭС ММ с РУ РИТМ-200 [6]**



Ввод объекта в промышленную эксплуатацию запланирован на 2028 год. Организационная структура проекта включает АО «Концерн Росэнергоатом» (технический заказчик и эксплуатирующая организация), АО «Русатом Оверсиз» (застройщик), а также соисполнителей в лице АО «ОКБМ Африкантов», АО «ГСПИ».

Функционально АСММ позиционируется как энергетическое ядро крупного горнопромышленного кластера, призванное обеспечить энергоснабжение промышленных потребителей (месторождения Кючус, Депутатское, Тирехтях) и объектов социальной инфраструктуры Усть-Янского и Верхоянского районов. Проект предполагает развитие электроэнергетической инфраструктуры, включая строительство высоковольтной линии электропередачи 110 (220) кВ по маршруту «Усть-Куйга — Тирехтях — Депутатский», что будет способствовать комплексному социально-экономическому развитию территории. В рамках соглашения, подписанного между ГК «Росатом» и Правительством Республики Саха (Якутия), регламентированы условия обеспечения гарантированной загрузки мощностей станции и развития электросетевого хозяйства. Плановые показатели энергопотребления предусматривают увеличение отпуска электроэнергии для нужд п. Усть-Куйга до 5 МВт и п. Депутатский до 7 МВт, внедрение системы электроотопления в п. Усть-Куйга мощностью не менее 2 МВт.

С учетом перспектив освоения минерально-сырьевой базы Верхоянского и Усть-Янского улусов прогнозируемая потребность добывающего комплекса в электрической мощности превышает 90 МВт. В связи с этим в настоящее время прорабатывается техническое решение о переходе к двухблочной конфигурации Якутской АСММ.

### **АСММ на базе реакторной установки «Шельф»**

С целью энергетического обеспечения освоения месторождения «Совиное», расположенного в прибрежной зоне Чукотского моря (Иультинский район, Чаун-Билибинская промышленная зона), разработан проект сооружения атомной станции малой мощности (АСММ) на базе реакторной установки (РУ) «Шельф-М». Данный объект генерации призван стать центром энергоснабжения крупного золотоносного узла, открытого в 1970-х годах и включающего более 30 выявленных месторождений россыпного и коренного золота.

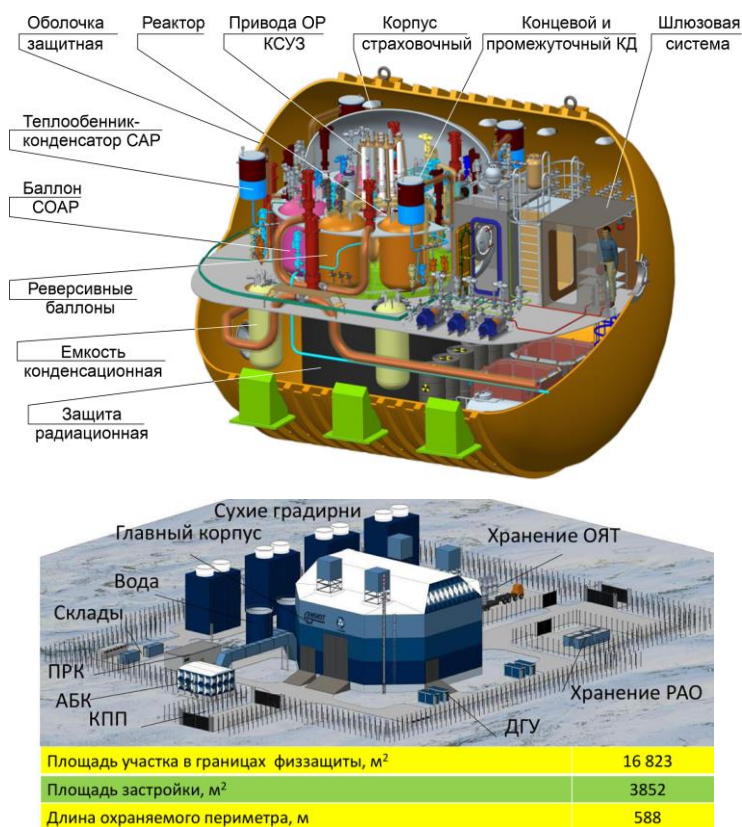
Реализация проекта осуществляется в рамках Федерального проекта «Новая атомная энергетика, в том числе малые реакторы для удаленных территорий», входящего в состав Комплексной программы «Развитие техники, технологии и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации» (РТТН). Головным разработчиком РУ «Шельф-М» и генеральным проектировщиком выступает АО «НИКИЭТ» [7]. Энергоблоки данного типа (рис. 4) специально спроектированы для эксплуатации в удаленных и труднодоступных районах с децентрализованными системами энергоснабжения.

