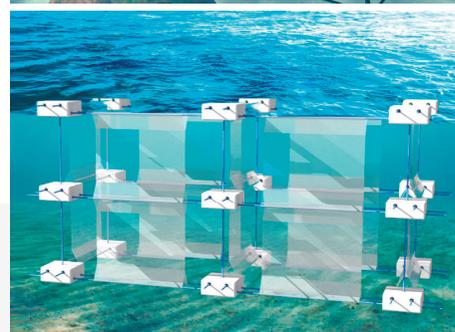
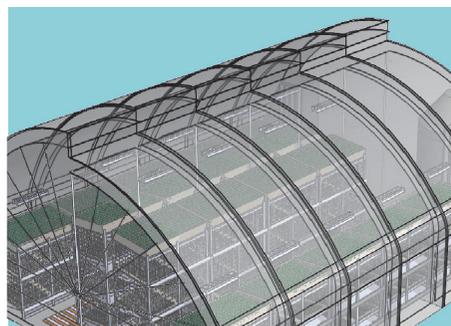


Предложение к сотрудничеству

Проекты рабочей группы «Биосферные технологии»
предлагаемые к реализации в период 2020–2030



Канайкин Денис Петрович, генеральный директор АНО «Биосферные технологии»
kanajkind@yandex.ru, +7(904)515–34–17

Санкт-Петербург 2023

Реализация инновационной технологии интенсивного выращивания объектов марикультуры без необходимости близости моря в условиях грунтовых бассейнов - УЗВ в целях получения доступной экологичной пищевой продукции, биологически активных веществ и кормовых добавок

Проект «Континентальное море»

Биосферные технологии



Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2028

Создание действующих прототипов УЗВ АГРО-М-Арктика, АГРО-М-Восток и АГРО-М-Юг на 100 000 тонн искусственной морской воды. Сбор в морях РФ и заселение в УЗВ живых морепродуктов. Отработка передержки объектов марикультуры в созданных УЗВ и их коммерческой реализации на рынке, подбор оптимальных гидрофизических и гидрохимических параметров их роста, развития и содержания. Создание банка живых морепродуктов.

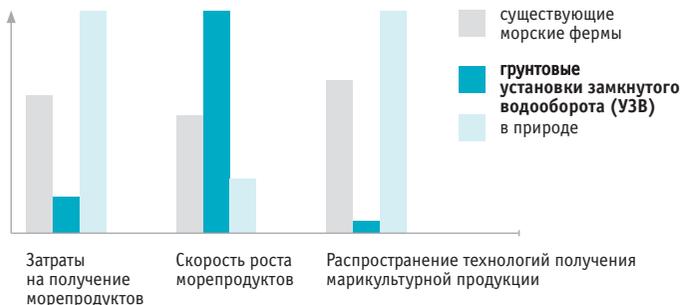
II этап 2024–2029

Получение молоди отобранных видов морских гидробионтов в условиях УЗВ. Запуск полных циклов развития объектов марикультуры. Оптимизация методов кормления, роста и размножения гидробионтов. Снижение себестоимости производимой продукции. Получение необходимой разрешительной и сертификационной документации на производство и реализацию продукции на рынках РФ и за рубежом.

III этап 2025–2030

Увеличение объема производимой продукции. Реализация не менее четырех филиалов производства в других регионах, вблизи городов-миллионников, таких как – Москва, Новосибирск, Екатеринбург, Нижний Новгород, Казань и т.д.

Сравнение эффективности существующих и предлагаемых методов



Установки замкнутого водооборота – грунтовые бассейны для интенсивного выращивания объектов марикультуры



Основы функционирования установки замкнутого водооборота

1. Набор макро- и микроэлементов для оптимальной скорости роста гидробионтов
2. Искусственный свет собственной разработки специального спектра и интенсивности
3. Бактериальный биофильтр небольшого объема



Инновационность технологии:

1. отсутствие аналогов
2. эффективность
3. наукоёмкость
4. независимость от близости моря
5. снижение затрат на логистику
6. плановое производство востребованного рынком объема продукции

Описание технологий

Предполагается создание марикультурных агроценозов на базе установок замкнутого водооборота АгроМоре (АГРО-М) – грунтовых термостабилизированных бассейнов с системой автоматического поддержания гидрохимических условий шельфовой зоны различных морей Российской Федерации. Планируется создать установки:

1. АГРО-М-Арктика с воссозданием условий Арктических морей
2. АГРО-М-Восток с воссозданием условий Японского моря
3. АГРО-М-Юг с воссозданием условий Черного и Средиземного морей

Описание конечного продукта и потребителя

На границах городов-мегаполисов с населением более миллиона человек для обеспечения потребителей РФ, Китая, Европы и Ближнего Востока в промышленных установках АГРО-М, размещенных на землях сельхозназначения, будут выращиваться востребованные морепродукты – крабы, устрицы, морские ежи, креветки, трепанги, мидии, лобстеры, ламинария и другие виды съедобных водорослей, а также некоторые виды морских рыб.



Этические и экологические преимущества предлагаемой технологии:

- производство продукции повышенных стандартов: «Эко» и «Био». Использование контролируемых условий среды обитания гидробионтов, исключающих попадания в среду опасных веществ
- репарация видов и восстановление нарушенных природных сообществ
- отсутствие ущерба, наносимого природе



Проект «Чистое море»

Ежегодное загрязнение Мирового океана (млн.т)

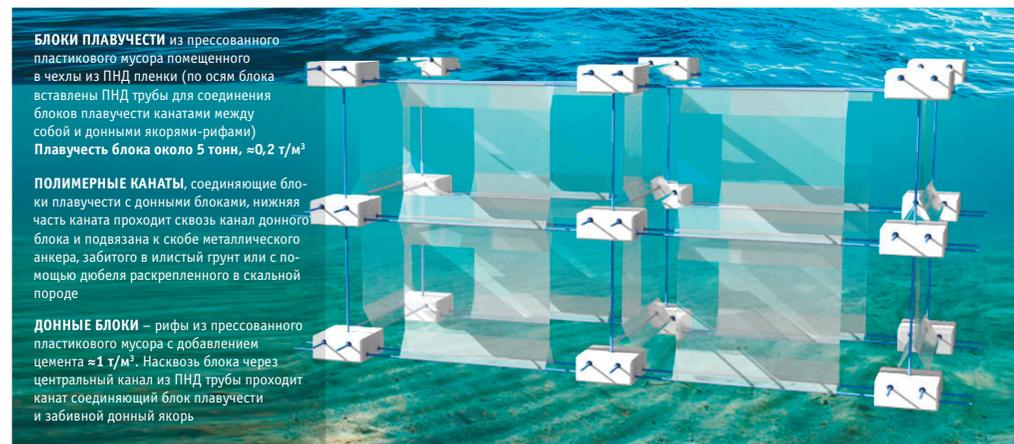


Решаемые проблемы очистки океана:

- ограничение распространения нефти и ее биodeградация
- очистка воды от загрязнения органикой и ионами тяжелых металлов
- переработка пластиковых отходов
- экологический мониторинг загрязненных районов шельфа
- восстановление природных биоценозов
- сохранение видового биоразнообразия шельфа

Описание технологий

Предлагается наладить производство многофункциональных плавучих морских конструкций – искусственных рифов. В основе конструкций лежит трехмерная сеть состоящая из блоков плавучести, донных блоков и сетных полотнищ размещенных в толще воды. На сетных полотнищах выращиваются морские гидробионты – водоросли-макрофиты и организмы-фильтраторы (способные к биodeградации нефтепродуктов, органической взвеси и химических стоков). Помимо очищения воды от загрязнений гидробионты формируют естественное сообщество шельфа, восстанавливая нарушенный биоценоз и размножаясь заселяют ближайшие окрестности окружающие искусственные рифы. Одновременно животные и растения искусственных рифов служат биоиндикаторами состояния окружающей среды. Их видовой и химический состав выявляет и характеризует отклонение экосистемы от нормы. В случае если в телах гидробионтов наблюдается значительное отклонение от ПДК накопленных вредных веществ (ионов металлов, токсинов), то они извлекаются из воды и перерабатываются на биогаз в мобильном морском биореакторе. Если концентрации накопленных веществ не превышают допустимых норм, то они могут перерабатываться на биоудобрения, применяемые в сельском хозяйстве. Если химический состав организмов гидробионтов идентичен составу ненарушенной природной среды обитания, то они собираются и как объекты марикультуры перерабатываются на продукты питания и пищевые добавки для фармакологии и сельского хозяйства.



