

ИНФОРМАЦИЯ
по научно-исследовательскому и опытно-конструкторскому проекту
«Купольные технологии в условиях криолитозоны
и экстремально низких температур»
(проект «Купол»)

Описание проекта

Проект «Купол» является совместным научным исследованием СВФУ и группы компаний «Синет», реализуемым на паритетных началах в качестве инициативной темы с перспективными и многообещающими ожидаемыми результатами, и новыми знаниями. Планируется осуществление масштабного эксперимента по созданию микро имитационной модели жилого дома под куполом для оценки влияния куполов на состояние вечно мерзлых грунтов, энергоэффективность жилых зданий, комфортность проживания, здоровье и психофизическое состояние людей. Результаты исследований лягут в основу обоснования дальнейшего применения купольных технологий в зоне распространения криолитозоны.

Планируемый к постройке купольный дом представляет собой строительный объект со сферической, закругленной крышей. По конструктивным особенностям каркаса различают: геодезический купол, стратодезический купол, монолитный купол.

Принцип построения каркаса купольного вида разработан американским архитектором Ричардом Фуллером на основе геометрической формы Земли. Геодезический купол – архитектурное сооружение в форме сферы, образованное соединением балок в треугольники по сотовому принципу. Система соединённых между собой стержней обладает высокой несущей способностью независимо от прочностных характеристик материала.

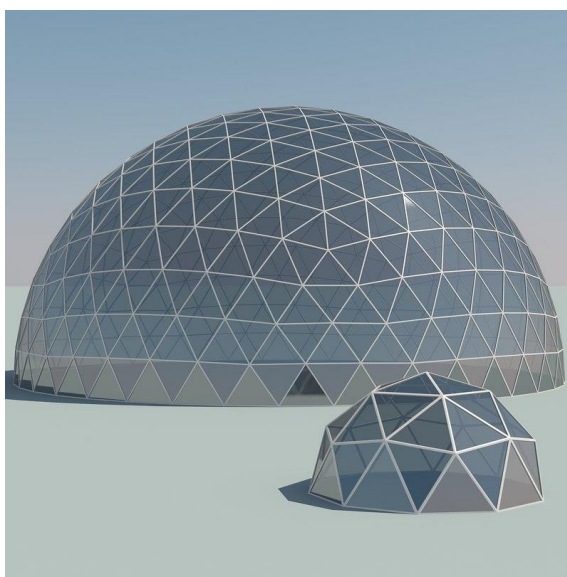


Рисунок 1. Пример сферического купола

Чем больше высота купола, тем больше элементов использовано, образовано треугольников и многоугольников. От увеличения количества геометрических фигур в куполе увеличивается несущая способность конструкции. Вместе с тем, материалов на возведение уходит немного, удельный вес конструкции небольшой. Треугольники соединены между собой крепёжным элементом особой формы, коннектором. Сферический купол Фуллера нашёл применение в зданиях, где с минимальным весом нужно получить максимальный объём помещения. Стадионы, промышленные здания, научные лаборатории, склады, выставочные центры построены на основе сотового геодезического купола.



Рисунок 2. Пример строительства купола над жилым домом

Участники проекта

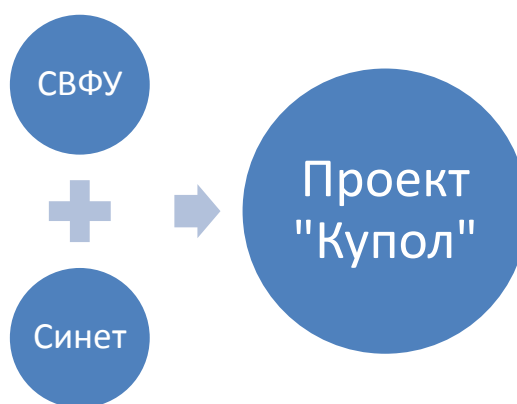


Рисунок 3. Инициаторы проекта

Проект является междисциплинарным, в связи с чем будет выполнен силами объединенной группы ученых и разработчиков, представляющих различные направления науки и, соответственно, учебные подразделения СВФУ, в частности, Автодорожный факультет, Геологоразведочный факультет, Инженерно-технический институт, Институт психологии, Медицинский институт, Физико-технический институт.

