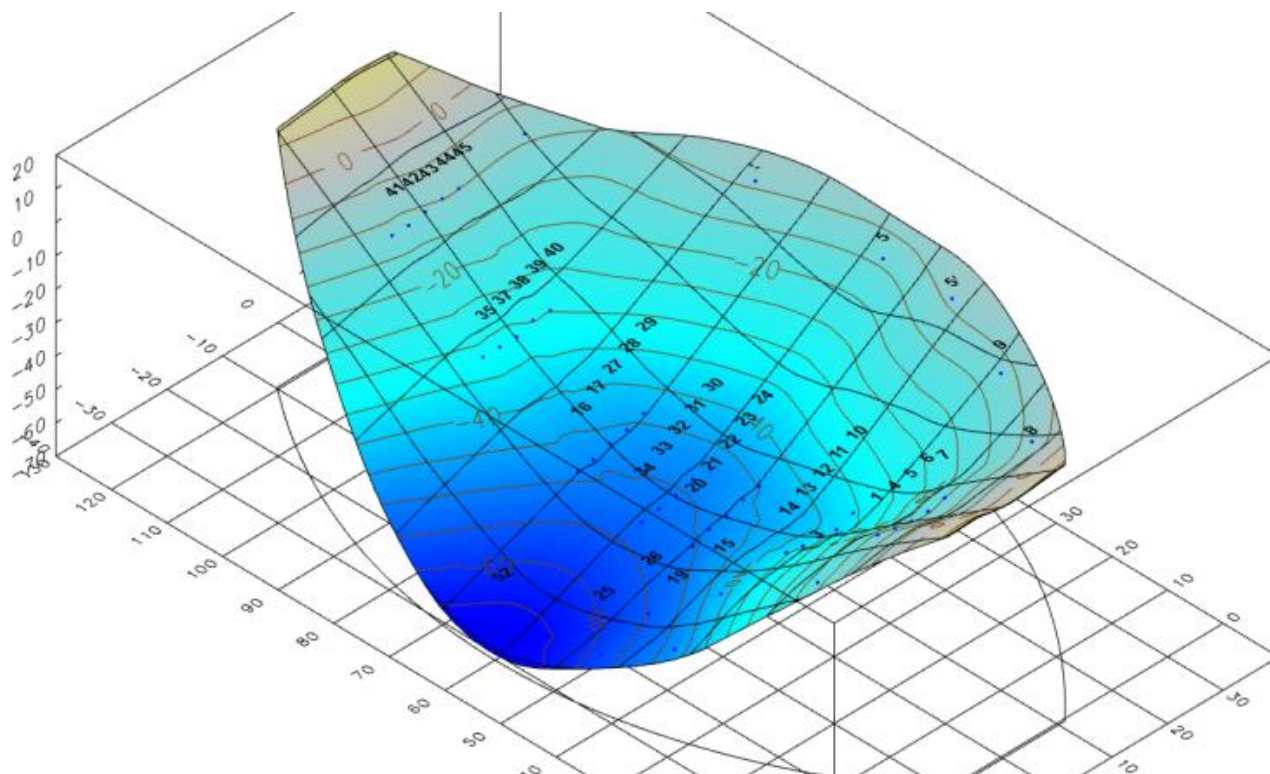


КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ 2.0. Новое в системе



Во второй половине 2020 года вышло долгожданное обновление для программы КРЕДО РАСЧЁТ ДЕФОРМАЦИЙ, которая предназначена для обработки результатов многократных (циклических) геодезических наблюдений за деформациями и осадками участков земной поверхности, зданий и сооружений, включая визуализацию и статистический анализ деформационных процессов. В статье рассмотрен каждый из этапов работы в этой программе, а также показаны новые функциональные возможности, которые появились в версии 2.0.

Чадович Дмитрий Викторович

Ведущий аналитик и разработчик геодезического направления комплекса КРЕДО компании «КРЕДО-ДИАЛОГ»

market@credo-dialogue.com

Серафимович Глеб Викторович

Инженер-геодезист Компании «КРЕДО-ДИАЛОГ»

При строительстве и эксплуатации промышленных и гражданских объектов, таких как ГЭС, атомные электростанции, шахты, карьеры, горно-обогатительные предприятия и т.д., необходим постоянный мониторинг осадочно-деформационных процессов. Под осадками понимаются вертикальные смещения наблюдаемого объекта, под деформациями – его смещения в плане. Контроль деформационных изменений конструкций позволяет в значительной степени минимизировать риск их повреждения и разрушения.