БЛОКИ ПЛАВУЧЕСТИ из прессованного пластикового мусора помещенного в чехлы из ПНД пленки (по осям блока вставлены ПНД трубы для соединения блоков плавучести канатами между собой и донными якорями-рифами) Плавучесть блока около 5 тонн, $\approx 0,2 \text{ т/м}^3$

ПОЛИМЕРНЫЕ КАНАТЫ, соединяющие блоки плавучести с донными блоками, нижняя часть каната проходит сквозь канал донного блока и подвязана к скобе металлического анкера, забитого в илистый грунт или с помощью дюбеля раскрепленного в скальной породе

ДОННЫЕ БЛОКИ – рифы из прессованного пластикового мусора с добавлением цемента $\approx 1 \text{ т/м}^3$. Насквозь блока через центральный канал из ПНД трубы проходит канат соединяющий блок плавучести и забивной донный якорь

Инновации и конкурентные преимущества:

- низкие темпы развития в мире санитарной марикультуры связаны с высокими затратами на создание блоков плавучести, способных поддерживать на плаву субстраты искусственных рифов (стоимость одного литра плавучести составляет около 16 центов). Таким образом блок плавучести запасом 4 тонны имел бы минимальную стоимость в 650 долларов. При реализации предлагаемой технологии блок плавучести может быть изготовлен из термопрессованных ПЭТ бутылок, собираемых и сортируемых из окружающего мусора и сплавляемых в блок на мобильном компактном прессе непосредственно в месте будущего размещения искусственных рифов.
- дороговизна якорения морских конструкций обусловлена необходимостью изготовления бетонных якорей, устанавливаемых с помощью плавкранов, однако, с недавнего времени существует технология якорения с помощью **металлических арматурных самозаякоряющихся штифтов, легко монтируемых путем забивания в грунт**. Стоимость якорения с помощью такой технологии позволяет сэкономить средства более чем на порядок.
- морские площадки блоков плавучести искусственных рифов могут быть использованы не только с целью размещения объектов санитарной марикультуры, но и для различных сопутствующих функций:
- генерации электроэнергии (размещение волновых и приливных гидророторов)**
- защиты береговой линии от волн и выброса мусора**
- размещения дополнительных конструкций и технических помещений**

Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2026

Проведение НИР «Пластоблок» по оценке наибольшей эффективности создания блоков плавучести морских конструкций из прессованного пластикового мусора. В ходе НИР должны быть решены следующие задачи:

- Определение качественного и количественного состава пластикового мусора (доля ПЭТ бутылок, полиэтилена и т.д) оптимального для изготовления наиболее надежных блоков плавучести (максимально долго поддерживающих плавучесть и мало набирающих воду)
- Разработка прототипа мобильного (с возможностью монтажа на грузовой автомобиль или судно) автономного (с питанием от дизель-генератора) термопресса, способного изготавливать блоки плавучести вблизи места разворачивания создаваемого искусственного рифа
- Отработка технологии создания донных блоков из пластикового мусора с добавлением цемента
- Создание экспериментальных искусственных рифов и отслеживание эффективности плавучих и донных блоков

II этап 2026–2030

Проведение ОКР «Пластоблок» по созданию опытных образцов плавучих и донных элементов искусственных рифов с помощью опытного образца мобильного термопресса. Исследование сопутствующих функций применения блоков плавучести

III этап 2027–2030

Реализация разработанной технологии санитарной марикультуры на примере предложенной акватории шельфовых мелководной зоны нарушенного биоценоза

Этические и экологические преимущества в предлагаемой технологии:

- одновременная реализация без дополнительных затрат нескольких природоохранных мероприятий (водоочистка, экологический мониторинг, восстановление природных сообществ и биоразнообразия шельфа, переработка пластиковых отходов)

2030

Реализация инновационной технологии создания многоэтажных экодомов с нулевым уровнем производства бытовых отходов и производящих органическую сельскохозяйственную биопroduкцию

Проект «Автономный экодом»

Биосферные технологии

TRL-2

Решаемые проблемы сельскохозяйственных рынков:

- производство в городских условиях экологичной органической биопroduкции

Инновации и конкурентные преимущества:

1. минимизация затрат на вывоз мусора
2. обеспечение жильцов дома свежей, натуральной и качественной сельскохозяйственной продукцией
3. снижение уровня загрязнения окружающей среды



Описание технологий. Компактные сити-фермерские кластеры, работающие по безотходной технологии:

Предлагается создать искусственную городскую экосистему – жизненное пространство, где люди могли бы жить, потребляя натуральные органические продукты, выращенные с применением современных биотехнологий с задействованием подвальных помещений и в тепличных хозяйствах, расположенных на крыше дома. В основе биотехнологий лежит переработка пищевых отходов, с получением ценных кормов для животных и удобрений. В технический проект постройки дома вносится ряд незначительных изменений, позволяющих заложить элементы для раскрепления на крыше дома каркасов теплиц, а в подвале произвести дополнительные гидроизоляционные работы для монтажа установок замкнутого оборота (УЗВ) в которых реализуются интенсивные технологии выращивания рыбы. Покупателям квартир предлагается подписать договор с управляющей компанией, в котором они обязуются разделять ТБО на пищевые и прочие отходы. В каждую квартиру предоставляются отдельные мусорные контейнеры для сбора двух типов мусора. Ежедневно мусорные пакеты с пищевыми отходами складываются в герметичные контейнеры на лестничных площадках этажей, пакеты с прочими ТБО выбрасываются в мусоропровод. В подвале дома распложены сортировочные мини цеха по сортировке ТБО в которых все за исключением пищевых отходов ежедневно рассортировывается по группам мусора и реализуется компаниям перерабатывающим ТБО и производящим продукцию из вторичного сырья.

1. Переработка отходов

После переработки в шредере пищевые отходы автоматически дозатором раскладываются по пластмассовым ящикам, в которые заселяются личинки кормовых насекомых (BSF – Black soldier fly). Насекомые перерабатывают пищевые отходы в течении 12 дней до сухого органического удобрения – зоогумуса и собственной биомассы. В состав двухнедельных личинок насекомых входит около 40% белка и 30% жира. Насекомые и перерабатываемая биомасса пищевых отходов не создают сильного запаха, однако воздух в помещениях ферм-теплиц расположенных на крыше фильтруется через специальные угольные фильтры и через вентиляционные каналы выводится в атмосферу.

Насекомые BSF используются во всем мире в качестве экологичных живых кормов и перерабатываются на белковую муку. Показано, что использование этих кормов позволяет получить прирост биомассы рыб (на 5–10%), птиц и других сельскохозяйственных животных.

2. Эко-продукция

Помимо выращивания живой биомассы насекомых на крыше в компактных многоярусных клетках **выращивается птица с целью получения яиц и мяса.** Около 20% полученной кормовой биомассы насекомых расходуется на ее кормление. Весь объем помета птицы также полностью перерабатывается насекомыми на корма и удобрения.

Остальные 80% насекомых используются в качестве корма для **выращивания рыбы в установках замкнутого оборота (УЗВ) расположенных в подвале.** Избыток кормовых насекомых и производимые удобрения – зоогумус реализуются для нужд сельхозпроизводителей. В подвале в УЗВ выращиваются ценные породы рыб – форель и осетры.

Рыба выращивается по энергоэффективной технологии аквапонии, предполагающей малую подмену воды, с ее очищением от продуктов обмена веществ рыб с помощью растений выращиваемых с применением искусственного света на части площадей подвала.

В теплицах на крыше гидропонным методом выращиваются зелень и овощные культуры. **Для подсветки растений используются уникальные полноспектровые светодиодные светильники разработанные группой «Биосферные технологии».**

3. Зеленая энергия

На крышах домов предполагается монтаж **низкоскоростных вертикальных ветрогенераторов, способных обеспечить большую часть энергетических потребностей сити-фермерского кластера,** а также выдавать дополнительные киловатты электроэнергии в сеть дома.

5. Реализация продукции

На первых этажах домов располагаются магазины реализующие по ценам ниже рыночных натуральную свежую сельхозпродукцию выращенную сити-фермерским кластером дома.

4. Обратная связь

Управляющая компания при заселении дома и в дальнейшем регулярно анкетировать жильцов по их потребностям в пищевых продуктах – овощах, зелени, яйцах, мясе птицы, рыбе, и исходя из них корректирует список и соотношение видов производимой сельскохозяйственной кластером продукции.

Дорожная карта:

I этап 2023–2026

Внесение в проект многоквартирного дома незначительных изменений для закладки тепличных помещений на крыше и подготовки гидроизоляции в подвале.

Разработка проекта сити-фермерского кластера.

Отработка отдельных технологий на существующих проектах построенных многоквартирных домов.

II этап 2024–2027

Строительство домов экопроекта.

Запуск технологических процессов в сельхозкластерах домов.

Выход дома на проектную мощность переработки мусора и производства сельхозпродукции.

III этап 2028–2030

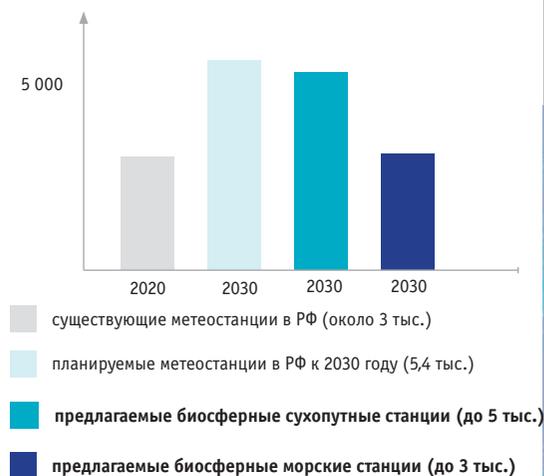
Реализация экокварталов с распределенным производством сельхозпродукции.

