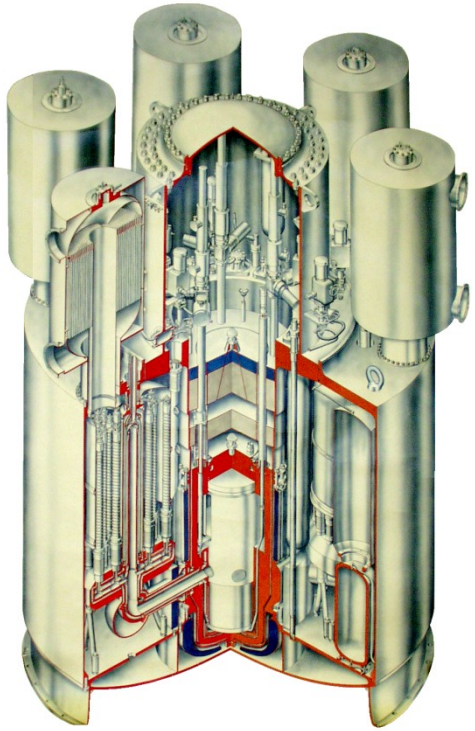
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»



Атомные станции малой мощности для развития Арктической зоны РФ

Мурманск, 2018

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АРКТИКИ

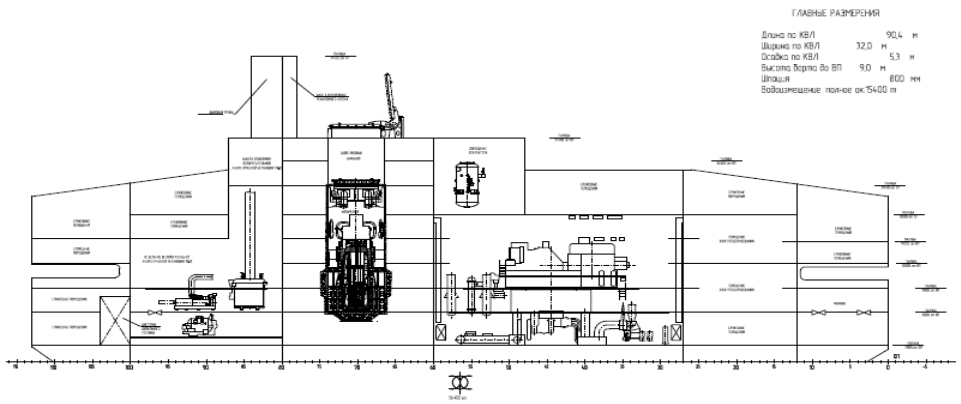
- Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года
- Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года
- План мероприятий по стимулированию развития генерирующих объектов на основе возобновляемых источников энергии с установленной мощностью до 15 кВт (микрогенерация ВИЭ)

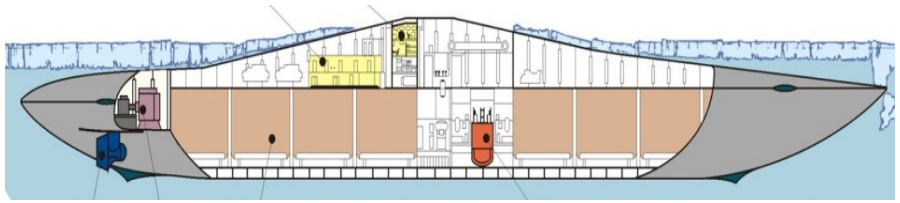
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ТРУДНОДОСТУПНЫХ РАЙОНОВ

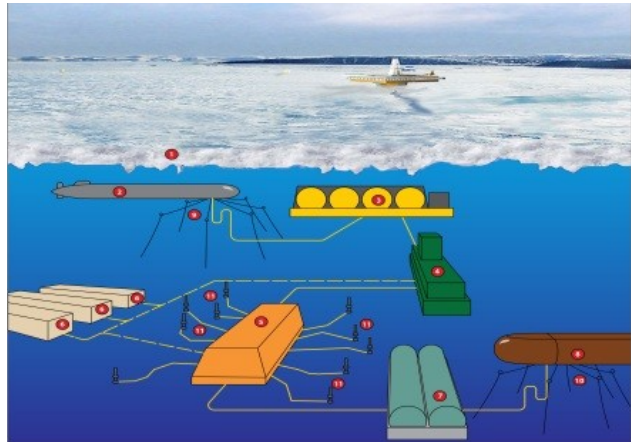
- Ввод в эксплуатацию – 1974 г
- Мощность (эл) – 45 МВт
- Удельная численность персонала – 15 чел./МВт (эл)
- КИУМ – 0,4 … 0,85
- Себестоимость – 40 центов за кВт·ч

