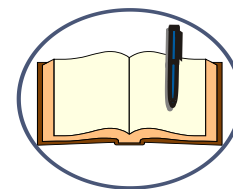




РОСАТОМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»



# Модульные атомные станции малой (средней) мощности для социально-экономического развития арктических регионов России

**Семенов Виктор Петрович** Заместитель генерального директора «Экспертный центр «Национальной Безопасности». Руководитель Программы. Научно-экспертный Совет в группе Совета Федерации по энергоэффективности и энергосбережению  
Технический эксперт МСВАЭП.

7 ноября 2019г. Москва ЦСОиП

# Описание проблемы развития региональной энергетики Арктических регионов

№	Ожидаемые риски Предмет проблемы	Мероприятие (решение)
<b>1</b>	<b>Повышение эффективности за счет внедрения военных технологий</b>	
1.1	В случае жестких санкций по углеводородной тематике («Северный поток», «СМП», резкое снижение цен, блокировка транспортных коммуникаций по «северному завозу») – энергетический региональный кризис, необратимые социально-экономические и стратегические последствия для регионов и России в целом.	Программа создания региональной энергетики на базе модульных реакторов малой и средней мощности серии атомных теплоэлектроцентралей (АТЭЦ), плавучих атомных теплоэлектростанций (сооружений) ПАТЭС в регионах, не входящих в единую энергетическую систему Российской Федерации» (зарегистрирована как патент авторского права)
1.2	Значительное снижение надежности региональных энергоисточников по масштабной выработке ресурса ТЭЦ на углеводородном топливе	
1.3	Некомфортность проживания и отток населения с регионов при отсутствии развитой инфраструктуры	
1.4	Северный завоз создает организационные трудности, возрастающие затраты на закупку топлива и его транспортировку в условиях бездорожья и короткой навигации, что создает большую транспортную составляющую в формировании тарифа на тепло и электроэнергию.	
1.5	Продолжающийся рост тарифов на тепло и электроэнергию, а значит, замедление роста всех отраслей и снижение инвестиционной привлекательности Арктики.	
1.6	Значительный дефицит пресной и питьевой воды Арктических территорий из-за экологических проблем	
1.7	Новый премьер Великобритании Борис Джонсон объявил о ядерном ренессансе (инвестиции в размере 22 млн. дол в малые модульные реакторы) для Rolls Royce в строительство ММР на севере страны. «Атомная генерация как чистый источник энергии станет способом сокращения углеродного следа Великобритании в больших масштабах»	

# Задачи проекта региональной энергетики АТЭС ММ (СР):

качественно изменить жизнь Россиян в регионах

- создать **многоцелевую национальную резервную систему экономики Российской Федерации на региональном уровне**



РОСАТОМ

- 1. Генеральный директор ГК РОСАТОМ А. Лихачев на торжественной встрече судна в Мурманске сказал: *«Академик Ломоносов» - уникальная разработка российскими учеными, референтный образец мобильных источников атомной энергии средней мощности, спрос на который мы прогнозируем в ближайшие годы как весьма и весьма высокий»*
- Создание уникального и конкурентоспособного продукта – серии мобильных атомных теплоэлектростанций малой (средней) мощности на основе судовых ядерных «военных технологий двойного назначения» (в свете обращения Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию) и занятие доминирующего положения на отечественных и зарубежных локальных рынках (вне зоны централизованного энергоснабжения) электро- и теплоснабжения, опреснения воды.
- 2. Отсутствует единая Концепция (Программа) энергоснабжения 2/3 территории регионов (15% населения России), не обеспеченных централизованным электроснабжением и представляют особую стратегическую зону (более 90% добываемого газа, 70% российской нефти, 90% древесины, большие запасы цветных, редких металлов, химического сырья)
- 3. Решение энергетических проблем труднодоступных регионов Арктики, Севера и Дальнего Востока страны, являющихся стратегическими и обладающим высоким нереализованным экономическим потенциалом



## Система энергообеспечения России



# Структура генерации в Российской Федерации<sup>1</sup>



РОСАТОМ



1) НОЦ «ВИЭ» СППУ по материалам Российского энергетического агентства, 2015 г.

# Опорные зоны развития Арктики



РОСАТОМ

## Схема размещения опорных зон развития в Арктике

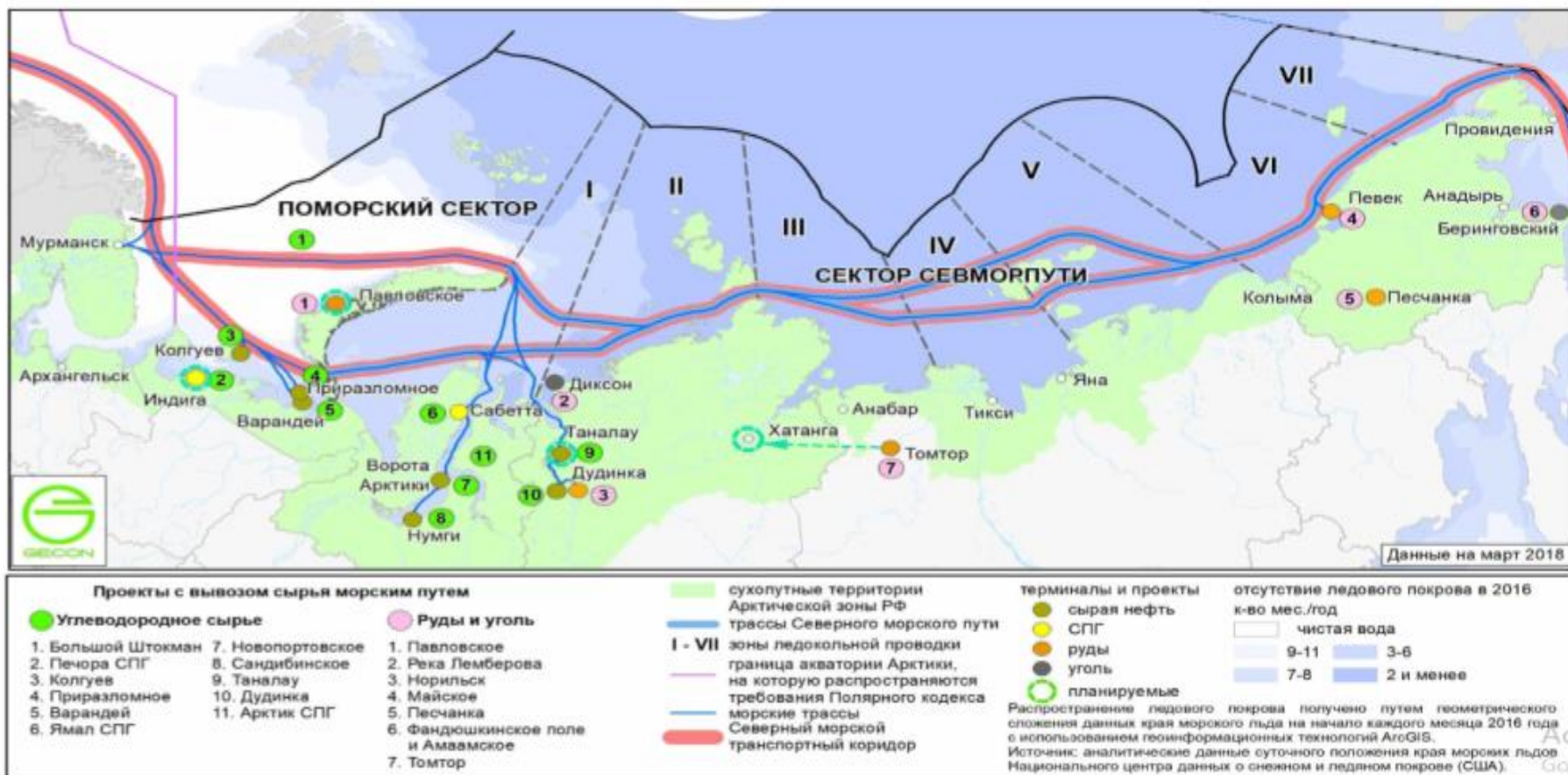
1. Кольская опорная зона
2. Архангельская опорная зона
3. Ненецкая опорная зона
4. Воркутинская опорная зона
5. Ямало-ненецкая опорная зона
6. Таймыро-Туруханская опорная зона
7. Северо-Якутская опорная зона
8. Чукотская опорная зона



## Базовые стратегические документы:

- «Основы государственной политики в Арктике» (2008);
- «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» (2013);
- «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года» (2014).

# Проекты с вывозом сырья морским путем «Опорные зоны развития Арктики»



Базовые стратегические документы:

- «Основы государственной политики в Арктике» (2008);
- «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» (2013);
- «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года» (2014).

# Оценка состояния энергообеспечения регионов России

(отчет о структуре природопользования РФ 2018, База данных официального сайта «Арктическая зона РФ»)



Критерии оценки	Проблемные вопросы	Предложения/ожидаемый эффект
<p>Энерго-снабжение регионов 2/3 территории РФ Крайнего Севера, Сибири, Дальнего Востока, Камчатки, Арктики (СМП) 8 опорных зон</p>	<p>При использовании углеводородной энергетики, горнодобывающей промышленности, предприятий ЖКХ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- территории с низкой экологической емкостью и устойчивостью (низкие температуры, мерзлота, низкая скорость разложения);</li> <li>- депрессивное социально-экономическое состояние, отток населения, демография, безработица (Локальные рынки труда (ЛРТ) «добывающая», ЛРТ «обрабатывающая»-промышленный сектор слабый, ЛРТ «инфраструктурный»- энергетический сектор, транспортировка, хранение, ЛРТ «социальный» –здравоохранение, образование, соцуслуги, культура, спорт-слабый, ЛРТ «смешанные», ЛТР «закрытые»-ЗАО МО РФ);</li> <li>- некачественная питьевая вода (отсутствие очистных сооружений, систем водоподготовки, не удовл треб. СанПин по химическим и бактериологическим показателям);</li> <li>- загрязнения бассейнов рек, прибрежных морских вод, окружающей среды (нефть, нефтепродукты, сернистые и сероводородосодержащие газы, минерализованные пластовые и сточные воды нефтепромыслов и бурения скважин, шламы бурения и химические реагенты, сточные воды шахт и рудников);</li> <li>- повышенная защелоченность воздуха и почв, дымовые газы, ядовитый смог, пар, радиоактивность поселков из-за работы котельных на углеводородном топливе</li> <li>- нарушение земельных ресурсов техногенного характера, деградация земель и химические загрязнения (разливы нефтепродуктов, на объектах их транспортировки, хранения и распределения);</li> <li>- увеличение объемов образования отходов всех классов опасности, отсутствие инфраструктуры утилизации отходов;</li> <li>- слабое развитие средоохранного направления природопользования</li> </ul>	<p>Государственная Программа (новая философия) применения «Малой энергетики» с индустриализацией их производства) под Министерство региональной энергетики и промышленности (Государственный сектор, Минобороны – погранзона СМП, объекты МО РФ (ЗАТО), объекты стратегической ценности) Региональная когенерационная энергетика на базе серии АТЭС ММ с промышленной инфраструктурой и интегральных проектов систем жизнеобеспечения в регионах РФ (Бизнес-Схема):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике</li> <li>2.Повышение эффективности добычи, глубокой переработки углеводородного сырья</li> <li>3.Новые способы транспортировки и хранения энергии и широкомасштабного освоения ресурсов</li> <li>4.Создание более 10 тыс. рабочих мест (высококвалифицированных) на 1 пилотном проекте</li> <li>5. Масштабная подготовка кадров</li> </ol>



# Оценка состояния энергоисточников для энергообеспечения регионов России на примере Архангельской опорной зоны развития Арктики (отчет о функционировании ОЭС России в 2017)



Критерии оценки	Проблемные вопросы	Принятые решения/ожидаемый эффект
Тарифы для населения и промышленности	<p><b>Зона Архангельска-Северодвинск – энергетический остров без связи с энергосистемой страны</b></p> <p>Тарифы для населения и промышленности оказались в запрограммированном тупике – в связи «дальнепривозным» углем и мазутом, цены на которые (и на их перевозку) будут расти</p> <p>Тепло вырабатывают 60 котельных (43 – на угле, 10 – на мазуте, 7 – на дровах), которые активно загрязняют атмосферу</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- АТЭЦ для анклава Архангельск-Северодвинск – является безальтернативным решением</li> <li>- Резко улучшится энергобаланс области в сторону надежности и экономичности, условия для реализации национальных проектов социальной направленности по жилью, здоровью и реформированию ЖКХ и значительное снижение тарифа (в 3-5 раз) на энергоресурсы.</li> <li>- Снижается экологическая нагрузка на человека и природу</li> <li>- Будут созданы новые рабочие места</li> <li>- Остановиться демографический кризис, связанный с оттоком квалифицированных кадров производственного сектора</li> </ul>
Освоение местных ресурсов атомными энергоисточниками	<p>Оборудование действующих ТЭЦ и магистральные теплосети морально устарели к 2015-2020г.г. достигнут полного износа.</p> <p>Очень слабые социальные сектора экономики в регионах в создании энергопромышленного комплексов северных территорий. Для Архангельска – это глиноземный и алюминиевый заводы, глубокая переработка древесины и алмазов.</p>	<p>Поручение Генерального директора Госкорпорации «Росатом» от 23.04.2009, решением приказ №102 от 06.03.2007 «Об организации работ по обеспечению широкомасштабного внедрения атомных энергоисточников в сектор регионального теплоэнергоснабжения» и широкого тиражирования АТЭЦ в регионах страны.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- С вводом АТЭЦ будут выполнены серьезные научно-технические проекты, в том числе, по освоению местных полезных ископаемых.</li> <li>- Обязать АО «НИКИЭТ» на выполнение функций головной организацией отрасли по развитию и внедрению в сектор регионального энергоснабжения атомных энергоисточников малой и средней мощности</li> </ul>