Этические и экологические преимущества в предлагаемой технологии:

- производство сельхозпродукции повышенных экологических стандартов в городских условиях
- безотходные технологии производства
- безотходная переработка пищевых отходов

Проект «Биосферная станция»

Сравнение существующего оснащения метеорологических наблюдений метеостанциями сейчас и к 2030 году в сравнении с предлагаемой концепцией создания сети сбора комплексных биосферных данных



Инновационность технологии:

1. отсутствие аналогов
2. эффективность и востребованность
3. высокая степень автоматизации
4. комплексный подход
5. низкая стоимость создания и эксплуатации
6. покрытие станциями сбора данных всей территории РФ и границ шельфовых вод

Описание технологий:

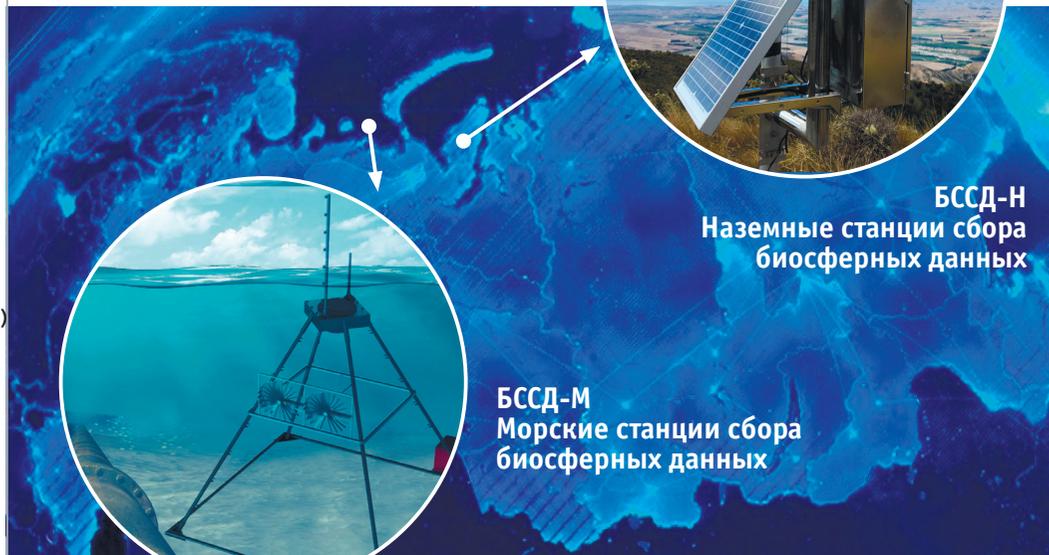
Создаются автоматизированные автономные модульные станции сбора, накопления и передачи на удаленный пункт обработки комплексных биосферных данных – гидрометеорологической, фенологической (фото, видеоданных, биофизических и биохимических данных о животных, растениях и их среде обитания) с мониторинговых площадок, размещенных в различных точках планеты.

Описание конечного продукта и потребителя:

Реализация серийного производства **Биосферных станций сбора данных (БССД)** для обеспечения потребностей в сборе комплексной биосферной информации/ фенологических данных в границах территории и территориальных вод РФ.

Ожидаемые результаты – обеспечение потребности министерств, ведомств и госкорпораций РФ в сборе комплексных данных для обеспечения:

- управления биоресурсами и планирования восполнения их запасов
- контроля за охраняемыми территориями и видами
- предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций
- повышения эффективности сельского хозяйства
- оперативного получения больших объемов комплексных биосферных данных (**BIG DATA**) с помощью технологических подходов интернета вещей (**IoT**)



БССД-Н
Наземные станции сбора биосферных данных

БССД-М
Морские станции сбора биосферных данных

Преимущества технологии и существующий задел:

В настоящее время средняя стоимость метеостанций применяемых для метеорологических измерений Росгидрометом составляет около 2 млн. рублей. Метеостанции способны считывать небольшое число параметров.

Стоимость биосферных станций формируемых по принципу конструктора из современных дублирующихся доступных электронных компонентов составляет от 100 до 400 тыс рублей. БССД за счет модульного принципа организации способны комплектоваться большим числом датчиков и легко поддаются апгрейду без дополнительных затрат.

Преимуществами, позволяющим первыми в мире реализовать создание комплексной биосферной геоинформационной системы и глобальной базы биосферных данных являются наличие базы фенологических наблюдений за широким спектром биосферных данных более чем на 400 мониторинговых площадках за последние 130 лет, участие в составе рабочей группы главы фенологического центра БИН РАН – головной организации в стране по сбору фенологических данных и существующий опыт создания технических средств автоматического сбора биосферной информации.

Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2025

Реализация технологического замысла – создание действующих образцов сбора комплексной биосферной информации/ фенологических данных о морских и наземных экосистемах.

Ожидаемые результаты:

- создание экспериментальных образцов наземных и морских станций (БССД-Н и БССД-М)
- проведение натурных испытаний созданных прототипов в регионах и на морях РФ

II этап 2025–2026

Изготовление малой серии БССД и проведение экспериментальных работ по сбору комплексной биосферной информации/ фенологических данных в различных регионах и на различных морях РФ. Анализ полученной информации. Ожидаемые результаты:

- БССД-Н – 200 шт., БССД-М – 100 шт. для проведения экспериментальных работ
- сбор данных с БССД за период проведения работ
- создание базы для анализа и систематизации данных, полученных от морских и наземных станций
- разработка программного обеспечения –

геоинформационной системы – для он-лайн представления комплексной биосферной информации/ фенологических данных

III этап 2026–2030

Разработка и создание программно-аппаратного комплекса по сбору, анализу и хранению биосферной информации/ фенологических данных о морских и наземных экосистемах. Ожидаемые результаты:

- разработка рабочей конструкторской документации для серийного производства
- реализация серийного производства БССД для обеспечения потребностей государства в сборе биосферной информации/ фенологических данных на территории и в морях РФ

2030

Реализация инновационной технологии создания автономных энергонезависимых фермерских хозяйств с применением природоподобных комплексных методов производства органической пищевой продукции с нулевым уровнем загрязнения окружающей среды

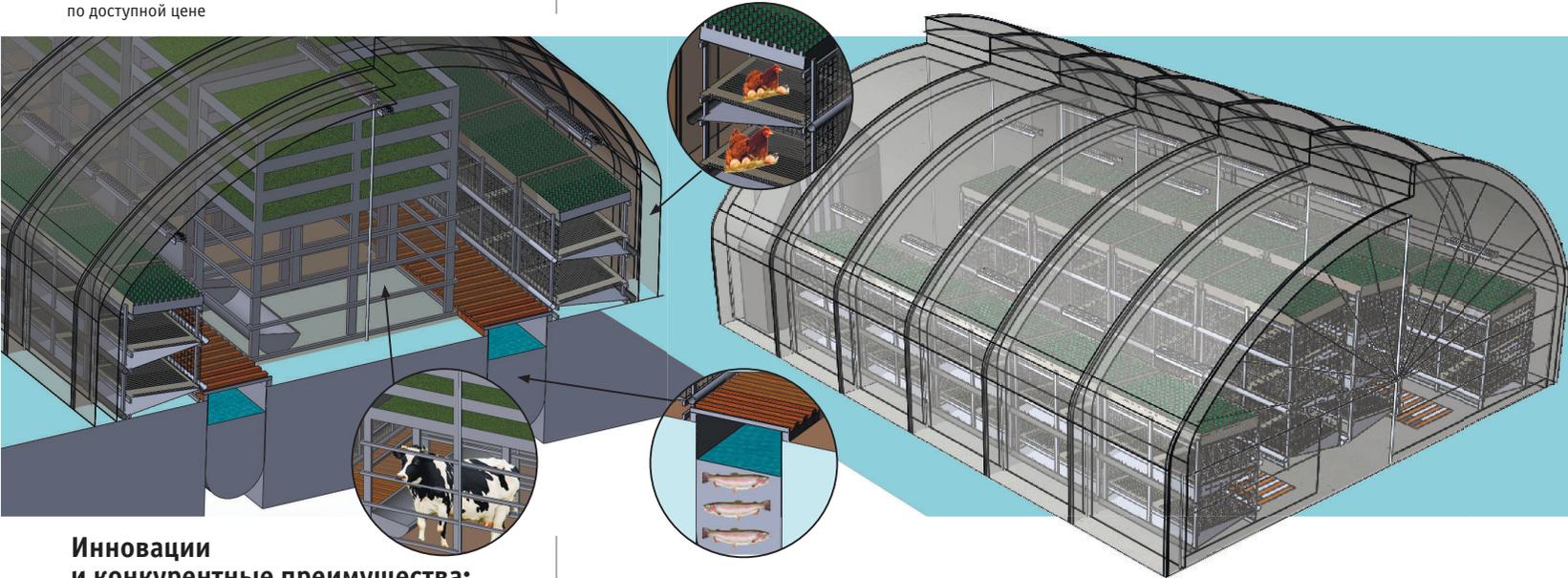
Создание автономных фермерских хозяйств

Решаемые проблемы сельскохозяйственных рынков:

1. рынки страны заполнены некачественной продукцией с низкой себестоимостью производства, продаваемой по завышенным ценам
2. отсутствие на рынке качественной сельскохозяйственной продукции повышенных экологических стандартов по доступной цене

Описание технологий

Путем применения инновационных методов смешанного сельского хозяйства, пермакультурных технологий и последних научно-прикладных разработок в области светодиодного тепличного фитосвета, малых гидропонных систем, установок замкнутого водооборота и методов аквапоники, а также энергосберегающих технологий и методов биологической переработки помета и навоза с получением биогаза, кормовых насекомых и биогумуса добиться синергического системного эффекта повышения количества производимой продукции и снижения затрат на ее производство, снизить нагрузку на окружающую среду за счет переработки продуктов жизнедеятельности животных и биологических методов очистки воды.



