



Санкт-Петербургский государственный  
Архитектурно-строительный университет

100 лет продолжаем изучать  
многолетнемёрзлые грунты

## КОМПОЗИТНЫЕ ПРОТИВОПУЧИННЫЕ СВАИ (патент РФ №207627)

## ПЕСЧАНОЕ ПОКРЫТИЕ СВАЙ – Sand.P (патент РФ №2720595)

# МОРОЗНОЕ ПУЧЕНИЕ ГРУНТОВ –

процесс увеличения объёма и деформирования дисперсных грунтов при промерзании

## ПРОБЛЕМА

Во время промерзания грунт расширяется и выдавливает фундамент

Из-за неравномерного выдавливания свай – повреждается здание на этом фундаменте

Ущерб от повреждения здания увеличивается из-за остановки технологических процессов (добыча нефти, транспорт энергии и тп)

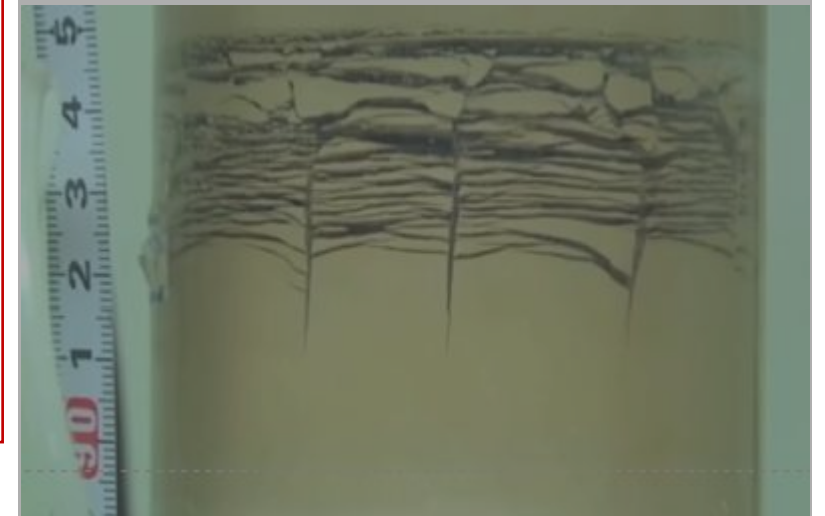
## КЛАССИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ДОРОГОСТОЯЩИХ, ТЯЖЁЛЫХ  
СТАЛЬНЫХ СВАЙ ДЛИНОЙ