# Оценка состояния энергоисточников для энергообеспечения регионов России на примере Архангельской опорной зоны развития Арктики (отчет о функционировании ОЭС России в 2017)



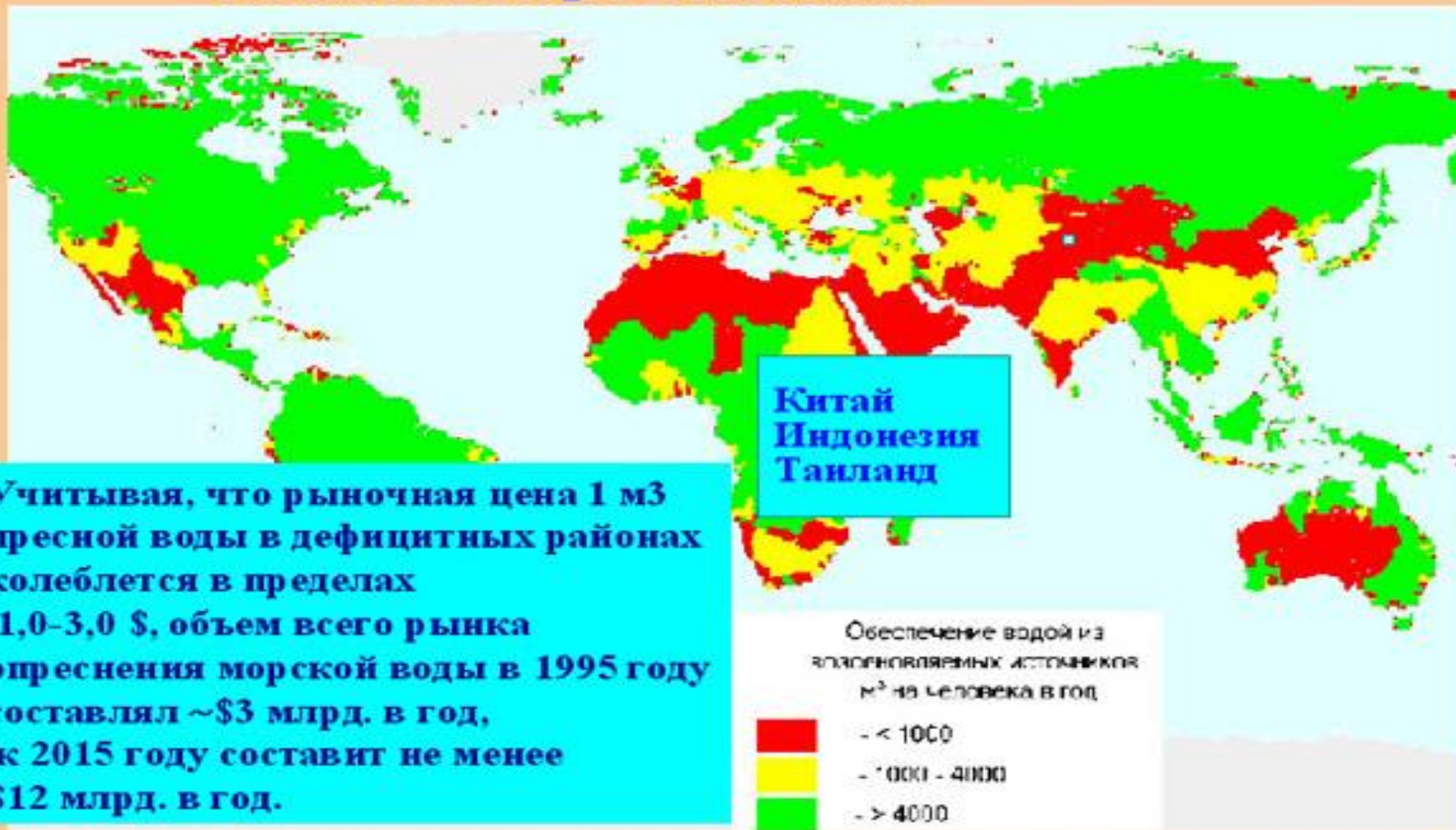
Критерии оценки	Проблемные вопросы	Принятые решения/ожидаемый эффект
<p><b>Привлечение инвестиций</b></p>	<p>1. Дефицит тепла и электроэнергии особенно в зимнее время и горячее водоснабжения</p> <p>2. Привлечение ресурсов крупных городских компаний в создании региональной инфраструктуры атомной генерации и значительного снижения тарифов на энергоресурсы</p> <p>3. Значительная зависимость города и региона от лимитов на привозное топливо (мазут, уголь, газ, дрова)</p> <p>4. Ухудшение экологии</p> <p>5. Снижение технической безопасности при эксплуатации старого оборудования</p>	<p><b>Возможность участия в строительстве АТЭС крупных городских компаний (Горэлектросеть, теплотсеть, Горгаз, Водоканал и других компаний) возможность договориться с эксплуатирующей организацией АТЭС получать услуги (электроэнергию, тепло) по фиксированной цене</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Осуществить переход значительной части (новых домов) на безопасный обогрев (ТЭН, бытовые электроплиты), что значительно повысит безопасность жителей, снизит затраты при подготовке к зиме на ремонт и реконструкцию тепловых сетей, закрытию встроенных котельных, выработавших свой ресурс и не отвечающих требованиям безопасности</li> <li>- Привлечь инвестиции в соответствии с Постановлением Правительства РФ №763 от 15.10.1992 до 10% капвложений в строительство АТЭС на создание социальной инфраструктуры (поликлиники, школы, спортивные комплексы и др) (Нововоронеж, Астровец)</li> </ul>
<p>Федеральные нормы и Правила Минобороны России (Управление Гос. Надзора за ЯБ, РБ)</p>	<p>1. Отсутствует Концепция (Программа) региональной энергетики, не обеспеченных централизованным энергоснабжением</p> <p>2. Отсутствует нормативная база применения АТЭС ММ</p> <p>3. Экономическое сдерживание развития Северных регионов тарифной политикой</p>	<p><b>1. Исключить региональное «тарифное неравенство» регионов Сибири, Дальнего Востока, Арктики</b></p> <p><b>2. Разработать Программу региональной энергетики и промышленности на базе реакторов малой, средней мощности для укрепления позиций России в области экономического, научно-технологического и военного освоения территорий РФ, решения энергетических, экономических, экологических, социальных и демографических проблем «северных» территорий РФ.</b></p>

# Региональная Программа развития молодежи (квалифицированные рабочие места, решение демографической ситуации)



Критерии оценки	Проблемные вопросы	Принятые решения/ожидаемый эффект
Квалифицированные кадры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жилье (кредиты, ипотека) снижение дохода молодого специалиста, молодой семьи на 20-50%</li> <li>2. Культурные центры детского творчества (библиотеки, театры, музеи, кружки развития и др.)</li> <li>3. Детские технические центры не соответствуют современным требованиям (городских компаний в создании региональной инфраструктуры (школы: детские технические и культурные центры, библиотеки)</li> <li>4. Ухудшение экологии в регионах</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жилье и объекты жизнеобеспечения включать в сметную стоимость проектов (г. Астровец Белорусская АЭС) ипотека отсутствует, жилье для молодежи есть</li> <li>2. Профорientация школьников для ознакомления с проектами региона и гарантии по региональному целевому обучению и трудоустройству в проект региона (закрепление кадров).</li> <li>3. Привлечение квалифицированных кадров в региональные проекты (обязательные социальные гарантии)</li> <li>4. Развитая социальная инфраструктура (поликлиники, школы, спортивные комплексы и др)</li> </ol>
Инфраструктура систем жизнеобеспечения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие проектов региональных современных школ (культурный, технический, спортивный центры)</li> <li>2. Отсутствие современных региональных медицинских центров (стационарное амбулаторное, реабилитационное лечение)</li> <li>3. Депрессивное социально-экономическое состояние регионов, некомфортность проживания, отток населения</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Региональные современные школы комплексного назначения воспитания, творчества и профориентации молодежи (спортивный центр, технический центр от городских компаний)</li> <li>2. Региональные современные медицинские Центры здоровья</li> <li>3. Инфраструктура семейного отдыха</li> <li>4. Закрепление и привлечение кадров в регионах</li> </ol>

## Рынок опреснения



# Перспективы продвижения АТЭЦ, ПАТЭС на мировой рынок опреснения



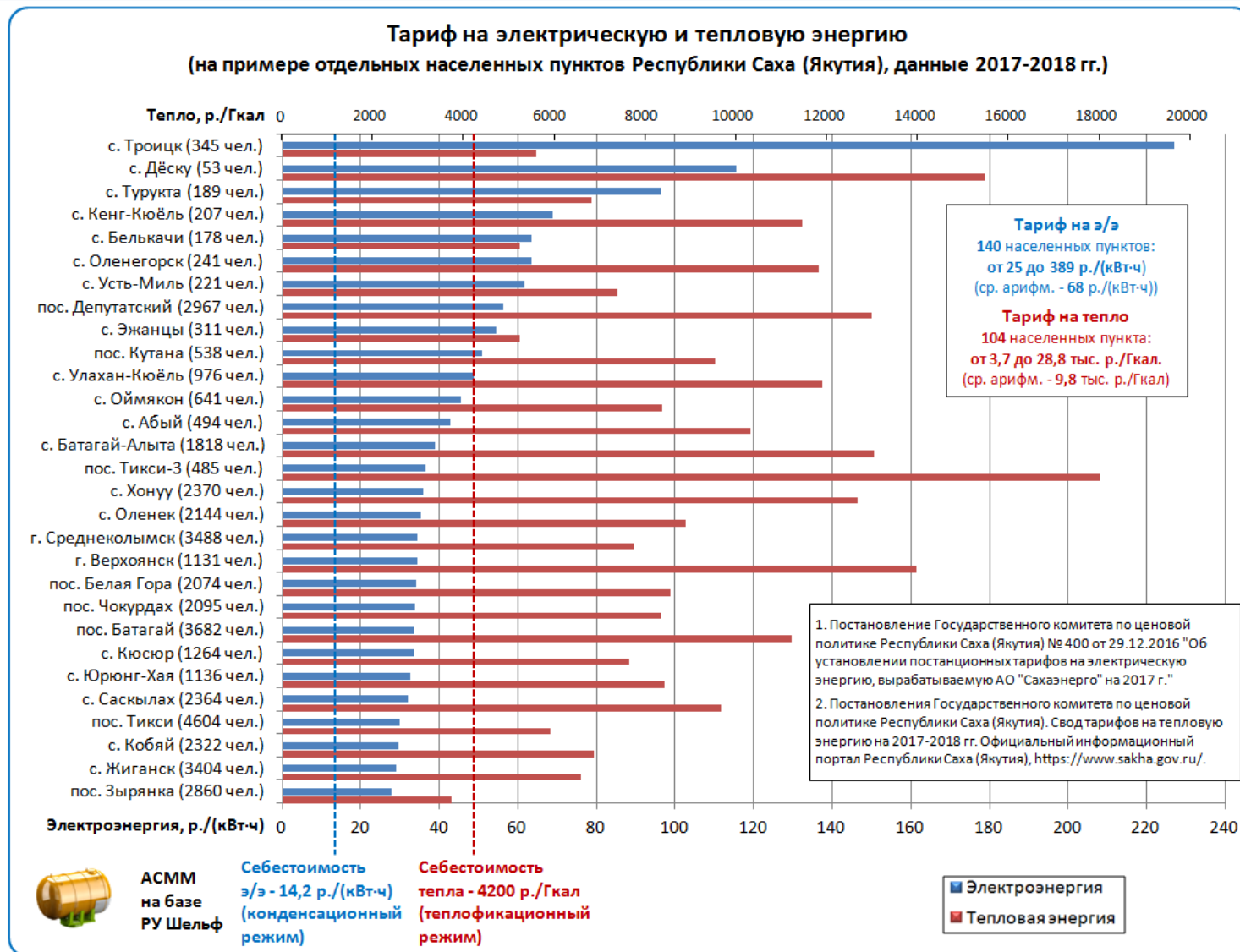
**Глобальная проблема: Сейчас дефицит пресной воды в мире 230 млрд. куб.м./год. К 2025 г – дефицит увеличится в 6 раз = достигнет 2 трлн. куб.м./год.**

**Рынок опреснения морской воды будет расти: 2015 год > 12 млрд. \$ в год. Сейчас 30 стран с дефицитом пресных воды. К 2020 г. с недостатком воды будет уже 35 стран.**

