

КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ 2.0 — НОВОЕ В СИСТЕМЕ

Д.В. Чадович («Кредо-Диалог», Республика Беларусь)

В 1983 г. окончил географический факультет Белорусского государственного университета (Минск) по специальности «география», а в 2005 г. — геодезический факультет Полоцкого государственного университета по специальности «прикладная геодезия». Работал в Белкоммунпроект (Белводоканалпроект) и НПО «Аэрогеодезия». С 1998 г. работает в компании «Кредо-Диалог», в настоящее время — ведущий аналитик и разработчик геодезического направления комплекса КРЕДО.

Г.В. Серафимович («Кредо-Диалог», Республика Беларусь)

В 2015 г. окончил геодезический факультет Полоцкого государственного университета по специальности «геодезист». После окончания университета работал в УП «Белазрокоосмогеодезия», с 2016 г. — в РУП «Белгеодезия», с 2018 г. — в УП «МИНГАЗ». С 2020 г. работает в компании «Кредо-Диалог», в настоящее время — инженер-геодезист.

При строительстве и эксплуатации промышленных и гражданских объектов, таких как ГЭС, атомные электростанции, шахты, карьеры, горно-обогатительные предприятия и др., необходим постоянный мониторинг деформаций. Деформации могут быть в виде осадок, под которыми понимаются вертикальные смещения наблюдаемого объекта, или смещений в плане. Контроль изменений деформаций конструкций позволяет в значительной степени минимизировать риски их повреждения и разрушения.

▼ Назначение программы КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ и преимущества работы в новой версии

Программа «КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ», разработанная компанией «Кредо-Диалог», предназначена для обработки результатов многократных (циклических) геодезических наблюдений за осадками и смещениями участков земной поверхности, зданий и сооружений, включая визуализацию и статистический анализ деформационных процессов.

Рассмотрим каждый из этапов работы в программе, 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 высотных отметок и плановых координат специальных осадочных и осадочно-деформационных марок, закрепляемых на объекте.

На разных этапах обработки результатов наблюдений за деформациями появляется необходимость работы в разных программах, будь то программный комплекс КРЕДО или сторонние программные средства. Понимая это, разработчики компании «Кредо-Диалог» в новых версиях программ реализуют возможность импорта форматов как программного комплекса КРЕДО, так и других программных средств. В программе «КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ» добавлен функционал чтения файлов, созданных в

последних версиях программ КРЕДО ДАТ (GDS5), НИВЕЛИР (NIV3), а также в форматах DWG и ТороXML.

Программа «КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ» позволяет решать широкий спектр задач мониторинга, а также выполнять 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;

- расчет линии тренда развития осадок и смещений объекта;

- расчет 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 основные преимущества работы в новой версии программы:

- интерфейс, привычный для пользователей программ КРЕДО ДАТ и НИВЕЛИР;
- 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 и настройки форм выходной документации под требования пользователя и стандарты предприятия.

Новый функционал программы «КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ» версии 2.0

В новой версии 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 функцию из выпадающего списка (рис. 1). Рассчитанные данные отображаются курсивом в таблице «Наблюдения».

