



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

СТРОЙГЕООСНОВАНИЯ



*117246, г. Москва, Научный пр., д. 17  
тел. (903) 961-16-58; e-mail: sgo@stroygeo.net*

# Борей 3D

программный комплекс (ПК)  
для прогнозных расчетов температур грунтов многолетнемерзлых  
оснований зданий и сооружений.

Краткое описание.

# Актуальность ПК

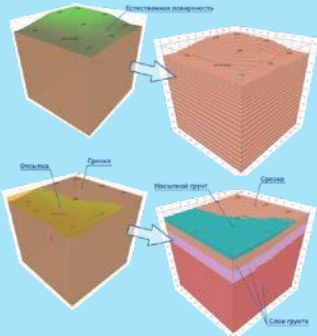
Проектирование инженерных сооружений на многолетнемерзлых грунтах требует в обязательном порядке выполнения прогнозных теплотехнических расчетов (СП 25.13330.2012 (СНиП 2.02.04-88), РСН 67-87) для оценки надежности разрабатываемых технических решений путем расчета изменения температур грунтов основания в период всего жизненного цикла сооружения под воздействием сопутствующих техногенных и природных факторов.

Программный комплекс Борей 3D необходим:

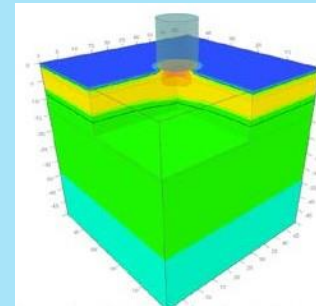
- проектным организациям, занимающимся разработкой технических решений для объектов строительства в зоне распространения многолетнемерзлых пород (ММП);
- изыскательским и научным организациям для составления прогнозов изменения инженерно-геокриологических условий изучаемых территорий под воздействием естественных изменений климата (в том числе с учетом глобального потепления), нарушения почвенно-растительных покровов, изменения гидрологических условий поверхности и т.д., с целью разработки рекомендаций;
- учебным заведениям для подготовки высококвалифицированных инженерных кадров, владеющих современными средствами геотехнических расчетов.

# Возможности ПК

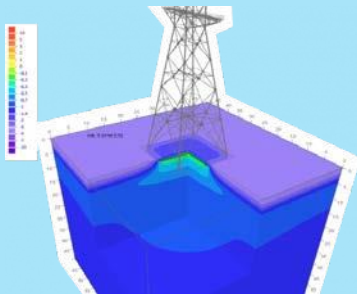
ПК Борей 3D позволяет выполнять моделирование практически для всех инженерных задач, встречающихся в ходе инженерных изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации объектов на территории распространения ММП:



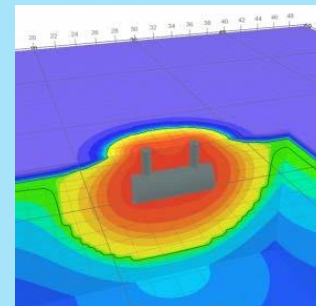
Моделирование температурного режима грунтов в условиях сложного естественного микрорельефа, а также с учетом техногенного изменения рельефа: выполнение срезов и выемок грунта, возведение насыпей.



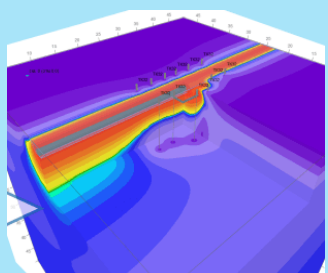
Расчет температур грунтов в основании сооружения с устройством вентилируемого подполья и без него.



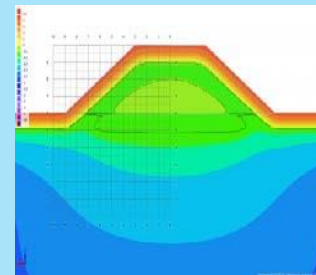
Расчет температур грунтов в основаниях сооружений, работающих без эффекта вентилируемого подполья: открытые площадки с оборудованием, опоры ЛЭП, мачтовые сооружения, эстакады трубопроводов.



Расчет температур грунтов в основании заглубленных и подземных сооружений.