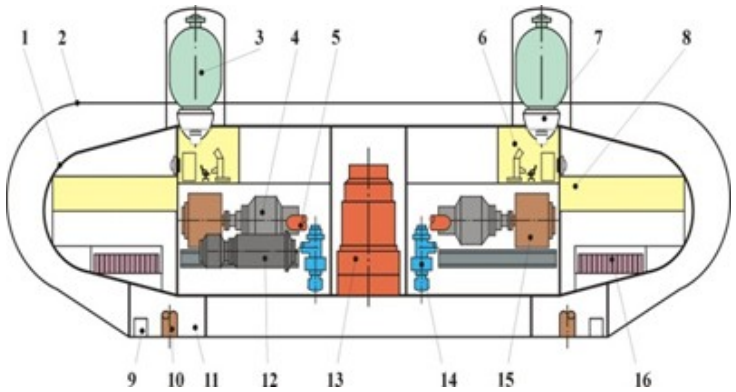
Строительство ПЭБ «Академик Ломоносов» на Балтийском заводе в Санкт-Петербурге

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУДОВЫХ АТОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



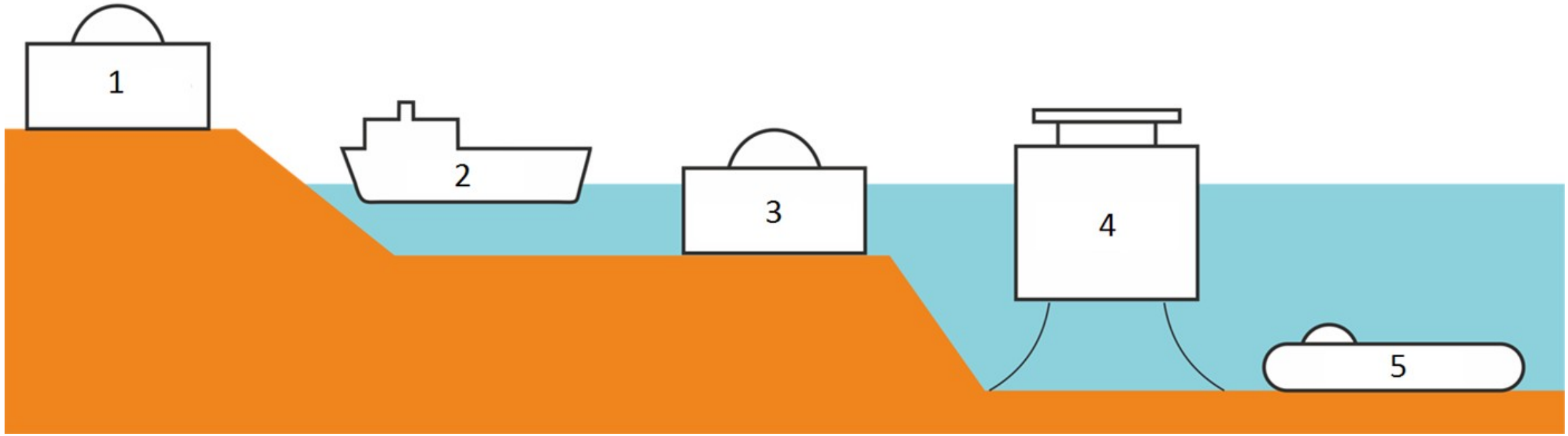






По материалам исследований, выполненных ЦКБ «Айсберг», ЦКБ «Лазурит», СПМБМ «Малахит», ЦКБ МТ «Рубин»,
НИКИЭТ им. А.Н. Доллежаля, ОКБМ им. И.И. Африкантова, «Крыловским ГНЦ», совместно с НИЦ

ВАРИАНТЫ КОНСТРУКЦИИ АТОМНЫХ ЭНЕРГОБЛОКОВ



1. Наземная АСММ
2. Плавучая АСММ
3. АСММ на базе гравитационной платформы
4. АСММ на базе платформы
5. Погружная АСММ

МОБИЛЬНЫЕ АТОМНЫЕ СТАНЦИИ

Мобильные атомные станции для отдаленных и труднодоступных арктических регионов представляются наиболее рациональными источниками энергии.