Для вновь заложенных марок под прежними именами создана команда «Задать новые

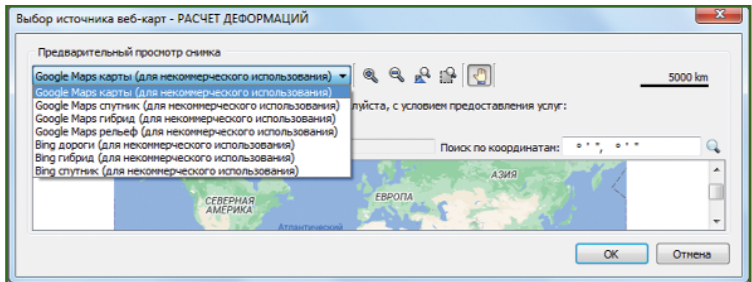


Рис. 2
Выбор web-сервиса

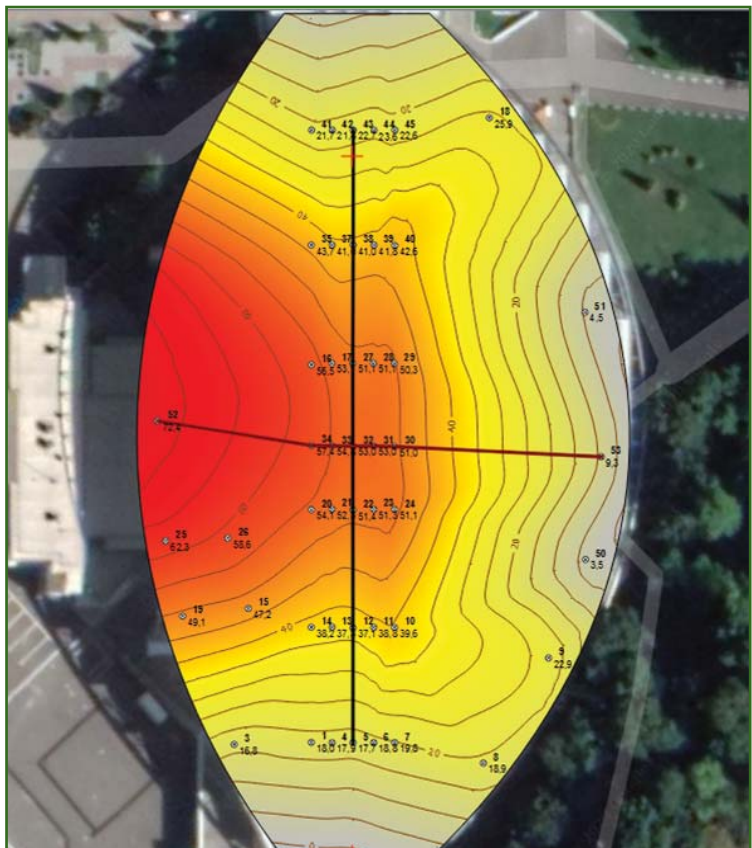


Рис. 3
Область web-карты, импортированная в проект

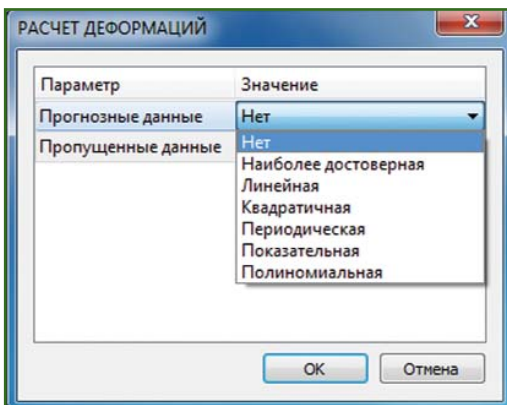


Рис. 1
Выбор функции метода аппроксимации

координаты». Перед выполнением команды необходимо выбрать в таблице «Наблюдения» 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 тенден-

ций на каждом из объектов крайне важна наглядность. В связи с этим в новой версии добавлено чтение данных web-сервисов. Реализована возможность работы с космическими снимками и картографическими материалами через web-сервисы Google Maps и Bing (рис. 2).

В случае необходимости, в программе можно добавлять и удалять сервера, а также редактировать параметры уже существующих в библиотеке.

Так как в программе отсутствует понятие систем координат, то привязка данных web-сервисов выполняется интерактивно, последовательно указывая опорные точки на web-карте и выбирая соответствующие им точки на объекте. Заданную область web-карты можно сохранить (импортировать) в проект как растр заданного разрешения и затем отправить его в чертежную модель (рис. 3).

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 разделе «Свойства проекта» и выбрать для них необходимый тип: температура, высотная отметка, кривизна и т. д. (рис. 4). Дополнительные данные можно импортировать из текстовых файлов или вводить с клавиатуры. Если данные импортируются из текстовых файлов по шаблону, то утилита импорта «видит» дополнительные переменные, заранее созданные в разделе «Свойства проекта». Информация по дополнительным данным передается в подпрофильную таблицу графиков, также по ним может быть построена поверхность.

