

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ CREDO ТОПОПЛАН ВЕРСИИ 1.01

Д.В. Чадович («Кредо-Диалог», Минск, Белоруссия)

В 1983 г. окончил географический факультет Белорусского государственного университета им. В.И. Ленина (Минск) по специальности «география». В настоящее время учится на геодезическом факультете Полоцкого государственного университета. Работал в ГПИ «Союзводоканалпроект» (Минское отделение); на Предприятии № 5, Экспедиция № 81 ГУГК; в НПО «Белаэрокосмогеодезия». С 1999 г. работает в СП «Кредо-Диалог», в настоящее время — ведущий инженер-геодезист.

В ноябре 2003 г. в промышленную эксплуатацию вышла система CREDO ТОПОПЛАН 1.0, которая была представлена на V конференции «Современные технологии изысканий, проектирования и геоинформационного обеспечения в промышленном, гражданском и транспортном строительстве» (2003 г., Москва).

Около 200 организаций уже используют CREDO ТОПОПЛАН 1.0, причем ряд специалистов решает с ее помощью производственные задачи, другие, изучая компоненты системы и их взаимодействие, структуру данных, вырабатывают наиболее оптимальную схему перехода на новые программные продукты CREDO III и включения их в технологическую цепочку предприятий.

В настоящее время готовится к выпуску новая версия системы, в которой учтен опыт работы с CREDO ТОПОПЛАН 1.0, в том числе существенно развита функциональность, благодаря усовершенствованным алгоритмам значительно увеличена скорость обработки данных, устранены замечания пользователей, возникшие в процессе эксплуатации. Всем пользователям CREDO ТОПОПЛАН 1.0 новая версия системы будет предоставляться бесплатно. Предусмотрена защита с ограничением сро-

ка работы программы, что позволяет приобретать систему с поэтапной оплатой.

Рассмотрим подробнее функциональные дополнения и изменения, внесенные в систему CREDO ТОПОПЛАН 1.01.

▼ Процесс импорта данных из других систем CREDO

Одним из основных источников данных для работы системы CREDO ТОПОПЛАН являются первичные материалы полевых съемок — проекты, создаваемые в системе CREDO_DAT 3.0 (файлы GDS).

В новой версии обеспечена корректная и быстрая передача основных данных, присутствующих в файле GDS. Например, кроме тематических объектов импортируются значения их семантических свойств. При этом система выполняет сопоставление их типов. Также импортируются растровые подложки, использовавшиеся в проектах CREDO_DAT.

Существенные дополнения внесены в импорт проектов, выполненных в системах CREDO_TER(MIX). Теперь в новую версию CREDO ТОПОПЛАН передаются блоки текста, точки геометрии и строительные системы координат.

▼ Технологические возможности системы

Новая функция «Выре-

зать/копировать данные» предоставляет пользователям дополнительные технологические возможности редактирования и использования цифровой модели местности. Благодаря этой функции можно:

- вырезать и передавать участки (например, планшеты) съемки для внесения текущих изменений при ведении дежурного цифрового крупномасштабного плана;

- организовывать параллельную работу группы пользователей над моделью одной площадки;

- передавать часть модели другим подразделениям или организациям для проектирования;

- вырезать нужную часть модели местности и экспортировать в форматы DXF или MIF/MID посредством программы CREDO Конвертер и др.

Контур вырезки модели может иметь произвольную форму, и его можно создавать на точках цифровой модели местности по местоположению курсора или захватом линий. В определенном пользователем контуре (на рис. 1 контур красного цвета), в зависимости от настройки, вырезаются или копируются все элементы выбранных проектов для сохранения целостности модели, независимо от того, включена ли их видимость.

После завершения процесса вырезки/копирования в текущем наборе проектов на верхнем уровне создается пустой узел (с именем «Вырезка» или «Копирование»), а в качестве подчиненных ему передаются вырезаемые/копируемые проекты исходного набора проектов с сохранением иерархии.