12м

когда нет пучения – используют 5 м  
сваи

ПРОБЛЕМА



# ДВЕ ТЕХНОЛОГИИ – ОДИН ПРИНЦИП РАБОТЫ

**В зоне промерзания** – располагаем участок с гладкой гидрофобной поверхностью для снижения сил морозного пучения

уменьшаются  
силы пучения

40%

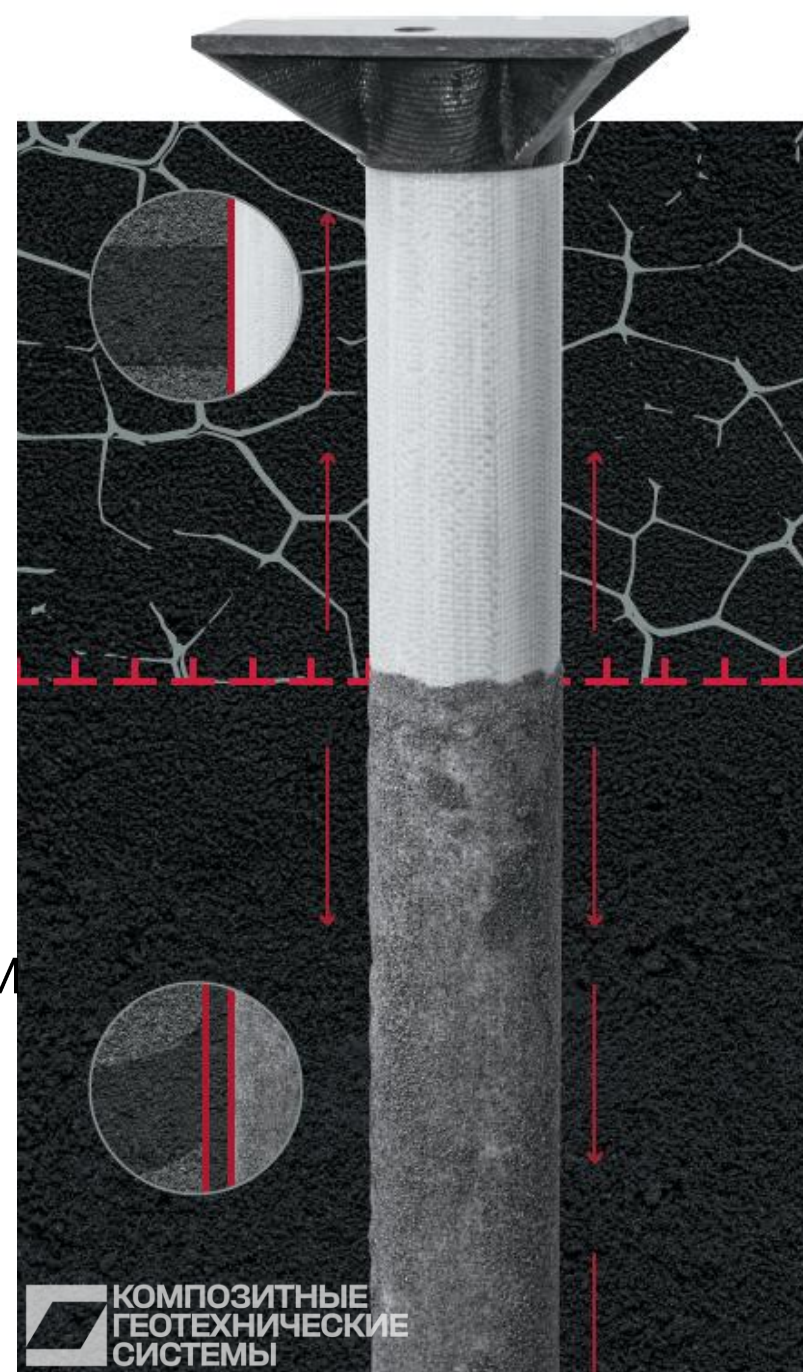
полимерный материал отталкивает воду, по этому при промерзании грунта адгезия льда с полимером становится меньше - и силы пучения уменьшаются

**В зоне анкеровки** – на поверхности сваи размещается песчаное покрытие для увеличения сил трения с грунтом

увеличиваются  
силы трения с  
грунтом

до 3,3  
раз

частицы грунта вокруг сваи застревают в неровностях покрытия, потому когда свая пытается подняться – она тащит за собой «рубашку» из грунта. Таким образом мобилизуется максимальная прочность грунта вокруг



КОМПОЗИТНЫЕ  
ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ  
СИСТЕМЫ

# SAND P.

песчаное покрытие стальных свай  
для уменьшения их материалоемкости

## РЕШЕНИЕ

СОЗДАЯ ШЕРОХОВАТУЮ ПОВЕРХНОСТЬ НА СВАЕ—  
ОБЕСПЕЧИВАЕМ ЭФФЕКТИВНЫЙ «ЗАЦЕП» СВАИ ЗА ГРУНТ,  
ПОВЫШАЕМ ЕЁ ГРУЗОПОДЪЁМНОСТЬ И УМЕНЬШАЕМ  
ДЛИНУ

25%

Сокращение длины свай  
при использовании  
песчаного покрытия

25%

Сокращение веса  
свайного фундамента по  
сравнению со стальной

15%

Сокращение стоимости  
фундамента здания

наши уникальные технологии



## ПОКРЫТИЕ ПЕСКОМ СТАЛЬНЫХ СВАЙ:

- уменьшение металлоёмкости
- заменяет антикоррозийную защиту
- уменьшает вес и длину свай



# КОМПОЗИТНЫЕ ПРОТИВОПУЧИННЫЕ СВАИ

используем композитную трубу вместо стальной

## РЕШЕНИЕ

ИСПОЛЬЗУЕМ ПРИНЦИП SAND.P — ШЕРОХОВАТУЮ АНКЕРНУЮ ЗОНУ — НО НА ЛЁГКОМ, НЕ ПОДВЕРЖЕННОМ КОРРОЗИИ МАТЕРИАЛЕ, РАСШИРЯЯ СФЕРУ ПРИМЕНЕНИЯ