Назначение системы и преимущества работы в ней

Программа КРЕДО РАСЧЁТ ДЕФОРМАЦИЙ предназначена для обработки результатов многократных (циклических) геодезических наблюдений за деформациями и осадками

участков земной поверхности, зданий и сооружений, включая визуализацию и статистический анализ деформационных процессов.

Рассмотрим каждый из этапов работы в программе КРЕДО РАСЧЁТ ДЕФОРМАЦИЙ, а также новые функциональные возможности, которые появились в версии 2.0.

Как и многие виды геодезических работ, контроль за деформациями объектов начинается с полевых измерений. Технология мониторинга деформаций основана на последовательном накоплении и обработке отметок и плановых координат специальных осадочных и осадочно-деформационных марок, закрепляемых на объекте.

На разных этапах решения поставленной геодезической задачи появляется необходимость работы в разных программных продуктах, будь это программный комплекс КРЕДО или сторонние программы. Понимая это, разработчики компании «КРЕДО-ДИАЛОГ» в новых версиях программ реализуют возможность импорта новых форматов и форматов сторонних программных продуктов. Так был добавлен функционал чтения последних версий программ КРЕДО ДАТ (GDS5), НИВЕЛИР (NIV3). Также добавлено чтение формата DWG и ТороXML.

КРЕДО РАСЧЁТ ДЕФОРМАЦИЙ решает широкий спектр задач мониторинга, а также выполняет некоторые инженерные расчеты общего назначения. Вот лишь некоторые из них:

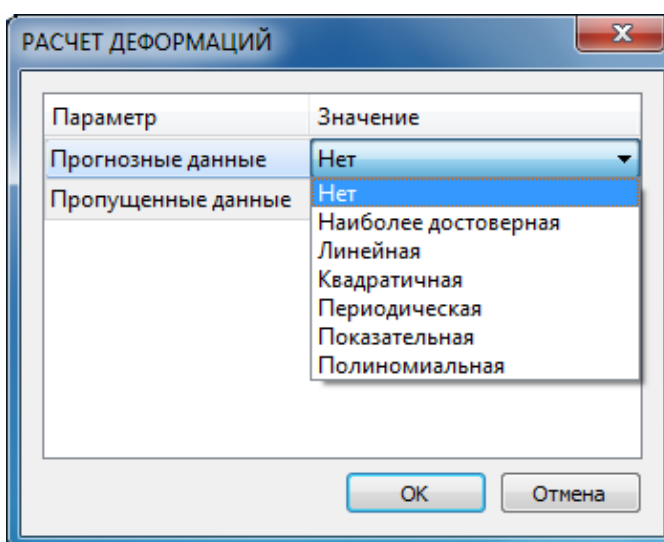
- анализ устойчивости контрольных пунктов каркасной сети геодезического обоснования в плане и по высоте по отношению к начальному и предыдущему циклам наблюдений;
- расчёт линии тренда развития деформационно-осадочных процессов;
- расчёт дилатации, сжатия и растяжения, вращения;
- построение деформационных поверхностей;
- вычисление значений крена и прогиба для линейных объектов (линий профилей), наклона и кручения для башенных сооружений и многое другое.

Хотелось бы отметить и основные преимущества работы в программе:

- привычный для пользователей КРЕДО ДАТ и НИВЕЛИР интерфейс.
- широкий набор форматов входных данных, возможность настраиваемого импорта в пользовательских форматах.
- полная поддержка форматов КРЕДО ДАТ и НИВЕЛИР.
- возможность использования растровых подложек и векторных данных в распространенных форматах для облегчения восприятия информации и отображения внешнего вида деформируемого объекта.
- возможность настройки форм выходной документации под требования пользователя и стандарты предприятия.
- КРЕДО РАСЧЁТ ДЕФОРМАЦИЙ – отечественный программный продукт, который внесён в реестр российского ПО. Все отчётные документы соответствуют требованиям нормативно-правовых актов РФ.