Для того чтобы обеспечить более гибкую работу со слоями, в новой версии наряду с возможностью врезки данных одного слоя в другой предусмотрена возможность вставки слоя. В дополнение к реализованным в первой версии методам копирования и вырезки существующих слоев данная функция позволяет упростить процесс обмена данными, а именно: перенести или скопировать выбранный слой на любой уровень иерархии любого проекта. Кроме того, пользователь может удалить пустые слои.

▼ Построение геометрических элементов модели

Существенно расширены набор и методы работы с примитивами. Так например, добавлена возможность построения:

- прямой, разделяющей угол между двумя прямыми на равные секторы;
- прямой, касающейся криволинейного элемента;
- прямой, соединяющей два криволинейных элемента по касательной к ним;
- клоатоиды по различным условиям.

Благодаря этим функциям стало гораздо проще решать такие задачи, как, например, нанесение и редактирование красных линий.

Облегчена работа создания площадных объектов по параллелограмму и прямоугольнику. Теперь пользователь может уточнить их параметры (например, стороны фигур) непосредственно в процессе построения. Это позволяет исключить этап

предварительного создания полилиний при построении объектов по данным обмеров.

Дальнейшее развитие получили методы редактирования полилиний. Пользователь может переместить узел полилинии не только произвольно, горизонтально и вертикально, но и по биссектрисе угла. Аналогичные действия можно выполнить и с любым звеном полилинии, независимо от того, на какой примитив (прямая, клоатоид, сплайн) оно опирается. Любой сегмент полилинии (либо всю полилинию целиком) можно заменить одним звеном, причем новое звено может быть не только прямой, но и любым другим примитивом (на рис. 2 красным цветом обозначен сплайн, заменяющий несколько звеньев исходной полилинии).

Еще одна возможность, предоставленная пользователям в новой версии, это редактирование звена посредством изменения параметров примитива, на который оно опирается. Реализация этих функций упрощает процесс редактирования существующих линейных объектов, на которые могут опираться и различные контуры.

Важным шагом, позволяющим оптимизировать работу, стала функция аппроксимации криволинейных полилиний прямыми звеньями по заданному критерию, в зависимости от которого можно учитывать максимальную длину хорды, ее стрелки или кривой. Это позволяет не использовать заложенную в системе высокую точность аппроксимации криволинейных структурных линий для определенных задач, и тем самым значительно сократить количество точек и, соответственно, ребер триангуляции в процессе моделирования поверхностей по растровым подложкам.

В дополнение к возможности создания масок по полилиниям добавлена новая — построение



Рис. 1
Выбор контура вырезки/копирования

масок по любым пересекающимся или касающимся существующим элементам. Это позволяет создавать маски, в полной мере используя уже имеющиеся построения.

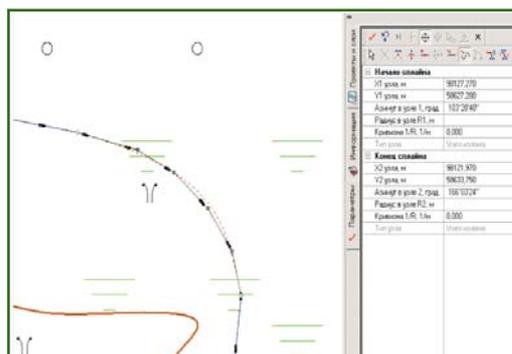


Рис. 2
Пример замены звеньев полилинии

В новой версии появились возможности построения масок как эквидистант к уже существующим маскам. Это ускоряет процесс создания параллельных линейных объектов. При этом можно построить маску со свойствами, отличными от свойств исходной. Так, для линейного тематического объекта «электрокабель» можно задать другой тематический объект, например, «линия электропередач» и ввести его семантические свойства.

Следует отметить, что в отличие от реализованного в первой версии построения эквидистантной полилинии, эквидистанту можно построить не толь-

ко ко всей маске целиком, но и к ее отдельному участку.

Названные возможности существенно повышают скорость и эффективность работы по созданию цифровой модели ситуации и рельефа.