25%

Сокращение длины сваи по сравнению со стальной

80%

Сокращение веса свайного фундамента по сравнению со стальной

15%

Сокращение стоимости фундамента здания по сравнению со стальной

наши уникальные технологии



- песчаное покрытие увеличивает несущую способность сваи
- уменьшение веса сваи
- композит заменяет антикоррозийную защиту
- Поставляется на стройку готовой к погружению

## Заводское производство КОМПОЗИТНЫХ СВАЙ

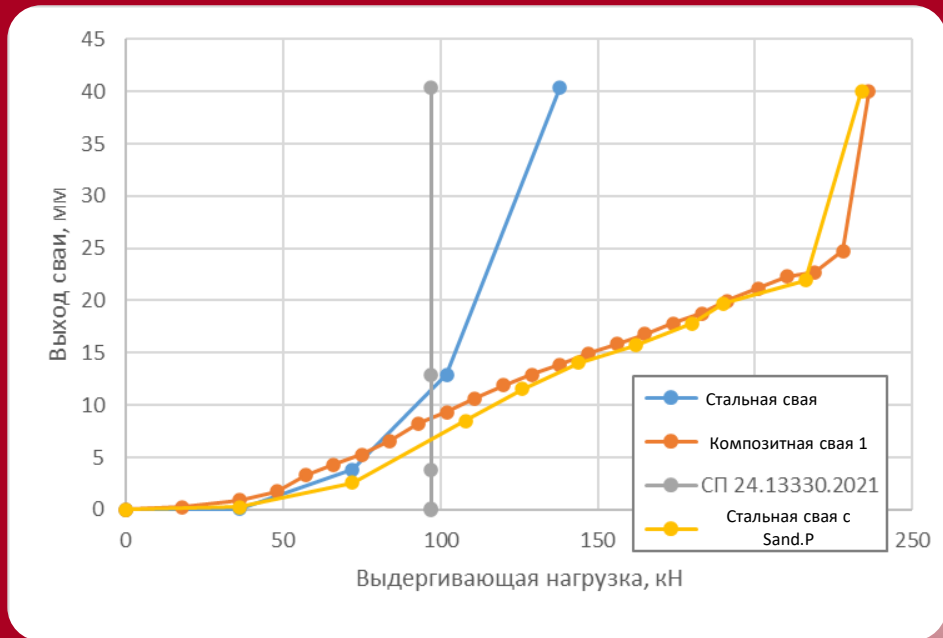


Поставки из Санкт-Петербурга и Бийска  
Возможности производства: до 1000 свай/месяц

## анализ конкурентов

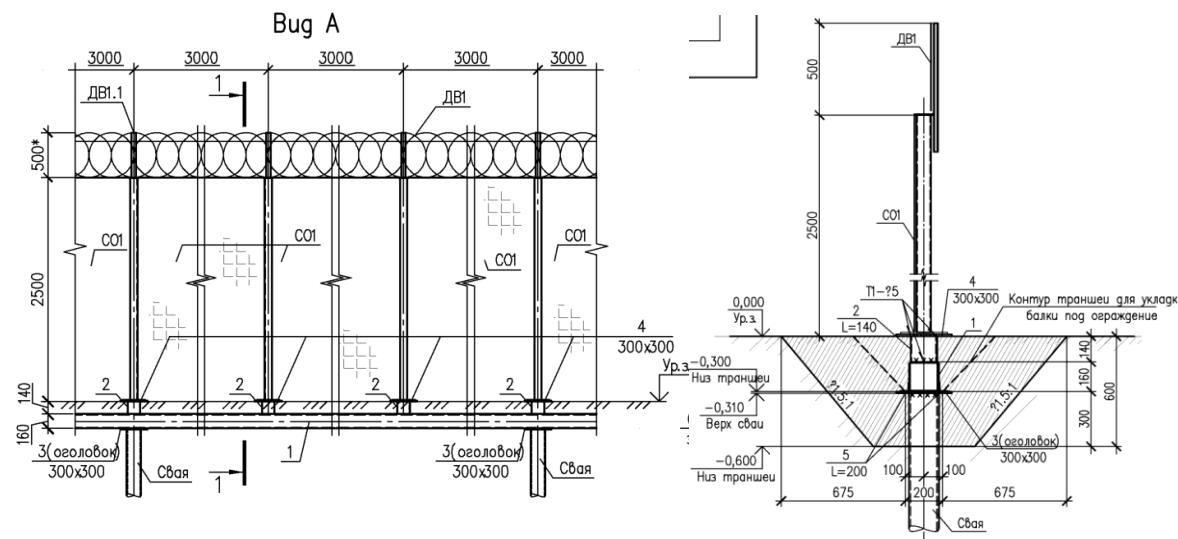
	длина сваи, м	вес сваи, кг	требуемое количество техники	риск поломки сваи при погружении	итоговая стоимость, ₽
<b>Композитные сваи Sand.P</b>	8,4	360	1	низкий	112 773
стальные сваи с АКЗ (Изолэп, Унипол и тп.)	11,5	493	1	средний	132 676
стальные сваи с АКЗ (Reline)	11,5	493	1	средний	137 983
стальные сваи без покрытия	15	641	1	низкий	172 479