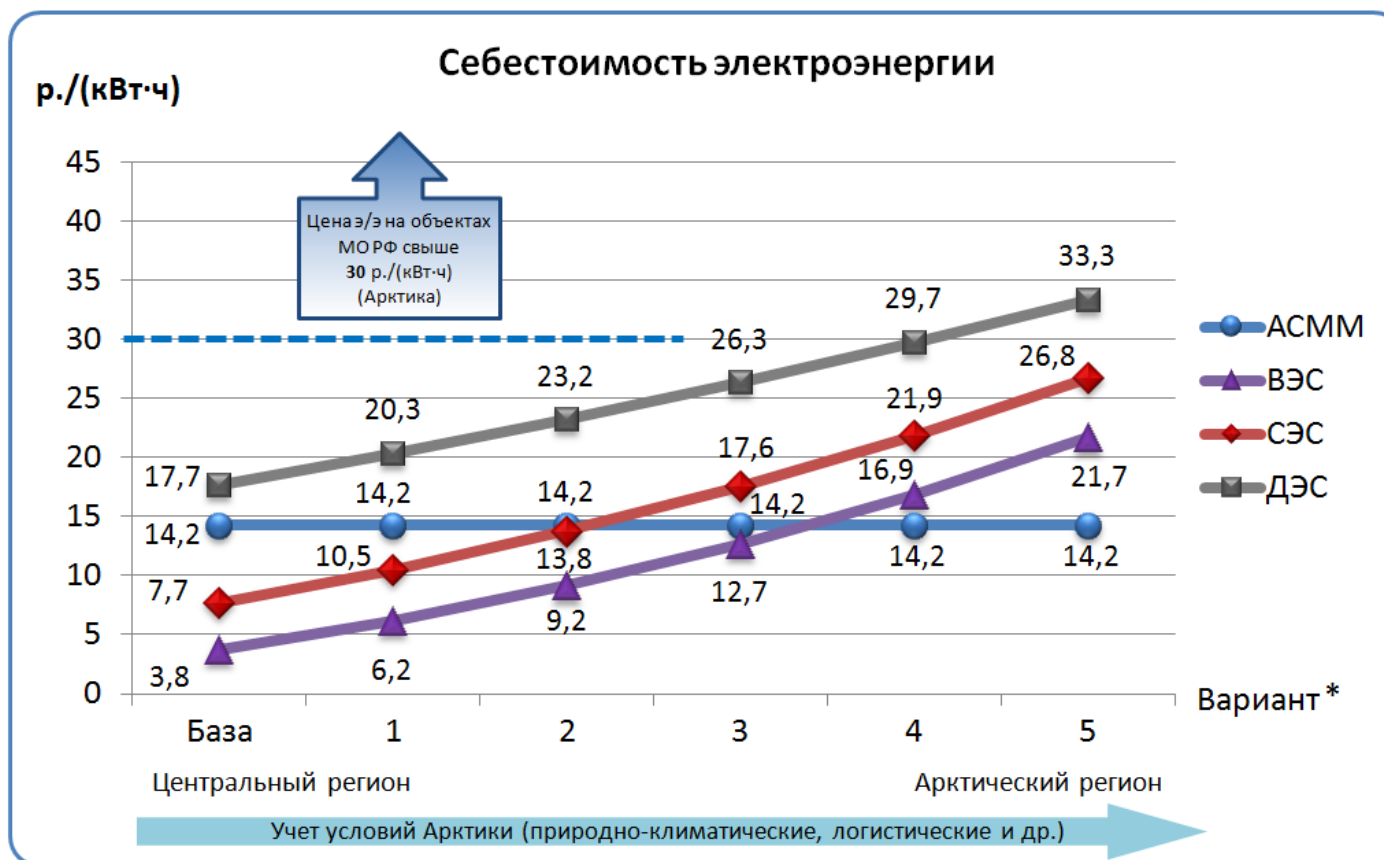


**Наиболее перспективными для базирования ядерных опреснительных комплексов являются 10 стран: Саудовская Аравия, Йемен, Израиль, Алжир, Кувейт, ОАЭ, Ливия, Египет, ЮАР. Южная Корея.**

# Тариф на электрическую и тепловую энергию на примере Республики Саха (Якутия) (2017-2018 гг.)



# Изменение себестоимости электроэнергии (АСММ, ВИЭ, ДЭС) в зависимости от взаимного влияния параметров в условиях Арктики



\* Исходные и расчетные данные представлены в приложении

**АСММ** обеспечивают **более низкую себестоимость электроэнергии** по сравнению с конкурирующими технологиями (дизельными (ДЭС), ветровыми (ВЭС) и солнечными (СЭС) электростанциями) на технологически изолированных территориях с децентрализованным энергоснабжением, с дальнепривозным топливом при соблюдении высокой надежности и экологичности с **учетом параметров:** КИУМ, расход и цена дизельного топлива, капитальные и эксплуатационные затраты, доля резервирования ВЭС и СЭС, расход электроэнергии на собственные нужды, потери в сетях.

# Основная цель Программы региональной энергетики АТЭЦ, ПАТЭС (малой , средней мощности)



- созданию зон опережающего развития - **многоцелевой национальной резервной системы Российской Федерации**, обеспечивающей производственную, продовольственную, демографическую, энергетическую, экологическую, коммуникационную, социальную и финансовую безопасность населения Российской Федерации:
- обеспечение энергонезависимости регионов, замещением морально и физически изношенных энергоисточников на органическом топливе, обеспечением социально приемлемых тарифов для населения и бизнеса и промышленности и оздоровлением экологической обстановки (**снижение тарифов на электроэнергию , тепло в 3-5 раз**)
- изменение механизмов мотивации функций деятельности населения и других субъектов экономической деятельности в сторону увеличения созидательной составляющей, а также **стабилизация финансовой системы страны.**
- создание **комплексных многоцелевых агротехнопарков и агротехнополисов**, создание цивилизованных рынков длительного хранения и сбыта продовольствия, создание резервной системы для обеспечения государственных потребностей, **Увеличение общей рентабельности сельхозпроизводства в 6-8 раз.**



# Оценка состояния энергоисточников для энергообеспечения регионов России (отчет о функционировании ОЭС России в 2017)



Критерии оценки	ТЭС	ГЭС	ВЭС/СЭС	АЭС	АТЭСММ
КИУМ ЕЭС России	46.29	42.32	14.82/14.67 (низкий)	83.08	83.0 срок службы 60 лет
Суммарная мощность устаревшего оборудования (млн.кВт)	57.4 (40%) (50% ресурс дважды)	24.7 (50%)	-		Замещение морально и физически изношенных энергоисточников на органическом топливе, обеспечение социально приемлемых тарифов
Зона размещения энергоснабжения	Зона централизованного энергоснабжения			Зона децентрализованного энергоснабжения	
Время строительства	Значительные сроки (6-10 лет) на создание строительной базы, завоз оборудования и материалов (сезонность), содержание социальной инфраструктуры на период строительства (НВАЭС-2 -15 лет)			Снижение времени (3-5 лет) за счет агрегатно-модульного метода под «ключ» независимость и транспортных коммуникаций и инфраструктуры (дирижабль г/п 400т)	
Экономика, экологическая безопасность. Устойчивость, автономность эксплуатации от природно-климатических и логистических факторов	В структуре стоимости одного «северного» кВт.ч доля топлива занимает около 70% и более транспортная составляющая, около 50% стоимости углеводородного топлива.	Сезонная зависимость от источника энергии (ветер, вода), ночь и штиль. Локальные энергосистемы		Снижение эксплуатационных затрат (низкая себестоимость электроэнергии и тепла) из-за отсутствия транспортной инфраструктуры и компенсации тарифов Отсутствие воздействия на окружающую среду, отсутствие выбросов, безотходность.	
Рабочие места в регионах	Разрушение инфраструктуры производственной базы моногородов, снижение количества рабочих мест, миграция кадров, отток населения, демография			Создание производственной инфраструктуры на базе региональной энергетики АТЭСММ, создание новых рабочих мест	

# Реакторные установки для АСММ АО «НИКИЭТ» различной стадии проработки



# Атомные станции малой, средней мощности



Характеристики реакторов Модульно-блочное оборудование	1 группа (1-20 МВт) Локальное энергоснабжение населения и малых производств	2 группа (20-100 МВт) Местный энергоузел крупные промышленные центры	2 группа Местный энергоузел крупные промышленные центры	3 Группа (100-300МВт) Региональный энергоузел, крупные производственные центры и городов	Базовые стратегические документы
ТИП установки Мощность КИУМ	РУ «АТГОР» 1.2э/3.6т МВт 0.95	РУ «ШЕЛЬФ» 6.4э/30т МВт. 0.8	РУ «Карат» 100э/360т МВт <b>в евр. зоне</b>	ВБЭР-300 200э/460 Гкал/ч	<p>1. Доктрина энергетической безопасности РФ (Указ Президента РФ от 13.05.2019 №216)</p> <p>2. Государственная программа повышения энергетической эффективности и Энергетической стратегии России до 2035 года»</p> <p>3.«Основы государственной политики Арктики» (2008)</p> <p>4. Стратегия развития Арктической зоны РФ и обеспечение национальной безопасности на период до 2020 года (2030)</p> <p>5.Социально-экономическое развитие Арктической зоны РФ на период до 2020 года» (2014)</p>
персонал	15 чел.	15 чел.	150 чел.		
Стоимость сроки реализации проекта	2.78 млрд.руб 3 года	7.2 млрд.руб. (голов.) 5.6 млрд.руб (сер.) в ценах 2018г. (без НДС) 6 лет, включая НИОКР	14.7 млрд.руб 4 года	20 млрд.руб. 7 лет	
Себестоимость электр/тепла	42 руб/квт час	15.5 руб/кВт.час (голов.) 14.2руб/кВт.час.(сер.)	1.02руб/квтч 645 руб/Гкал	14 руб/квтчас	
Эксплуатацион. затраты в год		540 млн.руб.(голов.) 494 млн.руб (сер.)			
Срок окупаемости	8 лет	10 лет (голов.) 8 лет (сер. )	18 лет	7 лет	
Срок службы	60 лет	60 лет	80 лет	60 лет	
Учены отчисления от выручки	В резерв на обеспечение ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности, учета и контроля ядерных материалов, резерв на финансирование затрат по захоронению РАО, на обеспечение вывода из эксплуатации				

# Сферы применения автономных малых атомных энергоисточников



РОСАТОМ

**Обеспечение жизнедеятельности постоянно действующих в автономном режиме оборонных и гражданских объектов, расположенных в труднодоступных районах:**

- Добывающие, перерабатывающие и производственные энергоемкие объекты, не имеющие собственной генерации;
- Оборонные объекты, включая перспективные виды вооружений;
- Центры и объекты контроля и управления, ГО и ЧС, ситуационные центры;
- Линейные и узловые подстанции электроснабжения железнодорожного сообщения вне зоны сетевой генерации;
- Поселки, города (до 50 тыс. жителей), базы, предприятия, гражданские и оборонные объекты по Северному Морскому пути, включая объекты, расположенные или планируемые к созданию на архипелагах маршрута;

**Использование АСММ целесообразно в тех случаях, когда тепло и/или энергогенерация на основе углеводородных видов топлива невозможна по техническим или неэффективна по экономическим причинам.**

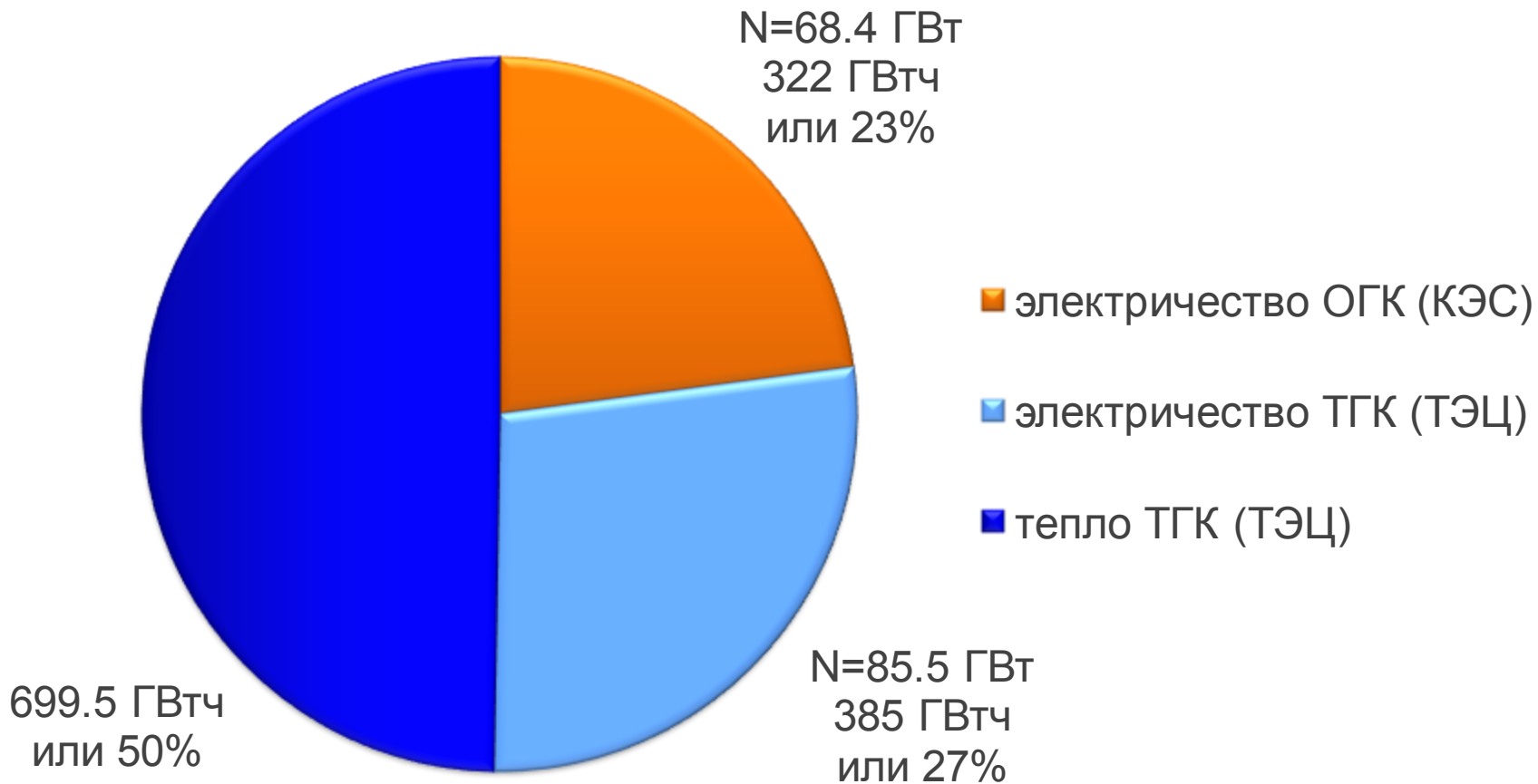


- ✓ **Снижение времени возведения АС** за счет модульности энергоустановки и ограничения работ по капитальному строительству на площадке размещения;
- ✓ Возможность **оперативного наращивания генерируемых мощностей** за счет размещения дополнительных модулей;
- ✓ Возможность **реализации серийного производства** с полным циклом заводской отработки и испытаний;
- ✓ **Уменьшение размеров зоны реагирования** и зоны планирования защитных мероприятий при аварийных ситуациях;
- ✓ **Снижение специальных требований к площадке размещения** (климатических, социальных и т.д.);
- ✓ **Возможность транспортирования сверхмалых АСММ** в подготовленном к работе состоянии
- ✓ **Замещение углеводородных мощностей**, повышение надежности оборудования нового поколения, **значительное снижение эксплуатационных затрат**, и затрат на капитальное строительство и **ледокольного сопровождения**