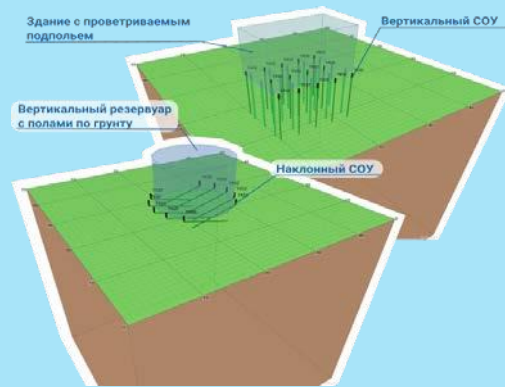


Расчет температур грунтов и ореолов влияния для трубопроводов подземной прокладки в траншеях и наземной прокладки в грунтовых насыпях обвалования. С учетом теплоизоляции трубопроводов и без нее.

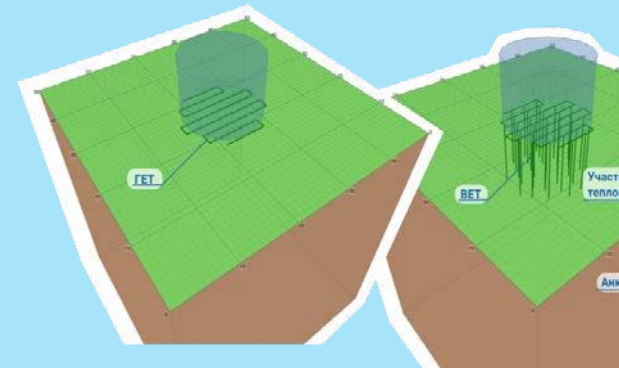


Расчет температур грунтов в основании насыпей автомобильных и железных дорог.

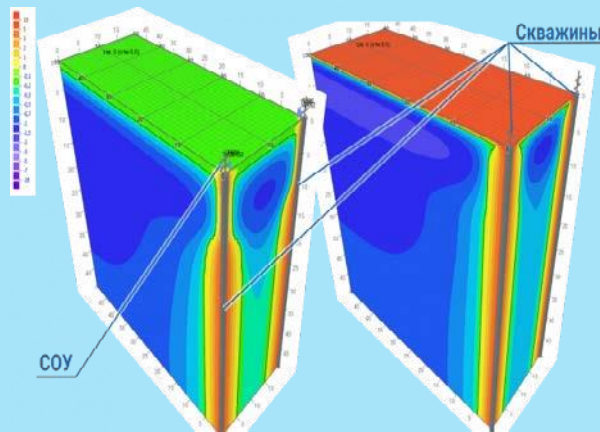
# Возможности ПК



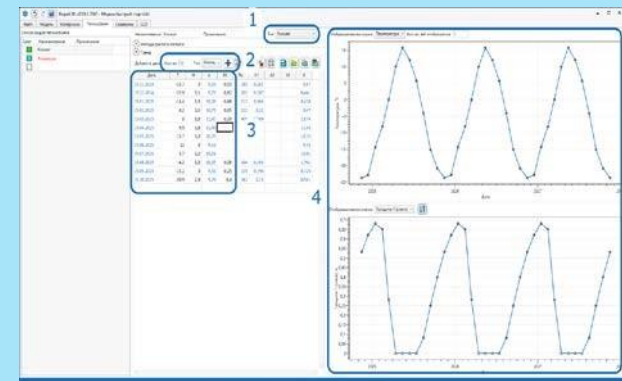
Расчет температур грунтов в основаниях сооружений с учетом установки вертикальных и пологонаклонных термостабилизаторов.



Объекты с системами термостабилизации грунтов типа ГЕТ и ВЕТ.



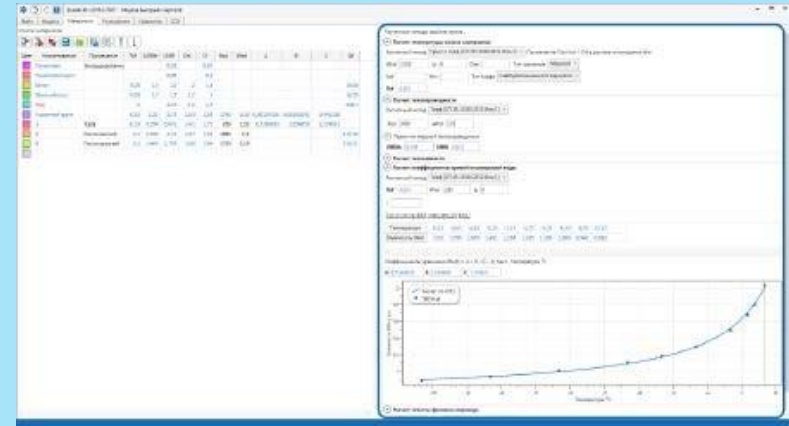
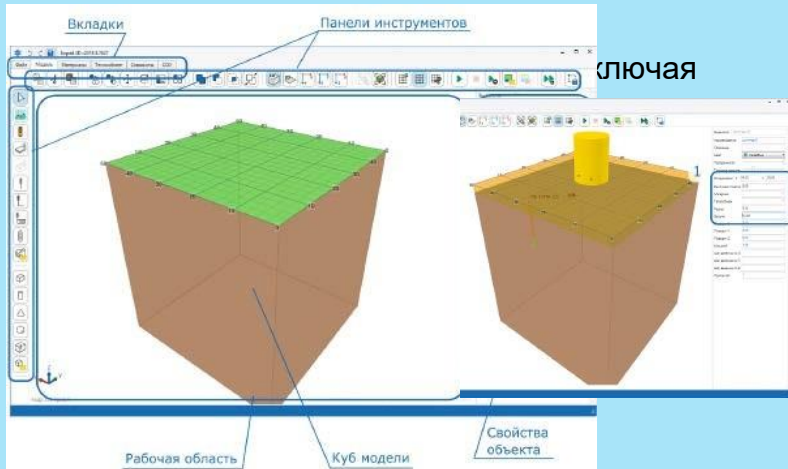
Моделирование изменения температур грунтов и расчет ореолов оттаивания вокруг стволов добывающих скважин, а также шахт и тоннелей.