Инновации и конкурентные преимущества:

1. **Значительное снижение затрат на производство продукции:** комплексное производство животноводческой и растительной продукции, при котором одни и те же ресурсы (тепло, свет, вода) экономично и экологично используются для получения нескольких видов продукции, а продукты обмена веществ одних организмов (навоз, помет, углекислый газ) используются для питания других организмов (растения, насекомые), а избыток этих продуктов обмена используется для выработки энергии с целью отопления и освещения сельскохозяйственных помещений, продукты же окончательной переработки навоза, помета и отходов сельского хозяйства преобразуются в безопасные для окружающей среды удобрения
2. **Создание эффективной масштабируемой технологии малого сельскохозяйственного производства широкого спектра продукции**
3. **Автономность хозяйства,** использование минимального количества внешних ресурсов, применение автономной энергетики

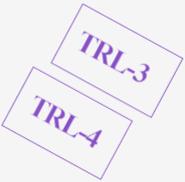
Основные направления деятельности хозяйства:

- круглогодичное растениеводство в закрытом грунте: производство зелени (салат, базилик, укроп, кинза) и овощей (огурцы, помидоры, кабачки) с последующей реализацией
- обеспечение предприятия растительными кормами собственного производства (проращивание зерна)
- животноводство: производство мяса говядины, молока, птицы, яиц, аквакультурной продукции (рыба, раки, пресноводные креветки)

Интенсивные методы хозяйствования и прогрессивные технологии:

1. **Переработка навоза, помета и сельхозотходов на биогаз.** Производство биогаза обеспечит хозяйство электроэнергией и теплом. Использование биогаза, сжигаемого в теплицах, позволит обеспечить растения необходимым источником накопления биомассы – углекислым газом и не загрязнять атмосферу.
2. **Переработка навоза, помета и сельхозотходов в биомассу кормовых насекомых и удобрения.** Выращенные насекомые – ценный корм с высоким содержанием белка и жира, на 98% соответствует требованиям к составу форелевого и осетрового кормов. Экспериментально доказано, что применение живого корма из насекомых для рыбоводства снижает долю гибели малька более, чем на 60%, применение в качестве пищевой добавки для телят повышает прирост массы в сутки более чем на 10% и увеличивает удои у коров и яйценоскость у птиц. В результате переработки из биореактора биогазовой установки выходит удобрение не оказывающее негативное воздействие на почву и воду.
3. **Переработка навоза и помета насекомыми дает зоогумус** – ценное экологичное удобрение.
4. **При производстве сельхозпродукции соблюдаются особые требования к качеству продукта – соответствие санитарным нормам и повышенным стандартам продукции – «ОРГАНИК», «БИО» и «ЭКО».** Потребителями продукции являются фермерские хозяйства (удобрения, корма), коммерческие организации, физические лица на рынках области и г. Санкт-Петербурга (растительная и животноводческая продукция). Характерные свойства продуктов – экологическая чистота.

Биосферные технологии



Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2026

Разработка проектной документации и создание модельного фермерского хозяйства с полужамкнутым циклом производства продукции и нулевым объемом загрязнения окружающей среды. Отладка технологических процессов, синхронизация циклов производства продукции и переработки сельскохозяйственных отходов. Реализация хозяйства производящего весь необходимый спектр пищевой продукции для обеспечения городских жителей качественной экологичной и доступной пищей (за исключением производства зерновых и производимых из них продуктов)

II этап 2026–2030

Создание сети автономных фермерских хозяйств для освоения рынка продукции повышенных экологических стандартов и снижения экологической нагрузки на окружающую среду. Реализация собственной сети розничной продажи производимой продукции – магазинов шаговой доступности и интернет-магазина доставки продуктов

Этические и экологические преимущества в предлагаемой технологии:

- одновременная реализация без дополнительных затрат нескольких природоохранных мероприятий (водоочистка, экологический мониторинг, восстановление природных сообществ и биоразнообразия шельфа, переработка пластиковых отходов)

Завод по утилизации пищевых отходов



Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2024

- Проектирование и строительство завода:
- оформление земельного участка – получение необходимых лицензий
 - заключение договоров о поставке с производителями пищевых отходов
 - подготовка проектной документации
 - постройка помещения
 - сборка производственных линий
 - заключение договоров о поставке производимой продукции кормов и биосырья
 - запуск и отладка первых циклов биоконверсии
- Выход на проектную мощность:
- переработка пищевых отходов
 - исследование возможностей увеличения мощностей переработки пищевых отходов

II этап 2025–2027

- Развитие сельскохозяйственного кластера производства экопродукции повышенных стандартов качества
- постройка дополнительных помещений для производства сельхозпродукции
 - начало производства и реализации сельхозпродукции высокого качества (УЗВ для форели, гидропонных теплиц, птичников, свинарников)

III этап 2027–2030

- Развитие сети заводов по переработке пищевых и сельскохозяйственных отходов, совмещенных с кластерами производства сельхозпродукции в различных регионах страны, реализация франшизы проекта

Развитие сельхозкластера:

- Использование как живого корма для выращивания
 - ФОРЕЛИ и ОСЕТРА в УЗВ
 - СВИНЕЙ
 - ПТИЦЫ (кур, индеек, перепелов) на мясо/яйца
 - Круглогодичное выращивание гидропонного зеленого корма (ГЗК) в закрытом грунте на гидропонике
 - Выращивание многолетних сельхозкультур (плодовые деревья, кустарники) в условиях открытого и закрытого грунта
 - Круглогодичное выращивание грибов в закрытом грунте
- Отопление для сельскохозяйственных помещений
 - Электроэнергия для сельскохозяйственных помещений
 - Топливо для сельскохозяйственной техники

Технологические инновации и конкурентные преимущества:

Один завод перерабатывает 27 000 кг пищевых отходов (ПО) в сутки – 1,8% производимых населением 5- миллионного города пищевых отходов. Результат деятельности завода:

- сокращение площадей свалок – мусорных полигонов
- производство ценных кормов и удобрений
- производство биогаза
- производство сельскохозяйственной продукции повышенных стандартов качества



Существующие проблемы утилизации пищевых отходов в Санкт-Петербурге:

- Население (на 2019 год) – 5,38 млн. человек, 1 житель производит около 0,275 кг пищевых отходов/сутки
- Полигоны для бытового мусора в Ленинградской области исчерпаны на 95%
- 1 кг пищевых отходов для организаций обходится 7–20 руб. ≈ 10 руб./кг
- Пищевые отходы попадают на свалку в количестве 1,5 млн. кг/сутки, что обходится городу при соблюдении законных способов утилизации в 15 млн. руб./сутки
- Происходит разрастание свалок, что приводит к выбросу парниковых газов (CO₂, CH₄)
- 94% пищевых отходов захоранивается на свалках



Жизненный цикл насекомого BSF (Black Soldier Fly)



БЕЛКОВО-ПРОТЕИНОВОЕ СЫРЬЕ
органический продукт

ЗООГУМУС
на фасовку

Продукт:	Продажа:
Живая личинка BSF 10–16 суток	<ul style="list-style-type: none"> • Продажа лиофилизированных кормов для рыб, птиц и свиней • Продажа биодобавок для КРС
Эффлюент	<ul style="list-style-type: none"> • Удобрение для органической гидропоники • Удобрение для органического земледелия в условиях открытого и закрытого грунта
Зоогумус	<ul style="list-style-type: none"> • Субстрат для промышленного выращивания грибов • Удобрение для органического земледелия в условиях открытого и закрытого грунта
Биогаз	

Лесная плантация - тепличная биоконструкция

Существующие проблемы современных сельскохозяйственных и биопроизводств:

1. Стоимость 1 кв.м. промышленных теплиц является очень высокой и составляет от 5 до 12 тыс. рублей, из них значительную часть затрат составляет стоимость изготовления и монтажа каркаса - 65-80 %
2. В последние годы во всем мире возрос интерес к промышленному выращиванию быстрорастущего дерева - Павловнии для получения ценной древесины, однако в умеренной зоне (с температурами ниже -20°C) деревья замерзают
3. В сельхозпроизводствах использование посадочных площадей ограничивается, как правило, использованием земли для выращивания одного вида культур, между тем, как возможно использование поликультурного получения сельхозпродукции при многоярусном методе выращивания растений



1. Эффективный медонос

2. Листья павловнии - корм для животных с высоким содержанием белка

3. Древесина павловнии - ценный отделочный материал и материал для изготовления мебели

4. Отходы производства древесины - сучья и кора - сырье для изготовления топливных брикетов и пеллет

5. Растущие деревья павловнии - живой каркас для тепличных хозяйств и ангаров - технических помещений

Описание предлагаемой инновационной технологии:

Предлагается создавать плантации Павловнии в умеренной зоне, с температурными минимумами ниже -20°C. На стволах деревьев, первоначально на высоте 2,5-3 метра (75% высоты дерева) предлагается закрепить прозрачный тент из ПВХ пленки. При этом большая часть ствола растения будет в зимнее время укрыта от морозов. В тенте будут расположены отверстия для стволов деревьев. В двух соседних рядах деревьев тент будет раскреплен на разных уровнях обеспечивая скатывание воды во время осадков. Вода будет поступать к корневой системе саженцев Павловний. Стволы деревьев будут служить каркасом для промышленной теплицы, их равномерный рост обеспечит увеличение высоты теплиц с 2-3 метров в первый год до 12-15 метров к 7 году посадок. Стоимость такой теплицы будет на 80% дешевле чем стоимость любой промышленной теплицы. Через 7 лет тепличный тент демонтируется, а деревья спиливаются и перерабатываются на пиломатериалы. Отходы производства - на топливные брикеты, листва - на силос для кормов. На пнях деревьев из спящих почек вырастает новая поросль деревьев, где через год снова раскрепляется тент и восстанавливается тепличное хозяйство.