Следует, однако, отметить, что ядерные установки, технические характеристики которых удовлетворяли бы необходимым значениям по мощности и продолжительности кампании, имеют довольно большие массогабаритные параметры.

Поэтому мобильные ядерные энергоустановки с параметрами, практически необходимыми для работы в изолированных энергоузлах или с отдельными потребителями в труднодоступных районах, наиболее реализуемы в виде плавучих энергоблоков.

КОНЦЕПЦИЯ ПЛАВУЧИХ ЭНЕРГОБЛОКОВ

- **На плавучем энергоблоке сосредотачиваются все радиоактивные вещества, находится все радиоактивное оборудование, и ведутся все ядерно- и радиационно-опасные работы. На береговой части площадки атомной станции никакие работы с ядерным топливом и радиоактивными отходами не производятся;**
- **Плавучий энергоблок строится на специализированном судостроительном заводе, предварительно испытывается на нем, после чего буксируется или иным способом транспортируется на площадку станции для окончательного ввода в эксплуатацию;**
- **Строительство гидротехнических сооружений и береговой инфраструктуры, если она требуется, ведется параллельно со строительством энергоблока и независимо от него;**
- **Ремонт энергоблока производится на специализированном предприятии, на которое он буксируется с площадки станции. На это время он должен быть замещен аналогичным энергоблоком;**
- **Снятие с эксплуатации сводится к передислокации ПЭБ на специализированное предприятие для последующей утилизации, а также к разборке, при необходимости, объектов береговой инфраструктуры и гидротехнических сооружений. На месте станции остается «зеленая лужайка».**

Особенности перспективного ПЭБ:

- **отсутствие на борту хранилища облученного ядерного топлива;**
- **работы с топливом осуществляются только в заводских условиях: вначале – на судостроительном заводе, а в дальнейшем – на базе обслуживания, где они совмещаются с ремонтом ПЭБ;**
- **численность персонала на борту в период эксплуатации составит 40 – 45 человек (на ПЭБ «Академик Ломоносов» – 60 человек).**

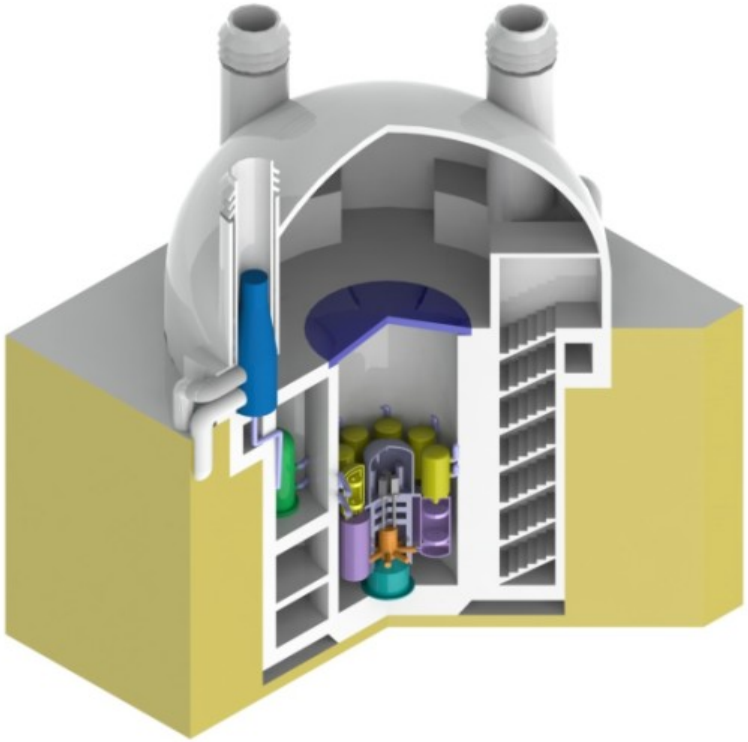
Особенности перспективного ПЭБ:

На борту ПЭБ не предусмотрено жилых помещений для персонала. Необходимость таких помещений является предметом обсуждения.