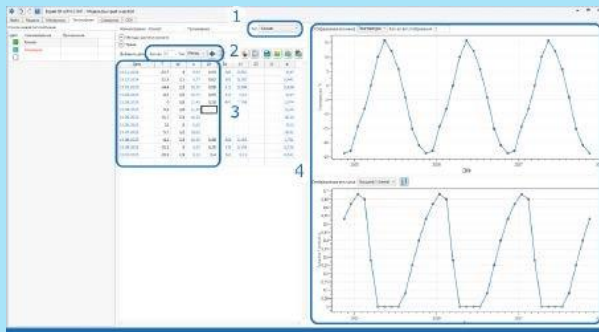
С учетом глобального изменения климата

# Интерфейс

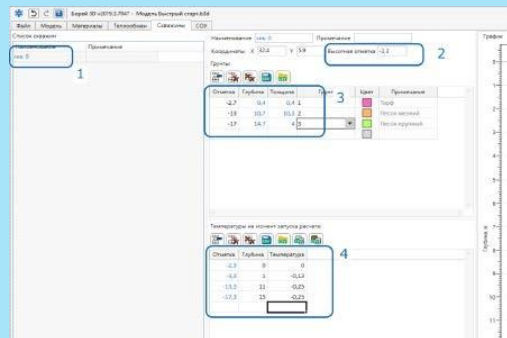
Интуитивно понятный интерфейс, позволяющий собирать расчетную модель наподобие конструктора (быстро и без ошибок) – в 4-5 шагов. Каждому шагу соответствует своя вкладка в программном комплексе.



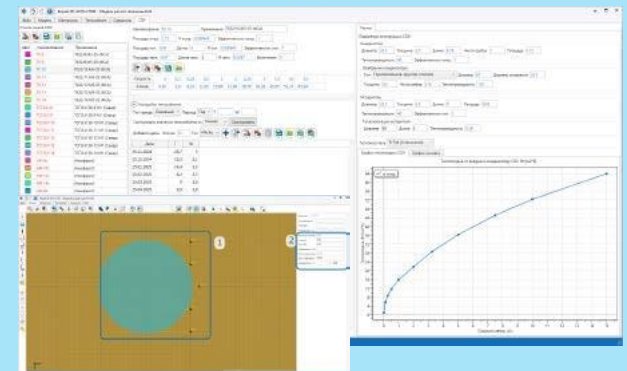
Шаг 2. Введение характеристик грунтов (инженерно-геологических элементов), а также строительных материалов (теплоизоляция, бетонное покрытие и др.).



Шаг 3. Формирование условий теплообмена (ввод климатических параметров).



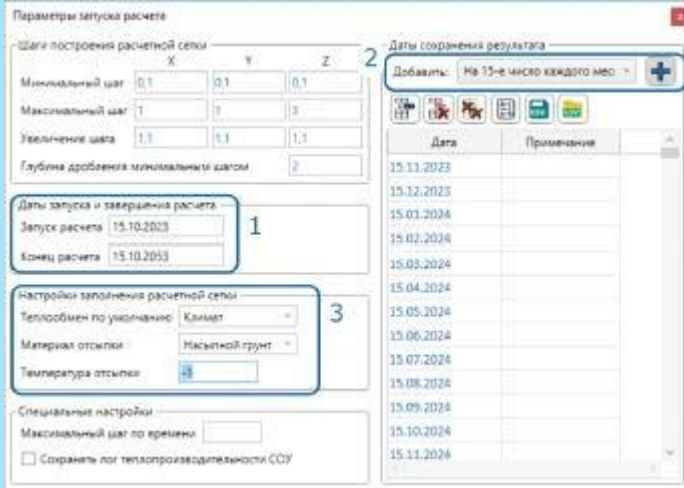
Шаг 4. Ввод инженерно-геологических скважин. Создание инженерно-геологического разреза в модели.



