

Лабораторная работа №1.
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ И
КООРДИНАТ ГРАНИЦ ЛИСТОВ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

1.1. Определение номенклатуры листа карты

При решении ряда проектных и изыскательских задач возникает необходимость в поиске нужного листа карты заданного масштаба для определенного участка местности, т.е. в определении номенклатуры данного листа карты.

Определить номенклатуру листа карты можно по географическим координатам точек местности на данном участке. При этом можно также использовать плоские прямоугольные координаты точек, так как имеются формулы и специальные таблицы для пересчета их в соответствующие географические координаты.

ПРИМЕР. Определить номенклатуру листа карты масштаба 1: 10 000 по географическим координатам точки М:

широта = $52^{\circ}48'37''$; долгота $L = 100^{\circ}18'41''$.

Сначала необходимо определить номенклатуру листа карты масштаба

I: 1 000 000, на котором расположена точка М с заданными координатами. Как известно, земная поверхность делится параллелями, проводимыми через 4° , на ряды, обозначаемые заглавными буквами латинского алфавита. Точка М с широтой $52^{\circ}48'37''$ находится в I4-м ряду от экватора, расположенном между параллелями 52° и 56° . Этому ряду соответствует I4-я буква латинского алфавита -N. Известно также, что земная поверхность делится меридианами, проводимыми через 6° , на 60 колонн. Колонны нумеруются арабскими цифрами с запада на восток, начиная с меридиана с долготой 180° . Номера колонн отличаются от номеров соответствующих им 6-градусных зон проекции Гаусса на 30 единиц. Точка М с долготой $100^{\circ}18'41''$ находится в 17-й зоне, расположенной между меридианами 96° и 102° . Этой зоне соответствует колонна с номером 47. Номенклатура листа карты масштаба I: 1 000 000 складывается из буквы, обозначающей данный ряд, и номера колонны. Следовательно, номенклатура листа карты масштаба 1: 1 000 000, на котором расположена точка М, будет N-47.

Далее необходимо определить номенклатуру листа карты масштаба I: 100 000, на который попадает точка М. Листы карты масштаба 1: 100 000 получают делением листа карты масштаба 1: 1 000 000 на 144 части (рис. 8). Разобьем каждую сторону листа N-47 на 12 равных частей и соединим соответствующие точки отрезками параллелей и меридианов. Полученные листы карты масштаба 1: 100 000 нумеруются арабскими цифрами и имеют размеры: $20' —$ по широте и $30' —$ по долготе. Из рис. 8 видно, что точка М с заданными координатами попадает на лист карты масштаба I: 100 000 с номером 117. Номенклатура данного листа будет N-47-117.

Листы карты масштаба I: 50 000 получают делением листа карты масштаба I: 100 000 на 4 части и обозначают заглавными буквами русского

алфавита (рис. 9). Номенклатура листа этой карты, на который попадает точка М, будет N- 47- 117. В свою очередь, листы карты масштаба 1: 25 000 получают делением листа карты масштаба 1: 50 000 на 4 части и обозначают строчными буквами русского алфавита (рис. 9). Точка М с заданными координатами попадает на лист карты масштаба 1: 25 000, имеющий номенклатуру N-47-117 –Г-А.

Наконец, листы карты масштаба 1: 10 000 получают делением листа карты масштаба 1: 25 000 на 4 части и обозначают арабскими цифрами. Из рис. 9 видно, что точка М располагается на листе карты этого масштаба, имеющем номенклатуру N-47-117-Г-А-1.

Ответ к решению данной задачи помещают на чертеже.

2. Определение координат точек на карте

Для каждой точки на топографической карте можно определить ее географические координаты (широту и долготу) и прямоугольные координаты Гаусса x, y .

Для определения этих координат используется градусная и километровая сетки карты. Для определения географических координат точки Р проводят ближайшие к данной точке южную параллель и западный меридиан, соединив одноименные минутные деления градусной рамки (рис. 10).

Определяют широту B_0 и долготу L_0 точки A_0 пересечения проведенных меридиана и параллели. Через заданную точку Р проводят линии, параллельные проведенным меридиану и параллели, и измеряют при помощи миллиметровой линейки расстояния $B = A_1P$ и $L = A_2P$, а также размеры минутных делений широты C и долготы на карты. Географические координаты точки Р определяют по формулам C_1

$$\text{— широта: } B_p = B_0 + \frac{b}{C_b} * 60'',$$

$$\text{— долгота: } L_p = L_0 + \frac{l}{C_l} * 60'', \text{ измеряют до десятых долей миллиметра.}$$

Расстояния b, l, C_b, C_l измеряют до десятых долей миллиметра.

Для определения прямоугольных координат точки Р используют километровую сетку карты. С помощью оцифровки этой сетки на карте находят координаты X_0 и Y_0 юго-западного угла квадрата сетки, в котором находится точка Р (рис. 11). Затем из точки Р опускают перпендикуляры C_1P и C_2P на стороны этого квадрата. С точностью до десятых долей миллиметра измеряют длины этих перпендикуляров ΔX и ΔY и с учетом масштаба карты определяют их фактические значения на местности. Например, измеренное расстояние C_1P равно 12,8 мм, а масштаб карты 1: 10 000. Согласно масштабу, 1 мм на карте соответствует 10 м на местности, а значит,

$$\Delta X = 12,8 \times 10 \text{ м} = 128 \text{ м}.$$

После определения значений ΔX и ΔY находят прямоугольные координаты точки Р по формулам

$$X_p = X_o + \Delta X$$

$$Y_p = Y_o + \Delta Y$$

Точность определения прямоугольных координат точки зависит от масштаба карты и может быть найдена по формуле

$$t = 0,1 * M, \text{ мм},$$

где М-знаменатель масштаба карты.