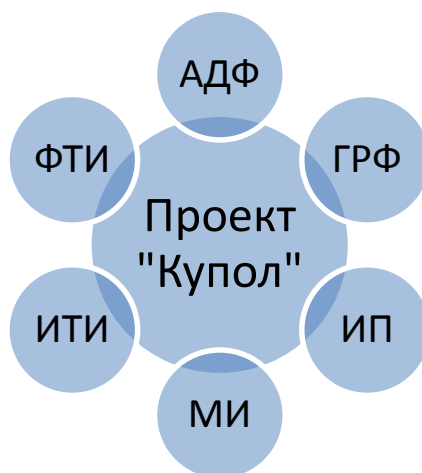


Рисунок 4. Участники проекта от СВФУ

Локация купола

Проект будет реализован на площадке «Полигон» Испытательного полигона СВФУ в ТОР «Кангалассы», расположенного в 40 км от центра г. Якутска.

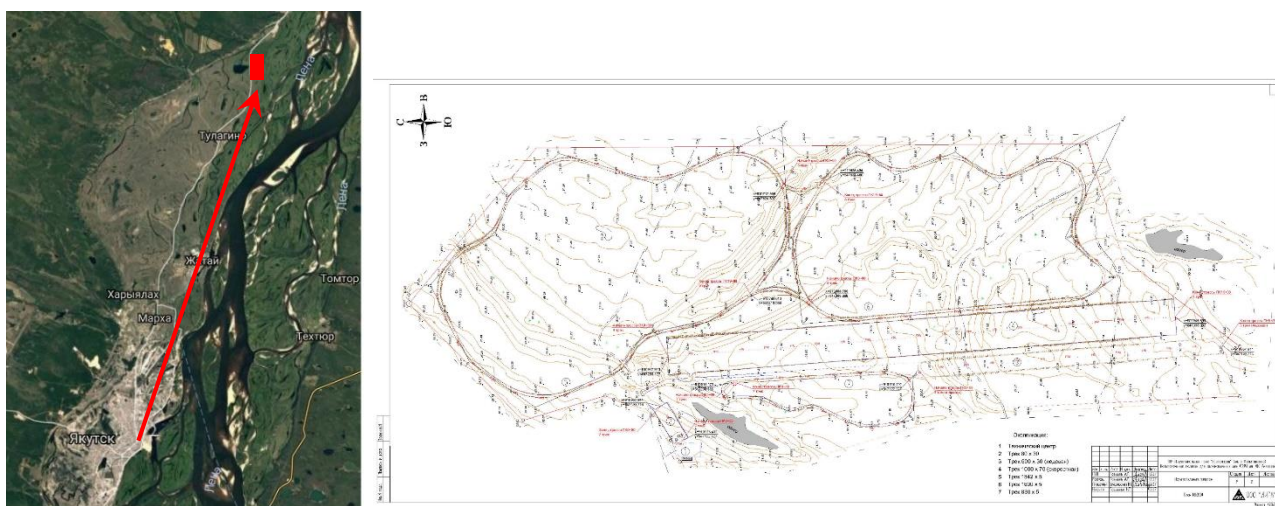


Рисунок 5. Место расположения объекта

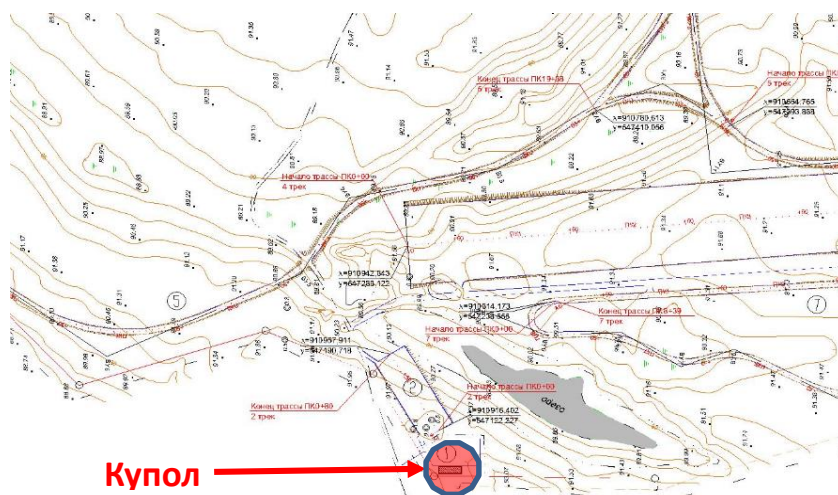


Рисунок 6. Локация объекта на полигоне

Вклады сторон в проект

Между инициаторами проекта достигнута предварительная договоренность о паритетном равноценном вкладе каждой из сторон в проект. По примерным подсчетам вложения каждой из сторон в проект без учета дальнейшего научно-технического и информационного сопровождения оценивается в 2,5-3,0 млн. рублей.

Вклады сторон в создание объекта, научно-техническое и информационное сопровождение эксперимента:

1. Университет:

- Предоставление свободного земельного участка на территории Испытательного полигона СВФУ в ТОР «Кангалассы» площадью до 0,1 га.
- Строительство и обустройство жилого деревянного 1-этажного дома, совмещенного с гаражом, с автономным отоплением и энергоснабжением с применением инновационных инженерных решений, альтернативных источников энергоснабжения и элементов умного дома примерной площадью 128 кв.м.
- Проведение предварительных инженерных изысканий.
- Осуществление постоянного мониторинга и разнообразных по направлениям и тематике научных исследований: геокриологический мониторинг, обследование прочности и надежности конструктивных элементов купола, изучение климата, изучение энергоэффективности и теплотехнических свойств, изучение эксплуатационных параметров частного автомобиля, обследование здоровья и психоэмоционального состояния проживающих в куполе людей.