▼ Создание и редактирование подписей

В новой версии можно создать подписи для любого тематического объекта, предварительно определив их состав, вид и количество в «Редакторе Классификатора». Причем, для этого могут использоваться не только семантические свойства, но и неизменяемые тексты, а также символы условных знаков. Так, например, для ЛТО можно указать его диаметр, материал (для таких объектов как трубопроводы), количество проводов (для ЛЭП и ЛС), назначение и т. п. Для площадных тематических объектов (ПТО) используются собственные характеристики, например, описание древостоя для ПТО лес; адрес, назначение, огнестойкость, этажность для здания. После того как подпись создана, ее можно отредактировать.

Предусмотрена возможность создания многострочных текстов, что особенно важно при размещении на топографических планах подписей в несколько строк, например, названий землепользователей. Изменился сценарий создания многострочных текстов — теперь после указания местоположения надписи фокус ввода автоматически переводится в окно параметров для ввода значения, после чего введенное значение сохра-

няется как во время текущего сеанса работы с методом, так и для всех последующих, что значительно упрощает и ускоряет процесс создания однотипных надписей.

▼ Работа с группами точечных тематических объектов (ТТО)

Эта возможность существенно повышает скорость работы в системе CREDO ТОПОПЛАН. При этом реализованы методы как группового создания ТТО, так и их группового редактирования. Групповое создание ТТО можно выполнять по существующим точкам. В процессе создания формируется группа требуемых точек, для чего могут использоваться различные способы выбора (одиночный, рамкой, контуром, на линии) и фильтры параметров точек (тип, статус и т. п.).

▼ Автоматическое создание дополнительных штрихов

Для повышения качества графического отображения откосов в новой версии реализована возможность автоматического создания дополнительных штрихов между смежными направляющими, выходящими из одной точки, в соответствии с заданным шагом, что сводит к минимуму необходимость редактирования штрихов в чертежной модели. На рис. 3 показан участок, на котором отсутствуют дополнительные штрихи (в результате чего штриховка прерывается), и тот же участок с дополнительными штрихами, созданными автоматически с заданным шагом.

▼ Моделирование рельефа

Значительно усовершенствованы алгоритмы создания поверхностей, что позволило сократить время процесса построения триангуляции, смягчить требования системы к исходным данным и, соответственно, упростить работу пользователей. Теперь произвольные контуры, в которых необходимо создать или пересоздать поверхность, можно определять, не только указывая вершины, но и используя любые существующие линейные элементы (в том числе и криволинейные), а при необходимости и комбинацией этих способов.

Для обеспечения достоверности и точности моделей поверхности в системе CREDO ТОПОПЛАН широко используются структурные линии (СЛ). Следует отметить, что в CREDO III понятие структурной линии значительно расширено за счет ее свойств как трехмерной полилинии — она всегда имеет продольный профиль и довольно часто нелинейна, так как в ее состав, причем и в плане, и в профиле, могут входить криволинейные элементы. Необходимо учитывать, что в создании поверхности участвуют только корректные структурные линии. Однако иногда возникают ситуации, когда при пересечении или касании СЛ в плане их профили не имеют общей точки, и поэтому такие структурные линии не участвуют в создании поверхности.

В новой версии в целях исключения таких ситуаций еще на стадии создания масок структурных линий расширены возможности интерполяции существующих данных при определении профиля — отметок точек, поверхностей, профилей и других СЛ. Теперь система сама «предложит» отметки поверхности под узлами маски и рассчитает уклон между ними не только при линейной и

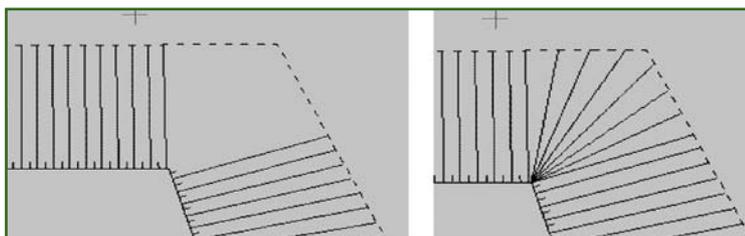


Рис. 3
Пример создания дополнительных штрихов

сплайн-интерполяции, но и при использовании методов «С постоянной высотой» и «С постоянным уклоном».

