

ЧТО ТАКОЕ МАСШТАБ КАРТЫ?

Н.Н. Колосова

Когда я беру в руки карту, то вижу перед собой неизвестный мир, далекие страны, моря и океаны, где никогда не бывала, но читала в книгах Жюль Верна, Даниэля Дефо или Александра Беляева и хотела обязательно увидеть все своими глазами. А вот другая карта — близкой и такой знакомой мне родины, что и впрямь могу сказать: «Вот моя деревня, вот мой дом родной, а вот грибные места и ягодные поляны!» Как приятно видеть на карте среди лесов и полей, петляющих рек и дорог места, тебе родные!

Эти карты совершенно разные не только по тому, что на них показано, и по своим свойствам. Первая — мелкомасштабная, вторая — крупномасштабная. Разберем, что это значит, ведь и в первом, и втором случае корневое слово — «масштаб». А мы знаем, что масштаб — это степень уменьшения. Только в первом, случае все уменьшено в миллионы раз, а во втором — в сотни или тысячи. Но ведь все равно *уменьшено!* Мы не сможем без уменьшения показать на листе карты даже крону дерева, под которым сидим, дом или самый маленький сарайчик. Сравните лист карты и крону дерева! Диаметр кроны среднего дерева — 3 метра, а лист карты — 30 сантиметров, то есть в 10 раз меньше кроны — как же ее уместить на таком листочке?

Все не так просто. Картография — это наука, в которой действуют математические законы. Вспомним сначала, что Зем-

ля — не шар. Но длины ее осей (полярной и экваториальной) различаются меньше чем на 43 км, то есть всего почти на 1 трехсотую часть! Такая малая величина на наших исследованиях практически не отразится. Будем считать Землю шаром — так проще рассуждать!

Как же нам превратить сферу в плоскость, да так, чтобы она не порвалась по краям? Один из законов картографии гласит, что на карте (как и на земной поверхности) не может быть разрывов и нахлестов одного изображения на другое.

Предположим, мы аккуратно растянем края, оставив середину нетронутой — как бы прибитой к столу. Что получится? Линия, окаймляющая сферу (края), сильно удлинится. А на Земле-то она останется такой, какой была — не изменит своей длины. Что же при этом изменится? Масштаб!! Если мыслить просто, пренебрегая другими законами картографии, то масштаб — это отношение длины линии на карте к ее длине на земной поверхности, то есть:

$$M = \frac{\text{длина линии на карте}}{\text{длина той же линии на земной поверхности}}$$

Мы увеличили числитель, оставив без изменения знаменатель, — значит, увеличили масштаб, то есть он стал *крупнее*. Везде? Конечно, нет — мы же не трогали середину! Значит, в ней масштаб остался прежний. И получилось, что он равномерно увеличивался от центра карты к ее

краям и в каждой точке принимал свое значение. От этого все изображение претерпит различного вида *искажения* — увеличатся длины, площади, даже углы. И только в центре все останется без изменений. Эта точка так и называется — *точка нулевых искажений*. Таких точек может быть несколько, даже могут быть *линии нулевых искажений*.

Подписанный на карте масштаб относится именно к таким точкам или линиям, он называется *главным масштабом карты*. А масштабы в остальных точках — *частными*.

А теперь вернемся к определению масштаба. Согласитесь: мы уже не имеем права повторить то определение, которое дали раньше, поскольку поняли, что в каждой точке карты масштаб *разный!* Придется менять определение на такое: «*Масштаб в каждой точке карты — это отношение бесконечно малого отрезка (то есть точки) на карте к соответствующему ему отрезку на местности*».

Нельзя удовлетворить требования всех пользователей карт в отношении масштаба: летчику и капитану дальнего плавания важно, чтобы расстояние по курсу соответствовало действительному расстоянию между пунктами назначения. Но мы с вами не ходим этими курсами даже в походе, значит, нам нужны другие карты.

Так и есть — существуют разные карты, специально разработанные для определенных целей.

И только на глобусе в любой точке масштаб один, а кратчайшее расстояние между двумя точками, называемое *ортодромией*, не несет в себе искажений. Теперь мы с вами знаем, что измерение расстояний по мелкомасштабной карте в любом месте и любом направлении всегда сопряжено с ошибками, и чем больше расстояние, тем больше ошибка.

На картах масштаб принято подписывать дробью, числитель которой всегда единица. Такой масштаб называется *численным*. Часто он сопровождается словами: в 1 сантиметре столько-то километров. Этот вид масштаба называется *именованным*. В таблице 1 даны примеры написаний и прочтения разных масштабов.

Еще одна форма представления масштаба — *графическая*. Такой масштаб называется *линейным* (рис. 1). С его помощью можно наносить точки по координатам, выполнять измерения (на картах крупнее масштаба 1:1 000 000 и по линиям нулевых искажений). Пользоваться им легко. Для этого возьмем измеритель и разместим его так, чтобы правая ножка стояла на целом делении справа от нуля, а левая — на основании масштаба слева

Таблица 1

Численный масштаб		Именованный масштаб
Название карты	Написание масштаба	
Десятитысячная	1:10 000	в 1 см 100 м
Двадцатипятитысячная	1:25 000	в 1 см 250 м
Стотысячная	1:100 000	в 1 см 1 км
Миллионная	1:1 000 000	в 1 см 10 км
Десятимиллионная	1:10 000 000	в 1 см 100 км
Тридцатипятимиллионная	1:35 000 000	в 1 см 350 км
Восьмидесятимиллионная	1:80 000 000	в 1 см 800 км

от нуля. Если левая ножка не уместится на масштабе, правую ножку следует подвинуть дальше на целое деление.

Изменения масштабов на пространстве карты регулируются математическими законами, именуемыми *картографическими проекциями*. Все они разрабатываются под условием минимальных искажений в зависимости от территории, назначения и масштаба карты.

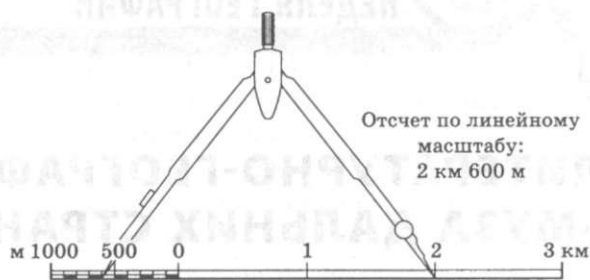


Рис. 1