2. Группа компаний «Синет»:

- Приобретение, доставка и возведение купола.
- Приобретение профессиональной метеостанции.
- Выплата ежемесячной стипендии, проживающей в жилом доме под куполом семье.
- Предоставление информационных площадок и онлайн сервисов для публичного освещения хода эксперимента.
- PR поддержка проекта для привлечения индустриальных партнеров, заказчиков и потенциальных инвесторов.

Потребность в финансировании работ

Таблица 1. Анализ структуры вклада университета в проект

Наименование задачи	Наличие
Предоставление земли	Имеется в наличии (ООО «ИП СВФУ»)
Инженерные изыскания	Будут выполнены ГРФ
Проектирование и возведение дома	Софинансирование ООО «ИП СВФУ»
Научные исследования	Будут выполнены участниками проекта

По предварительным расчетам сумма финансирования работ по созданию проекта составляет 1 990 000 (Один миллион девятьсот девяносто тысяч) рублей.

Таблица 2. Расчет потребности в финансировании капитальных вложений

Статья расходов	Стоимость, руб.	Примечание
Разработка ПСД	140 000	Необходимо предусмотреть
Общестроительные работы	400 000	Имеется 800 т.р. собственных средств Испытательного полигона СВФУ
Внутренняя отделка и благоустройство	450 000	Необходимо предусмотреть
Технологическое оборудование дома	450 000	Необходимо предусмотреть
Солнечные панели с оборудованием	550 000	Необходимо предусмотреть
Всего дополнительных расходов	1 990 000	

Ожидаемые результаты

Главным результатом работ по проекту станут рекомендации о возможности применения купольных технологий в условиях криолитозоны, подтвержденных результатами натурного эксперимента и междисциплинарных научных исследований. Проект способен генерировать новые знания и результаты в разных областях наук.