- ✓ **Экономическое превосходство** достигается в условиях децентрализованного энергоснабжения за счет значительного снижения эксплуатационных затрат, формируемых логистической составляющей углеводородного топлива;
- ✓ **Экологическая безопасность** достигается за счет существенного сокращения воздействия ЯЭИ на окружающую среду, отсутствия выбросов и «безотходность» процесса генерации, существенного снижения эмиссии парниковых газов;
- ✓ **Надежность генерации** обусловлена многолетней практикой эксплуатации ядерных установок-прототипов в интересах Минобороны;
- ✓ **Устойчивость при широком спектре внешних воздействующих факторов** (как природно-климатического, так и антропогенного характера) обеспечивается за счет ряда конструкторских решений и возможности подземного (подводного) размещения ЯЭИ;
- ✓ **Автономность эксплуатации** вследствие длительной кампании активной зоны ЯЭИ и отсутствия зависимости от графиков поставок топлива, в том числе сохранение работоспособности при нарушениях в логистической инфраструктуре региона с его полной изоляцией;

# МАСШТАБ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОГЕНЕРАЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ



Иваново (2), Ульяновск (3), Ярославль (3), Курган (2),  
Архангельск (4), Вятка (2), Комсомольск на Амуре (3),  
Мурманск (2), Тверь (2), Казань (3), Уфа (4), Ижевск (2), Хабаровск  
(4); Пермь (2), Камчатка (2)

**Красный цвет** – поступили запросы территорий.

## Вывод

Ёмкость рассмотренного рынка достаточна  
для **38** базовых атомных теплофикационных энергоблоков

( $N_3 \sim 10$  ГВт)



1. **Проекты промышленной зоны создания новых системообразующих конструкционных материалов**
2. **Проекты сельскохозяйственной зоны с системами автономного энергообеспечения и утилизации продуктов жизнедеятельности**
3. **Проекты создания автономных энергонезависимых экоселений 21 века (жилой, социальной зон и среды обитания), а также их систем жизнеобеспечения**
4. **Проекты коммуникаций и транспорта**
5. **Проект Центра подготовки персонала. Центра информационно-аналитической и технической поддержки**



- ❖ Повышенная безопасность обеспечивается за счет
  - пассивности инициирования и работы систем безопасности;
  - отсутствия потребности в действиях оператора, во внешних источниках электроэнергии и воды;
  - наличия двух защитных оболочек;
  
- ❖ Параметры безопасности:
  - суммарная вероятность тяжелого повреждения АЗ на 3 порядка ниже нормы;
  - все последствия аварий изолируются в границах площадки АТЭЦ (корпуса энергоблока).

# Пилотные региональные интегрированные проекты территорий опережающего развития (ТОР) АТЭС ММ

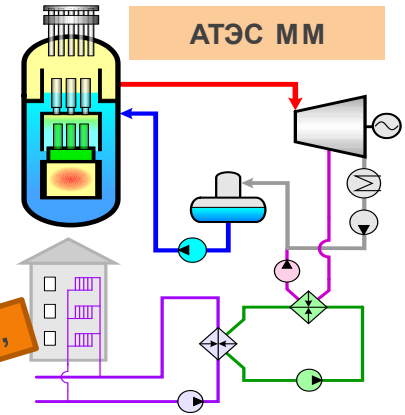


РОСАТОМ

Система подготовки кадров,  
Центр информационно-аналитической  
и технической поддержки (ЦИОБА)



Создание  
новых  
технологий на  
стыке  
проектов



Технологии  
Производства

Системы энерго  
обеспечения  
ИСУП АСУТП

Электроэнергия, тепло,  
холод



Доставка моноблоков и  
крупногабаритного оборудования

Новая транспортная система (дирижабли) обеспечат быструю реализацию проектов ТОР регионов России (Крайнего Севера, Сибири, Дальнего Востока, Камчатки) Не требуются значительные затраты и потеря времени (года) по территории России на создание транспортной инфраструктуры (дороги, трубо-газопроводы)

1. Реализация базовых принципов Проектного управления с процессами развития, планирования и принятия решения
2. Единая нормативная база для измерения затрат труда;
3. Единая система квалификационных рейтингов профпригодности, развития компетенции;
4. Оптимизация учета и отчетности
5. Информационная система управления программой территорий опережающего развития (ИСУП ТОР)

# Сравнительные характеристики интегрированных региональных проектов TOP АТЭЦ



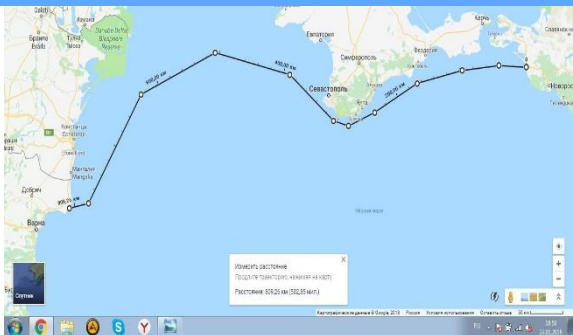
Проект (кластер)	Кредит (млрд.руб)	мощность Выход на (мес.)	Рабочие места (чел.)	Время окупаемости (год)	IRR %	Чистая прибыль (млрд.руб)	ПРУ (млрд.руб)	Выручка за 10 лет (млрд.руб)
<b>K1 «Стройматериалов»</b>	6	16	1023	2.1	61	50	34.4	101
<b>K2 Пилотная АТЭЦ</b>	20/7	60/36	1500/	6	21	18	16	50
<b>K3«Дирижаблестроения, БПЛА</b>	1.26	43	2500	6.5	47	25.20	17.62	36.60
<b>K4«Плазменные свет-ки»</b>	0.375	15	176	1.3	145	18	7.4	44
<b>K5 «Агроиндустрии, АИДХ» 32000т</b>	0.520	105	303	2.5	78	20	5.3	48
<b>K6 «Утилизация ЖРО, ТБО</b>	0.654	23	145	3.2	115	93	38	75
<b>K7«Биосфера» 20 компл.</b>	0.953	16	185	1.7	125	38	14	75
<b>K8 «Горизонт» 48 ферм 12 урожаев/год</b>	0.292	8	2963	1.3	175	96	24	197
<b>K9 «Зернокомбинат»</b>	2.4	9	119	3	38	5	0.78	10
<b>K10 «Опреснение, очистка»</b>	0.130	18	119	3.3	136	59	43	124
<b>K11 «Очистка прудов охладителей АЭС»</b>	0.110	8	31	1	323	20	6	26
<b>K12 «Электротранспорт</b>	0.175	14	550	3	32	45	26	110
<b>K13 «Экопоселение»</b>	1.003	16	305	2.1	87	21	15	36
<b>K14 «Животноводство»</b>	1.067	22	387	3.1	68	21	3.7	47
<b>K15 «Ультразвуковое оборудование»</b>	0.26	36	50	2		0.36 (3года)		

# Программа реализации энергетической безопасности Юга России территорий опережающего развития (ТОР)



РОСАТОМ

**Кабель ВВ ПТ Россия-Европа Мостовской – Новороссийск-Крым-Варна (809 км)**



**КРАСНОДАРСКИЙ ЭНЕРГКОМПЛЕКС**



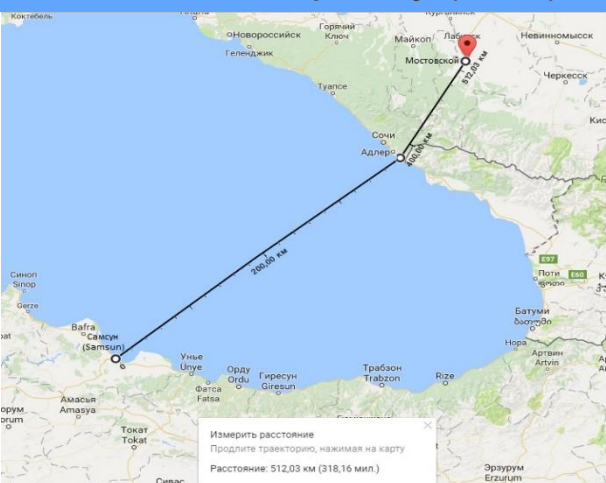
- Краснодарский и Ростовский энергокомплекс:**
1. Гидроаккумулирующая электростанция (ГАЭС) 1212 МВт.
  2. Каскад Лабинских ГЭС (2X27 МВт)
  3. ТЭЦ ПГУ (2X450 МВт)
  4. Магистральные сети, подстанции ПС-500 постоянного тока
  5. Промышленно-аграрный комплекс



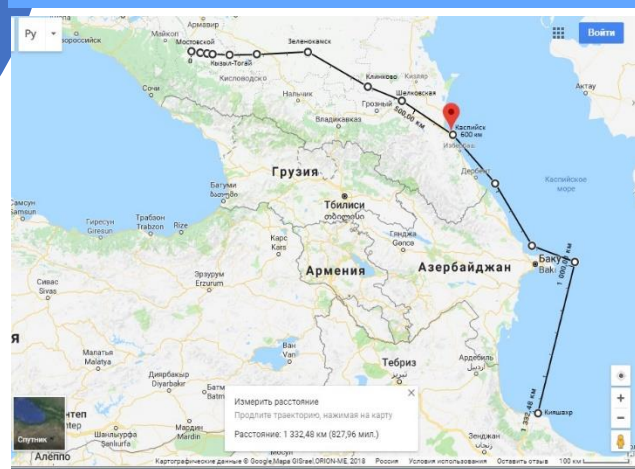
**Технологии  
Продукция**

**Электроэнергия**

**Кабель ВВ ПТ Россия –Турция Мостовской –Адлер-Самсун (512 км)**



**Кабель ВВ ПТ Россия -Иран Мостовской – Каспийск-Кияшахр (1332 км)**

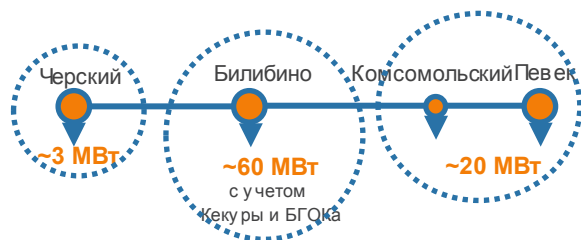


# Варианты реализации проекта АСММ на базе унифицированной РУ

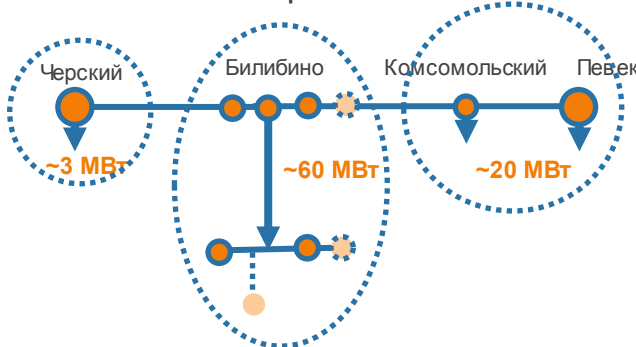


- Развитие ЧБЭУ на базе ядерных энергетических установок с учетом замещения выбывающих мощностей.