## Стат.испытания свай одной длины выдёргивающей нагрузкой по ГОСТ 5686



Прирост несущей способности в **2,3** раза

## Подбор длины сваи под забор в условиях промерзания грунта

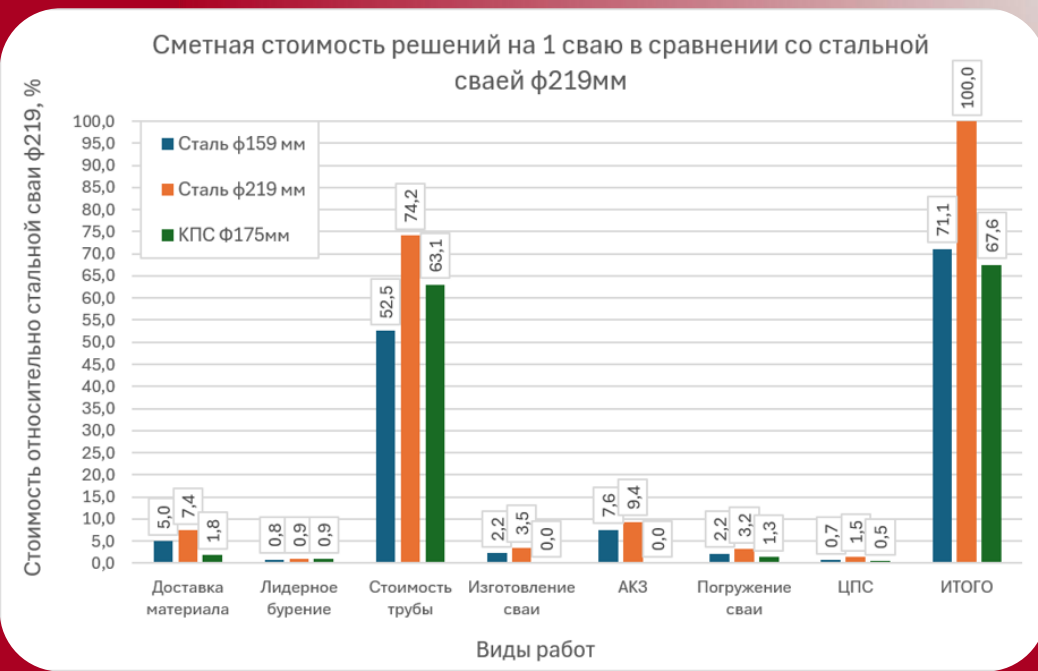


Композитная свая :  $\phi 175$ , длина – 5,9 м

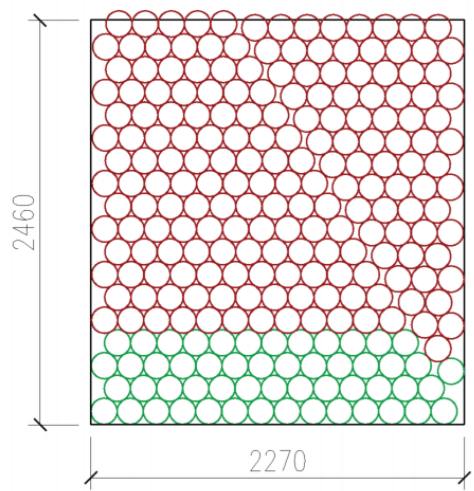
Стальная свая с Sand.P:  $\phi 159$ , длина – 5,9 м

