

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ РАЗГРАФКИ И НОМЕНКЛАТУРЫ В MS EXCEL**

*Безуглов Никита Сергеевич, студент 3-го курса  
кафедры «Геодезия и аэрокосмические геотехнологии»  
(Научный руководитель – Мысливчик Е.Ю., старший преподаватель)*

Разграфкой называется система деления местности на карты и планы.

Номенклатурой называется система нумерации листов карт и планов.

В картографической практике применяются следующие системы разграфки карт:

- по линиям картографической сетки меридианов и параллелей;
- по линиям прямоугольной координатной сетки;
- по вспомогательным линиям, параллельным среднему меридиану карты и линии перпендикулярной.

Наибольшее распространение в картографии получила разграфка карт по линиям меридианов и параллелей, поскольку в этом случае положение каждого листа карты на земной поверхности точно определено значениями географических координат углов рамки и положением ее линий. Такая система является универсальной, удобной для изображения любых территорий Земного шара, кроме полярных областей. Она применяется в России, США, Франции, Германии и многих других странах мира.

Зная номенклатуру карт и систему ее построения, можно определить масштаб карты и географические координаты углов рамки листа, то есть определить, к какой части земной поверхности относится данный лист карты. И, наоборот, зная масштаб листа карты и географические координаты углов его рамки, можно установить номенклатуру этого листа.

Целью данной работы является автоматизация процесса разграфки и номенклатуры топографических карт и планов.

Геодезические работы различного направления чаще всего начинаются со сбора материалов, изучения топографических карт прошлых лет. Поэтому я считаю, что разграфка и номенклатура остается до сих пор актуальным вопросом для более глубокого изучения с точки зрения автоматизации. Из процесса разграфки и номенклатуры можно сделать вывод о том, что процесс нахождения нужной рамки трапеции сводится к сравнению данных нам координат с границами, в которых лежит конкретная точка, то есть, чтобы автоматизировать процесс разграфки следует составить условие, которое будет сравнивать исходные координаты с углами трапеций.

Рассмотрим, как получается исходный лист карты масштаба 1:1 000 000, который понадобится для дальнейшей разграфки.

Номенклатура этой карты содержит в себе букву латинского алфавита, которая обозначает колонну, и число, которое дает нам номер пояса.

Номер пояса считается по стандартной формуле и не составляет сложности в автоматизации, но затруднение в необходимости правильно указать колонну, поэтому составляется двойное неравенство, где исходная широта должна быть строго больше левой границы и быть меньше или равна правой границы.

Таким образом, задача про разграфке и номенклатуре исходного листа карты масштаба 1:1 000 000 решена.

После следуют карты масштаба 1:500 000 и 1:200 000 и они не представляют особого интереса, так как они отображают огромную территорию и имеют допуск к пользованию, поэтому было принято решение листы карт вышеперечисленных масштабов реализовать в самом конце.

Затем следуют листы карт масштаба 1:100 000. Эти листы карты представляют особую сложность так в процессе разграфки мы делим карту на 144 части. Результат автоматизации представлен на рисунке 1.

N – 35 – 33						
	24°30'0"	25°30'0"	26°30'0"	27°30'0"	28°30'0"	29°30'0"
24°0'0"						
25°0'0"						
26°0'0"						
27°0'0"						
28°0'0"						
29°0'0"						
30°0'0"						
56°0'0"						
55°40'0"	-	-	-	-	-	-
55°20'0"	-	-	-	-	-	-
55°0'0"	-	-	-	-	33	-
54°40'0"	-	-	-	-	-	-
54°20'0"	-	-	-	-	-	-
54°0'0"	-	-	-	-	-	-
53°40'0"	-	-	-	-	-	-
53°20'0"	-	-	-	-	-	-
53°0'0"	-	-	-	-	-	-
52°40'0"	-	-	-	-	-	-
52°20'0"	-	-	-	-	-	-
52°0'0"	-	-	-	-	-	-

M 1:100 000

Рисунок 1 – Лист карты масштаба 1:100 000

В случае нахождения листа карты масштаба 1:100 000 необходимо внимательно отнестись как к широте, так и к долготе. При составлении условия для широты необходимо обратить внимание на то, что мы должны сослаться на номер колонны, в которой лежит лист карты масштаба 1:1 000 000, а при составлении условия для долготы сравниваем исходную долготу с интервалом, в котором может находиться наша точка.

Для контроля и наглядности было принято решение отобразить границы листа карты и вывод на экран номера в соответствующей ячейке.