2-летнее
4-7 метров в высоту



3-летнее
8-12 метров в высоту



5-летнее
12-15 метров в высоту



7-летнее
18 метров в высоту



Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2027

Создание экспериментальной плантации для отработки технологии. Создание проектной документации для

II этап 2026–2028

Закладка плантаций - теплиц. Подтверждение расчетных экономических эффектов от комплексного биопроизводства.

III этап 2028–2030

Масштабирование плантаций, создание франшизы комплексного биопроизводства.

Проект «Дендрогенератор»

Существующие проблемы автономной ветроэнергетики:

1. Значительная часть территории страны покрыта лесами. Сколько - нибудь эффективные для выработки электроэнергии потоки ветра возникают на высоте не менее 10-15 метров - среднего и верхнего ярусов леса.
2. Стоимость мачты для подъема ветрогенератора на эффективную высоту генерации составляет значительный процент от его стоимости.
3. Существует необходимость питания автономных модулей (видеосистемы, сенсоры) в местах удаленных от населенных пунктов в районах с малой инсоляцией



1. Дешевизна и легкость конструкции
2. Долговечность композитных материалов
3. Надежность работы
4. Масштабируемость

Описание предлагаемой технологии:

Большинство территории Российской Федерации расположено в умеренной климатической зоне и покрыто хвойными лесами. Основными лесообразующими породами хвойных лесов являются лиственница (≈ 40 % лесов) и сосна (≈ 16% лесов). При этом лиственница занимает большую часть Западно-сибирской равнины и Средне-сибирского плоскогорья, а сосна - Восточно-европейской равнины. Высота сосны достигает 25- 40 метров, высота лиственницы - 30- 50 метров. Предлагается размещать вертикальные ветрогенераторы на верхней трети стволов деревьев. В случае наличия веток в верхней трети дерева от них зачищается участок ствола протяженностью 2-3 метра метра (что актуально в основном для лиственницы), после чего на расстоянии 1-2 метров друг от друга на ствол монтируются два кольца - подшипника, на которые в последствии закрепляется вертикальная ветовая турбина диаметров 1,5- 2 м. Вдоль ствола дерева идет провод к потребителю электроэнергии или аккумуляторному блоку.



Инновации и особенности применения технологии:

- создание автономных систем видеонаблюдения и передачи данных в удаленных лесных районах;
- создание биосферных станций контроля за экологической и фенологической обстановкой;
- создание автономного освещения в парках и удаленных деревнях;
- усиление сигнала сотовых и беспроводных сетей в удаленных районах;
- контроль за лесными пожарами;

Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2024

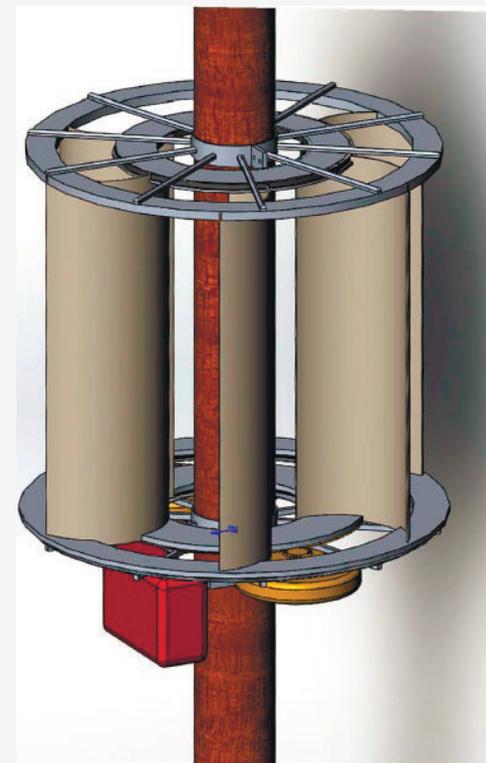
Разработка из композитных материалов линейки вертикальных ветрогенераторов и системы крепления на ствол дерева. Разработка схемы установки генераторов. Выпуск малой серии генераторов для проведения испытаний

II этап 2025–2027

Выпуск и продвижение на рынке линейки коммерческих вертикальных ветрогенераторов. Предоставление комплексных услуг по производству и установке автономной электроники в удаленных районах.

III этап 2026–2030

Создание сетей многофункциональных автономных модулей различного назначения



Создание экологических модульных компактных микро - ГЭС, размещенных на берегах рек и морей, для генерации электроэнергии в удаленных районах

Гирляндные гидроэлектростанции 2.0

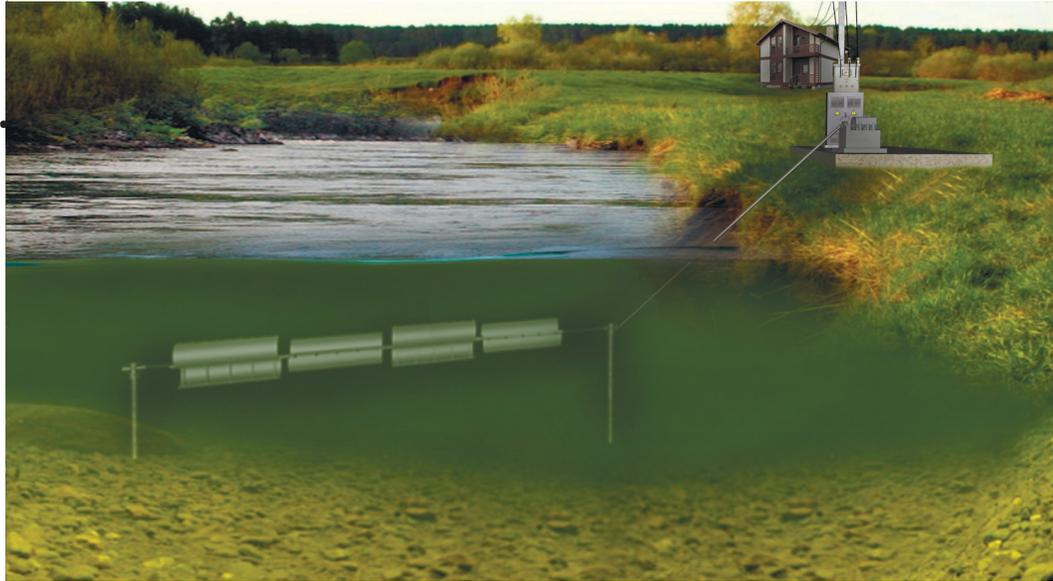
Существующие проблемы электроснабжения удаленных районов и проблемы современной микрогидроэнергетики:

1. В настоящее время активно осваиваются стратегически важные районы Арктики и Дальнего Востока, необходимо развитие инфраструктуры новых поселений для которых требуются источники энергии. Использование топлива дорого и логистически затратно, строительство крупных электростанций не оправдывает затрат для малых удаленных поселений.
2. Большинство автономных источников альтернативной энергетики имеет высокую стоимость за киловатт выработанной энергии, что во многом обусловлено дороговизной производства генераторов и высокими затратами на аккумуляторы



Описание предлагаемой технологии:

В середине 1950 годов для удаленных населенных пунктов и геологических партий инженером Блиновым были разработаны гирляндные мини гидроэлектростанции. Электростанции представлены тросом, проходящим через подвижный водный поток. Трос присоединен к генератору, на тросе закреплены вингаторы - цилиндрические конструкции снабженные лопастями, через которые механическая энергия движущегося водного потока передается на кручение троса и вал генератора. Как и все ГЭС находящиеся на постоянных потоках в отличие от других источников зеленой энергетики гирляндные ГЭС вырабатывают электроэнергию 24 часа в сутки 365 дней в году и не требуют аккумуляирования энергии. Кроме того инновационность конструкций заключается в дешевизне, легкости и мобильности монтажа. Используясь в середине 20 века гирляндные ГЭС были относительно громоздки и недолговечны и не получили широкого распространения в связи с отсутствием современных дешевых, легких и долговечных композитных материалов и низкой ценой топлива и электроэнергии в то время.