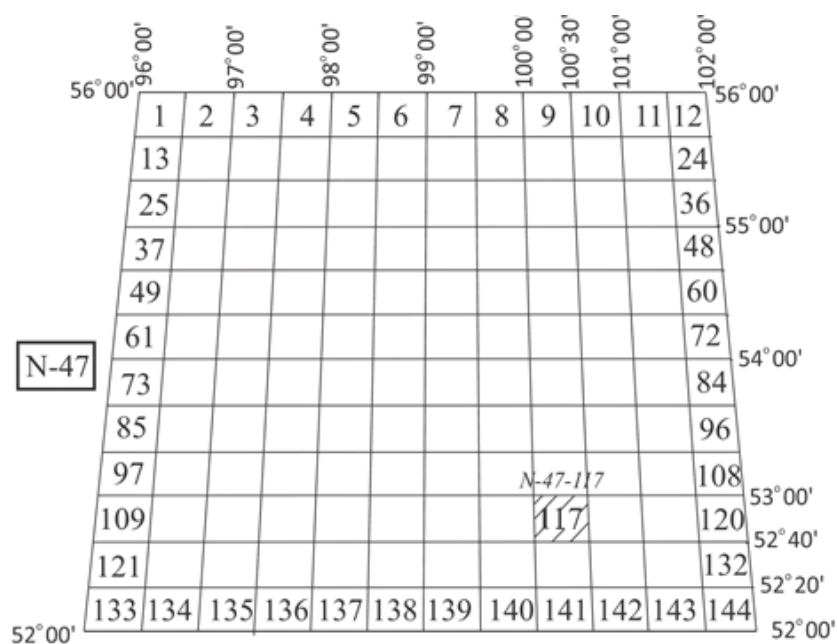


Рис.1 Определение номенклатуры листа карты масштаба 1: 100 000

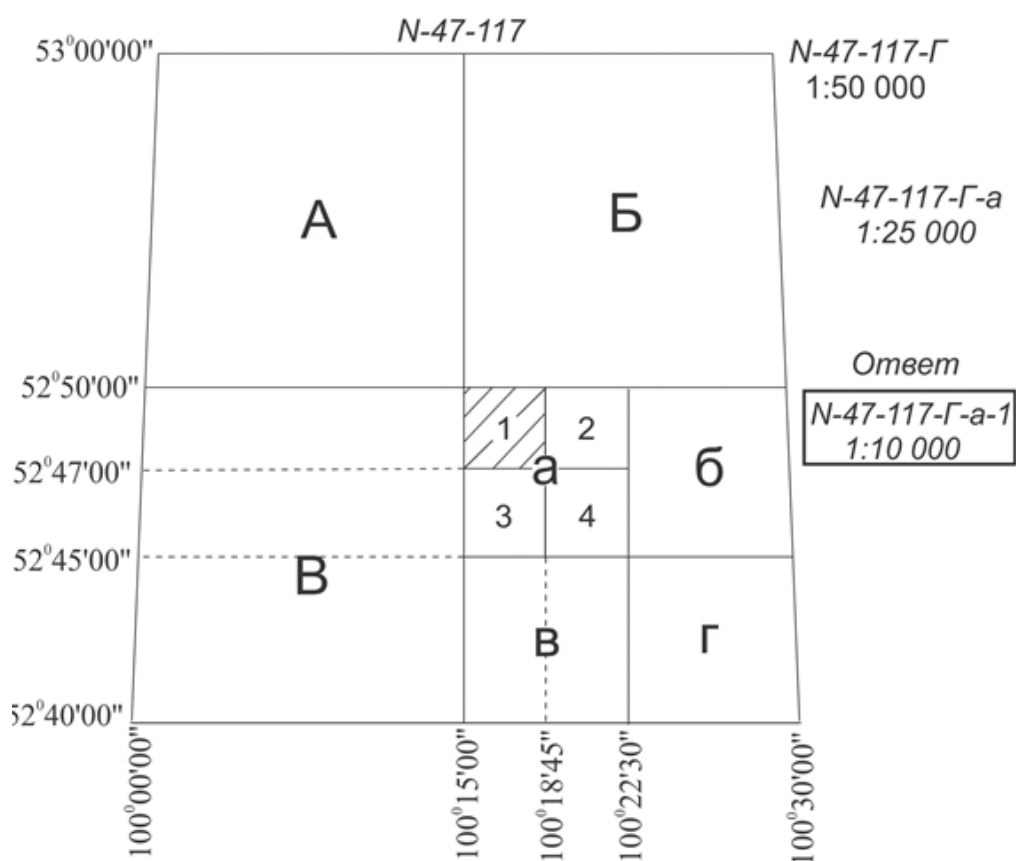


Рис.2 Определение номенклатуры листов карт масштабов 1:50 000, 1:25 000 и 1:10 000

Например, для карты масштаба 1: 25 000 точность определения координат X и Y составляет $t = 0,1 \times 25\,000 = 2500\text{ мм} = 2,5\text{ м}$.