

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

ТИИИМСХ

Кафедра “Геодезии и геоинформатики”

Лекция по инженерной геодезии

старшего преподавателя Абдираманова Рашида Дусчановича

КАРТА, ПЛАН И ПРОФИЛЬ

План:

- 1. Карта, план и профиль.**
- 2. Масштабы планов.**
- 3. Точность масштаба.**

Картой называют уменьшенное, построенное в картографической проекции обобщенное изображение поверхности Земли.

Планом называется уменьшенное подобное изображение на плоскости горизонтального проложения участка земной поверхности.

Профилем называют уменьшенное изображение вертикального разреза земной поверхности.

На картах изображают обычно поверхность всей Земли или значительных ее частей — целых материков, стран, республик, областей, районов. Особенностью карты с геометрической точки зрения является то, что она представляет более или менее искаженное изображение земной поверхности. Это объясняется тем, что сферическую поверхность Земли невозможно изобразить на бумаге без искажений, так же как нельзя поверхность выпуклого неэластичного предмета развернуть на плоскости без разрывов. Поэтому при построении карт пользуются различными картографическими проекциями, в которых по определенному математическому закону сначала строят географическую сетку меридианов и параллелей, а затем по ней наносят детали местности.

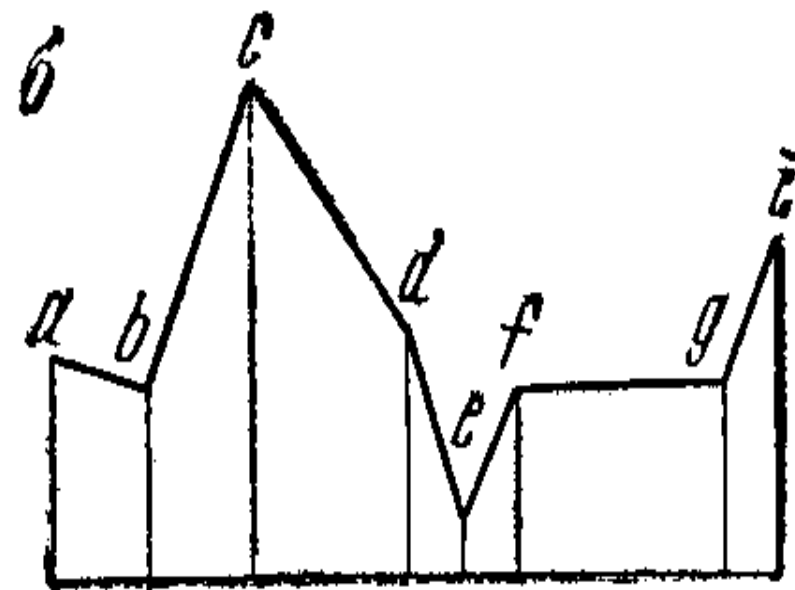
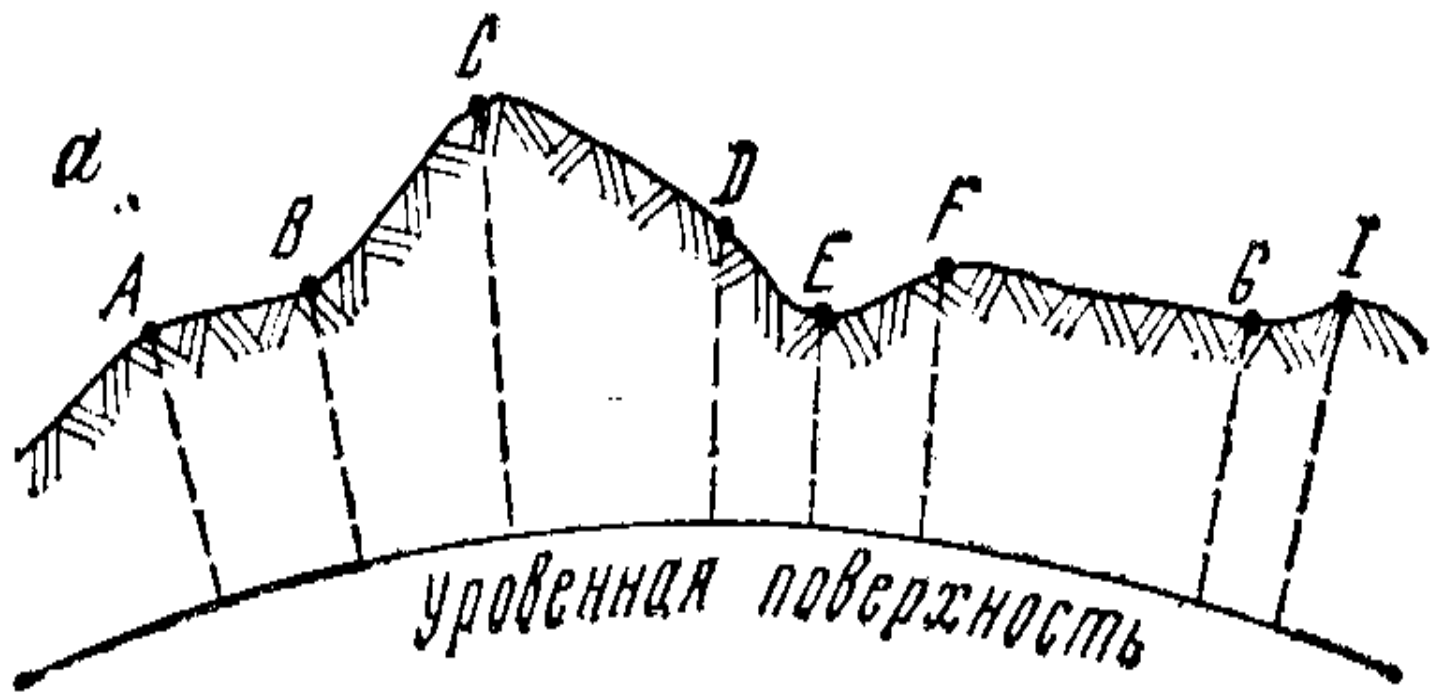