Стальная свая:  $\phi 219$ , длина – 8,1 м

**Сокращение длины свай на 28%**

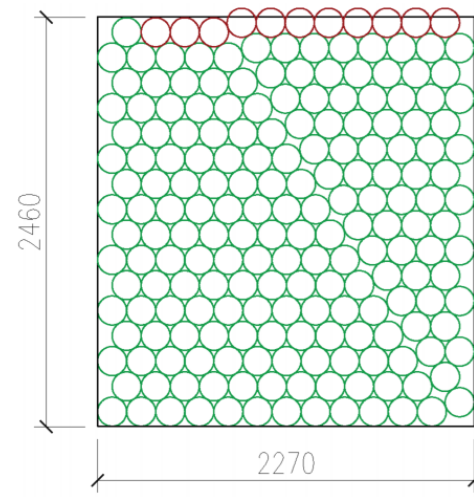


Оптимизация пространства при доставке



Стальная труба ф159мм  
Длина одной трубы - 12м

Возможное количество труб для погрузки (по объёму) - 243 шт  
Фактическое количество труб на погрузку (по массе) - 53 шт  
Погрузочная масса - 19,8 т



Композитная труба ф175мм  
Длина одной трубы - 12м

Возможное количество труб для погрузки (по объёму) - 200 шт  
Фактическое количество труб на погрузку (по массе) - 189 шт  
Погрузочная масса - 19,9 т

