

ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ГРАФИЧЕСКИМИ ДАНЫМИ В ТОПОГРАФИИ

Ю.Д. Михелев (ГУП «Мосгоргеотрест»)

В 1988 г. окончил МИИГАиК по специальности «исследования природных ресурсов». Работал в НПО «Планета» и ООО «Радиус-М». В настоящее время — главный специалист отдела ГУП «Мосгоргеотрест».

А.А. Лобанов (МИИГАиК)

В 2002 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». С 2003 г. работает в МИИГАиК, в настоящее время — аспирант кафедры прикладной геодезии.

Продолжая тему, начатую в предыдущей статье (см. Геопр. — 2003. — № 4. — С. 34–36), рассмотрим следующие программные продукты, представленные на российском рынке.

Одним из них является **программный комплекс CREDO**, разработанный СП «Кредо-Диалог» (Минск, Белоруссия).

Программный комплекс CREDO имеет ряд достоинств, выделяющих его из числа других, ему подобных. Компания «Кредо-Диалог», разрабатывающая и внедряющая продукт, ведет постоянное развитие системы. Так, в 2000 г. на смену продуктам второго поколения (DOS) пришли системы третьего поколения.

Прежде всего, этот комплекс предназначен для обработки геодезических измерений. Поэтому программный комплекс получил широкое распространение среди организаций, выполняющих топографические работы. Кроме того, до недавнего времени CREDO был единственным продуктом, содержащим библиотеку условных обозначений, соответствующих российскому ГОСТ. Но и сейчас, в то время как к AutoCAD подобная библиотека предлагается за отдельную плату, в CREDO она входит в базовую стоимость.

Комплекс построен по модульному принципу, т. е. геодезические данные обрабатываются в основном модуле CREDO_DAT. Цифровая модель местности создается в модуле CREDO_TER (в третьем поколении — система «Топоплан»), а затем может быть передана в другой модуль, например, CREDO_ДОРОГИ (проектирование автодорог). При этом информация передается без искажения, т. е. условные знаки, цвета линий, расположение по слоям остаются неизменными.

Комплекс изначально был ориентирован на русскоязычного пользователя, что, безусловно, является плюсом для оператора.

Комплекс сочетает в себе широкий спектр решаемых задач, универсальность при их решении. Нельзя обойти вниманием тот факт, что это один из самых доступных программных продуктов для обработки результатов геодезических измерений.

Кроме стандартного набора функций, необходимых для обработки топографо-геодезической информации и присущей большинству продуктов такого назначения, присутствуют дополнительные возможности.

В системе осуществляется прием данных со всех типов электронных тахеометров, используемых в России и странах СНГ.

Причем принимаются «сырые» данные — сепарация измерений опорной сети и съемочных данных, анализ допусков, формирование топологии опорной сети выполняется программой.

В системе уравниваются сети любых методов построений (трилатерации, триангуляции, полигонометрии, линейно-угловые) и их комбинаций, что позволяет эффективно использовать возможности электронных тахеометров при создании опорных сетей.

Реализован удобный механизм проектирования опорных сетей, что дает возможность в интерактивном графическом режиме, используя растровые подложки карт или аэроснимков, выбирать оптимальные схемы и методики измерений.

Кроме основных систем, в CREDO поставляются дополнительные модули, позволяющие на профессиональном уровне преобразовывать и определять параметры преобразования геоцентрических, геодезических, прямоугольных координат (ТРАНСКОР), обрабатывать данные нивелирования от I класса до инженерного, в том числе с использованием цифровых нивелиров (НИВЕЛИР), трансформировать растры картографических материалов (ТРАНСФОРМ), выпускать материалы межевания

(ЗЕМПЛАН) и другие. Таким образом обеспечивается комплексное решение разнообразных задач пользователей.

Кроме того, СП «Кредо-Диалог» предоставляет для обучения студентов программный комплекс CREDO. Это позволяет готовить высококлассных специалистов, которые могут решать разнообразные задачи с использованием прикладного программного обеспечения.

Конечно, как и любая другая программа, CREDO не идеальна. Пожалуй, не совсем удачно решен вопрос с векторизацией растрового изображения. Программа воспринимает лишь файлы формата BMP, причем только монохромные. Кроме того, как и во многих других программных продуктах, не совсем удобно векторизовать протяженные объекты, так как для этого необходимо вручную постоянно передвигать границы экрана. Естественно, это замечание относится к продуктам второго поколения CREDO_TER и CREDO_MIX (DOS). В продуктах третьего поколения, выпуск которых начался в 2000 г. системой CREDO_DAT3.0, используются растровые файлы любой цветности, да и интерфейс вида отображения существенно богаче.