Установлено стратегическое сотрудничество между АО «Атомредметзолото» (Горнорудный дивизион ГК «Росатом») и АО «РАОС» (отраслевой интегратор ГК «Росатом» по направлению АСММ). Соответствующее соглашение, направленное на обеспечение золоторудного месторождения «Совиное» стабильной и экологически чистой электроэнергией, было подписано в ходе VIII Восточного экономического форума.

### **Сооружение АСММ за рубежом**

В 2024 году ГК «Росатом» заключила первый экспортный контракт на сооружение атомной станции малой мощности (АСММ). Техническое задание предусматривает строительство в Джизакской области Республики Узбекистан энергетического комплекса суммарной установленной мощностью 330 МВт, состоящего из шести реакторных модулей единичной мощностью 55 МВт.





**Энергетические и технико-экономические показатели АСММ РУ ШЕЛЬФ-М**

Тип реактора ... водо-водяной под давлением  
 Компоновка ..... интегральная, двухконтурная  
 Диаметр ..... 8 м  
 Длина ..... 10 м.  
 Электрическая мощность ..... 6-10 МВт  
 Мощность теплоснабжения ..... 8,5-30 Гкал/час  
 Коэффициент использования установленной мощности ..... 70-80%  
 Расход электроэнергии на собственные нужды ..... 6-10%  
 Годовая выработка  
     электроэнергии ..... 40-70 млн. кВт·ч  
     тепловой энергии ..... 130-230 тыс. Гкал  
 Длительность топливной кампании ..... 6-8 лет  
 Себестоимость  
     электрической энергии (в конденсационном режиме) ..... 8-12 руб/(кВт·ч)  
     тепловой энергии (в теплофикационном режиме) ..... 2900-3900 руб/Гкал

**Рис. 4. Энергокапсула и проект АСММ на базе реакторной установки «Шельф» [7]**

Для реализации инвестиционно-строительной фазы проекта АО «Атомстройэкспорт» (Инжиниринговый дивизион ГК «Росатом») и ГУП «Дирекция по строительству атомной станции» при Агентстве «Узатом» подписали протокол, регламентирующий начало подготовительных работ на площадке строительства.

Кроме того, расширение международного присутствия в сегменте малой атомной генерации подтверждено подписанием 4 марта 2025 года Межправительственного соглашения между Российской Федерацией и Республикой Союз Мьянма. Документ, утвержденный в ходе государственного визита руководства Мьянмы, определяет принципы двустороннего сотрудничества по вопросам проектирования и сооружения наземной АСММ на территории страны.

**Заключение**

Проекты российских плавучих и наземной атомных станции малой мощности, созданные на основе накопленного опыта атомного судостроения для ВМФ и ледокольного флота, позволяет Госкорпорации «Росатом» удерживать мировое лидерство в сегменте атомных станций малой мощности (АСММ). Интеграция таких станций является ключевым вектором развития электроэнергетики, позволяющим эффективно дополнять крупную генерацию и обеспечивать энергетическую безопасность изолированных территорий. Надежность технологии в экстремальных условиях Арктики показал пятилетний опыт эксплуатации единственной в мире действующей плавучей АЭС «Академик Ломоносов».

Российская стратегия развития АСММ опирается на разнообразие технологических решений. АСММ с реакторными установками РИТМ-200 освоены в промышленном производстве и могут обеспечить выполнение задач, поставленных в новой Энергетической стратегией Российской Федерации. Создание установки «Шельф» позволит значительно расширить зону применения ядерных энергетических



источников для энергоснабжения малых по объемам потребления, удаленных населенных пунктов и промышленных предприятий. Использование унифицированных и модульных компонентов позволяет сокращать сроки строительства и оптимизировать затраты.

Интеграция АСММ является стратегически значимым вектором развития энергетики в Арктической зоне, позволяющим эффективно дополнять крупную атомную генерацию. АСММ выступают энергетическим ядром для крупных промышленных кластеров. Это способствует комплексному социально-экономическому развитию удаленных территорий и гарантирует стабильное тепло- и электроснабжение социальных объектов.