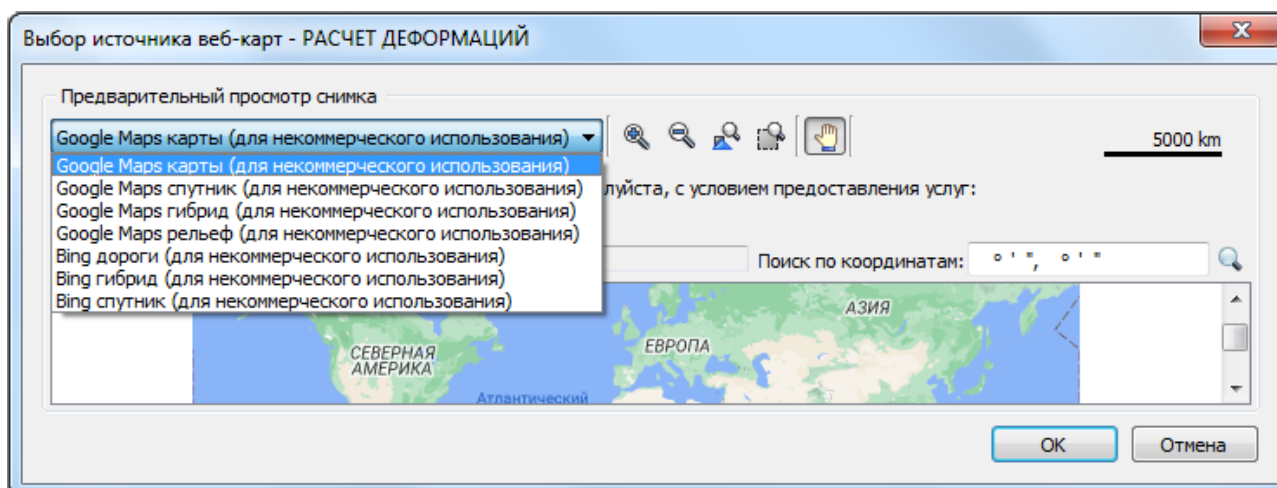
Новый функционал КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ версии 2.0

В новой версии программы КРЕДО РАСЧЁТ ДЕФОРМАЦИЙ добавлен расчет пропущенных данных для марок. Вычисляются следующие данные: *прогнозные* значения для начального и/или последнего конечного циклов и *пропущенные* значения – для внутренних циклов. При выборе метода аппроксимации необходимо указать из выпадающего списка функцию. Рассчитанные данные отображаются в таблице *Наблюдений* курсивом.



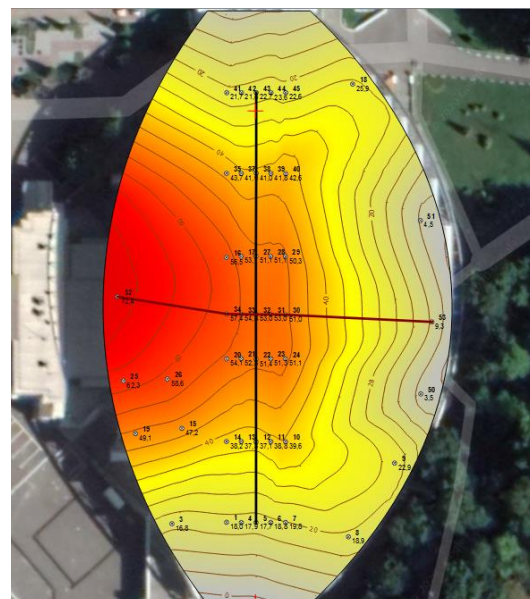
Для вновь заложенных марок под прежними именами создана команда – Задать новые координаты. Перед выполнением команды необходимо выбрать в таблице *Наблюдений* цикл, для которого выполняется смещение, и сделать этот цикл активным.

Обновлено и упорядочено содержание информации в протоколе анализа контрольных пунктов. При этом количество методов анализа устойчивости контрольных пунктов осталось прежним.