Несмотря на то, что в программе имеется возможность непосредственно получать данные с приборов, таких как электронные тахеометры, часто возникают проблемы. Например, программа (версия под DOS) не воспринимала данные, полученные с помощью указанного в спецификации тахеометра Carl Zeiss Elta R55 (сейчас выпускается под маркой Trimble 3305). Кроме того, возникали проблемы с уравниванием и расчетом координат (версия под DOS). При этом не совсем логично решен процесс расчета координат. Дело в том, что для расчета координат, например, тахеометрического хода, необходимо вызвать диалоговое окно «Расчет координат», затем выделить все точки хода, кото-

рые необходимо уравнивать, после чего еще раз вызвать диалоговое окно «Расчет координат» и нажать клавишу ОК. Такой алгоритм, как правило, ставит оператора в тупик.

Однако, ради справедливости, следует отметить, что программа снабжена контекстным меню HELP (т.е. при нажатии клавиши F1 помощь выдается по разделу, в котором в настоящий момент работает оператор), где досконально описан порядок действий оператора при расчете координат и уравнивании.

Все эти замечания относятся к системе CREDO_DAT 2.0, снятой с поставок и сопровождения еще в 2001 г. В настоящее время компания выпускает шестую версию системы (CREDO_DAT 3.06) с более широким набором потребительских качеств, учетом современных возможностей парка электронных тахеометров. Вместе с тем еще существуют позиции, по которым разработчики могут совершенствовать программные продукты. Это касается необходимости более удобной работы с системой полевого кодирования, расширения экспортных возможностей систем цифрового моделирования, использования данных спутниковых определений, создания системы работы в режиме «on-line» в поле типа «электронная мензула».

Из данной и предыдущей статьи видно, что все из вышеперечисленных программ слабо приспособлены к векторизации больших по размеру растровых изображений, хотя большое число топографических планов в последнее время создается именно таким способом. Дело в том, что стоимость векторизации значительно ниже стоимости полевых работ, а точность соответствует растровому оригиналу и удовлетворяет большинство пользователей.

Именно поэтому невозможно обойти вниманием такой программный продукт, как **Easy Trace**, разработанный компанией Easy Trace Group (Рязань).

Easy Trace — это не САПР и не ГИС, а только лишь векторизатор. Единственное, что можно делать с помощью этой программы — векторизовать растровое изображение. Зато как легко это делать! Весь процесс логично выстроен и продуман. Отдельно стоит отметить полуавтоматический режим векторизации. Конечно, еще далек тот день, когда программа будет полностью векторизовать план, без вмешательства оператора, но Easy Trace — первый шаг в этом направлении. Уже сейчас, при векторизации горизонталей, программа безошибочно отслеживает линию. Если вдруг появляется помеха, например, подпись горизонтали или ее пересекает другой условный знак, Easy Trace останавливается и ждет команды оператора, в каком направлении продолжить линию. Естественно, такой режим требует постоянного присутствия оператора. Но это, пожалуй, наиболее разумный компромисс. С одной стороны, оператор меньше устает, меньше портит глаза, напряженно глядясь в экран, с другой стороны, легче периодически подсказывать машине дальнейшее направление, чем переделывать потом то, что программа сделает самостоятельно. Стоит так же отметить еще одну функцию данной программы. Часто возникает такая проблема, когда при векторизации какого-либо протяженного объекта (например, дороги), он не помещается целиком в размер экрана компьютера. Это происходит достаточно часто, особенно когда оператор, стремясь как можно более точно векторизовать объект, делает сильное увеличение растровой подложки. При этом оператор должен часто отвлекаться от процесса сканирования и передвигать положение экрана. В программе Easy Trace разработчики предусмотрели удобный способ перемещения экрана. Когда оператор, векторизуя, подводит курсор к границе экрана, то появляется символ стрелки. Если при

этом нажать на левую клавишу мыши, то экран начнет перемещаться в выбранную оператором сторону до тех пор, пока не будет отпущена клавиша мыши.