Перспективная структурная схема ЧБЭУ

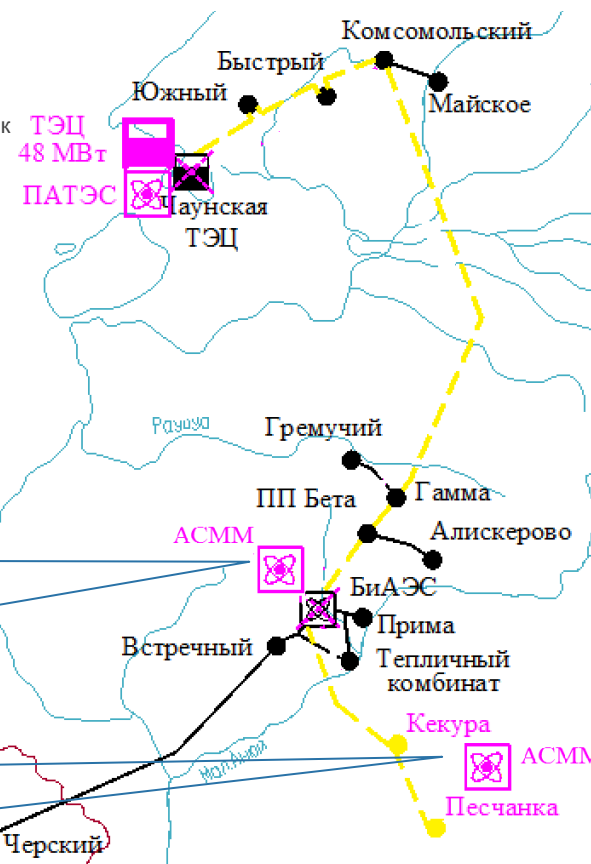


Перспективная структурная схема ЧБЭУ на базе атомного энергетического источника



- + Ввод ПАТЭС (Певек) – 2019 г.
- + Ввод **ДЭС-24** (Билибино) – 2019 г.
- Вывод БиАЭС – 2021 г.
- Вывод ЧаТЭЦ – 2026 г.
- + Ввод **ТЭЦ** (Певек) – 2026 г.

## ЭБ АСММ с РУ «Шельф»



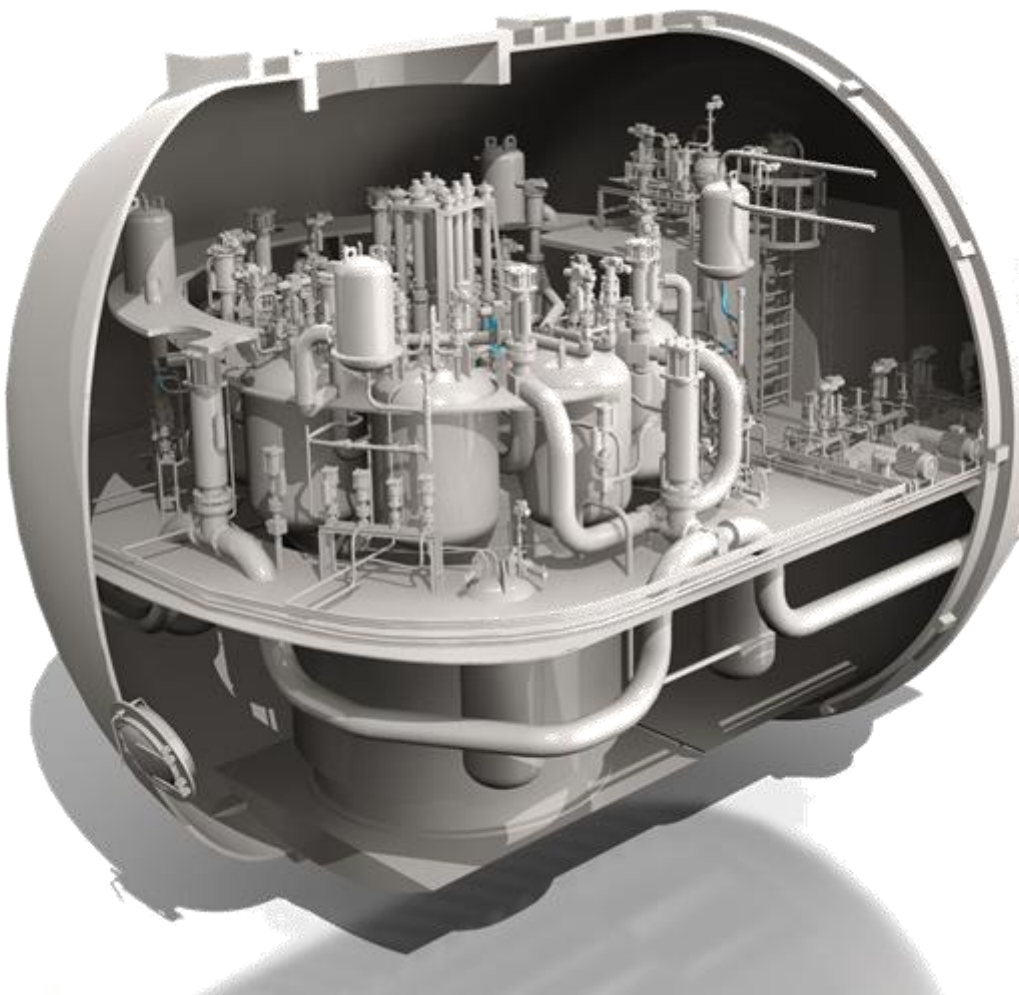
	АСММ «Шельф» (4 э/б)	ДЭС + котельная (95 руб./кг)	ДЭС + котельная (200 руб./кг)
CAPEX, млрд руб.	20,0	13,5	13,5
OPEX, млрд руб./год	1,7	7,1	12,8
Себестоимость, руб./кВтч	12,0	39,0	69,0
CAPEX+OPEX (за 6 лет), млрд руб.	30,2	56,1	90,3

# Энергокапсула с реакторной установкой



РОСАТОМ

Энергоблок на базе РУ Шельф предназначен для энергообеспечения объектов различного назначения в удаленных и труднодоступных районах с децентрализованным энергоснабжением.



## Техническая характеристика

Тип реактора	Реактор водо-водяной под давлением
Компоновка	Интегральная, двухконтурная
Тепловая мощность реактора	28.4 МВт
Мощность электрическая	6,6 МВт
Кампания а.з.	до 44 000 эффективных часов.
Периодичность перегрузки	до 6 лет
Требования к ремонту и тех. поддержке	КИУМ – до 0,8 Срок службы до заводского ремонта – 12 лет
Срок службы РУ	60 лет
Маневренность	20% - 100% Nном Скорость изменения паропроизводительности - до 1 %/с.
Габарит	Диаметр – 8м, длина – 10 (исп. «РУ»)
Масса энергокапсулы	до 400 т.

# Варианты реализации проекта АСММ на базе унифицированной РУ



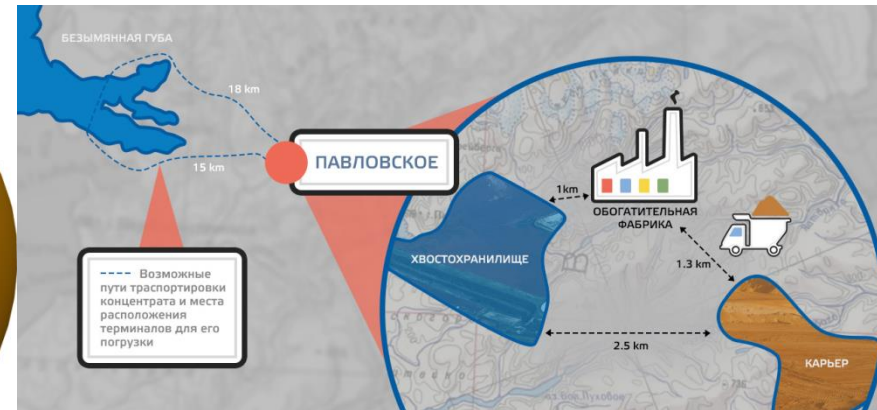
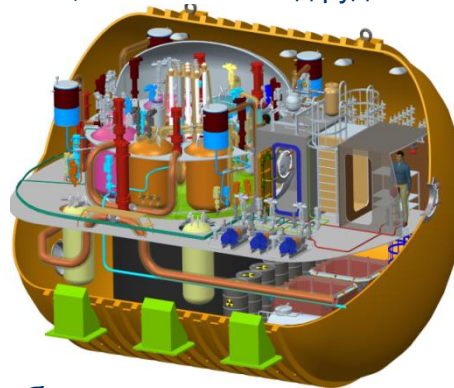
## • Организация энергоснабжения на разрабатываемых месторождениях

### 1. Горно-обогатительный комбинат по добыче свинцово-цинковых руд, их обогащению и производству концентрата на базе месторождения «Павловское»

- ✓ Карьер производственной мощностью 2,5 млн. тонн в год руды
- ✓ Вахтовый поселок ~ 500 человек
- ✓ Инфраструктура предприятия

Завершение строительства – 2022 г.  
Энергоснабжение:

ДЭС: **более 45 руб/кВт\*ч**  
АСММ: **до 20 руб./кВт\*ч**



### 2. Коренное золото-серебряное месторождение в пределах Билибинского района «Кекура»



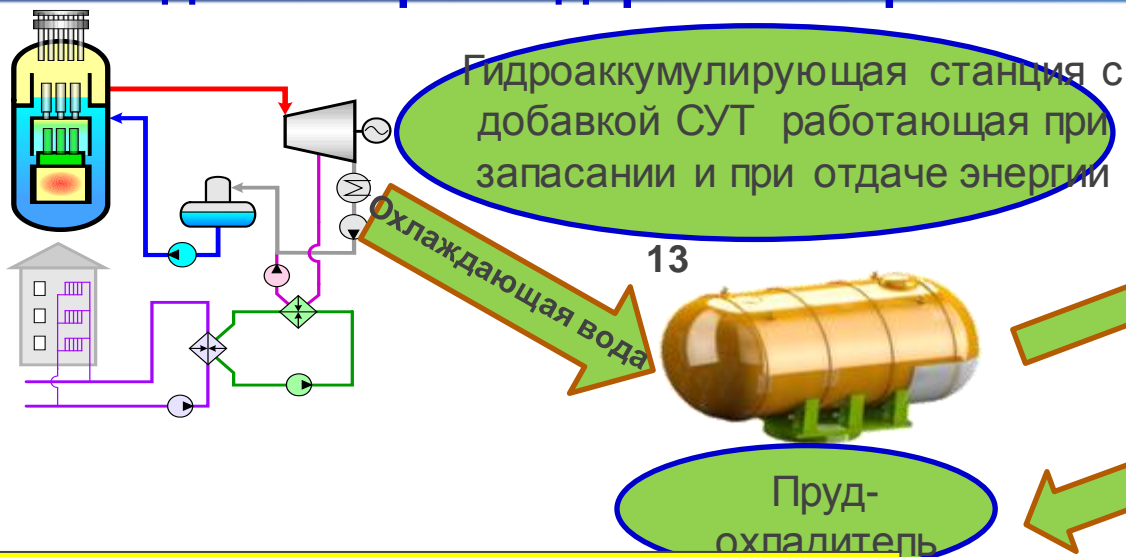
- ✓ Карьер производственной мощностью 200 тыс. тонн руды в год
- ✓ Вахтовый поселок ~ 350 человек
- ✓ Инфраструктура предприятия

Завершение строительства – 2022 г.  
Энергоснабжение:

ЛЭП Певек-Билибино-Кекура  
АСММ: **до 20 руб./кВт\*ч**



# Технология энергетики окружающей среды (ЭОС), гидроэнергетики и сегмента утилизации теплоты (СУТ) в едином Краснодарском энергокомплексе с АЭС.



Многокаскадная схема использования теплоты Энергии окружающей среды (ЭОС) и сегментов утилизации теплоты (СУТ)

Изотермическое преобразование теплоты в механическую работу или электрический ток

1. Ступень на Этане  $C_2H_6$
2. Ступень на Криптоне Kr
3. Ступень на Аргоне Ar
4. Ступень на Неоне Ne
5. Ступень на Гелие He

## ВЫВОДЫ:

1. Значительное снижение  $T$  выхода на Водоводе конденсатора турбины, возможность регулирования теплоперепада на конденсаторе и поддержание глубокого вакуума;
2. Увеличение мощности турбины, снижение выпара с градирни, подпитки в градирни (сброса охлажденной воды в пруд-охладитель);
3. Значительное снижение подпитки в градирни, снижение карбонатно-кальцевых отложений;
4. Улучшение экологии (выпар, отложения, пруд-охладитель);
5. Увеличение КПД каскадов, уменьшается металлоемкость проекта, КПД энергокомплекса

Все рабочие тела пополняются от цеха разделения воздуха за исключением **этана**, который является продуктом крекинга нефти (этан, пропан, бутан)  
В 1 кубометре воздуха:

- 9.3 литра Ar
- 18 мл. Ne
- 5 мл. He
- 1 мл. Kr

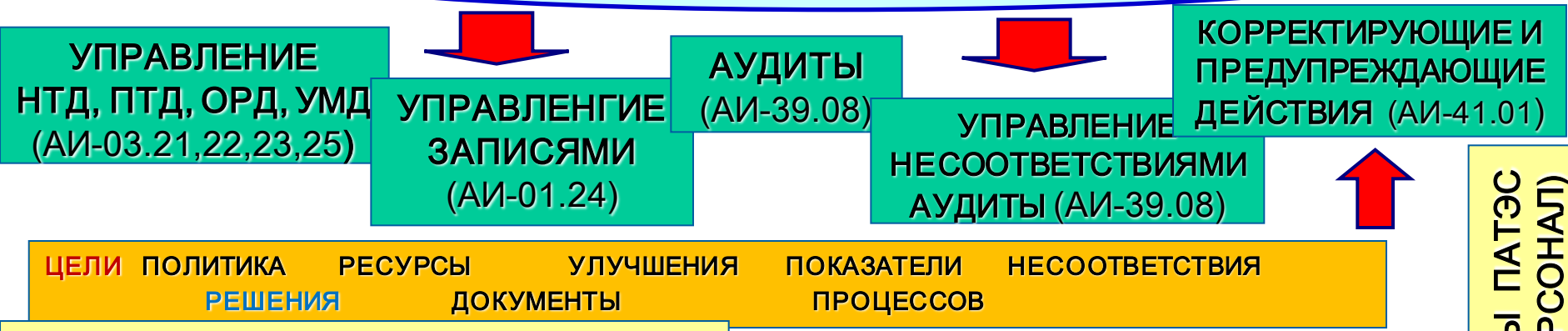
Переносимая теплоносителем теплота внутри СУТ – используется для питания каскада тепловых машин с внешним подводом теплоты ЭОС, работающих по циклу Ренкина на рабочих телах, имеющих температуру кипения гораздо ниже температуры плавления льда