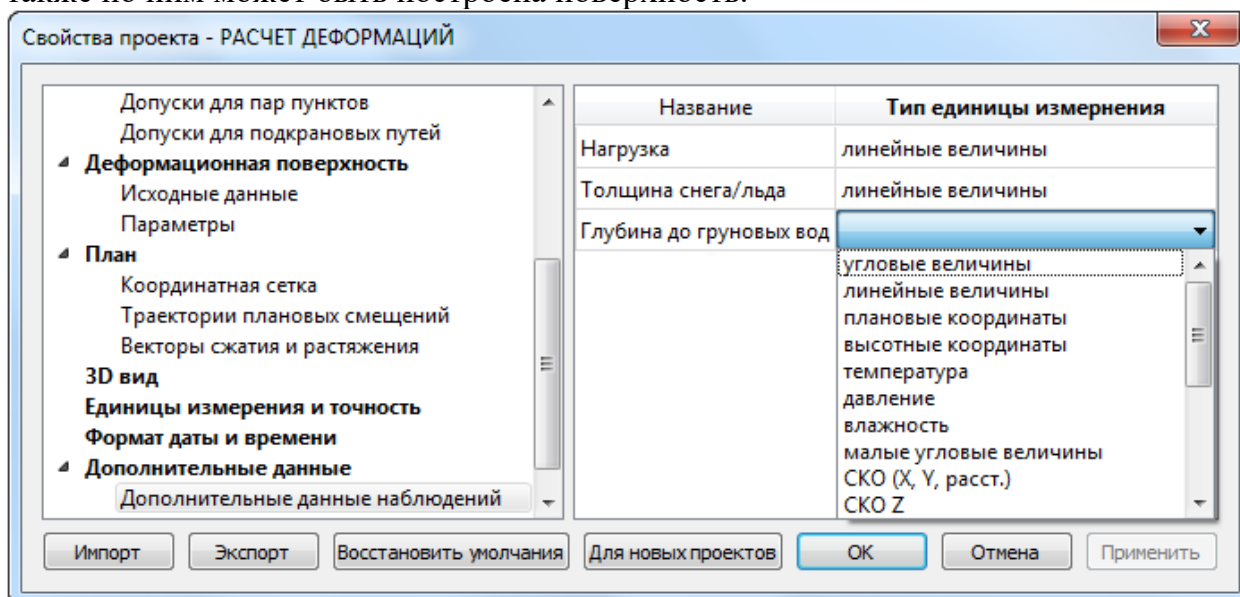


При анализе полученных результатов для оценки тенденций на каждом из объектов крайне важна наглядность. В связи с этим в новой версии добавлено чтение данных вебсервисов. В программе реализована возможность работы со спутниковыми снимками и картографическими материалами через сервисы Google Maps и Bing.

В случае необходимости программа позволяет добавлять и удалять сервера, а также редактировать параметры уже существующих в библиотеке. Так как в программе отсутствует понятие систем координат, то привязка данных вебсервисов выполняется интерактивно, последовательно указывая опорные точки на вебкарте и выбирая соответствие им на объекте. Заданную область веб-карты можно сохранить (импортировать) в проект как растр заданного разрешения и затем отправить его в чертежную модель.

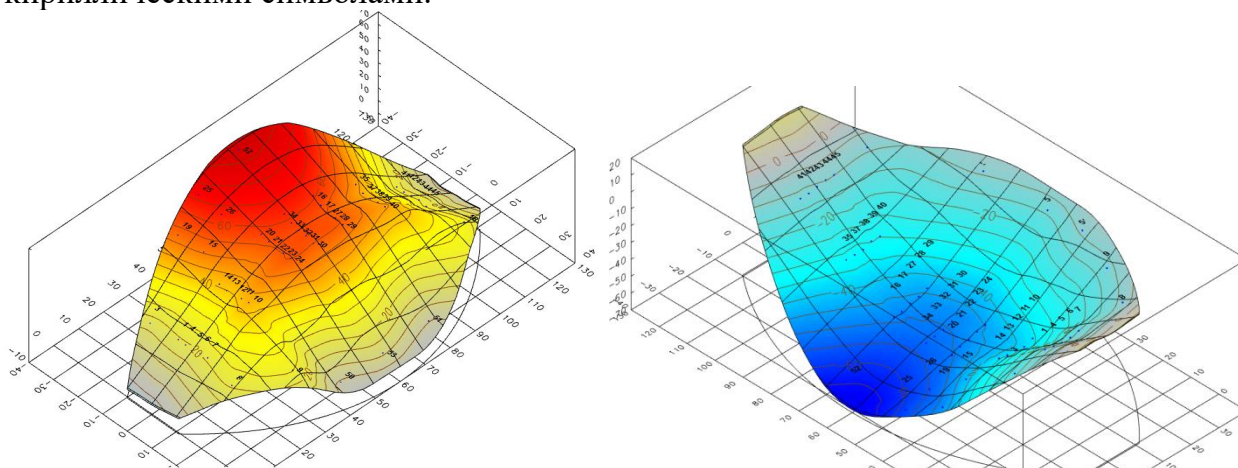


Также новшеством является возможность создавать, использовать и анализировать новые виды данных – **Дополнительные**. Под ними понимаются любые данные, которые прямым или косвенным образом связаны с деформационными процессами – нагрузка на грунт или сооружение, глубина промерзания и т.д. Для загрузки дополнительных данных в систему необходимо заранее создать их в соответствующем разделе *Свойств проекта* и выбрать для них необходимый тип – температура, высотная отметка, кривизна и т.д. Дополнительные данные можно импортировать из текстовых файлов или вводить их с клавиатуры. Если данные импортируются из текстовых файлов по шаблону, то утилита импорта «видит» заранее созданные в Свойствах проекта дополнительные переменные. Информация по дополнительным данным передается в подпрофильную таблицу графиков, также по ним может быть построена поверхность.