Кроме того, в последней версии Easy Trace 7.x pro появилось приложение Rainbow, причем теперь как самостоятельный программный продукт. Основным назначением этой программы является подготовка растра для последующей векторизации и его деление на слои.

Очевидно, что намного легче векторизовать топографический план по слоям. Так же очевидно, что почти все бумажные топографические материалы содержат полную топографическую информацию о местности, а иногда, например, крупномасштабные топографические планы застроенных территорий — еще и информацию о подземных коммуникациях. При векторизации таких планов даже опытный оператор может запутаться в линиях и потратить немало времени для того, чтобы разобраться в ситуации.

Программа Rainbow предназначена именно для подготовки растра с целью облегчения последующего процесса векторизации. Для этого предлагается на основе цветного растрового изображения местности, полученного путем сканирования исходного бумажного плана, создать растровые тематические слои: гидрография, рельеф, дорожная сеть и т. д. А уже затем по этим отдельным слоям выполнить векторизацию. Причем после этого процесс векторизации будет более эффективным как в ручном, так и в автоматическом режимах.

В программе Rainbow это предполагается делать с помощью цветоделения. Дело в том, что каждому условному знаку на топографической карте соответствует свой цвет. Однако не всегда удается выдержать ровный оттенок даже в пределах одного листа карты. Это совершенно незаметно глазу, но компьютеру, различающему 16,7 млн оттен-

ков, это видно. Поэтому, например, условный знак «река» может содержать от 10 до 100 оттенков голубого цвета. Оператору необходимо при помощи мыши указать оттенок, по его мнению, наиболее соответствующий цвету условного знака, после чего программа заменит этот оттенок на новый, выбранный оператором заранее. Но другие оттенки данного условного знака остаются незамеченными, и оператору необходимо еще несколько раз указать оттенки этого условного знака, оставшиеся незамеченными.

Процесс, описанный выше, происходит в течение одной минуты и не представляет никаких трудностей для оператора.

Однако после этого все равно остаются «белые дыры» в виде отдельных незакрашенных пикселей, а также появляется так называемый «шум» — пиксели, которые имеют тот же оттенок, но не относятся к условному знаку. Разработчики позаботились об этом, и после вышеописанной процедуры изображение предлагается обработать специальным фильтром, который уберет ненужный «шум» и одновременно заполнит пустые пиксели, принадлежащие условному знаку. Затем новое полученное изображение сохраняется как растр в одном из общепринятых форматов.

После того, как таким образом будут обработаны все условные знаки растрового оригинала, можно выполнить послойную векторизацию. Или, если необходимо, распечатать данный фрагмент, заменить условные знаки на новые однотипные, полученные в результате цветоделения. Такая копия будет выглядеть намного приятнее, читаться лучше оригинала, так как убирается лишний «шум», мешающий точному восприятию условных знаков.

Кроме того, в той же программе можно выполнить полный комплекс основных работ с растром: стереть, дорисовать, пре-

образовать в монохром, обратить цвета, повернуть на произвольный угол, сжать, растянуть и т. д. Помимо этого, если средств Rainbow не хватает, изображение можно сохранить в одном из распространенных графических форматов и дополнительно обработать в другой программе, например, в Adobe Photoshop.

Собственно Rainbow и является графическим редактором, и все вышеописанные процедуры можно выполнить и в другом графическом редакторе. Но Rainbow разработан и оптимизирован специально для работы с топографической графикой, поэтому все перечисленные операции легче и быстрее делать именно в этой программе.

Итак, мы рассмотрели два наиболее распространенных на российском рынке программных продукта для работы с топографической графикой, разработанные в России и ближнем зарубежье. Конечно, на территории России и стран ближнего зарубежья существуют и другие программные продукты, предназначенные для этих же целей. Однако разработчики именно этих программных продуктов ведут наиболее активную маркетинговую политику, интенсивнее совершенствуются в техническом плане, поэтому их программное обеспечение широко распространено среди топографических организаций и, по мнению авторов, наиболее интересно конечным пользователям.

В заключении хочется отметить, что представленные программы ни в чем не уступают зарубежным аналогам, а иногда и превосходят их.

RESUME

To continue the discussion (GeoProfi No. 4, 2004) the authors analyze some options and user friendliness of the CREDO (Credo-Dialogue, Minsk, Belarus) and Easy Trace (Easy Trace Group, Ryazan) packages for processing raster images topographic plans.