Если некорректная ситуация все же возникла, то ее можно устранить, отредактировав профиль одной структурной линии относительно профиля другой, пересекающей ее или касающейся. В результате профиль редактируемой маски наследует отметку исходного профиля, при необходимости создавая новые узлы и сохраняя отметки остальных. Это выполняется непосредственно в окне «Плана», что позволяет свести к минимуму необходимость корректировки профилей структурных линий в окне «Профиля», использовать его для более сложного редактирования (например, моделирования подпорных стенок) и получения пространственного представления модели рельефа (наряду с возможностью построения разреза по произвольной линии).

Кроме того, как отмечалось выше, реализован метод построения эквидистантных структурных линий, в котором профили новой маски получаются в результате преобразования профилей исходной маски по заданным пользователем параметрам (превышение, уклон или заложение). Здесь же можно уточнить необходимость создания вертикальной плоскости и ее высоту.

▼ Получение информации по объектам модели

При работе с моделью, насыщенной объектами, и на стадии изучения системы пользователю достаточно часто необходимо получать информацию о том, какой элемент он видит на экране, какому слою и проекту он принадлежит, какие имеет параметры и т. п. В новой версии расширен список элементов, по которым можно получить информацию. Пользователь может получить информацию не только по модельным элементам (тем, ко-

торые он создает непосредственно в процессе работы — точки, маски, полилинии и т. п.), но и по алгоритмически отрисовываемым элементам (горизонтали, ребра треугольников, системы координат и т. д.).

▼ Создание чертежей

В случае, когда пользователю необходимо создать и выпустить чертеж нестандартного формата (например, вытянутого объекта), CREDO ТОПОПЛАН 1.01 предоставляет возможность создания чертежа произвольного формата. Введенный размер чертежа автоматически сохраняется и для последующих сеансов работы.

Для оформления топографического плана в новой версии пользователю предоставлена возможность проставления размеров следующих типов:

- расстояний между двумя точками по прямой (рис. 4). Для захвата доступны все точечные элементы (рельефные и ситуационные точки, узлы полилиний, ТТО);

- расстояний по линии (рис. 5). Измеряется расстояние между двумя точками по выбранной полилинии. В методе используется понятие «проекция точки на элемент» (т. е. перпендикуляр), а таких проекций на криволинейные элементы (окружность, сплайн, парабола) может быть множество. В этом случае автоматически выбирается перпендикуляр наименьшей длины (при захвате центра окружности в качестве проекции принимается вертикаль);
- других линейных размеров.

Следует отметить, что по умолчанию размеры проставляются в соответствии с параметрами, введенными в диалоге «Стили проекта» (аналогично тому, как это было реализовано в первой версии для стилей отображения поверхностей). При этом пользователь может редактировать параметры стилей как



Рис. 4
Пример проставления размеров по прямой

в диалоге, так и непосредственно при создании или редактировании любого размера.

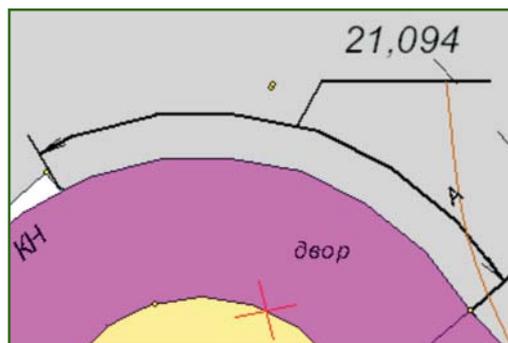


Рис. 5
Пример проставления размеров по полилинии

В данной статье представлены наиболее значимые и актуальные, на наш взгляд, дополнения и изменения, реализованные в системе CREDO ТОПОПЛАН версии 1.01.

RESUME
New capabilities of the CREDO TOPOPLAN system, ver. 1.01 are considered. This software was introduced into commercial operation in November 2003. In particular, the following aspects are described: data import, technological means, retrieval of the model's geometry, creation of and editing annotations, operations with groups of point thematic objects, relief simulation, information extraction on the model's objects and drawing creation.