Масштабирование проектов АСММ подтверждает их технико-экономическую целесообразность и закрепляет за Россией статус мирового технологического лидера в атомной отрасли, а высокая эффективность российских технологий подтверждается выходом на международный рынок.

### Библиографический список

- Костин В.И., Панов Ю.К., Полуничев В.И., Яковлев О.А.** Реакторные установки атомных судов – современное состояние, продление эксплуатации и перспективы // Атомная энергия. – 2007. – Т. 102, № 1. – С. 26-31. EDN: [NUWFXV](#).  
*Переводная версия:*  
Kostin V.I., Panov Yu.K., Polunichiev V.I., Yakovlev O.A. Reactor systems in nuclear-powered ships - present status, service life extension, and prospects // Atomic Energy. – 2007. – Vol. 102, No 1. – P. 25-30. EDN: [YHSAF](#). DOI: [10.1007/s10512-007-0003-5](https://doi.org/10.1007/s10512-007-0003-5).
- Зверев Д.Л., Вешняков К.Б., Панов Ю.К., Полуничев В.И.** Результаты разработки технического проекта реакторной установки для универсального атомного ледокола // Судостроение. – 2011. – № 3. – С. 32—37. EDN: [NXTLTJ](#).
- Костин В.И., Панов Ю.К., Полуничев В.И., Шаманин И.Е.** Плавучий энергоблок с реакторной установкой КЛТ-40С для опреснения морской воды // Атомная энергия. – 2007. – Т. 102, № 1. – С. 31-35. EDN: [NUWFWH](#).  
*Переводная версия:*  
Kostin V.I., Panov Yu.K., Polunichiev V.I., Shamanin I.E. Floating power-generating unit with a klt-40s reactor system for desalinating sea water // Atomic Energy. – 2007. – Vol. 102, No 1. – P. 31-35. EDN: [YHSJVF](#). DOI: [10.1007/s10512-007-0004-4](https://doi.org/10.1007/s10512-007-0004-4).
- Петрунин В.В., Фадеев Ю.П., Пахомов А.Н., Вешняков К.Б., Полуничев В.И., Шаманин И.Е.** Обликовый проект АСММ с реакторной установкой РИТМ-200. – Атомная энергия. – 2018. – Т. 125, № 6. – С. 323-327. EDN: [YVDBZR](#).  
*Переводная версия:*  
Petrunin, V. V., Fadeev, Y. P., Pakhomov, A. N., Veshnyakov, K. B., Polunichiev, V. I., & Shamanin, I.E. (2019). Conceptual design of small NPP with RITM-200 reactor. *Atomic Energy*, 125(6), 365-369. EDN: [EWGVVDY](#). DOI: [10.1007/s10512-019-00495-4](https://doi.org/10.1007/s10512-019-00495-4).
- Петрунин В.В.** Реакторные установки для атомных станций малой мощности // Вестник Российской Академии Наук. – 2021. – Т. 91, № 6. – С. 528-540. EDN: [RVGFML](#). DOI: [10.31857/S0869587321050182](https://doi.org/10.31857/S0869587321050182).  
*Переводная версия:*  
Petrunin V.V. Reactor units for small nuclear power plants // Herald of the Russian Academy of Sciences. – 2021. – Vol. 91, No 3. – P. 335-346. EDN: [VBQKKS](#). DOI: [10.1134/S1019331621030126](https://doi.org/10.1134/S1019331621030126).
- Петрунин В.В., Фатеев С.А., Кураченков А.В., Щекин Д.В.** Научно-технические и экономические аспекты создания инновационных реакторных установок для атомных станций малой и средней мощности: Презентация доклада [Электронный ресурс] // Межд. конференция «XVI Забабахинские научные чтения». – Снежинск: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2023. URL: [https://vniitf.ru/data/ZST2023/pdtk - ispravlennaya prezentatsia doklada petrunina v v 29 05 2023 zababakhinskie chtenia ok.pdf](https://vniitf.ru/data/ZST2023/pdtk_-_ispravlennaya_prezentatsia_doklada_petrunina_v_v_29_05_2023_zababakhinskie_chtenia_ok.pdf). (Дата обращения: 19.10.2025).



7. **Кудинов В.В.** Атомные станции малой мощности в НИКИЭТ. Презентация круглого стола «Малая атомная энергетика: вчера, сегодня, завтра (ретроспектива и перспективы)», 13.10.2022. [Электронный ресурс] URL: <https://nsrus.ru/files/ks131022/Kudinov.pdf> (Дата обращения: 19.10.2025).