РИС. 7

Существует множество картографических проекций, и каждой из них свойственны искажения либо форм изображаемых объектов, либо соотношения их площадей, либо того и другого. Чем больше изображаемая на карте территория, тем с большими искажениями получают на карте объекты. Иначе строят план. Если для построения карты точки и линии местности проектируют нормальными на поверхность эллипсоида, а затем поверхность эллипсоида по определенным математическим законам изображают на плоскости, то для построения плана точки и линии местности проектируют перпендикулярами (ортогонально) на горизонтальную плоскость и полученное на ней горизонтальное проложение участка земной поверхности уменьшают в определенное число раз с сохранением подобия фигур, полученных на горизонтальной плоскости.

Естественно, что план нельзя составить на очень большую территорию, так как кривизна Земли вызовет большую разницу между горизонтальными проложениями линий местности и их проекциями на поверхность эллипсоида план будет изображать земную поверхность с большими искажениями. К геодезическим материалам относится также и *профиль* местности. Линия, изображающая уровенную поверхность, на профиле проводится обычно в виде прямой. Для усиления изображения рельефа на профиле и большей наглядности его вертикальные отрезки (высоты, превышения) изображают крупнее, чем горизонтальные.

Если высоты точек выражаются большими числами, то для удобства построения профиля все их уменьшают на одно и то же число. Разрез местности представляет обычно кривую линию, а профиль строится в виде ломаной линии, и поворотные точки линии a, b, c, d, e, f, g, i представляют характерные точки местности A, B, C, D, E, F, G, I высоты которых определены либо по карте, либо по измерениям на местности.

МАСШТАБЫ

ПЛАНОВ

Для составления планов, карт и профилей результаты измерений линий на местности уменьшают в несколько сотен или тысяч раз в зависимости от размеров участков, требуемой детальности их изображения на планах, картах и профилях, а также от целей, для которых они составляются. На степень этого уменьшения указывает масштаб.