Чтобы решить задачу автоматизации нахождения номенклатуры листа карты масштаба 1:50 000 нужно подумать о том, как показать нужный лист карты масштаба 1:100 000, который предстоит делить. Для широты необходимо определить нижнюю границу листа карты масштаба 1:100 000 путем составления нестрого неравенства, где сравним данную широту с широтой нижней границы, в случае выполнения неравенства мы укажем широту меньшую на 20'.

Для решения задачи долготы нужно создать условие из двойного неравенства, в котором левая часть должна быть строгой, а правая часть – нестрогая, в случае выполнения неравенства мы указываем число, которое строго меньше данного. Такой подход определен с целью минимизации возникновения ошибки, а в случае появления, быстрого нахождения и исправления её. Результат автоматизации представлен на рисунке 2.

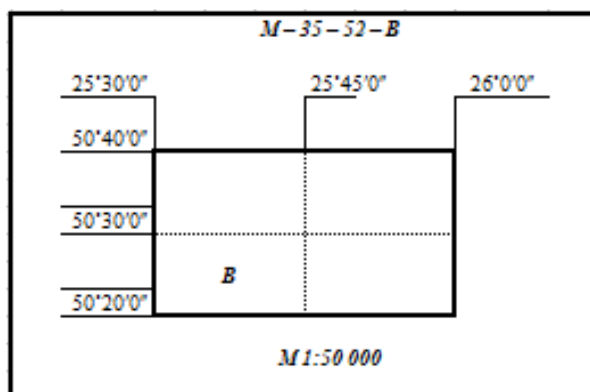


Рисунок 2 – Лист карты масштаба 1:50 000

Далее следует разграфка листов карт масштабов 1:25 000 и 1:10 000. Задача по автоматизации здесь однообразна, то есть если решим задачу для масштаба 1:25 000, то каких-либо трудностей не возникнет для разграфки и номенклатуры листов карты масштаба 1:10 000. Для широты используем двойное неравенство, в котором указываем как левую часть нижнюю границу листа карты масштаба 1:50 000, а верхнюю границу среднее значение между верхней и нижней границами широты рамки карты масштаба 1:100 000.

Для долготы используем двойное неравенство. В котором указываем в левой части границу левого угла рамки листа карты масштаба 1:50 000 и в качестве правой границы – среднее значение между верхней и нижней границами долготы рамки карты масштаба 1:100 000. Результат автоматизации разграфки и номенклатуры листов карт масштабов 1:25 000 и 1:10 000 на рисунке 3 и 4 соответственно.

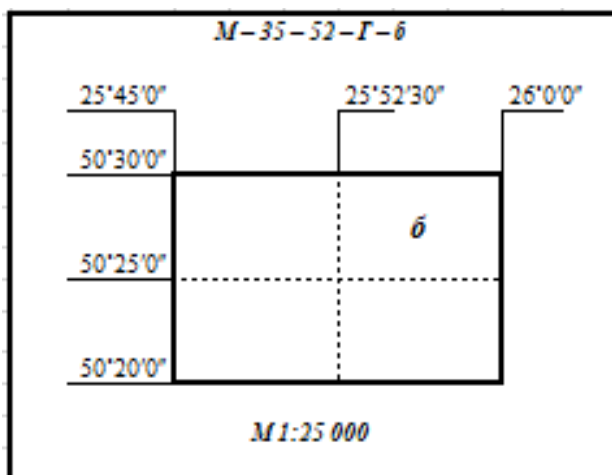


Рисунок 3 – Лист карты масштаба 1:25 000

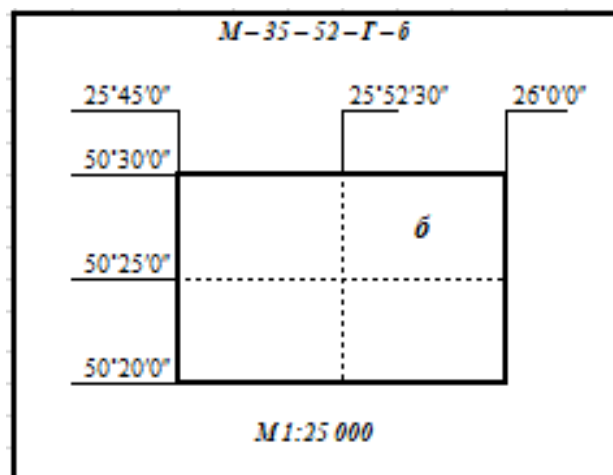


Рисунок 4 – Лист карты масштаба 1:10 000

Разграфка планов находится в процессе разработки. В последующем времени будет автоматизирована разграфка и номенклатура плана масштаба 1:5000 после, остальные крупномасштабные планы, включая разграфку и номенклатуру планов масштабов 1:500.