### References

1. Kostin, V. I., Panov, Yu. K., Polunichev, V. I., & Yakovlev, O. A. (2007). Reactor systems in nuclear-powered ships - present status, service life extension, and prospects. *Atomic Energy*, 102(1), 25-30. <https://doi.org/10.1007/s10512-007-0003-5>
2. Zverev, D. L., Veshnyakov, K. B., Panov, Yu. K., & Polunichev, V. I. (2011). The results of development of nuclear reactor power plant's engineering design for all-purpose nuclear icebreaker. *Shipbuilding*, 61(3), 32-37. [In Russian]
3. Kostin, V. I., Panov, Yu. K., Polunichev, V. I., & Shamanin, I. E. (2007). floating power-generating unit with a klt-40s reactor system for desalinating sea water. *Atomic Energy*, 102(1), 31-35. <https://doi.org/10.1007/s10512-007-0004-4>
4. Petrunin, V. V., Fadeev, Y. P., Pahomov, A. N., Veshnyakov, K. B., Polunichev, V. I., & Shamanyin, I. E. (2018). Conceptual design of small NPP with RITM-200 reactor. *Atomic Energy*, 125(6), 365-369. <https://doi.org/10.1007/s10512-019-00495-4>
5. Petrunin, V. V. (2021). Reactor units for small nuclear power plants. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 91(3). 335-346. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1019331621030126>
6. Petrunin, V. V., Fateev, S. A., Kurachenkov, A. V., Shchekin, D. V. (2023). *Nauchno-texnicheskie i ekonomicheskie aspekty` sozdaniya innovacionny`x reaktorny`x ustanovok dlya atomny`x stancij maloj i srednej moshhnosti* [Scientific, technical and economic aspects of the creation of innovative reactor installations for small and medium-capacity nuclear power plants: Presentation]. VNIIEF. Retrieved 19 October, 2025, from <https://vniief.ru/data/ZST2023/pdtk - ispravlennaya prezentatsia doklada petrunina v v 29 05 2023 zababakhinskie chtenia ok.pdf>. [In Russian]
7. Kudinov, V.V. (13 October, 2022). *Atomny`e stancii maloj moshhnosti v NIKIET* [Low-power nuclear power plants at NIKIET]. NSR. Retrieved 19 October, 2025, from <https://nsrus.ru/files/ks131022/Kudinov.pdf>. [In Russian]

### Сведения об авторах

**Щеклеин Сергей Евгеньевич**, д-р техн. наук, проф., кафедра АСиВИЭ, УрФУ им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, SPIN-код: [3420-1187](https://orcid.org/0000-0003-2140-0321), ORCID: [0000-0003-2140-0321](https://orcid.org/0000-0003-2140-0321).

**Ташлыков Олег Леонидович**, доктор технических наук, доцент, кафедра АСиВИЭ, УрФУ им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, SPIN-код: [8526-2890](https://orcid.org/8526-2890), ORCID: [0000-0001-6397-015X](https://orcid.org/0000-0001-6397-015X).

**Шамич Дмитрий Юрьевич**, специалист, кафедра АСиВИЭ, УрФУ им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург.

**Касков Дмитрий Олегович**, специалист, кафедра АСиВИЭ, УрФУ им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург.

### Authors about

**Sergey E. Shcheklein**, Dr. of Tech. Sc., Ural Federal University named after B.N. Yeltsin, ORCID: [0000-0003-2140-0321](https://orcid.org/0000-0003-2140-0321).

**Oleg L. Tashlykov**, Dr. of Tech. Sc., Ural Federal University named after B.N. Yeltsin, ORCID: [0000-0001-6397-015X](https://orcid.org/0000-0001-6397-015X).

**Dmitry Yu. Shamich**, specialist student, Ural Federal University named after B.N. Yeltsin.

**Dmitry O. Kaskov**, specialist student, Ural Federal University named after B.N. Yeltsin.

### Ссылки для цитирования

Щеклеин С.Е., Ташлыков О.Л., Шамич Д.Ю., Касков Д.О., Ядерные энергетические установки малой мощности для гражданского использования // Энергетические системы. 2025. – № 4. – С. 86-93.

Shcheklein S.E., Tashlykov O.L., Shamich D.U., and Kaskov D.O. (2025). Low-power nuclear power plants for civilian use. *Energy Systems*, 3, 86-93. <https://doi.org/10.34031/es.2025.4.10>