**Сокращение стоимости сваи от 5 до 33%**

# РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

## НАЧАЛО

работы над проектом  
Поступление в аспирантуру  
СПбГАСУ

## ИСПЫТАНИЯ

выполнение большого  
количества испытаний  
в лаборатории

## SKOLKOVO

получен статус участника  
проекта

## ПЕРВОЕ ОПИ

реализовано успешное ОПИ  
с ГазпромНефть

## ЭнергТехноХаб

победа в инкубаторе

**20  
18**

**20  
20**

**20  
22**

**20  
23**

**20  
24**

**20  
25**

## ПЕРВЫЙ ГРАНТ

получено финансирование  
исследований от ФСИ

## ПЕРВЫЙ ПАТЕНТ

подана заявка на патент на  
изобретение

## ЗАЩИТА ДИССЕРТАЦИИ

результаты исследований  
легли в основу  
кандидатской диссертации

## ПОБЕДА В INDUSTRIX

победа в акселераторе ГПН

## УЧРЕЖДЕНА ООО «КГС»

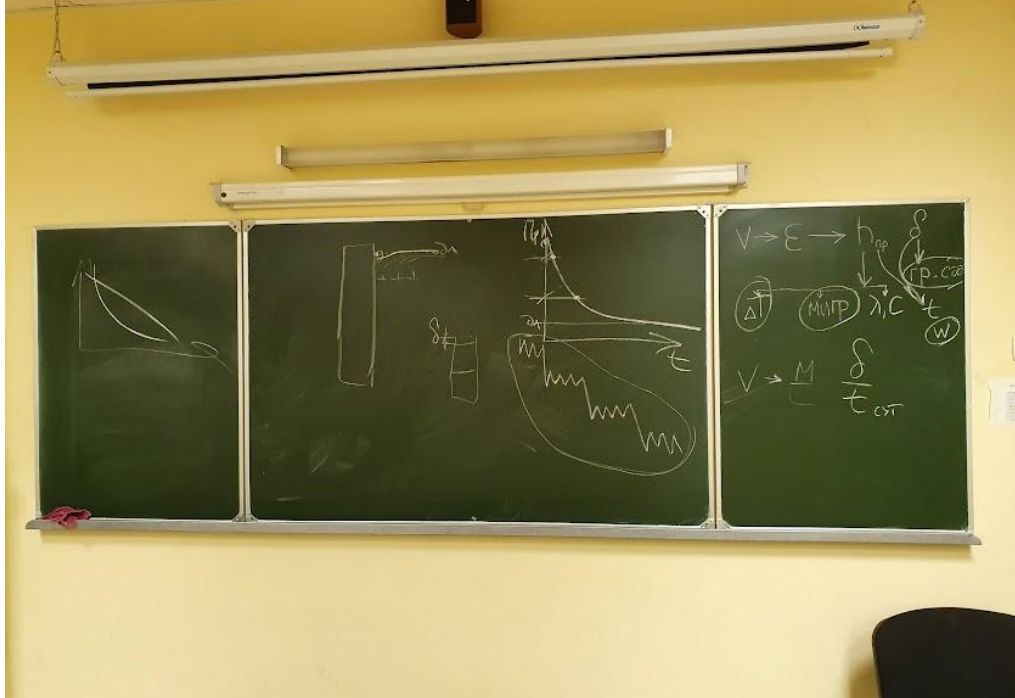
создано малое предприятие

## РОСНЕФТЬ

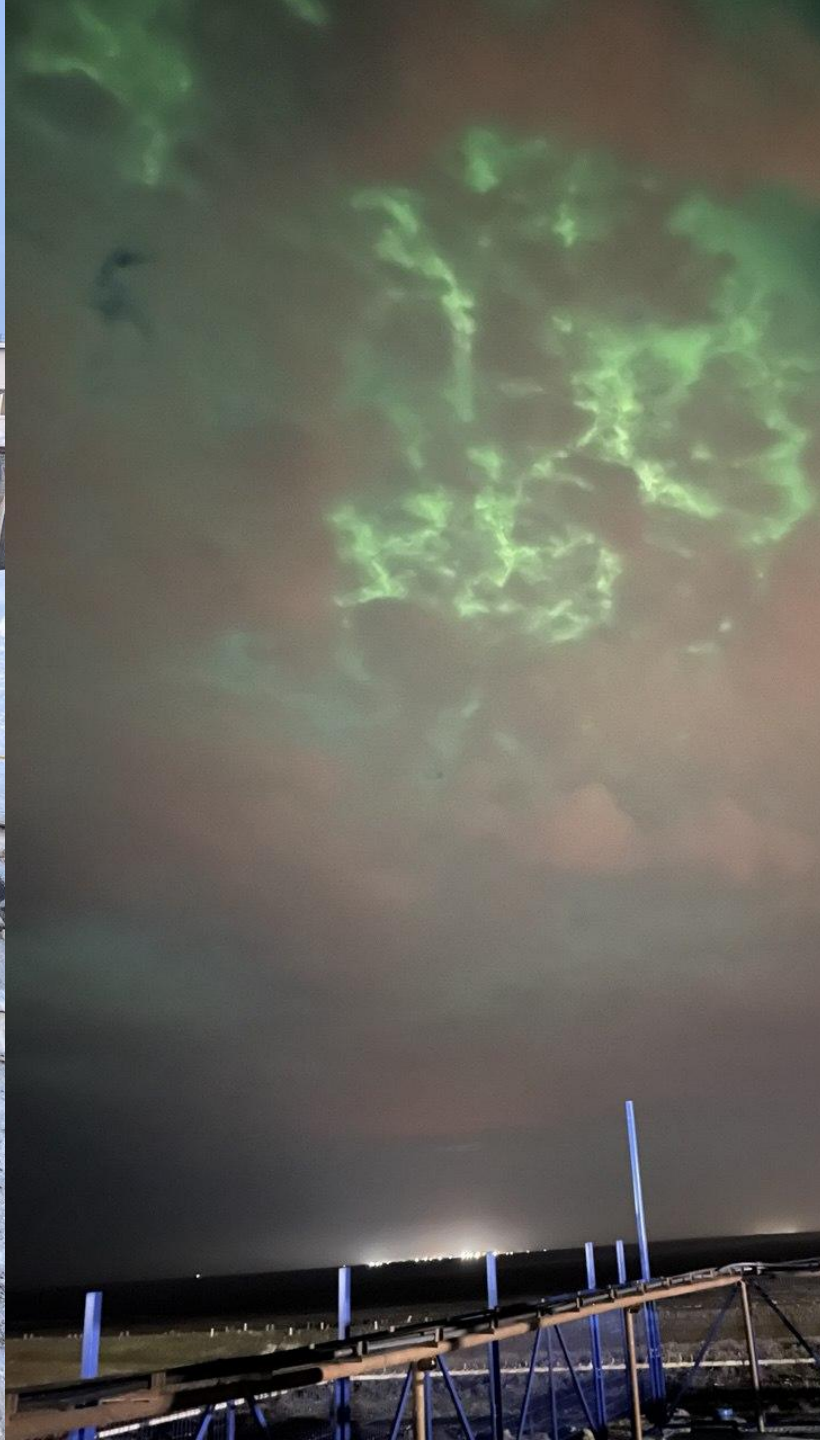
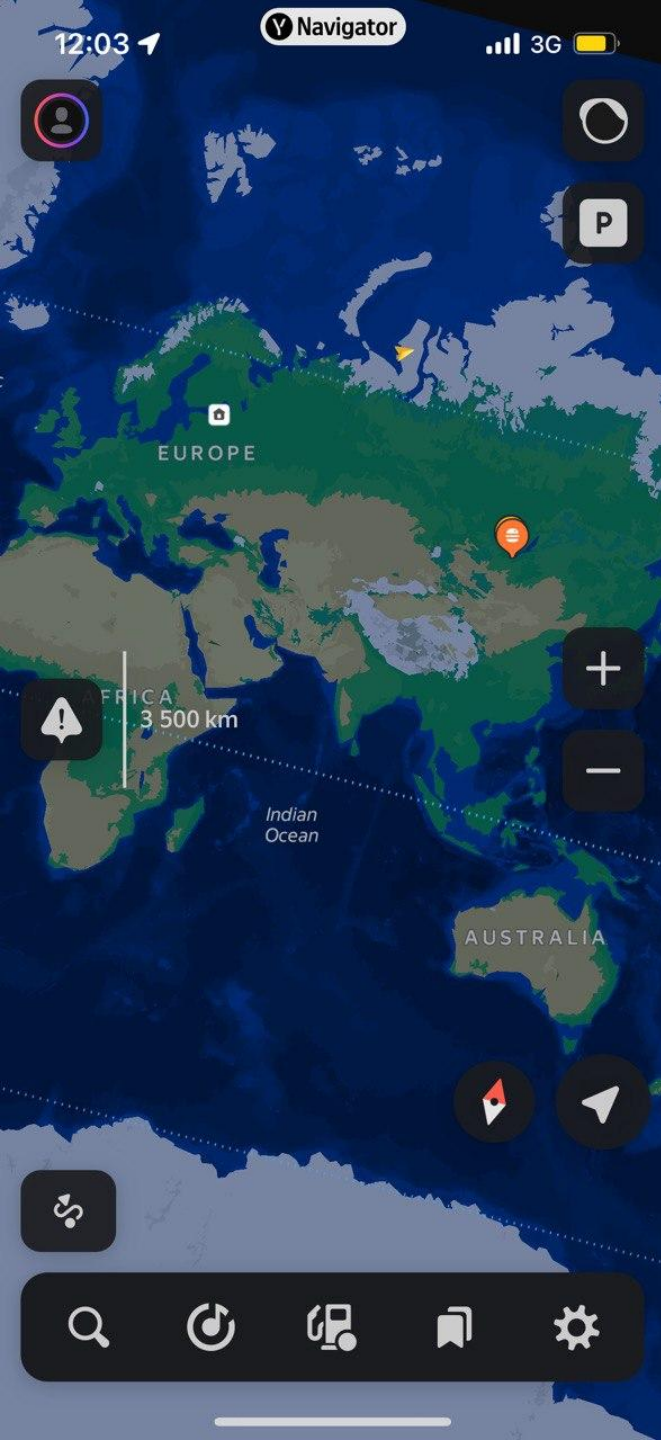
реализовано  
успешное ОПИ с  
Роснефть

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПАТЕНТ

подана заявка на  
патенты в США,  
Евразии, Китае









# КОНТАКТЫ



АНДРЕЙ  
БОЯРИНЦЕВ

■ Генеральный директор инновационного предприятия  
ООО «Композитные Геотехнические Системы»



■ Участник проекта Сколково

■ к.т.н., доцент каф. Геотехники СПбГАСУ



СВЯЖИТЕСЬ СО МНОЙ УДОБНЫМ  
ДЛЯ ВАС СПОСОБОМ

 [ooo-kgs.ru](http://ooo-kgs.ru)

  +7 911 103 7025

[Andrey\\_boyarintsev@mail.ru](mailto:Andrey_boyarintsev@mail.ru)