

ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ НА ЦФС «ТАЛКА»

А.И. Алчинов (ИПУ РАН)

В 1972 г. окончил Ленинградское военно-топографическое училище. Затем окончил геодезический факультет, адъюнктуру и докторантуру Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева. В 1985–1988 гг. работал старшим научным сотрудником, преподавателем, начальником военно-научной группы ВИА им. В.В. Куйбышева. В 1989–1996 гг. руководил исследованиями в области математического моделирования местности и автоматического решения задач в области геодезии и топографии в ВИА им. В.В. Куйбышева. В настоящее время — заведующий 22-й лаборатории «Управление в геоинформационных системах» Института проблем управления РАН им. В.А. Трапезникова, генеральный директор НПФ «Талка-ТДВ» и заместитель генерального директора Национальной картографической корпорации.

В.Б. Кекелидзе (НПФ «Талка-ТДВ»)

В 1997 г. окончил Московский колледж геодезии и картографии по специальности «аэрофотогеодезист». В 2000 г. окончил горный факультет Московского открытого университета по специальности «горный инженер-маркшейдер». С 2000 г. по настоящее время — младший научный сотрудник 22-й лаборатории «Управление в геоинформационных системах» Института проблем управления РАН, с 2002 г. — заместитель генерального директора НПФ «Талка-ТДВ».

Стереотопографический метод составления карт и планов исторически был и является наиболее экономически выгодным и широко используемым. Этот метод был достаточно хорошо реализован с использованием аналоговых приборов на предприятиях Роскартографии. В настоящее время для создания карт и планов в основном применяют цифровые фотограмметрические станции, хотя в некоторых организациях продолжают использовать аналоговые приборы.

Цифровая фотограмметрическая станция «Талка» — одна из немногих российских цифровых станций, которая широко используется при создании карт и планов. Одним из этапов создания карт и планов является построение рельефа местности. Технология построения рельефа с использованием ЦФС «Талка» версии 3.3 состоит из

следующих этапов:

1. Импорт классификатора;
2. Стереоскопическое построение рельефа;
3. Стереоскопическое построение гидрографии;
4. Построение горизонталей;
5. Редактирование горизонталей;
6. Цифрование элементов рельефа, не выражающихся горизонталями;
7. Расстановка пикетов на характерных местах;
8. Расстановка бергштрихов на горизонталях;
9. Экспорт готовой карты.

Для предоставления заказчику готовой продукции в формате ГИС «Карта 2000» (КБ «ПАНОРАМА») или «Нева» (ИПУ РАН) перед созданием рельефа необходимо импортировать классификатор «Карта 2000» или «Нева» в формат ЦФС «Талка». При использовании других

программных продуктов можно воспользоваться стандартным классификатором, с которым поставляется ЦФС «Талка».

Стереоскопическое построение рельефа является наиболее ответственным этапом. Его можно проводить по «свободной» фотограмметрической модели, когда в проекте еще нет точек полевой плано-высотной подготовки, т. е. фотограмметрическая модель внешне не ориентирована. Стереоскопическое построение выполняют при помощи пикетов и структурных линий. Структурными линиями следует обрабатывать тальвеги, водоразделы, края обрывов, оврагов и карьеров. Остальная площадь обрабатывается пикетами. Для облегчения работы можно включить функцию «автоподстройка Z». При этом марка будет постоянно удерживаться на поверхности стереомодели. Задача опе-

ратора сводится лишь к тому, чтобы набирать пикеты только на поверхности земли и не наносить марку на крыши домов, кустарники, деревья и на другие объекты, находящиеся над поверхностью земли. В местах, где отсутствуют строения и высокая растительность, можно воспользоваться функцией автоматической расстановки пикетов. Оператор задает область, в которой надо расставить пикеты, и расстояние между пикетами. Программа автоматически расставляет пикеты, причем на тех участках, где коэффициент корреляции низкий, программа пикеты не ставит, тем самым, избегая ошибок, которые часто возникают при автоматической расстановке рельефа. Определить, насколько качественно отработан рельеф можно визуально, включив в показ узлы сетки цифровой модели рельефа, треугольники (TIN) или горизонтали, установив шаг горизонталей в несколько раз меньший, чем требуется получить в проекте. Мы рекомендуем устанавливать шаг, меньший в 4 раза.

После того, как фотограмметрическая модель станет внешне ориентированной, можно приступить к стереоскопическому построению гидрографии. Озера следует рисовать при включенной функции «постоянная высота». Для этого следует установить марку на поверхность озера, зафиксировать высоту и после этого оцифровать границу озера. Реки следует начинать цифровать от истока. Надо установить марку на поверхность воды, зафиксировать высоту, включив функцию «постоянная высота», и цифровать, двигаясь вниз по течению. Когда марка окажется выше уровня воды, следует ее опустить и вновь зафиксировать высоту.