Для создания схем в новой версии предусмотрен функционал универсальных подписей (подпись объекта, отрезка, угла), с помощью которых можно гибко настраивать подписи с размером объекта, включая его характеристики. В соответствии с пожеланиями пользователей переработано и улучшено общее интер-

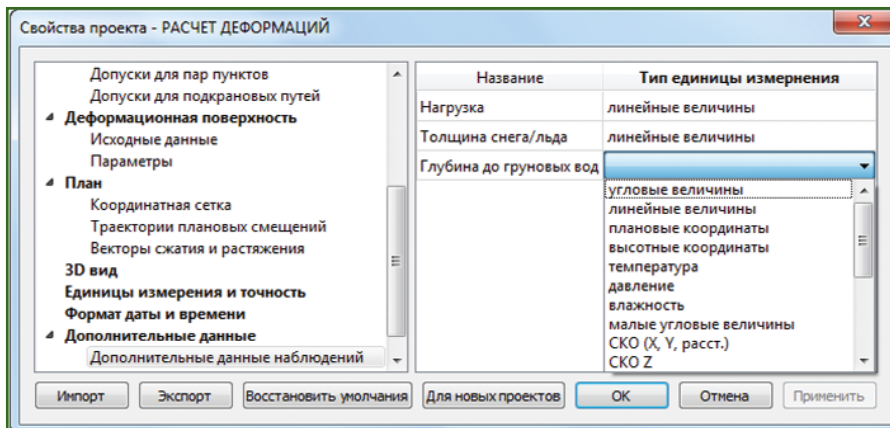


Рис. 4
Выбор дополнительных данных

активное редактирование 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.