Газоперерабатывающий завод реконструкция для увеличения производства этана  $C_2H_6$

# Система менеджмента качества подготовки персонала в УТП ПАТЭС (более 1000 специалистов для 11 объектов)



**АНАЛИЗ СО СТОРОНЫ РУКОВОДСТВА**



Заявки, опыт эксплуатации, улучшение

**ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА К ОБУЧЕНИЮ** (AI-04.06, AI-06.10,25,26, AI-27.06,07,08, AI-49.02,03)

**1. АНАЛИЗ:**  
- Потребность  
- Задачи  
- Цели

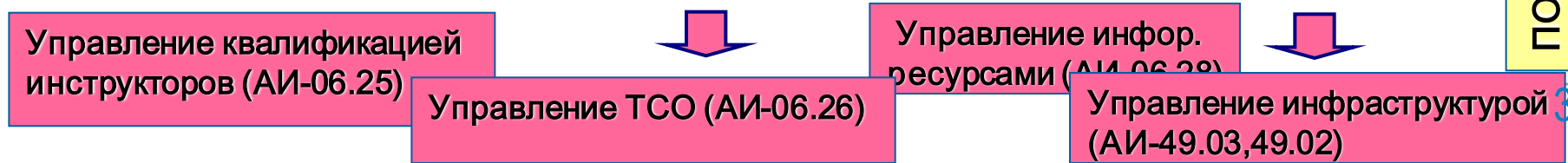
**2. Планирование:**  
- Программа обучения

**4. Ресурсы:**  
- Инструктора  
- ТСО

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ** (AI-06.11,24,29, AI-04.03,06)

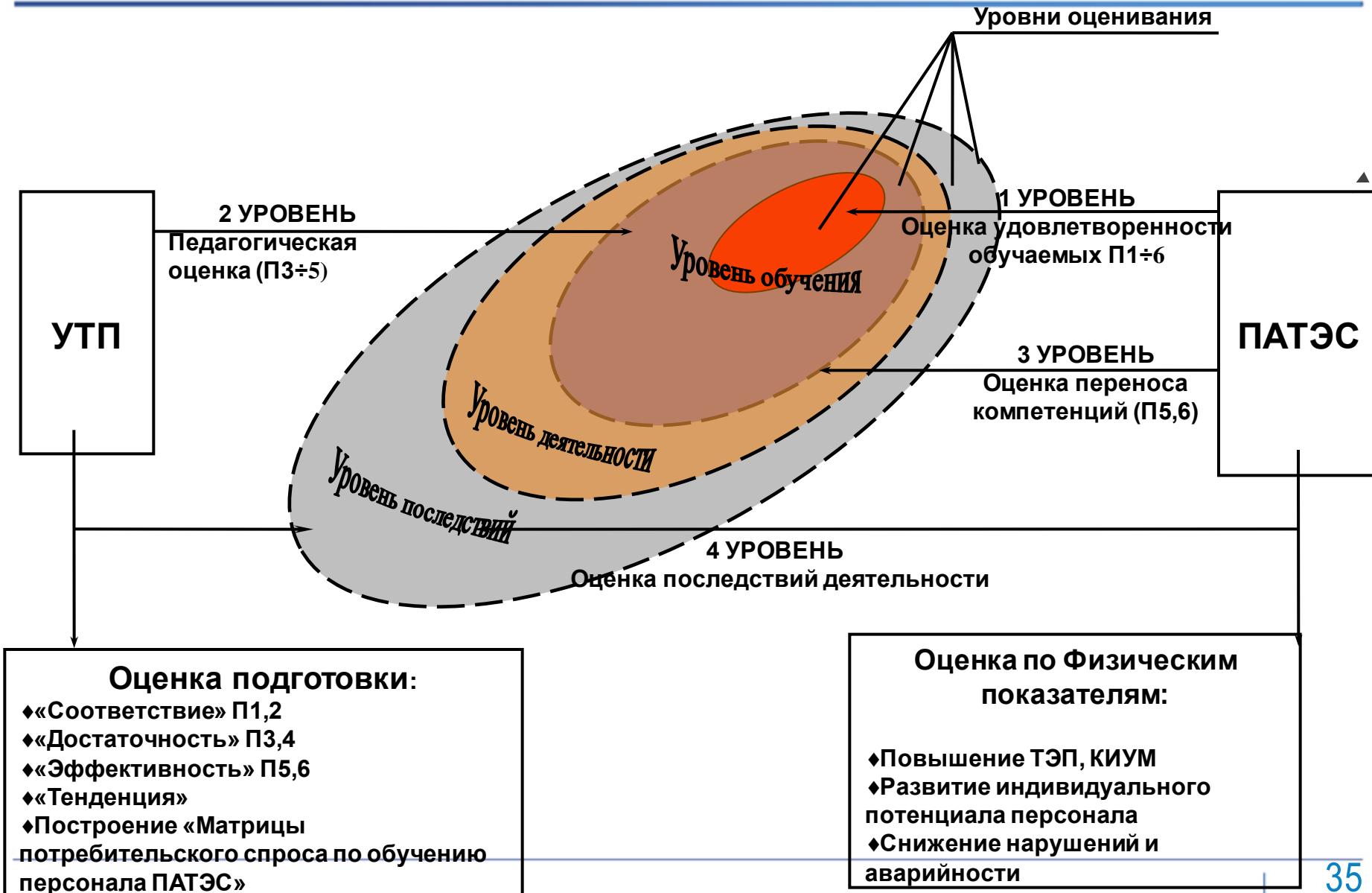
1. Входной контроль
2. Теор. подготовка
3. Практик. подготовка
4. Стажировка
5. Выходной контроль
6. Экзамен
6. Дублирование
7. Лицензия
8. Допуск

**ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**



**ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И СЛУЖБЫ ПАТЭС (КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ)**

# ЧЕТЫРЕХУРОВНЕВАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПАТЭС



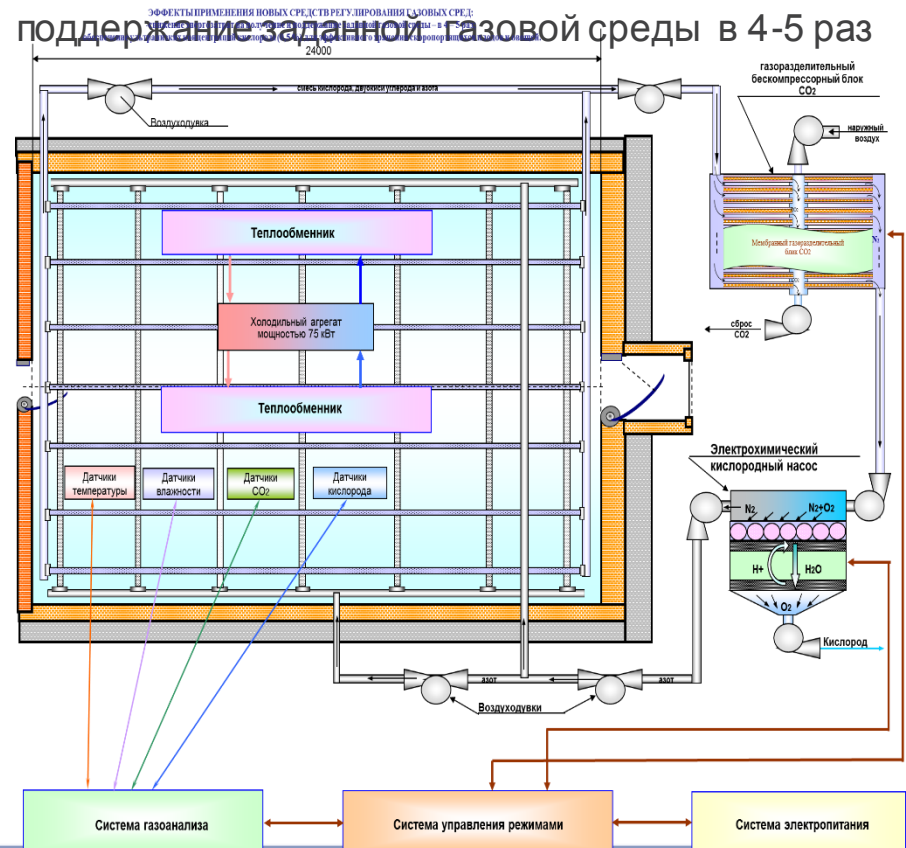
# Проект «Агроиндустрия длительного хранения плодово-ягодной и овощной продукции» (АИДХ)

Общая площадь одного хранилища на 1000 тонн в плане составляет 1750 м<sup>2</sup>, включая: 10 герметичных теплоизолированных камер по 100т. продукции, тамбур логистики (приемка, сортировка, закладка и т.п.) и линия производства и розлива соков и сублимации и фасовки по 225 м<sup>2</sup> Корпус объекта АИДХ выполнен из цельнолитой герметичной конструкции на основе **системообразующего строительного материала нового поколения - пеносиликальцит различной плотности, который заливается в криволинейные опалубки многоразового использования.**

**Физические основы энергоэкономичности - прямая сепарация газов из атмосферы замкнутых камер хранения в защитной регулируемой газовой среде (РГА) (состояние биологического анабиоза, подавляет рост микроорганизмов и процессы гниения), высокая энергоэкономичность (в 2-5 раз) в сравнении с существующими мировыми аналогами по затратам энергии и стоимости:**

- гарантированно сохранить витаминно-вкусовые, питательные и потребительские качества

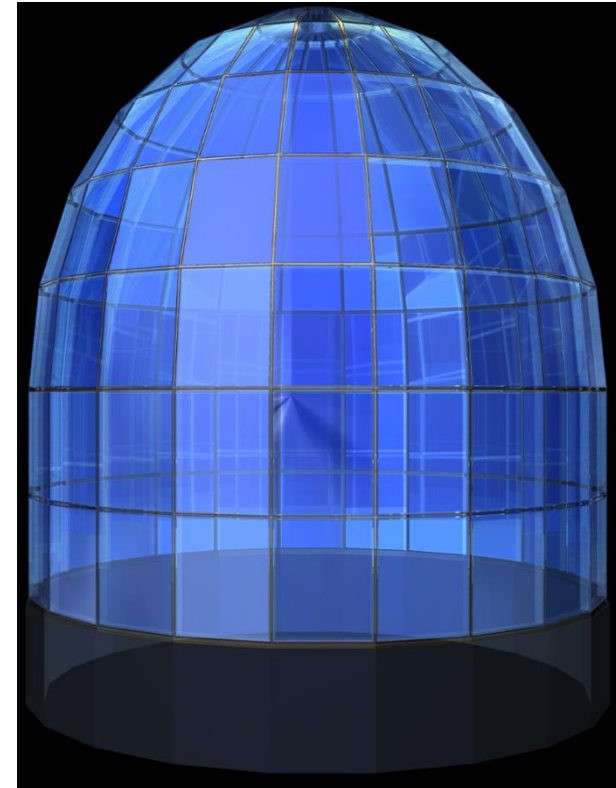
- продлить сроки хранения на 60...80% (до 10 месяцев в зависимости от типа продукции);
- повысить уровень рентабельности хранения с 18...20% до 100 -200%
- снижение энергозатрат на получение и поддержание заданной газовой среды в 4-5 раз



## Проект « Акварель» производство вакуумного стекла

Вакуумное стекло не имеет аналогов по высокодоходной научно-технологической продукции. Сочетание небольшого веса пакета с его высоким тепло-сопротивлением и возможностью регулирования потока лучистой энергии позволяет широко использовать вакуумные стеклопакеты при создании энергонезависимых сооружений с комфортными внутренними условиями обитания в любой точке планеты, включая:

- районы, где чрезвычайно холодно и требуется много энергии на обогрев;
- районы, где чрезвычайно жарко и требуется много энергии на охлаждение;
- пустынные районы, где есть лучистая энергия, но нет воды;
- различного рода плавающие острова искусственного происхождения;
- горные районы, где много солнца и воды, но отсутствует тепло и электроэнергия;
- районы Сибири, Крайнего Севера и Дальнего Востока России, Арктики, Антарктиды и Северной Канады.



Ультра-современный, не имеющий аналога, подход к решению проблемы комплексной переработки любых органических отходов - методом ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ флюидной деструкции в сверхкритичной воде (ТХДСВ).

**Термохимическая флюидная деструкция в сверхкритичной воде - разложение органических отходов в замкнутом цикле без выделения в окружающую среду продуктов разложения, с получением метана (газораспределительная система) и воды.**

**Все реакции происходят в герметично закрытой установке без доступа кислорода и соответственно без выбросов вредных веществ в атмосферу, что имеет экологические преимущества перед всеми существующими объектами по утилизации отходов. Отсутствует запах.**

# Технология ультразвуковой технологии очистки секции оросителя градирни (протокол от 20.06.2019 НВ АЭС)

## Продукт проекта УЗТО

1. Ультразвуковая установка УЗВ2ДН (новое техническое решение)
2. Принцип работы: очистка конструкций оросителя сложной (объемной конфигурации) происходит за счет акустических течений и кавитации в химическом растворе низкой концентрации (не более 10% азотной кислоты)

Преимущества ; лучший результат (близкий к 100%) по эффективности удаления карбонатно-кальцевых отложений при минимальном времени 3 мин. Визуально и на ощуп материал не изменил свои свойства

4. Отходы после отмывки - на нейтрализацию в систему сточных вод.