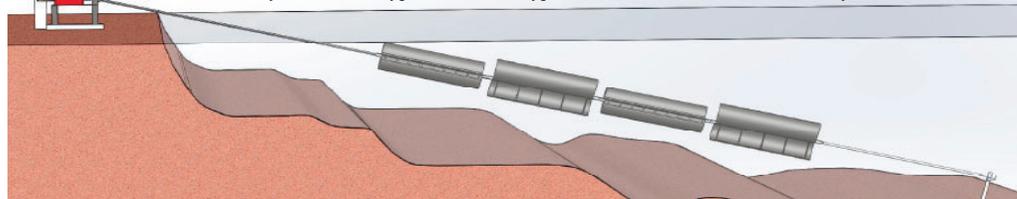
Инновации и особенности применения технологии;

При скорости течения потока более 1,5 м/с с одного погонного метра вингаторной гирлянды диаметром 0,5 метра может быть получено до 0,25 кВт электроэнергии. Мощность электростанции увеличивается пропорционально кубу скорости потока, поэтому при скорости течения потока 3 м/с мощность электроэнергии вырабатываемая метром гирлянды составит уже 2 кВт.

Равнинных рек с такими скоростями течения не так много, однако существуют горные реки и большое число небольших рек впадающих в бассейн Северного Ледовитого океана, на участках которых скорость потока варьирует от 1,5 до 5 м/с и более. Кроме того в морских бухтах и проливах между островами морей Северного Ледовитого океана существует ряд скоростных аномалий приливо-отливных течений. При общей невысокой скорости приливных и отливных течений, составляющих около 0,15 - 0,3 м/с в мелководных участках - узкостях и местах расположения банок скорость может возрастать на порядок. При этом в общем цикле приливов и отливов существует лишь около часа в течении суток, когда вода не движется или движется с низкой скоростью.

Из современных композитных материалов изготавливается линейка вингаторов под разные скорости потоков. С помощью комплексных геофизических признаков рельефа (согласно физическим картам и гидрографическим данным) в исследуемом районе выявляются аномалии в скоростях потоков рек и приливо-отливных течений.

В обследованных районах монтируются масштабируемые до необходимой мощности гирляндные мини-ГЭС.



Биосферные технологии

TRL-3

Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2025

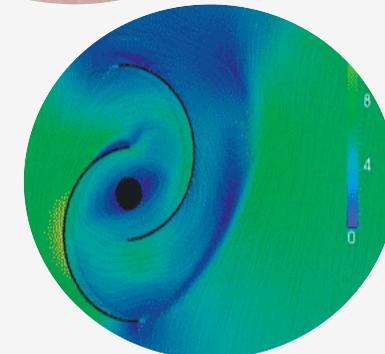
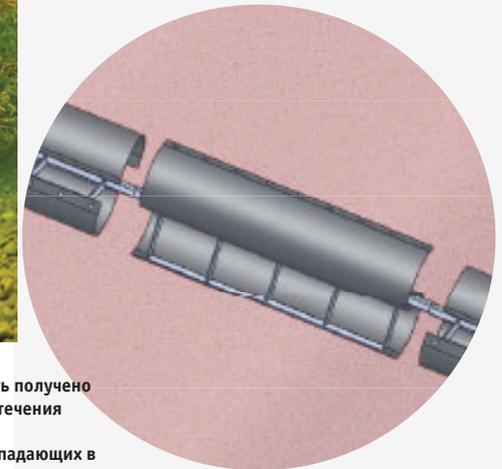
Разработка из композитных материалов линейки вингаторов для различных скоростей течений. Проведение практических испытаний экспериментальных образцов мини-ГЭС на реках и морях в различных районах страны

II этап 2024–2026

Выпуск и продвижение на рынке линейки коммерческих вингаторных мини-ГЭС. Создание карты скоростных потоков в районах с востребованностью в автономном энергоснабжении.

III этап 2026–2030

Создание автономных поселений на автономном энергообеспечении в удаленных районах страны



1. Дешевизна и легкость конструкции
2. Долговечность композитных материалов
3. Отсутствие обязательных аккумуляторных блоков
4. Надежность работы
5. Масштабируемость

Проект «Музей живого моря»

Существующие проблемы современных океанариумов и естественно-научных музеев:

Все современные океанариумы и отделы музеев и зоопарков демонстрирующие морские аквариумы не способны показать посетителям естественные морские экосистемы литорали (приливо-отливной зоны) и сублиторали (зоны, куда проникает солнечный свет) большинства морей умеренной и арктической зоны. Демонстрируемые морские сообщества, как правило, представлены только тепловодными экосистемами кораллового рифа. С этим связано стереотипное представление большинства посетителей океанариумов, музеев и зоопарков о подводном мире Мирового океана как о сплошном коралловом рифе. Между тем, большая часть наиболее типичной шельфовой мелководной части океана представлено именно «подводными лесами» сублиторали (ярко описанными еще Жюль Верном в «80 000 лье под водой») и не демонстрируемые в океанариумах. Разнообразен мир литорали – приливо-отливной зоны, изобилующей бурными водорослями – «детский сад моря», где созревает и нагуливается молодь рыб и многих беспозвоночных. Большая часть границы нашей страны – от Мурманска до Владивостока представлена именно такими подводными экосистемами. Отсутствие экспозиций в океанариумах (за исключением небольшого числа зарубежных, использующих системы циркуляции с использованием естественной морской воды, забираемой из океана) обусловлено сложностью создания световых и гидрохимических условий для длительного содержания и роста бурых водорослей – основных продуцентов органического вещества в экосистемах умеренной и арктической литорали и сублиторали.

Услуги предоставляемые музеем и их потребители:

На I этапе:

1. Проведение занятий с воспитанниками детских садов на тему «Море на ладони»;
2. Проведение занятий с учениками школ по школьной программе биологии 6-7 и 10 классов.
3. Проведение тематических экскурсий для школьников, студентов и других групп населения:

- Растительный и животный мир Арктических морей (Биоразнообразие морей Арктики);
- Растительный и животный мир Южных морей (Биоразнообразие тепловодных морей);
- Море под микроскопом;
- Приливы и отливы в Мировом океане;
- Марикультура - использование ресурсов Мирового океана;
- Экологические проблемы Мирового океана и их решения;

На II этапе:

Дополнительно - проведение тематических экскурсий для школьников, студентов и других групп населения:

- История освоения морей России;
- История водолазного дела в России;

Описание предлагаемой инновационной технологии:

Благодаря многолетним гидрохимическим и светотехническим исследованиям специалистов нашей Рабочей группы мы имеем успешный опыт создания и поддержания в искусственных условиях сообществ литорали и сублиторали арктических и умеренных морей.

Мы можем выращивать водоросли - макрофиты в искусственно созданных условиях, а также способны формировать в морских аквариумах экосистемы из водорослей беспозвоночных и рыб, моделируя с помощью специально разработанной автоматики физические процессы происходящие в морях – приливы и отливы, смену дня и ночи, изменение химического состава воды. Таким образом, благодаря имеющимся наработкам мы способны создать уникальный океанариум нового типа, демонстрирующий посетителям подводный мир морей нашей страны.

Предлагаемый к созданию океанариум состоит из модульных конструкций способных быть смонтированными в любых помещениях и масштабированных до значительных размеров.

Посетители создаваемого «Музея живого моря» смогут прикоснуться к подводному миру морей Северного морского пути, и прикоснуться – это не фигура речи, аквариумы организованы таким образом, чтобы можно было подержать в руках водоросли и беспозвоночных – моллюсков, морских ежей и морских звезд – обитателей морей нашей страны.

Часть экспозиции демонстрирует работу марикультурных плантаций – мидиево-устричных хозяйств, и информирует посетителей об организации этой отрасли аквакультуры.

На стенах музея предполагается смонтировать видеостены, где демонстрируются подводные видеосъемки высокого разрешения, создавая эффект погружения и дополненную реальность подводного мира.

Микроскопические планктонные организмы обитающие в морской воде могут быть рассмотрены на большом экране телевизоров.



Уникальные особенности проекта:

- живые морские экосистемы;
- интерактивный подводный видеоконтент - дополняющий представляемую экспозицию;
- моделирование естественных процессов (приливы - отливы, загрязнения);
- наглядные экологические образовательные программы

Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2024

Создание зала Умеренных и Арктических морей Музея живого моря в подготовленном помещении площадью 250-400 кв. метров. Проведение водолазных экспедиций по сбору морских гидробионтов на акваториях Арктических морей и морей Дальнего Востока. Запуск и заселение аквариумов музея. Подготовка видеоматериала. Начало образовательной деятельности музея

II этап 2024–2025

Расширение экспозиции – создание исторической экспозиции освоения морей РФ и водолазного дела в России. Расширение экспозиции морских экосистем различными сообществами морей Мирового океана до площади 800-1200 кв. метров. Создание дегустационного кафе-магазина морских деликатесов. Создание контактного морского бассейна

III этап 2026–2030

Расширение экспозиции музея. Создание филиалов музея в различных городах РФ.

Развитие экспозиции музея:

В перспективе предполагается дополнить музей залами истории освоения морей России и развития водолазного дела в нашей стране, с демонстрацией водолазного снаряжения и обнаруженных в ходе обследований подводных объектов и демонстрацией видеоматериалов (обследования затонувших кораблей, подводных экспедиций и т.д.) В дальнейшем предполагается расширить музей дегустационным кафе-магазином, где будет продаваться сертифицированная деликатесная продукция живых морепродуктов, которую можно попробовать и приобрести домой.