Перспективы развития проекта

Проект потенциально масштабируемый. В случае успеха эксперимента в сезоне 2019-2020 гг. его целесообразно расширить путем строительства кластера куполов с различной тематической направленностью, к примеру:

- Купол №1 – над жилым домом.
- Купол №2 – над водным объектом для изучения мерзлотных и гидрологических процессов.
- Купол №3 – над линейным объектом для изучения мерзлотных процессов, устойчивости земполотна, оснований и дорожной одежды.
- Купол №4 – «Агрокупол» для сравнительного изучения результатов выращивания деревьев, кустарников, кормов, овощей и картофеля на открытом и закрытом грунте (внутри и вне купола).

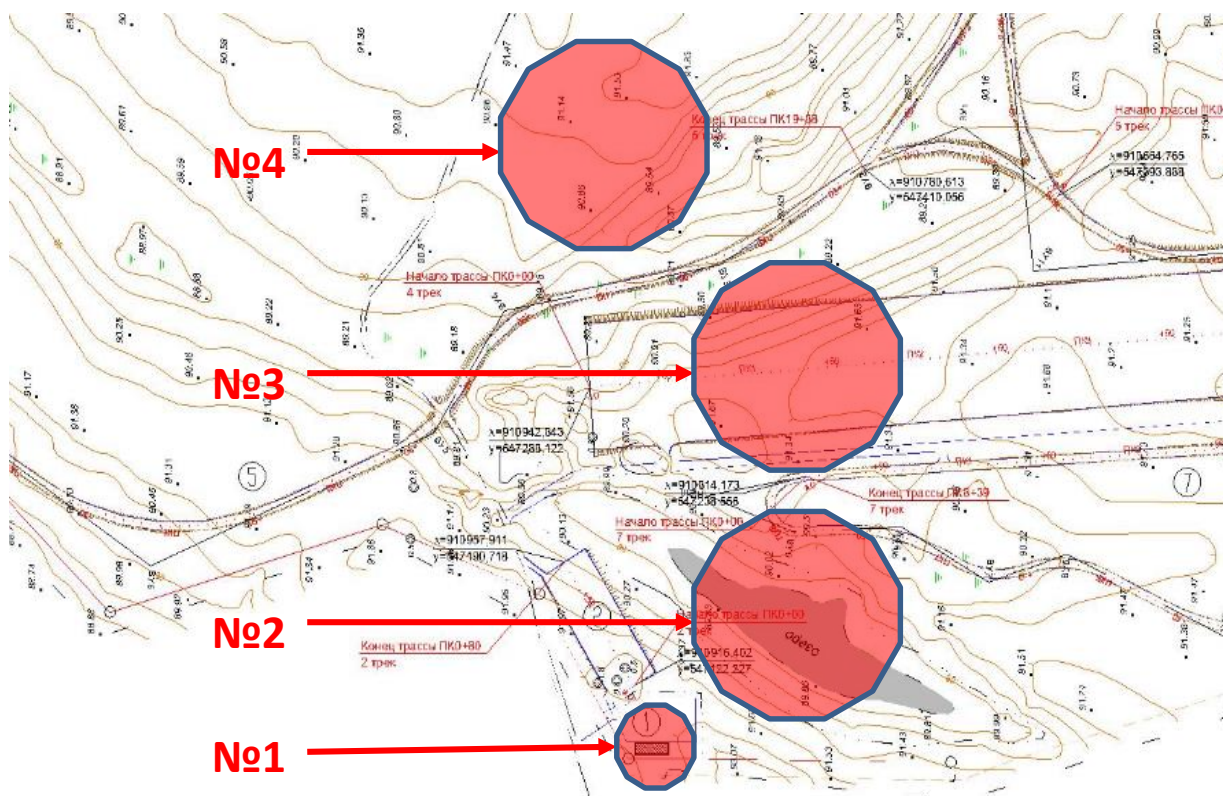


Рисунок 7. Вариант расширения проекта на базе Испытательного полигона СВФУ в ТОР «Кангалассы»

Проект также обладает перспективами привлечения промышленных партнеров, заказчиков и потенциальных инвесторов для проведения испытаний машин, техники, оборудования, металлоконструкций, строительных материалов, прочих материалов, сельхозкультур и объектов животноводства.