# Применение промышленных ультразвуковых технологий

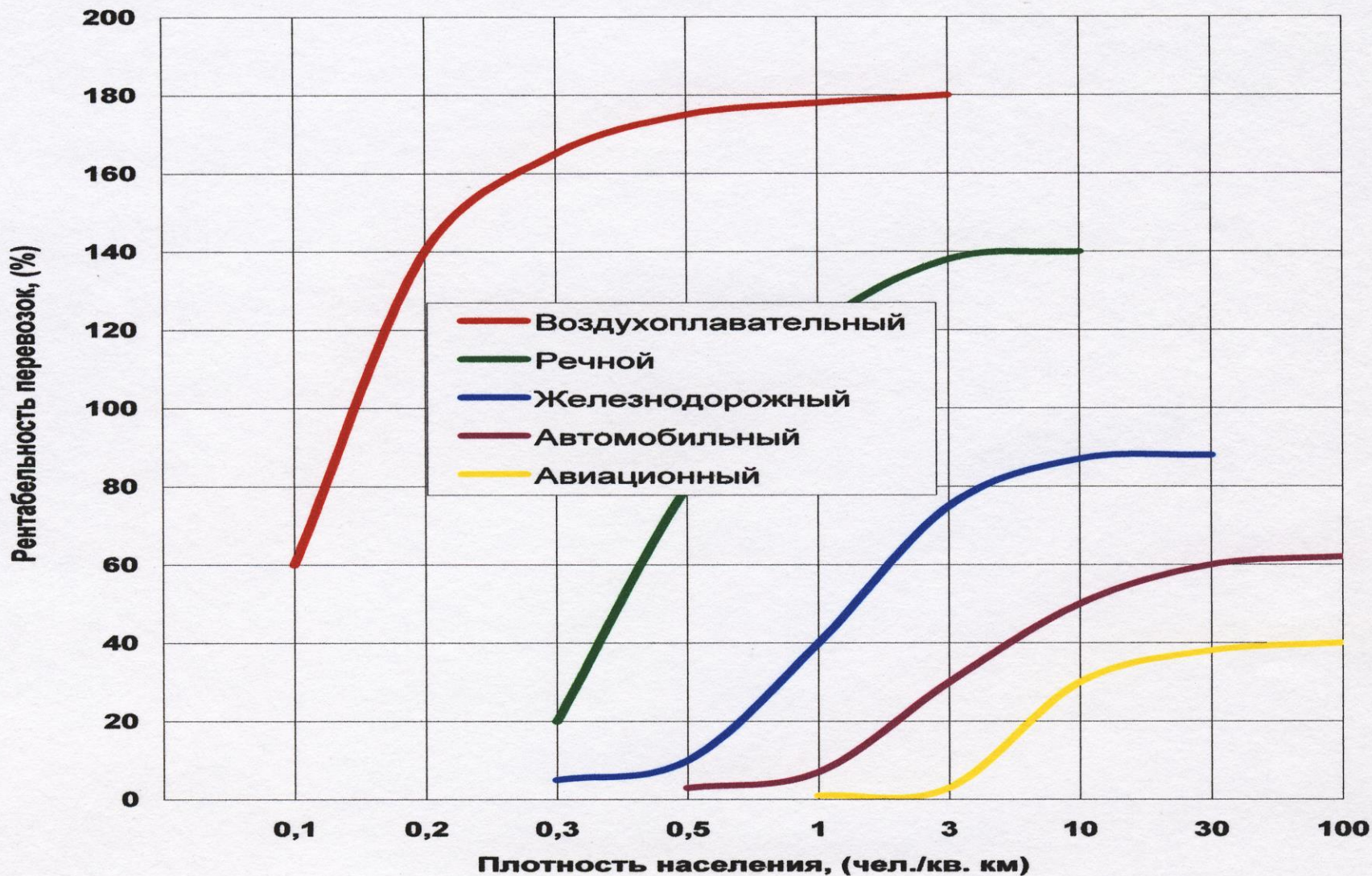
Вид работ	применение	Ожидаемый эффект
Ультразвуковая очистка	Практически любых деталей и изделий сложной, объемной конфигурации их разных материалов практически от любых загрязнений как промышленных, дезинфекция и очистка медицинских инструментов, изделий, так и бытовых.	Высокое качество очистки при минимум затратах времени, замена ручного труда, возможность исключения из технологического процесса пожароопасных и токсичных растворителей.
Ультразвуковая сварка	Производство полупроводников; микроприборов и микроэлементов для электроники; Производство конденсаторов, предохранителей, реле, трансформаторов;нагревателей бытовых холодильников; приборов точной механики и оптики; Производство промышленных реакторов;	
Ультразвуковая прошивка	Производство ювелирных изделий; сувениров Оптика, Электроника Производит станки ультразвуковой прошивки: УЗСК-6, УЗС2М	
Ультразвуковые процессоры-диспергаторы (сверхтонкое распыление)	Химическая, фармацевтическая, парфюмерная, пищевая промышленность; Производства, основанные на био- и нано технологиях; Производит процессоры-диспергаторы лабораторного и промышленного типа УДСГ	
Ультразвуковая дезактивация оборудования	Ультразвуковое оборудование для ванн с электролитом и промывочные ванны по дезактивации оборудования и ТВЭЛов на НВ АЭС, КуАЭС , НИИАР Димитровград	



# Зависимость рентабельности перевозки пассажиров и грузов различными видами транспорта от плотности населения



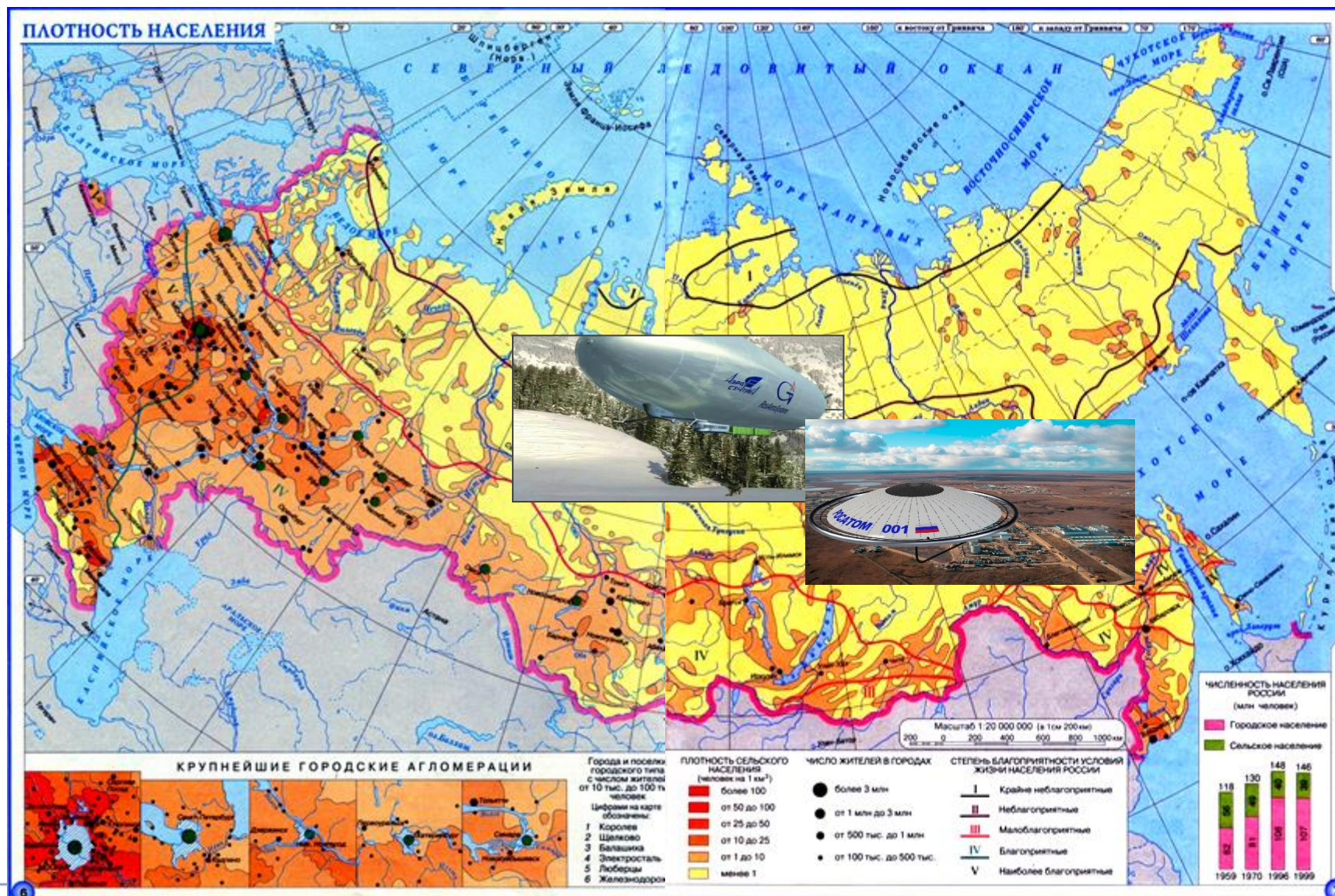
РОСАТОМ



# Плотность населения России



РОСАТОМ



# Технико-экономические характеристики проектов транспортных дирижаблей



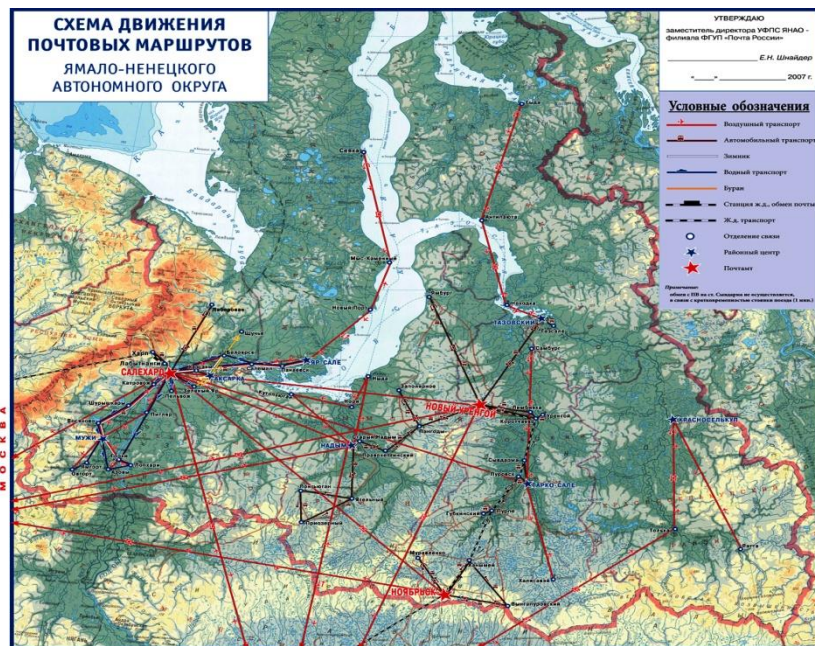
Тип летательного Аппарата (критерии)	Вертолеты		Самолеты			Дирижабли (по грузоподъемности)			
	Ми-8	Ми-26	Ан-26	Ил-76	Ан-124	Многоцелевой А-300МУ (средний)	Транспортный А-12 (большой)	Транспортный А-35 (сверхбольшой)	Транспортный Д-10-500 (сверхбольшой)
Объем корпуса дирижабля, тыс. куб. м.						15	120	352	15-700
Взлетная масса, т	11,1	49,5	24	157	405	13,8	113	332	20-750
Масса коммерческой нагрузки, т	4	20	6	40	120	до 5	до 60	до 200	10-500
Крейсерская скорость полета, км/ч	180-220	180-255	450	720-800	800-850	86-117	120-160	125-165	100 - 200
Дальность полета, км	370-560	400-600	760	5000	4500	2000	5000	5000	10000
Конструктивная особенность	Система антиобледенения						Система антиобледенения		Ветроустойчивость Антиобледенение Курсоустойчивость
Часовой расход топлива, кг	610	2540		8200	13000	(20-35)* 70-140**	490**(V=120) 980**(V=160)	930**(V=125) 1860**(V=16)	100 -600 (V=150)
Топливная эффективность, г/т*км	1240	660		260	130	245(V=117) 153(V=86)	173(V=120) 87(V=160)	81(V=165) 46(V=125)	60 (v=150)
Себестоимость летного часа, долл.	3000-3400	14000	4800	12300	22600	290-360	1050-1380	2300-2900	200-3000
Себестоимость т*км, долл.	4,1-4,7	3,9	1,8	0,43	0,24	0,61-0,67	0,14-0,15	0,08-0,10	0.13-0.06

## Перевозка крупногабаритных конструкций

Дирижабль единственный вид воздушного транспорта, который так же как и вертолет может взять крупногабаритный груз на внешней подвеске и практически не затрачивает энергию на создание подъемной силы и обладает значительно большей дальностью полета. Не требуются значительные затраты и время создание транспортной инфраструктуры (дороги, трубо-газопроводы) на быстрое развитие регионов России (Крайнего Севера, Сибири, Дальнего Востока, Камчатки, Северного морского пути)