При этом следует учитывать, что

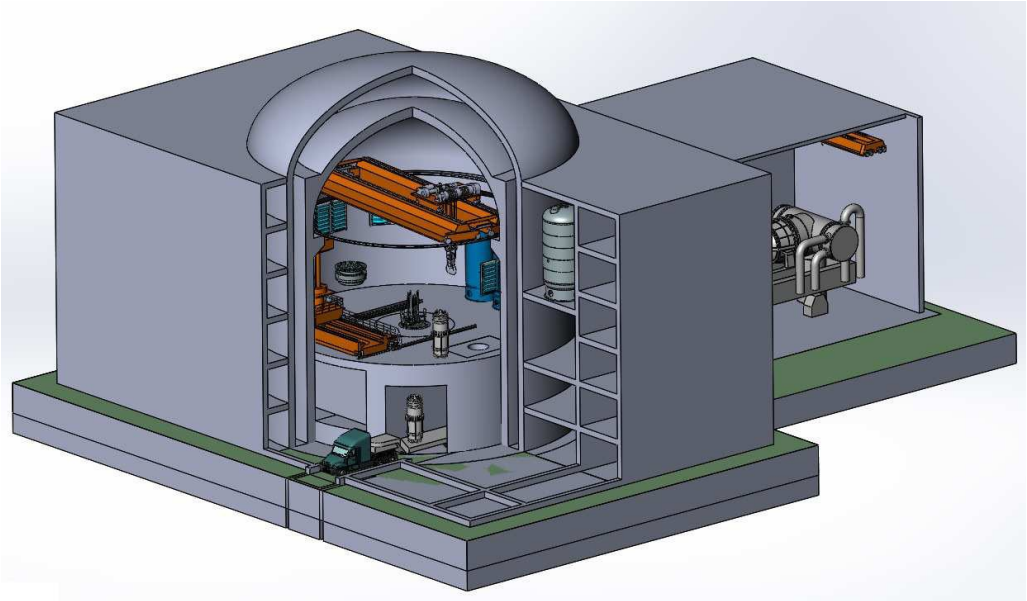
- **размещение персонала на борту необходимо при транспортировке ПЭБ, а также при борьбе за живучесть судна;**
- **экипаж, работающий вахтовым методом (например, со сменой через четыре месяца), и проживающий на борту судна, не требует на берегу дополнительных жилых построек, ресторанов, клубов, прачечных и т.д.**

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭНЕРГОБЛОКИ НАЗЕМНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ



Пример перспективной АСММ на базе ЯТЭУ «Елена» мощностью до 2 МВт (эл.), предназначенной для автономного энергообеспечения

Пример перспективной АСММ на базе ледокольной РУ РИТМ-200 мощностью до 100 МВт (эл.)



Необслуживаемая саморегулируемая атомная термоэлектрическая станция

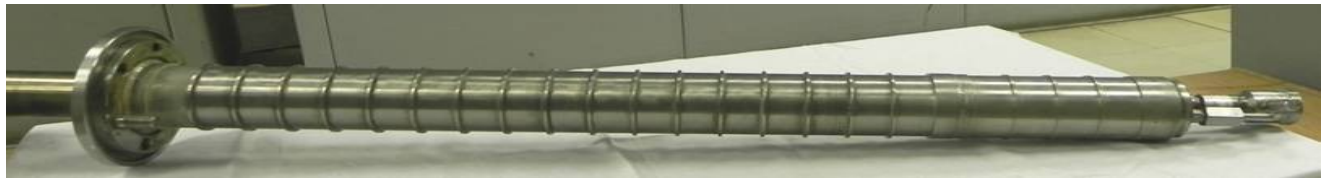
Обеспечение теплом, электроэнергией и пресной водой автономных потребителей в северных, отдаленных, сейсмоопасных и безводных районах

Стенд-прототип ядерной термоэлектрической установки «Гамма»

25 летний опыт эксплуатации

Подтверждены:

- **работа в режиме саморегулирования и ЕЦ**
- **длительная работа без обслуживания**
- **бесшумность**
- **обоснованы проекты энергоустановок для морского применения**



Термоэлектрический модуль

Подтвержденный ресурс 150000 ч при 1500 термоциклах

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

АСММ – оптимальное решение для децентрализованного энергообеспечения удаленных труднодоступных потребителей.

Использование научно-технической базы, накопленной за многолетний период создания и эксплуатации судовой атомной энергетики, должно стать основой для создания инновационных АСММ, позволяющих обеспечить энергоснабжение и развитие арктических и труднодоступных районов.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