Масштабом плана называют, отношение длины линии на плане s к горизонтальному проложению соответствующей линии местности S_M

$$\frac{1}{M} = \frac{s}{S_M} .$$

Число M , показывающее, во сколько раз уменьшены горизонтальные проложения линий местности для составления плана почти всегда круглое: 500, 1000, 2000, 5000, 10000 и т. п. Эти числа представляют знаменатели *численных* масштабов, которые выражаются *аликвотными* дробями (с числителем, равным единице) 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:25000; 1:50000; и 1:100000.

Масштабы плана и карты существенно отличаются тем, что масштаб плана — величина постоянная во всех его частях, а масштаб карты изменяется при переходе от одной части карты к другой или сохраняется в одних направлениях и изменяется в других.

Различают масштабы *крупные* и *мелкие*. Чем меньше знаменатель численного масштаба, тем крупнее масштаб. Обычно планы составляют в крупных масштабах, а карты – в мелких. Но понятие о крупных и мелких масштабах относительное. Например, масштаб 1:5000 для сельскохозяйственных планов считается крупным, а для городских планов – мелким. Масштаб 1:200000 для географических карт является крупным, а для карт фермерских хозяйств – мелким. Для профилей обычно принимают вертикальный масштаб крупнее горизонтального. Для планов планировки сельских населенных мест в основном применяется масштаб 1:2000, для планов землепользований 1:5000, 1:10000, зерновых культур – 1:10000, 1:25000 и 1:50000.

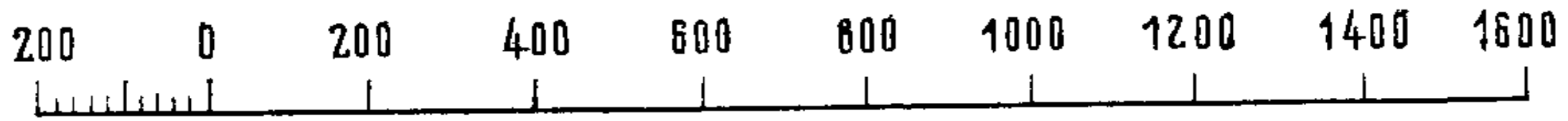
Численный масштаб часто записывают так: “*в сантиметре 100 м*”. Эта запись соответствует масштабу 1:10000 (одному сантиметру плана соответствует 10000 см местности). Зная численный масштаб, легко линии местности переводить в линии на плане (или карте) и наоборот, линии на плане — в линии на местности. Например, если горизонтальное проложение линии местности равно 283,7 м, масштаб 1:5000, т. е. в сантиметре 50 м, то длина линии на плане будет $283,7 : 50 = 5,67$ см. Или, если линия на плане имеет длину 3,28 см, масштаб 1:25000, т. е. в сантиметре 250 м, то горизонтальное проложение линии местности будет $3,28 \times 250 = 820$ м. Чтобы не производить подобных вычислений, пользуются шкалой (номограммой), называемой *линейным масштабом*.

Для построения линейного масштаба выбирают *основание* масштаба, отрезок длиной обычно от 1 до 2,5 см, которое соответствует круглому числу метров на местности, преимущественно 10, 20, 50 или 100, 200, 500 м и т. д. Рассмотрим пример построения линейного масштаба и пользования им, если численный масштаб равен 1:5000. Приняв за основание отрезок в 1 см, соответствующий 50 м на местности, откладывают его несколько раз по прямой и подписывают, левое основание делят на пять или десять частей. Теперь, взяв расстояние на плане в раствор циркуля-измерителя, одну его ножку устанавливают на штрих, разделяющий основания так, чтобы другая ножка попала на левое основание, по которому на глаз отсчитывают расстояние в интервале делений.