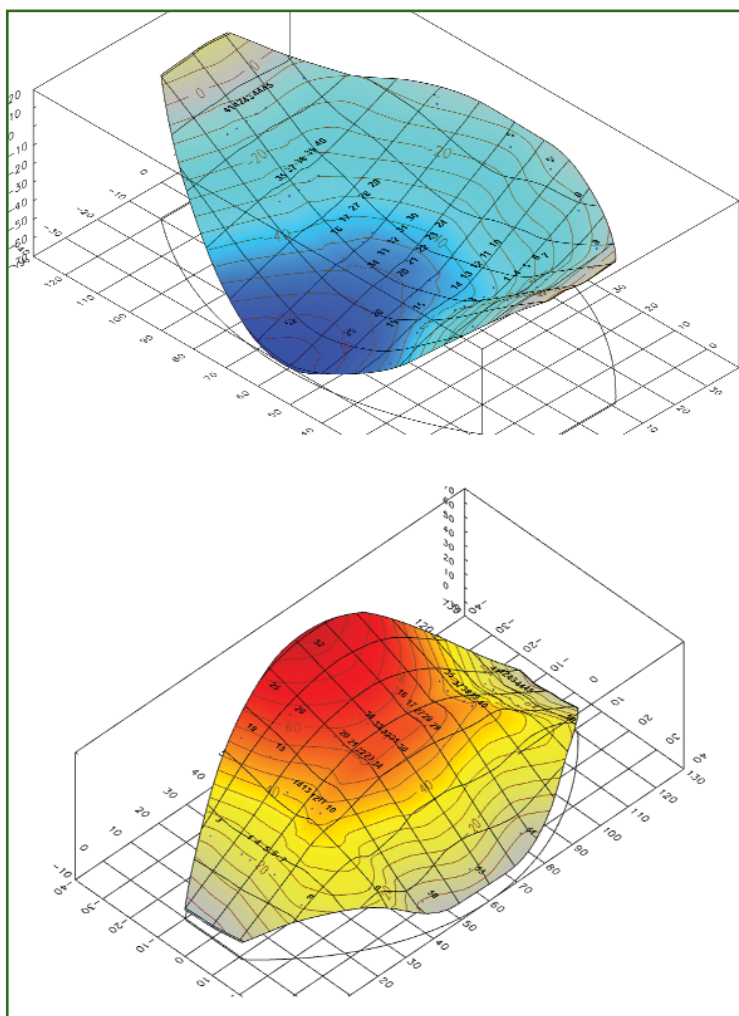


Рис. 5
Примеры отображения деформаций в 3D-окне

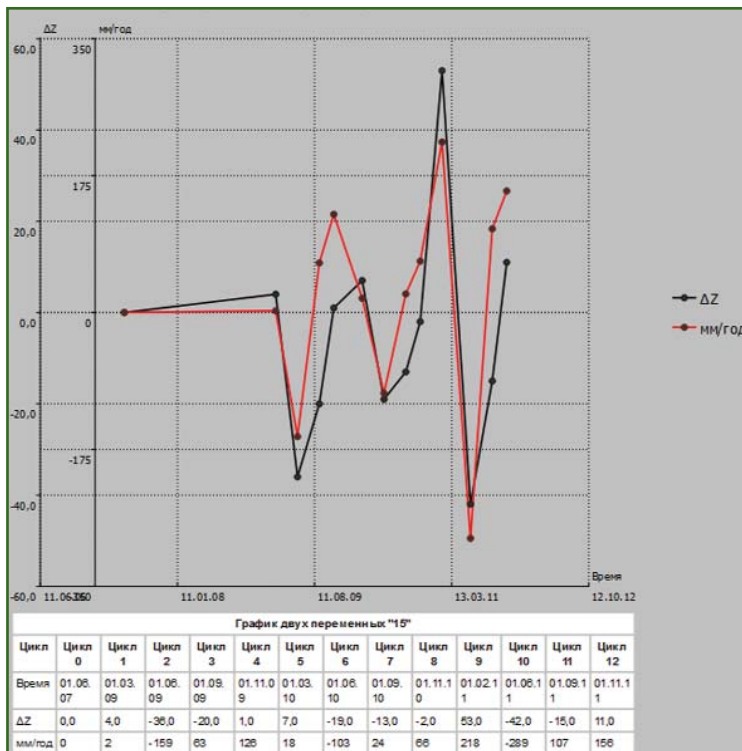


Рис. 6
График двух переменных

Также улучшено отображение деформаций при работе в 3D-окне (рис. 5).

Добавлена возможность работы с символами, отображаемыми кириллицей.

В программе КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ существует возможность построения следующих графиков:

- развития осадок во времени с вычислением коэффициентов уравнения выбранной линии тренда и указанием прогноза движения марок на указанное время; отображение области СКО линии тренда;
- развития деформаций во времени;
- скоростей осадок;
- двух переменных величин, изменяющихся во времени (рис. 6);
- абсолютных осадок по линии профиля.

Кроме того, появилась возможность построения профиля подкранового пути и деформации башенного сооружения.

Для графиков движения одиночных марок добавлены 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 предусмотрена возможность вывода данных по дополнительным переменным. Данные выводятся в подпрофильную таблицу, в которой отображаются все значения по видимым столбцам с дополнительными переменными из таблицы «Наблюдения».

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

Для графика развития осадок предусмотрена возможность выбора размерности высоты или разности высот, а также отказа от учета нулевой осадки на начальном цикле.

Добавлен 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 РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ являются различные чертежи, схемы, таблицы, ведомости, которые можно экспортировать в форматах DXF, PDF, SVG, DWG, TorexML, либо распечатать прямо из программы.

Программа КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ внесена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (<https://reestr.minsvyaz.ru/reestr/100385>). Все отчетные документы соответствуют требованиям нормативных правовых актов РФ.

Подробнее с возможностями программы можно ознакомиться на официальном сайте компании «Кредо-Диалог», а также посмотреть вебинары и обучающие ролики на YouTube канале «КРЕДО ДИАЛОГ».



КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ»
 Тел (499) 961-61-02
 E-mail:
 market@credo-dialogue.com
 www.credo-dialogue.ru