При расширении экспозиции в музее могут быть воссозданы экосистемы большинства морей Мирового океана с их обитателями.



2030
Создание плавучих морских теплиц, в автоматическом режиме опресняющих воду, в которых в условиях отсутствия вредителей происходит интенсивное выращивание сельскохозяйственной продукции для обеспечения прибрежных районов доступной и экологичной пищей

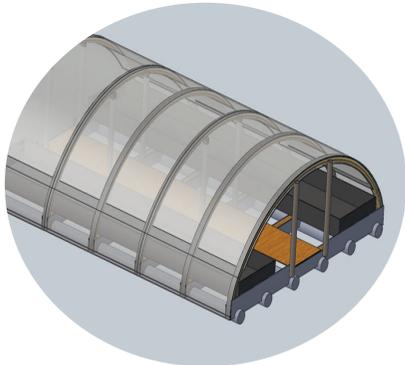
Проект «Морской огород»

Существующие проблемы сельскохозяйственного растениеводства:

- с течением времени сокращаются площади доступных участков для выращивания сельскохозяйственных культур;
- земли расположенные вблизи мегаполисов экологически неблагоприятные и дороги в стоимости;
- выращивание сельхозкультур вдалеке от потребителя создает логистические проблемы приводящие к увеличению стоимости продукции и увеличению отходов в связи с поручением продуктов в ходе транспортировки;
- значительный вред урожаю приносят насекомые – вредители и грибные поражения растений;
- во многих районах в летний период наблюдаются проблемы с орошением земель

Преимущества предлагаемой технологии:

- отсутствие аналогов;
- дешевизна выращивания сельхоз культур;
- экологичность продукции полученной в море;
- изоляция от воздействия вредителей;
- энергонезависимость системы от внешних электросетей;
- малозатратная технология получения пресной воды;
- получение электроэнергии для использования на берегу



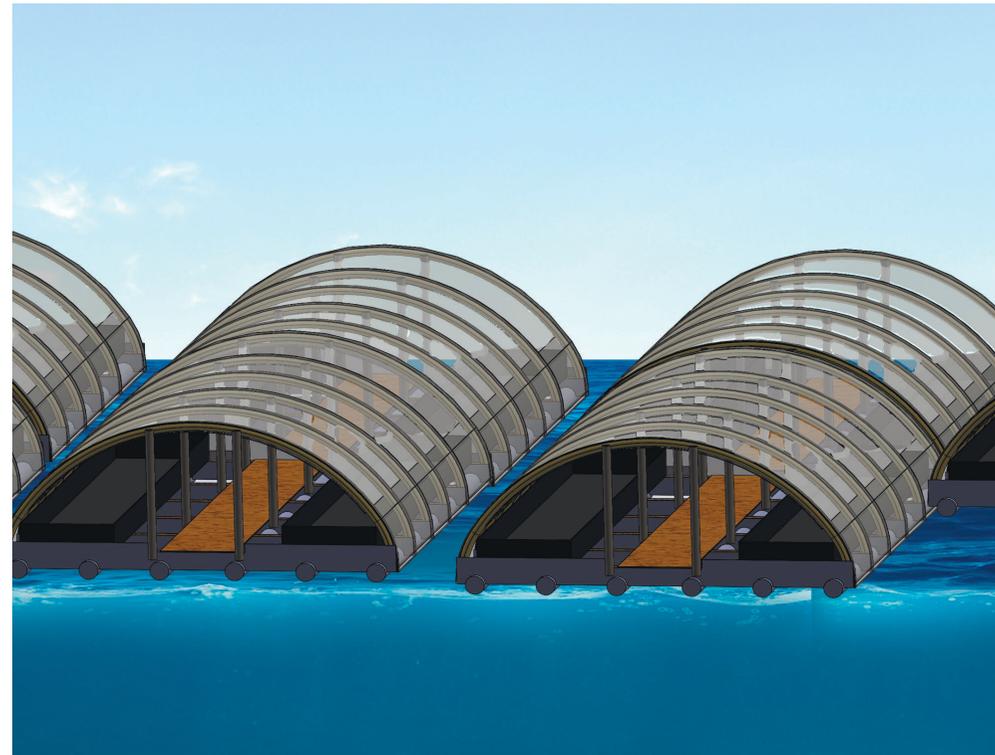
Описание предлагаемой инновационной технологии:

Существуют значительные площади морских акваторий не замерзающие в зимний период и расположенные вблизи крупных городов. Предлагается создать оригинальные морские плавучие конструкции – теплицы.

Теплицы, закрепляются в условиях закрытых бухт прибрежных районов морей вблизи городов или же в условиях открытого моря, и защищены плавучими волноломами.

Конструкции представляют собой плавучие теплицы, около 30 % нижней поверхности которых представлено зеркалом акватории. Под воздействием солнечных лучей и/или же в результате охлаждения ветром пленочной крыши, происходит конденсация пресной воды, капли которой скатываются в специальные емкости. Часть нижней поверхности плавучих теплиц представлено установками, в которых выращиваются водоросли-макрофиты или фитопланктон. Выращиваемые водоросли могут быть использованы как самостоятельный продукт или тут же могут быть переработаны с получением биогаза и сбалансированного гидропонного удобрения снабженного всеми необходимыми микроэлементами. Удобрения поступают в гидропонную систему теплицы, где на вертикальных грядках и шпалерах выращиваются сельскохозяйственные растениеводческие культуры – зелень, огурцы, помидоры, кабачки. Для выращивания растений используется пресная вода и удобрения, полученные из водорослей. Для досветки растений используются оригинальные полноспектровые экономичные светодиодные светильники разработанные нашей группой. Питание светильников осуществляется или от гидрогенераторов производящих электроэнергию с помощью энергии волн и приливно-отливной энергии, или в случае длительного штиля с помощью биогаза, выработанного из водорослей.

Как побочный продукт производства на берегу могут быть использованы пресная вода и электроэнергия для обеспечения удаленных поселений.



Биосферные технологии

TRL-2

Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2024

Создание прототипа теплицы. Отработка количественных параметров эксплуатации -производства пресной воды, водорослей, эксплуатации биогазовой установки. Исследования возможных районов размещения. Запуск экспериментального цикла производства сельхозпродукции.

II этап 2024–2025

Создание малых морских тепличных хозяйств, обеспечивающих небольшие поселения в засушливых районах.

III этап 2026–2030

Реализация франшизы морских тепличных хозяйств

Инновации в опреснении воды:

С одного квадратного метра водной поверхности может быть получено от 2 до 5 литров пресной воды.

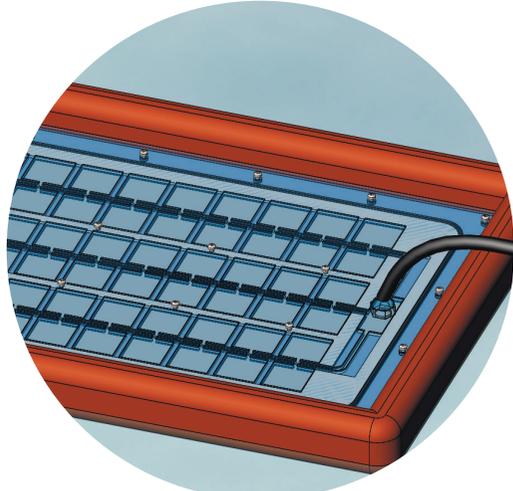
Принцип получения пресной воды, заложенный в проекте, последние годы активно и успешно используется в устройствах получения пресной воды на спасательных плотках морских судов. Там применяется надувная конструкция из прозрачной пленки – купола, нарывающего поверхность морской воды, с которой испаряется вода конденсируясь на купол и стекая в накопитель.



Проект «Морские миниэлектростанции на элементах Пельтье»

Существующие проблемы малой морской автономной энергетики:

- Солнечные батареи дороги и при загрязнении поверхности и облачности их эффективность значительно снижается;
- Использование волновой энергии, энергии морских течений и энергии ветра зависит от погодных условий и мало предсказуемо для большинства морских районов;