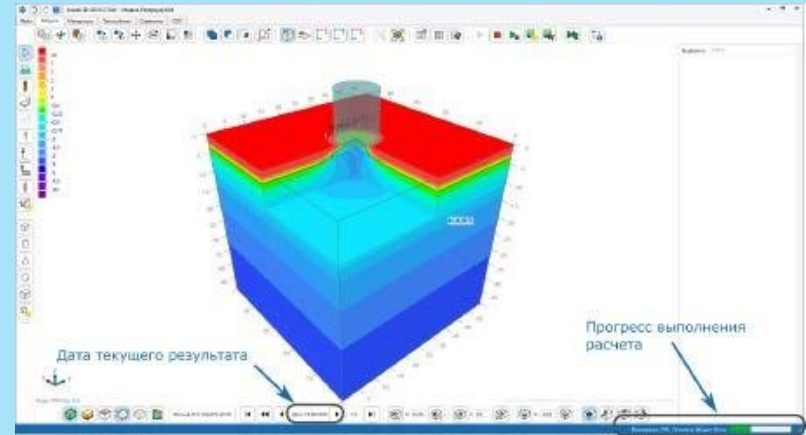
При дополнительной необходимости:  
Шаг 5. Выбор и расстановка термостабилизаторов (СОУ).

# Интерфейс

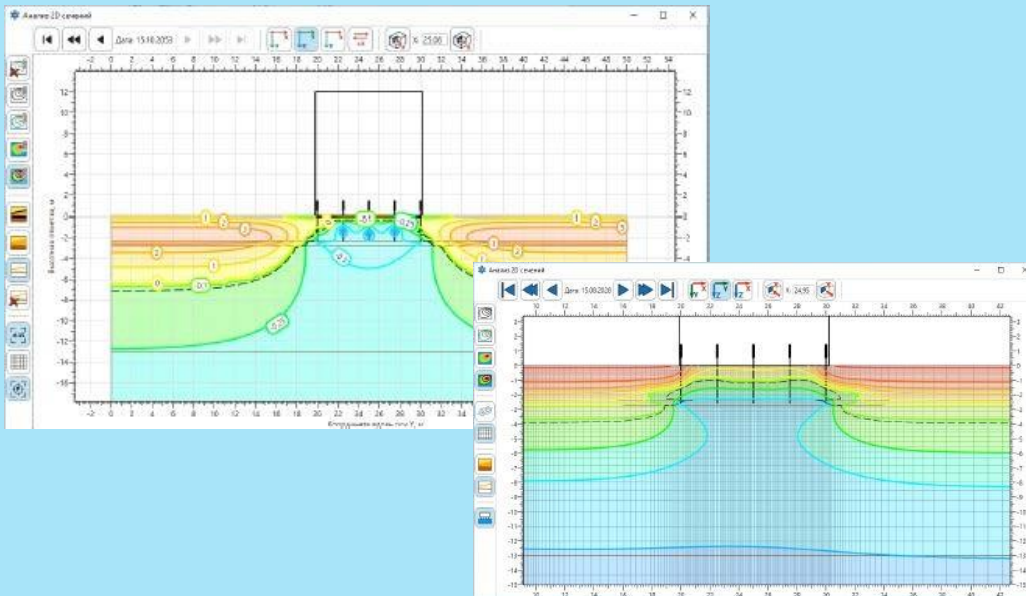
Выбор параметров расчета и запуск расчета.



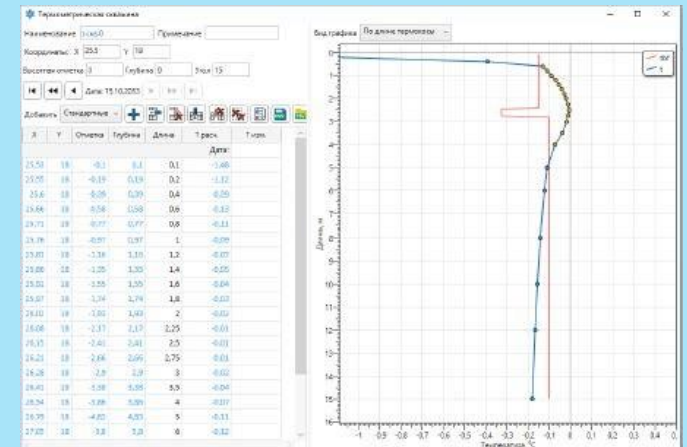
Отображение результатов расчета температур грунта в 3D-формате.