Для создания схем в новой версии программы добавлен функционал универсальных подписей (подпись объекта, отрезка, угла), с помощью которых можно гибко настраивать размерные подписи и подписи характеристик объектов. По пожеланиям пользователей переработаны и улучшены общие интерактивы редактирования объектов: перемещение, копирование/вставка, перемещение и добавление узлов линейных объектов, привязка к объектам. Добавлены все возможности геодезической платформы по отрисовке ситуации для оформления схем объектов.

Также улучшена отрисовка при работе в 3D-окне. Добавлена возможность работы с кириллическими символами.



В программе КРЕДО РАСЧЁТ ДЕФОРМАЦИЙ существует возможность построения следующего перечня графиков:

- График развития осадок во времени с вычислением коэффициентов уравнения выбранной линии тренда и указанием прогноза движения марок на указанное время. Отображение области СКО линии тренда.
- График развития деформаций во времени.
- График скоростей осадок.
- График двух переменных величин, изменяющихся во времени.
- График абсолютных осадок по линии профиля.
- Профиль подкранового пути. Деформация башенного сооружения.

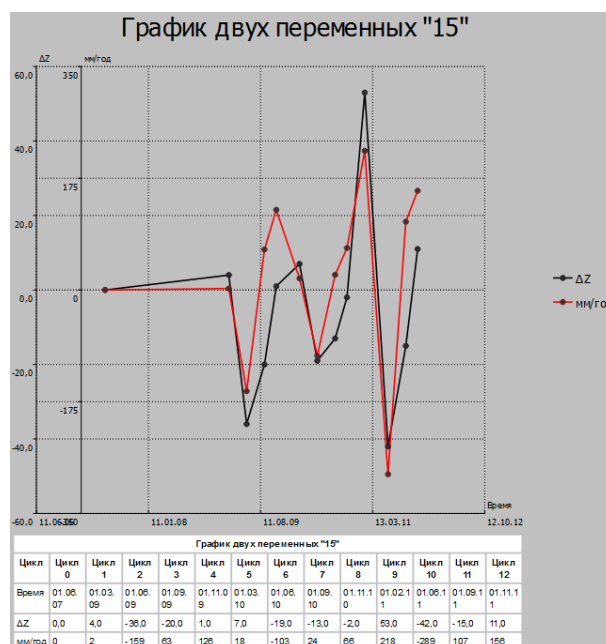
Для графиков движения одиночных марок добавлены две новые функции построения линии тренда – показательная и полиномиальная. Для полиномиальной функции коэффициенты рассчитываются, исходя из максимально возможной степени полинома, которая зависит от числа измерений (циклов).

Для графиков одиночных марок появилась возможность вывода данных по дополнительным переменным. Данные выводятся в подпрофильную таблицу, в которой отображаются все значения по видимым столбцам с дополнительными переменными из таблицы *Наблюдений*.

Для одиночных марок при построении графика скорости смещения марок в плане и по высоте добавился расчет коэффициента уменьшения скорости осадки.

Для графика развития осадок сейчас можно выбрать высоту или разность высот, а также есть возможность отказаться от учета нулевой осадки на начальном цикле.

Добавился график двух переменных. По умолчанию это осадка и скорость осадки, а при наличии дополнительных переменных в проекте эти переменные автоматически попадают в список.



Результатом выполненных работ в программе КРЕДО РАСЧЁТ ДЕФОРМАЦИЙ являются различные чертежи, схемы, таблицы, ведомости, которые можно экспортировать в форматах DXF, PDF, SVG, DWG, ТороXML, либо выпустить на печать прямо из программы.

КРЕДО РАСЧЁТ ДЕФОРМАЦИЙ – это отечественный программный продукт, который внесён в реестр российского ПО. Все отчётные документы соответствуют требованиям нормативно правовых актов РФ.

Подробнее ознакомиться с возможностями программы вы можете на официальном [сайте](#) компании «КРЕДО-ДИАЛОГ», а также посмотреть вебинары и обучающие ролики на [YouTube](#) канале.