Для построения горизонта-

лей в ЦФС «Талка» существуют функции, позволяющие расчитать горизонтали непосредственно по стереокарте либо по цифровой матрице рельефа. Программа создает основные и утолщенные горизонтали. Совместно с горизонталями программа может создавать и полугоризонтали в тех местах, где заложение между горизонталями больше заданной величины. Горизонтали, построенные по цифровой матрице рельефа, получаются более плавными, так как перед построением рельефа цифровая матрица рельефа может быть сглажена. Матрицу рельефа можно сглаживать, если местность не имеет большого количества оврагов, ямок и горок. Чем более простую (гладкую) форму имеет рельеф, тем больший радиус сглаживания необходимо устанавливать. Если расстановка пикетов выполнялась полностью в автоматическом режиме, сглаживание матрицы рельефа позволит избавиться от случайных ошибок. Созданные горизонтали дополнительно сглаживаются и прореживаются. Дополнительное сглаживание позволяет сделать горизонтали еще более плавными, не похожими на машинный рельеф. При прореживании у горизонталей удаляются лишние узлы, благодаря чему объем стереокарты значительно уменьшается.

Полученные горизонтали необходимо просмотреть и при необходимости отредактировать. Если стереоскопическое построение рельефа было выполнено качественно, то полученные горизонтали практически не нуждаются в редактировании. Как правило, ошибки могут возникать в оврагах, если были неправильно подобраны параметры сглаживания цифровой матрицы рельефа либо шаг матрицы был слишком

большим. В этом случае горизонтали оказываются недотянутыми до тальвега. После того, как горизонтали отредактированы, необходимо запустить функцию, которая автоматически создаст подписи к горизонталям. Программе необходимо указать количество подписей горизонталей на 1 дм² и программа расставит подписи, стараясь их расположить параллельно южной или восточной рамке трапеции. Оператор должен просмотреть созданные подписи и, при необходимости, отредактировать их местоположение. После того как подписи расставлены, горизонтали под подписями могут быть удалены.

После построения горизонталей приступают к цифрованию элементов рельефа, не выражающихся горизонталями (обрывы, промоины, каналы). На обрывах горизонтали могут быть удалены, однако это не является обязательным условием, так как некоторые программы при печати карты автоматически вырезают горизонтали с обрывов и других условных знаков (подписи горизонталей, дороги, улицы, строения и т. д.).

Если рельеф местности сложный, отметки высот следует расставить вручную. В том случае, когда на местности отсутствует достаточное количество характерных мест, в качестве отметок высот можно использовать пикеты, которыми было выполнено стереоскопическое построение рельефа. Для этого вначале нужно запустить функцию, которая удалит пикеты, не согласующиеся с горизонталями и находящиеся слишком близко к горизонталям и рамке карты. После того как останутся только качественные пикеты необходимо запустить функцию, прореживающую пикеты, которая оставит заданное количество пикетов

на 1 дм² создаваемой карты. Затем необходимо запустить функцию, которая проверит наличие пикетов на всех горках и ямках. Если такие места будут обнаружены, они будут подсвечены, и оператор сможет доставить недостающие отметки высот. Далее оператор должен просмотреть карту и доставить пикеты на характерных местах. После того как все отметки высот расставлены, можно запустить функцию, которая автоматически создаст подписи к отметкам высот.

В программе предусмотрены удобные инструменты для расстановки бергштрихов на горизонталях. Если рельеф не сложный, эту задачу можно полностью доверить программе. В случае если рельеф сложный, бергштрихи можно расставлять в полуавтоматическом режиме. Оператор только

указывает место, где необходим бергштрих, а программа автоматически определяет направление ската и ставит бергштрих перпендикулярно горизонтали.

После того как карта создана, она может быть экспортирована в ГИС «Карта 2000», «Нева», MapInfo (MapInfo Corp., США), MicroStation (Bentley Systems, США), ArcInfo (ESRI, Inc., США), AutoCAD (Autodesk Corp., США) и др. Если программа, в которую экспортируется карта, поддерживает высоты объектов только как характеристику, необходимо перед экспортом карты запустить функцию, которая присваивает характеристику «абсолютная высота» всем указанным объектам.

В настоящее время разработаны новые функции для ЦФС «Талка» и технология, которая

позволяет строить рельеф полностью в автоматическом режиме. Эта технология проходит испытания, результаты которых будут опубликованы в ближайшее время. Надеемся, что цифровая фотограмметрическая станция «Талка» найдет широкое применение в картографическом производстве, в том числе на предприятиях Роскартографии.

RESUME

It is stated that a terrain model creation is one of the stages required for a map or plan compilation. A technology for the terrain model creation based on a stereoscopic model implemented for the «Talka» system, version 3.3, is described. At present a new software module of the «Talka» digital photogrammetric system is being tested. It allows creating a terrain model in an interactive mode.



ТАЛКА-ТДВ

ООО Научно-производственная фирма







Аэросъемка
Космосъемка
Геодезические работы
Проведение территориального землеустройства
Обработка материалов аэро- и космо- съемки
Создание ортофотопланов, электронных карт, ГИС-проектов





117997 г. Москва, ул. Профсоюзная, д.65, оф. 522

Телефон: (095) 334-8750
 Факс: (095) 334-89-91, 336-76-90

E-mail: info@talka-tdv.ru
 Сайт: www.talka-tdv.ru