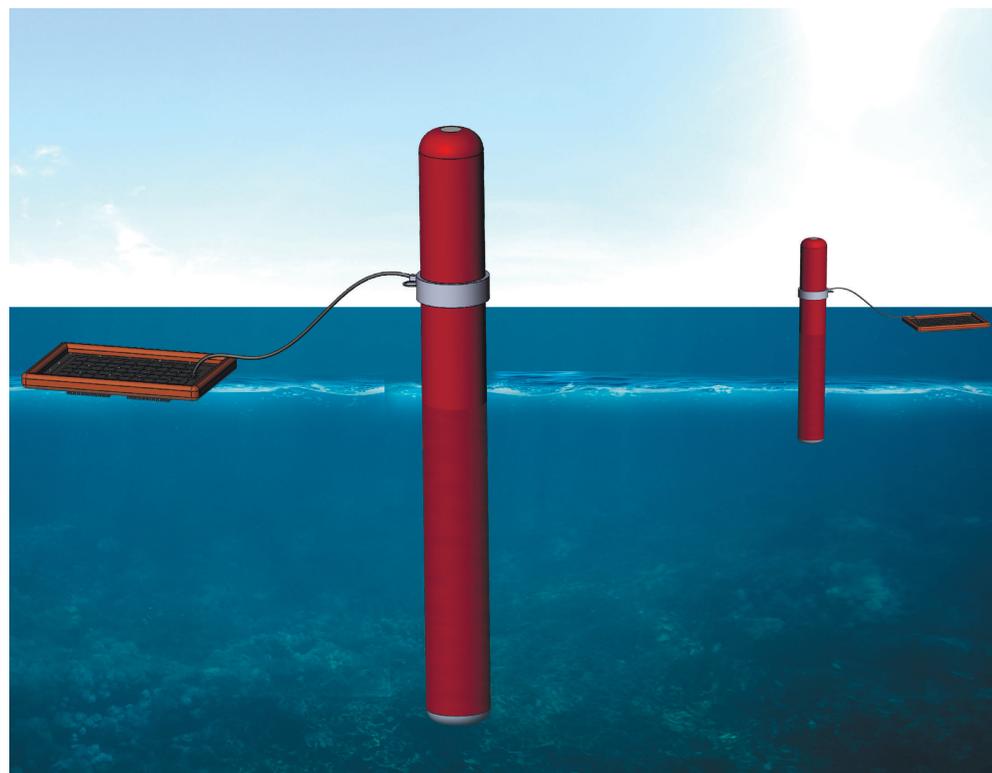
Модель термоэлектрического модуля из 60 элементов Пельтье

Инновации и особенности применения технологии:

- зарядные модули могут быть применены в любых автономных устройствах способных контактировать с разностью температур около 40 градусов (при наличии прозрачного экрана такую температуру может создать даже зимнее солнце);
- отсутствие подвижных частей в зарядных устройствах делает их практически не обслуживаемыми, а возможность работать не только от солнечной энергии (но и от любой тепловой энергии) делает их универсальными;
- в настоящее время отсутствуют аналогичные по мощности аналоги предлагаемых термоэлектрических зарядных устройств;
- переключив электрогенератор в другой режим работы, во время подключения к заряженному аккумулятору он может быть преобразован в мощный холодильный агрегат или нагреватель

Описание предлагаемой инновационной технологии:

Предлагается создать минитермоэлектростанции на элементах Пельтье. Используя эффект Зеебека, разница температур на поверхностях элементов Пельтье в 40 градусов дает электрический ток способный быстро заряжать 12 V аккумулятор. Создан в герметичном корпусе матрицу из нескольких десятков элементов можно создать зарядное устройство, способное зарядить аккумуляторы силой тока 6 А (матрица из 60 элементов). При этом размер зарядного устройства в 2 раза меньше размера солнечной батареи соответствующего номинала. Герметичный корпус с элементами Пельтье будет расположен в плавучей рамке. Его верхняя алюминиевая поверхность, анодированная в черный цвет, будет разогреваться на солнце до температуры в 80 градусов. С радиаторами, расположенными на нижней стороне корпуса будет контактировать вода акватории (редко разогреваемая солнцем до температуры 30 градусов). Таким образом достигается разница температур в 50 градусов. Рядом с зарядным устройством на поверхности акватории размещается плавучий буй с легко сменяемым аккумуляторным блоком, который заряжается от элементов Пельтье. Аккумулятор буя как может питать самостоятельное автономное устройство (навигационный буй, зарядная станция для морской робототехники), так и являться зарядной станцией для зарядки аккумуляторов водной техники на электромоторах – лодок, катамаранов. В отличие от солнечных батарей работающих только при наличии прямых солнечных лучей к предлагаемому зарядному устройству может быть подведена или сконцентрирована тепловая энергия из любых источников. Главное создать необходимую разность температур.



Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2024

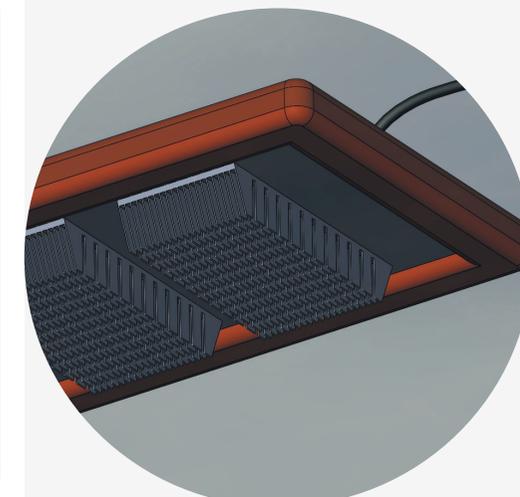
Создание экспериментальных образцов микрогенераторов электроэнергии на элементах Пельтье. Измерение их эффективности при использовании для зарядки аккумуляторов на море. Оценка возможности создания многофункциональных модулей для зарядки аккумуляторов, генерации электроэнергии и использовании запасенной электроэнергии для охлаждения и нагрева.

II этап 2024–2025

Серийное производство микрогенераторов. Проведение дополнительных работ по универсализации применения создаваемых модулей в различных условиях использования в удалении от постоянных источников электроэнергии. Исследование вопросов их мобильного и промышленного применения.

III этап 2026–2030

Производство устройств, снабженных микрогенераторами и охладителями на элементах Пельтье



Радиаторная «холодная» часть термоэлектрического модуля, контактирующая с водой

Создание полноспектральных светильников, имитирующих солнечный спектр для повышения когнитивных способностей, внимания и работоспособности операторов, в условиях полного или частичного отсутствия естественного дневного света, разработка и создание светильников специального спектра для оптимизации выращивания различных растительных культур в закрытом грунте

Проект «Искусственное солнце»

Существующие проблемы отсутствия эффективных источников для освещения рабочих мест и применения в тепличных хозяйствах:

Из четырех тысяч часов темного времени суток в году, около тысячи часов - 25% времени человек проводит на рабочем месте. Существующие источники искусственного света не содержат в своем спектре в полном объеме тех регуляторных частот, которые имеются в дневном свете, определяют управление режимом бодрствования и повышают активность, когнитивные способности человека и его внимание. Значительная часть рабочего времени приходится на осень и зиму, когда продолжительность искусственного освещения возрастает в два раза по сравнению с летним временем. Создание и внедрение полноспектральных светильников позволит решить проблему снижения когнитивных способностей и внимания работников в темное время суток. Существующие сельскохозяйственные методы выращивания растительных культур в закрытом грунте с использованием для досветки искусственных источников света не используют все возможные механизмы оптимизации скорости роста растений. А между тем известно, что ряд частот спектра видимого света, не принимая напрямую участия в процессе фотосинтеза растений, несет важную регуляторную функцию, служа ростовым сигналом или запуская процессы ускоренного формирования плодов. Проведение исследований и экспериментальных работ в этом направлении позволило бы подбирать для основных растительных культур спектр и фотопериод создать оптимальную программу роста и созревания растительных культур.

Описание предлагаемой инновационной технологии:

Разработаны образцы светодиодных полиспектральных стенов высокой мощности (до 400 Вт на излучение) с регулировкой спектра излучаемого света. Предполагается с помощью них и последующих моделей стенов провести исследования на животных и людях по воздействию спектра и мощности света на активность и когнитивные способности человека. Аналогичные исследования, с применением стенов предполагается провести на растениях (различные сельскохозяйственные культуры в закрытом грунте). С помощью подбора динамики спектра, фотопериода и мощности источника света предполагается подобрать характеристики, позволяющие значительно повлиять на скорость роста растений и их качественные характеристики (внешний вид, размер и качество плодов)

По результатам проведенных исследований, на базе разработанных стенов будут разработаны программируемые светильники динамического спектра излучения, позволяющие решать задачи освещения рабочих помещений и выращивания растений в закрытом грунте значительно более эффективно и с меньшими энергозатратами.



Световой стенд для проведения биологических и медицинских исследований по оценке (динамического) воздействия спектра света на различные аспекты физиологии человека, животных и растений

Инновации и особенности применения технологии:

- использование светильников со специальным спектром близким к солнечному свету;
- повышение когнитивных способностей и внимания операторов на рабочем месте;
- значительное увеличение скорости роста и качества производимой растительной сельхозпродукции;



Биосферные технологии



TRL-4

Дорожная карта:

структура затрат/этапы

I этап 2023–2024

Создание экспериментального диммируемого светового стенда для формирования различных вариантов спектра полихроматического света. Проведение экспериментальных работ с крысами и людьми. Проведение работ с растениями. Разработка моделей встраиваемых светильников с полученными в экспериментах спектральными характеристиками. Разработка рабочей конструкторской документации на опытные образцы светильников, проведение замеров параметров и испытаний. Наладка технологической линии по производству малых и средних партий светильников.

II этап 2025–2026

Сертификация производимой продукции с учетом рекомендаций СНиП 23-05-95, СНиП 1.02.01-85 и ГОСТ 21.608-84. Продвижению светильников на рынках, подготовка экспертных заключений профильных организаций о соответствии производимых светильников наивысшим требованиям к данному типу продукции. Предложение сравнительного пробного тестирования наших светильников на рабочих местах в различных организациях. Предложение продукции агросветильников для тепличных хозяйств Российской Федерации

III этап 2026–2030

Наладка технологической линии производства рассчитанной на большие партии производства светильников. Начало массовых продаж в различные организации - офисы и госучреждения, тепличные хозяйства. Организация собственных тепличных хозяйств.

TRL-7

TRL-5

TRL-6