

УДК 528.4; 582; 587.2; 630*

В. В. Гоч, ассистент

МЕТОДИКА ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ЛЕСОУСТРОЙСТВА

The requirements of the normative documents to a geodetic basis of forest inventory maps are analysed and three ways of quality check of received cartographical products are offered.

Одной из важных лесоустроительных работ является составление плано-картографических материалов (планшетов, планов лесонасаждений и схематических карт лесов). Основой для составления плано-картографического материала являются аэрофотоснимки местности. Широкое внедрение в лесное хозяйство географических информационных систем и применение конечного продукта - цифровых карт – ставит перед нами новую задачу. Геодезическая основа таких карт по своей точности должна удовлетворять требованиям инструкций непрерывного лесоустройства и создания ГИС «Лесные ресурсы». Для исследования этого материала необходимо определить методику геодезической оценки плано-картографического материала.

Основой для геодезического сравнения составленных планов и карт служит теодолитная съемка. С целью установления погрешности лесных планов, составленных тем или иным способом, необходимо провести съемку полигона по окружным границам и всем квартальным просекам с исполнением всех требований инструкций по топографической съемке и вычислением координат.

Первый способ – это геодезическая оценка качества составляемых карт по координатам идентичных точек.

Идентичными считаются те точки, координаты которых известны из расчета теодолитного хода и определены по плану. В основном, для сравнения должны использоваться точки планового обоснования, пересечения квартальных просек, четко выраженные контуры местности.

Значение X и Y для каждой точки должны определяться как среднее арифметическое из трехкратных измерений этих координат.

По разностям координат между идентичными точками карты и данными теодолитной съемки определяют ошибку по оси X (m_x) и по оси Y (m_y):

$$m_x = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta x^2}{n}}, \quad m_y = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta y^2}{n}}, \quad (1)$$

где $\sum \Delta x^2$ или $\sum \Delta y^2$ – сумма квадратов расхождений координат между идентичными точками по оси X или Y; n – число сравниваемых точек.

Погрешность в положении данной точки определяется по формуле

$$m_0 = \sqrt{m_x^2 + m_y^2}. \quad (2)$$

Допустимая средняя ошибка нанесения на план отдельных опорных точек, опознанных на аэрофотоснимках и топооснове, – ± 0.4 мм, предельная погрешность нанесения квартальной сети, границ землепользования не должна превышать ± 0.8 мм, число случаев с предельной погрешностью не должно быть более 10% [2].

Второй способ – это оценка качества составляемых карт при сравнении по ним длин линий с данными теодолитной съемки.

На карте измеряется длина линии между идентичными точками и сравнивается с длиной, полученной из теодолитной съемки. Указанные линии выбираются по окружным границам полигона, по квартальной сети, а также между дорогами, реками и т.п.

Длину линии между двумя точками вычисляют при помощи координат этих точек по формуле

$$S = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}, \quad (3)$$

где Δx^2 или Δy^2 – квадраты разностей координат начальной и конечной точек линии.

Относительная линейная ошибка нанесения на планшет квартальных просек и границ земель государственного лесного фонда не должна превышать 1/500 при лесоустройстве по I и II разрядам и 1/300 – по III разряду точности [1].

Третий способ – это оценка качества составляемых карт по площадям выделов, кварталов и полигонов в целом.

Если участок представляет собой замкнутый многоугольник, то площадь определяется аналитическим способом по формулам

$$2S = \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1}), \quad 2S = \sum_{i=1}^n y_i (x_{i-1} - x_{i+1}). \quad (4)$$

Площадь планшетов и кварталов вычисляется геометрически, а при сильно изломанных границах – планиметром при четырехкратном измерении. Разница между суммой вычисленных площадей кварталов и истинной площадью планшета не должны превышать $\pm 1\%$.

Площади таксационных выделов определяются планиметром (как среднее значение из двукратных измерений) или другими приборами. Невязка сумм площадей выделов относительно площади квартала, принятой за истинную, допускается не более $\pm 2\%$ [2].

В процессе исследований по каждому способу должны делаться выводы и даваться рекомендации. Все полученные данные должны сопоставляться с требованиями существующих нормативных документов.

С целью определения погрешностей лесоустроительных планшетов кафедрой лесоустройства БГТУ совместно с ГЛПО “Белгослес” была проведена съемка опытного полигона в Куренецком лесничестве Вилейского лесхоза. Для обследования по данной методике был взят один из планшетов лесничества и по его границе был проложен ход полигонометрии. Углы и длины линий измерялись электронным тахеометром ТаЗМ. Углы измерялись двумя полуприемами, расстояния только в прямом направлении. Средняя квадратическая ошибка измерения горизонтального угла одним приемом $4''$, а длины линии $5 \pm 3 \times 10^{-6} D$ мм. Для обеспечения необходимой точности съемки была проведена тщательная поверка используемых инструментов.

После проведенных исследований оценки качества лесоустроительного планшета можно сделать следующие выводы:

1. Определение точности планшета по координатам затруднительно, так как на лесоустроительном планшете отсутствует координатная сетка. Координаты идентичных точек, рассчитанные по топокарте масштаба 1:10000, которая является основой для создания планшета, были проверены накладкой на топокарту плана, построенного по результатам теодолитной съемки. В результате 80% точек пересечения квартальных просек на топокарте расходились с построенным планом более чем на 0.3 мм.

2. Расхождение в длинах линий на планшете и измеренных в натуре находятся в пределах от 0.68 м до 15.3 м. В допустимом интервале 1м находилось 30% от всех проверяемых линий, 2м - 46%, 3м - 24%.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1). Необходимо пересмотреть методику составления лесоустроительных планшетов и переходить от накладки окружной границы и квартальных просек на топокарты по засечкам ориентиров и промеру к нанесению по координатам. Совместное использование ГИС-технологий и GPS-технологий намного ускорит и удешевит этот процесс.

2). Для точной привязки планшетов к топооснове необходимо создание отдельной от государственной геодезической сети координатной сетки, где в качестве съемочного обоснования будут использованы границы кварталов.

ЛИТЕРАТУРА

4. Инструкция по составлению и размножению лесных карт.- М., 1989.
5. Инструкция по проведению лесоустройства в едином государственном лесном фонде СССР. Ч. 2. Камеральные работы. Кн. 1-3.- М., 1989.