

УДК 528.23

ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ «СЛАВНЕФТЬ»

А.М. ПАЦИЯ

(ЗАО «Дубль-Гео», Екатеринбург, Российская Федерация)

Рассмотрены некоторые вопросы инженерно-геодезического обеспечения объектов нефтедобычи и магистральных трубопроводов. Обращается внимание на отсутствие единого подхода к формированию взаимосвязанных систем координат на данных объектах, что усложняет процессы проектирования, строительства и эксплуатации данных объектов.

В настоящее время потребность в картографо-геодезической продукции связано в большинстве случаев с землеустройством и координатным сопровождением автоматизированных геоинформационных систем. Наша производственная компания занимается, в том числе, инвентаризацией и межеванием объектов топливно-энергетического комплекса на северо-востоке Российской Федерации. Рассмотрим некоторые проблемы, связанные со сложностью представления и хранения банка геодезических данных на примере топографо-геодезического обеспечения производственных объектов нефтяной компании «Славнефть».

Все объекты топографо-геодезического обеспечения и землеустройства подразделяются на два вида: линейные и площадные. Первые из них значительные по протяженности; площадные объекты представлены лицензионными участками по добыче нефти и расположены в Нижневартовском, Нефтеюганском и Сургутских районах. Линейные объекты представлены магистральными нефтепроводами большой протяженности. При сдаче объектов для постановки на кадастровый учет топографо-геодезические работы выполняются в различных системах координат. К примеру, в Сургутском районе - в системе координат СК 63, в шести и трехградусных зонах, в Нефтеюганском - также в СК 63, в Нижневартовском - в местной системе координат, не имеющей достаточно точной и математически обоснованной связи с СК 63.

В таблице приведены географические координаты границы нефтедобычи «Славнефть».

Географические координаты границы нефтедобычи «Славнефть»

Номер точки	Долгота	Широта
1	72 10 (min)	61 05
2	72 55	61 25
3	73 35	61 15
4	75 25	61 45 (max)
5	75 55	61 45
6	76 00	61 20
7	76 45	61 12
8	79 00	61 00
9	79 05 (max)	60 53
10	78 56	60 50
11	76 30	60 47
12	75 50	60 42 (min)
13	75 05	60 55
14	73 50	60 55
15	72 40	60 50
16	72 05	61 00

Таким образом, мы видим, что объекты расположены как минимум в двух шестиградусных зонах: разность долгот составляет 6°55' и широт всего 1°03'.

Топографо-геодезические работы выполняются на площадных объектах (как, например, кустовые площадки) в масштабе 1:500, на линейных - 1:5 000... 1:10 000. Следовательно, точность вычислений и измерений должна соответствовать требованиям инструкции для этих масштабов. А для магистральных нефтепроводов составляются карты (очевидно, по причине большой протяженности) в масштабе 1:25 000. При обработке измерений (на примере последнего объекта, где измерения производились в условной системе

координат) невязки по ходам протяженностью 10 км составляют в абсолютном выражении 3,5...4 м. Программное обеспечение для постобработки измерений, применяющееся в настоящее время, не всегда предоставляет возможности автоматизированного учета поправок при редуцировании измеренных величин на координатную плоскость.

Приведем порядок обработки измерений:

- 1) предварительно вычисляем координаты точек хода;
- 2) вычисляем по ним среднюю ординату линии;
- 3) выбираем из таблицы поправку, умножаем на длину линии, вычитаем из измеренной длины.

При обработке ходов протяженностью 1000 км потребовалось времени практически столько, сколько и на сами измерения.

В итоге мы получаем цифровую карту в какой-то одной системе координат, но, как указывалось выше, возникает проблема перехода ещё к 2-м или 3-м системам координат.

В программной среде MapInfo есть возможность пересчета цифровой карты из системы в систему. Но в этой программе есть и одна особенность - большие объекты, как, например, векторизованные растровые изображения, она пересчитывает плохо, некоторые слои не пересчитывает вовсе, а функции пересчета отдельно выделенного фрагмента нет. Одна из причин некорректной работы данной программы заключается в громоздкости описания каждой конкретной системы координат, нет пока общности математического алгоритма. Получается, что организация вынуждена иметь одну и ту же электронную карту в 3-х системах координат, а возможно и больше, если территория лежит в нескольких зонах. Кроме того, на стыке зон часто возникает достаточно большое расхождение в изображении границ смежных земельных участков различных служб из-за погрешностей пересчета.

Вот некоторые проблемы, с которыми сталкивается профессиональный топограф или землеустроитель. При создании единой геоинформационной системы для всех служб нефтяной компании простой пользователь сталкивается с непреодолимой трудностью, когда карта с изображением одного объекта представлена в одной системе координат, а другая, с изображением другого, связанного с первым, - в другой. Следовательно, он вынужден обладать некоторыми знаниями о геодезических проекциях или системах координат, чтобы самому пересчитать, либо обращаться в маркшейдерскую службу для получения информации на понятных ему бумажных носителях.

Существующий сегодня принцип формирования систем координат на плоскости определяется так, как это удобнее для геодезистов и топографов - разграфка карт, размеры зон обусловлены наибольшим удобством при работе с применением таблиц.

С развитием автоматизированных технологий в геодезии табличные методы уходят в прошлое. Снимается проблема сложности вычислений, поэтому становятся менее жесткими ограничения для возможностей геодезистов. К автоматизированным информационным системам разного содержания и назначения могут предъявляться самые различные условия математического описания объектов в единой системе координат. Самой простой и понятной для самого широкого круга пользователей является система плоских прямоугольных координат.

В настоящее время геодезисты и топографы имеют возможность в наибольшей степени удовлетворить потребности пользователей геоинформационных систем. Мы можем произвольные по форме и размерам области изобразить с минимально возможными искажениями всех геометрических элементов, когда на практике ими можно пренебречь. Естественно, величины искажений зависят от размеров изображаемой территории, но и их можно учитывать при необходимости.

Такие системы координат могут формировать автоматически на ЭВМ, при этом пользователю достаточно только задать координаты точек граничной объекта или региона. При этом выдается полный паспорт величин поправок, когда как их значениями, так и их учетом можно пренебречь.

Пользователю нет необходимости иметь представление о каких-либо системах координат или проекциях. Исполнитель реализует эти возможности, получая координаты исходных пунктов в той системе, которая сформирована по его запросу.

Заложены научно-технические основы снятия грифов с материалов, расширения доступности геодезических данных, формирования баз многоотраслевых банков данных различной общности и назначения.

Существенно облегчается и упрощается геодезическая обработка измерений, повышается достоверность информации, полученной с помощью автоматизированных технологий (как, например, геометрические параметры, вычисленные по координатам ГИС или ЗИС, которые должны в наибольшей степени соответствовать их реальным значениям на местности).