α

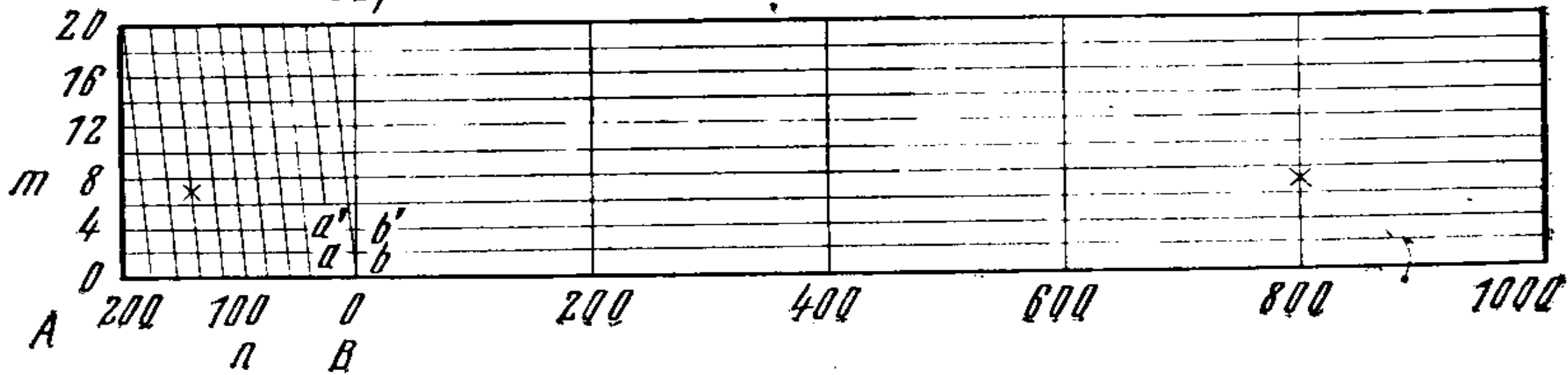


β



θ

CB_1



Так как доли деления по линейному масштабу оценивают на глаз, что снижает точность измерения расстояний, то пользуются **поперечным масштабом**, который строят следующим образом. Выбирают основание масштаба AB , как и линейного, и откладывают его несколько раз на прямой. Из полученных точек восставляют перпендикуляры к этой прямой (или проводят параллельные линии, не перпендикулярные к прямой). Левое основание делят на 5 или 10 равных делений, в общем случае на n делений, а на перпендикулярах откладывают m равных делений (тоже 5 или 10) произвольной длины, но в целом не более 3 см. Через полученные точки на перпендикулярах проводят линии, параллельные основанию. Затем на левом основании через все деления проводят линии, параллельные BC , называемые **трансверсалями**. Отрезок ab называется **наименьшим делением поперечного масштаба**. Величина его зависит от длины основания AB и числа делений n и m .

Поперечный масштаб при всех его достоинствах не может обеспечить точность выше определенного предела, зависящего от свойств человеческого глаза. Глаз человека в состоянии совмещать острые ножки циркуля с точкой на плане, точку с точкой, штрих со штрихом с точностью около 0,1 мм, если они находятся на расстоянии 25 см от глаза. Из этого следует, что детали объектов местности (выступы, изгибы), выражающиеся на плане линиями менее 0,1 мм, изобразить нельзя. Поэтому при изображении деталей объектов местности на плане руководствуются *точностью масштаба*, которая представляет *длину горизонтального проложения линии на местности, соответствующую 0,1 мм на плане.*

Например, точность масштаба 1:10000 равна 1 м, масштаба 1:5000 – 0,5 м и др. В соответствии с точностью масштаба при изображении деталей объектов местности на плане и карте неизбежны обобщения (генерализация).

Если объект местности очень мал, а изобразить его на плане необходимо, то его изображают так называемым **внемасштабным** условным знаком, независимо от точности масштаба. Например, нередко колодец в горизонтальной проекции представляет квадрат со стороной 1 м. Даже в масштабе 1:10000 он представляется точкой (0,1 мм), но на планах масштабов 1:1000 – 1:50000 и даже мельче он изображается зеленым кружком диаметром 1,2 – 1,4 мм.

Список литературы

1. Багратуни Г. В. и др. Инженерная геодезия, М., издательство Недра 1969 г.

2. Д. Ш. Михелев. Инженерная геодезия: Учебник для вузов 4-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2004 г.

3. В. В. Баканова. Геодезия. Учебник для вузов.- М.: Недра, 1980 г.

4. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. Учеб. пособие для вузов. Изд. 4, перераб. и доп. — М.: Недра. 1980 г.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!