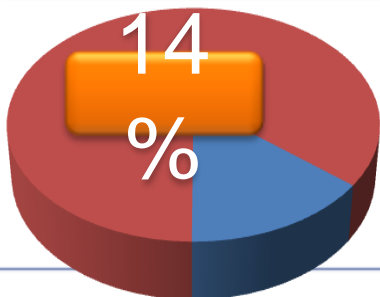
# На примере доставки Почты РФ в ЯНАО



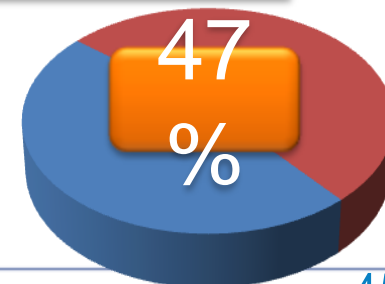
Объем почтовых отправлений



Затраты на перевозку



Объем перевозок почты в труднодоступные районы составляет **14%** от всех почтовых перевозок, но требует при этом **47%** всех затрат



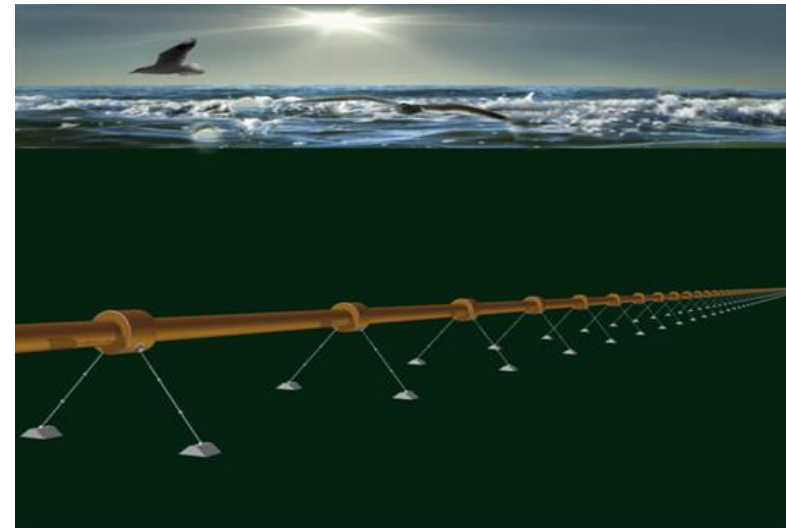
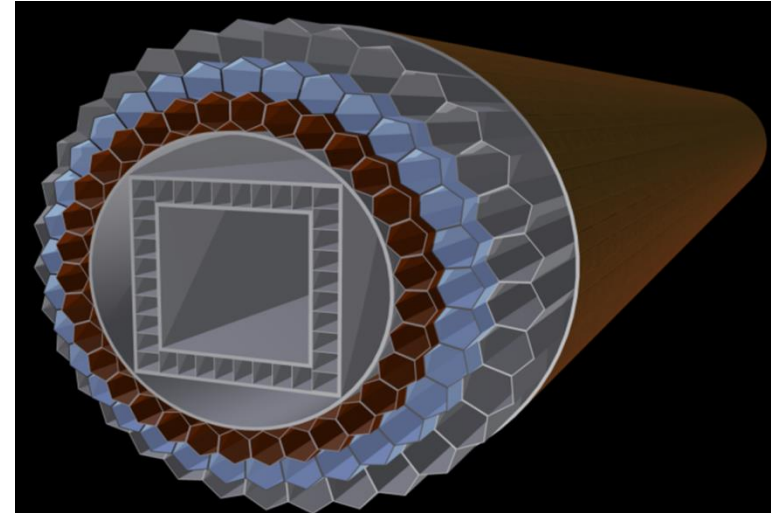
# Суперкомпозиты- подводный плавучий тоннель Материк-Камчатка-Сахалин, Берингов пролив



Для решения сухопутной транспортной сети в водной среде предложены суперкомпозитные ячеистые подводные плавучие тоннели для преодоления рек, заливов, приливов, морей (единая глобальная автодорожная и железнодорожная транспортная сеть).

Располагаются в воде, ниже глубины зоны волнения, ниже глубины зоны судоходства и фиксируются специальными якорями.

Секции тоннеля собираются на суше, на специальных стапелях, затем буксироваться наплаву к месту сборки, затапливаться и пристыковываться к телу строящегося тоннеля и удаляется вода.



# Программа территорий опережающего развития региональной энергетики на базе серии плавучих атомных станций в России и за рубежом

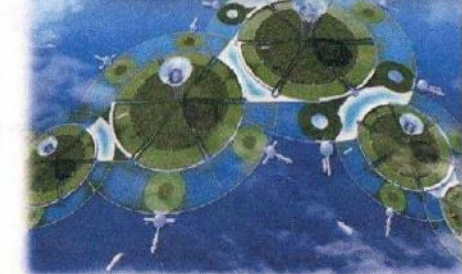
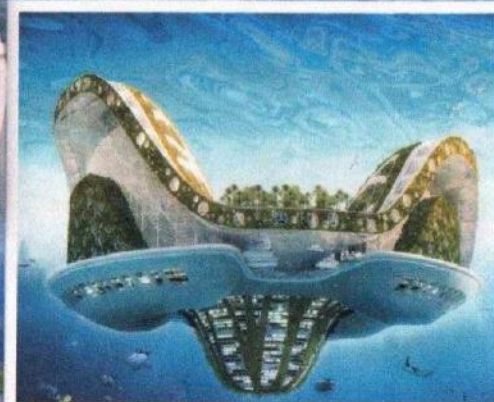
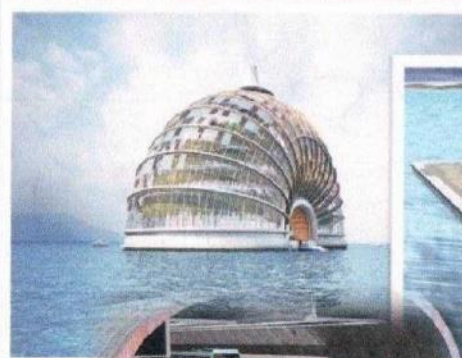
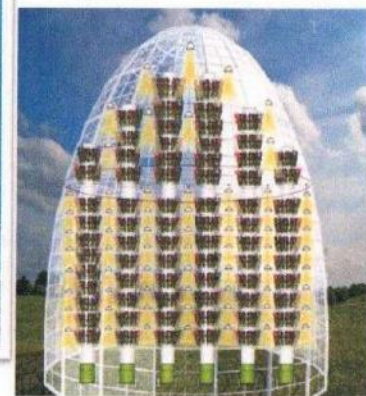
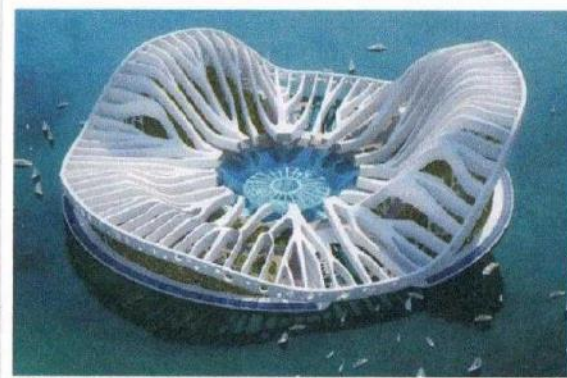
## Подпрограмма

«Промзона создания системообразующих  
конструкционных материалов нового поколения  
(стеклопакеты в вакуумной теплоизоляции,  
суперкомпозиты, силикацит, модифицированная древесина,  
пенокерамика, и др.)

по показателям качества ресурсосбережения процессов ЖКХ

**Суперкомпозиты** – это новый класс конструкционных строительных материалов на основе неорганического вяжущего – цемента: в десятки раз превосходят железобетон по всему спектру физических, технических и технологических характеристик полной абсолютной водонепроницаемостью и стойкостью к такой химически агрессивной среде, как морская вода; разработаны уникальные **ячеистые структуры** стенки корпуса плавучего острова, способные выдерживать внешнее гидростатическое давление в десятки атмосфер. Разработаны варианты **многокорпусных плавучих островов и портов** обеспечивающих им исключительно высокую надежность и живучесть. Ремонтпригодность ячеистых структур очень высока; освоение новой суперкомпозитной ячеистой строительной системы, разработка методов проектирования и технологий строительства позволит в самое ближайшее время и за очень короткие сроки сформировать на внутреннем и международном строительном рынке новый **огромный сегмент** никем не занятым.

аэропонные комплексы нового поколения (до 12 урожаев в год) с высоким объемным беспочвенным экологически чистым энергоэффективным выращиванием продукции овощеводства, цветоводства, овощного и зернового семеноводства, бахчеводства, черенкового тиражирования редких лекарственных и исчезающих растений для круглогодичного производства витаминного зеленого корма в интересах животноводства;



**В качестве примера других инновационных технологических направлений применения суперкомпозитов и суперкомпозитной ячеистой строительной системы можно привести следующие:**

- небоскребы высотой многие километры,
- плавучие острова,
- подводные города,
- комплексы промышленного растениеводства в контролируемых условиях,
- высотные ветроэнергетические станции,
- плавучие аэродромы,
- стратегические водоводы большого диаметра,
- подводные корабли с водоизмещением в сотни тысяч тонн,
- новые транспортные эстакадные системы со скоростью движения 900 и более км в час и многое другое.





## **Основные технико-экономические характеристики головной АСММ**

<b>Установленная электрическая мощность, МВт</b>	<b>70</b>
<b>Установленная тепловая мощность, Гкал/ч</b>	<b>146</b>
<b>Площадь застройки га</b>	<b>2,3</b>
<b>Стоимость строительства 1991г/2003г (с НДС) млн.руб</b>	<b>164,2 / 5992,1</b>
<b>Балансовая (валовая) прибыль за год млн.руб</b>	<b>1751,7</b>
<b>Чистая прибыль за год млн.руб</b>	<b>1290,4</b>
<b>Внутренняя норма рентабельности %</b>	<b>20,8</b>
<b>Срок окупаемости (с начала строительства )</b>	<b>8</b>
<b>Простой</b>	<b>8</b>
<b>Дисконтирование (18%)</b>	<b>18</b>
<b>Численность персонала (вахта-экипаж)</b>	<b>69</b>
<b>Продолжительность строительства станции лет</b>	<b>5</b>

# Сравнение проектов

	БиАТЭЦ	АСММ на базе ПЭБ
Установленная мощность	48 МВт	70 МВт
Строительство	9 лет	4 года
Персонал	670 чел.	138 чел. (2 вахты)
Жилой поселок	4000 чел	не требуется

1. Необоснованная и очень сдержанная, чрезмерно рыночная позиция нового направления региональной энергетики на базе реакторов малой (средней) мощности создает огромные риски энергетической безопасности РФ
2. в рамках Программы привлечь ресурсы Министерства обороны (ОАО «ПО «Севмаш», ПАО «Амурский судостроительный завод», АО «Дальневосточный завод «Звезда»), Правительства РФ, Министерств профильных ведомств и Нац. Проектов с учетом долгосрочных оборонных, экономических, энергетических, экологических, демографических и социальных интересов регионов РФ (Арктики, Сибири, Дальнего Востока, северных и восточных территорий, а также Республики Крым, Калининградской области, Сахалина)
3. На базе современных технологий (двойного назначения) в едином комплексе инфраструктуры агрегатно-модульного строительства создать пилотный проект серии АТЭСММ и обеспечить финансовую, технологическую, политическую привлекательность проекта и явную конкурентоспособность на мировом рынке по выработке электроэнергии, тепла и пресной воды (пилотные - Архангельская обл. (г. Северодвинск), Приморский край (г. Б. Камень), Хабаровский край(г. Комсомольск-на-Амуре), Воронежская обл. (площадка ВАСТ), республика Крым, Калининградская обл. (площадка Балтийской АЭС), Сахалина, Курильских островов)
- 4.

1. Создать Центр подготовки персонала региональной энергетики и промышленности с Центром информационно-аналитической и технической поддержки (Центр перспективных исследований и обеспечения безопасности Арктики (ЦИОБА) и южных морей (Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН. Вузовскую подготовку вернуть в стены Морского института Севастопольского ВВМИУ, СНУЯЭиП (кузницу кадров ядерщиков) (знания в атомной энергетике работают в навыке, а хороший навык - прогретый навык (опыт ВМФ).
2. Создать пилотный проект АТЭЦ, обеспечив надежность энергоснабжения территории РФ автономных энергоисточников (2/3 территории РФ) на длительную перспективу и независимость от транспортных магистралей топлива и газопроводов и цены на топливо для демонстрации референтности (инжиниринга по срокам и стоимости) Информационной Системы управления Проектом (ИСУП ) АТЭЦ
3. Выйти с предложением Губернаторам области (края), Президенту РФ (Правительству РФ) и руководству Госкорпорации «Росатом» о включении Программы модульных АС в ФЦП развитии ВПК, Росатома на площадках регионов РФ **для замещения мощностей устаревшего оборудования и технологий на органическом топливе и значительного снижения региональных тарифов вне ЭЭС**

# ДАЁШЬ АТЭЦ



РОСАТОМ





---

# Благодарю за внимание

Семенов Виктор Петрович  
E-mail [semenov.v.p@yandex.ru](mailto:semenov.v.p@yandex.ru)  
+7-915-544-68-96