Отображение результатов расчета температур грунта в 2D-формате (по сечениям).



Отображение температур в точках по глубине.



# Надежность расчетного алгоритма

ПК Борей 3D является зарегистрированной программой.

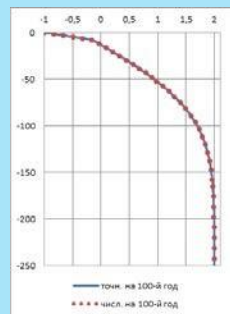


Имеет Сертификат соответствия.



Верифицирован и опробован в организациях Роснефть-НТЦ, СИ ГИОНК, ОАО Фундаментпроект.

Расчет распределения температур при промерзании грунта в течение 100 лет. Сопоставление численного расчета с результатами точного аналитического решения (по Кислицину А.А.):



Результаты сопоставления показывают, что погрешность определения температуры не превышает 0,1 °С.

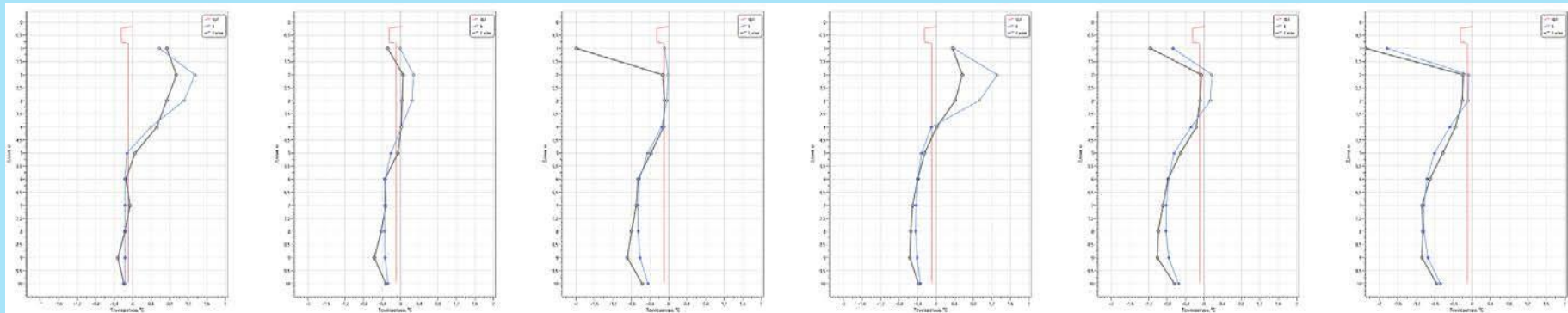
Сопоставление с численными результатами Я. А. Кроника и результатами аналитического решения распределения температуры по глубине, приведенными А. В. Лыковым (так называемой задачи Стефана):



Погрешность не превышает 2% и продолжает снижаться при уменьшении шага по времени или размеров ячейки разностной сетки.

## Практическая апробация ПК Борей 3D.

Практическая апробация алгоритмов программы выполнена на основе сравнения результатов численных расчетов с данными фактических наблюдений за изменением температур грунтов в более чем 140 термометрических скважинах Полигона по исследованию работы термостабилизаторов (СОУ), расположенного на Чайядинском НГКМ.



Точность численных расчетов находится в пределах 0,08-0,19 °С (при усреднении абсолютной разности значений расчетных и измеренных температур за расчетный период на глубинах ниже 5 метров).

# Дополнительная информация

ООО «СтройГеоОснования» является официальным дилером ПК Борей 3D на территории РФ.

В рамках своей деятельности мы осуществляем:

- поставку программного обеспечения;
- консультации по вопросам установки ПО и применения его пользователями;
- проведение обучающих семинаров по практическому применению ПК Борей 3D, включая теоретические основы инженерных теплотехнических расчетов, вопросы инженерной практики в проектировании и эксплуатации объектов на ММП;
- выполнение теплотехнических расчетов с использованием ПК Борей 3D.

Специалисты ООО «СтройГеоОснования» ответят на все возникающие у Вас вопросы:

**117246, г. Москва, Научный пр., д. 17**  
**тел. (903) 961-16-58;**  
**e-mail: [sgo@stroygeo.net](mailto:sgo@stroygeo.net)**