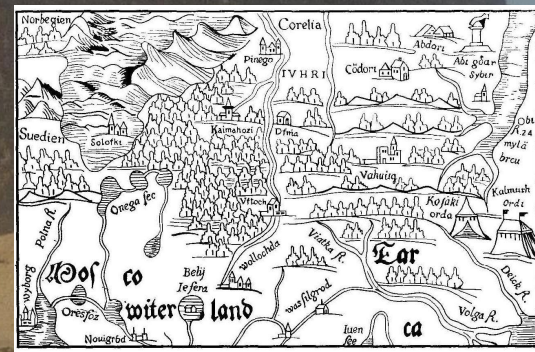
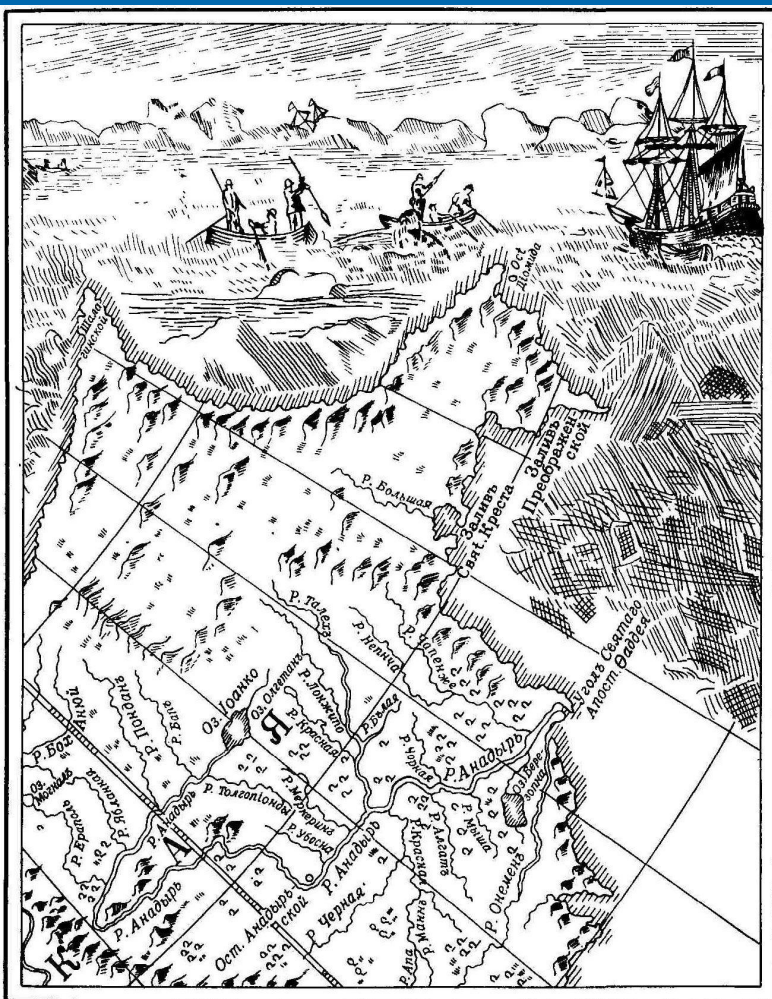




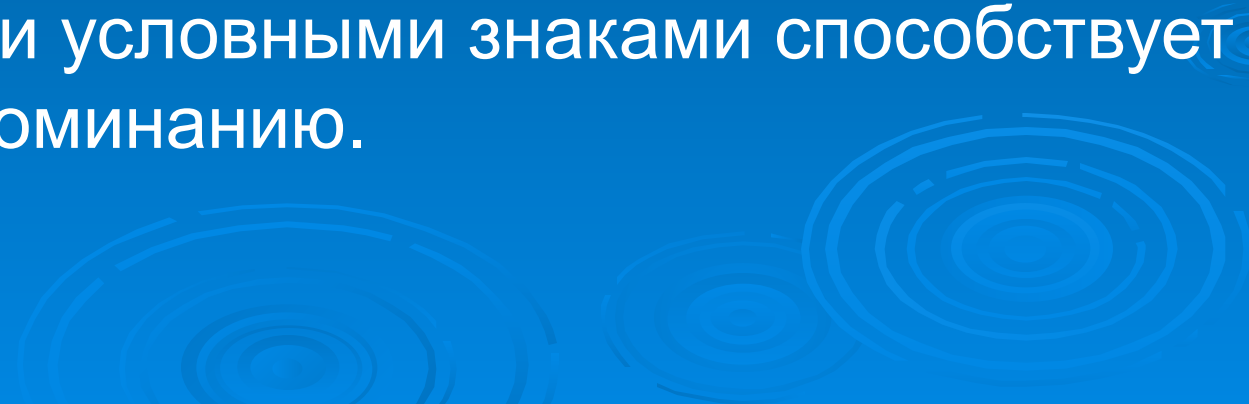
# УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ



# 7.1 ПОНЯТИЕ ОБ УСЛОВНОМ ЗНАКЕ И ЕГО НАЗНАЧЕНИИ

- Картографические *условные знаки* – это графические построения (обозначения) определенной величины, формы и цвета, с помощью которых на картах изображаются различные географические объекты и предметы местности (населенные пункты, реки, озера, рельеф, растительность, железные и автогужевые дороги и т.д.). Все объекты местности изображаются на планах в ортогональной проекции (вид сверху) в виде линий, точек или контуров

Относительно линий и точек, которые соответствуют действительному положению предметов на местности, строят условные знаки, а внутри контуров дают заполняющие (пояснительные) условные знаки, как правило, по форме и внешнему виду напоминающие изображаемый предмет. Например, в масштабе 1:10 000 лес изображается окружностями диаметром 1,1 мм, молодая поросль – окружностями меньшего диаметра, 0,6 мм, редкий лес – окружностью с под сечкой. Такой подход к изображению родственных объектов единообразными условными знаками способствует их лучшему запоминанию.



Условные знаки разработаны таким образом, чтобы их можно было легко построить и вычертить от руки или с помощью чертежных инструментов.

Большинство условных знаков представляет собой сочетание точек, линий, штрихов и простейших геометрических фигур. Условные знаки разработаны также с учетом оптимальности пропорций его конструкции, возможности их воспроизведения в печати без потери качества



Чтобы улучшить читаемость карты и различить отображаемые объекты местности, для условных знаков введены следующие цвета: синий – при изображении гидрографии, коричневый – рельефа, черный – населенных пунктов, дорожной сети и др.



## 7.2 Виды условных знаков

Большое разнообразие объектов местности по форме, площади привело к необходимости классификации условных знаков



*Масштабные (площадные) условные знаки.*

Масштабные условные знаки применяются тогда, когда размеры объектов местности выражаются в масштабе карты. Объекты, проецируемые на карту в виде ограниченной контуром площади и заполняемые внутри условными знаками или подписью, называются площадными или контурными. Внутри площади условные знаки размещают равномерно в произвольной или в строго определенной расстановке. Условные знаки, заполняющие всю площадь, не указывают ни местоположение самих предметов в пределах контура, ни их количество или размер

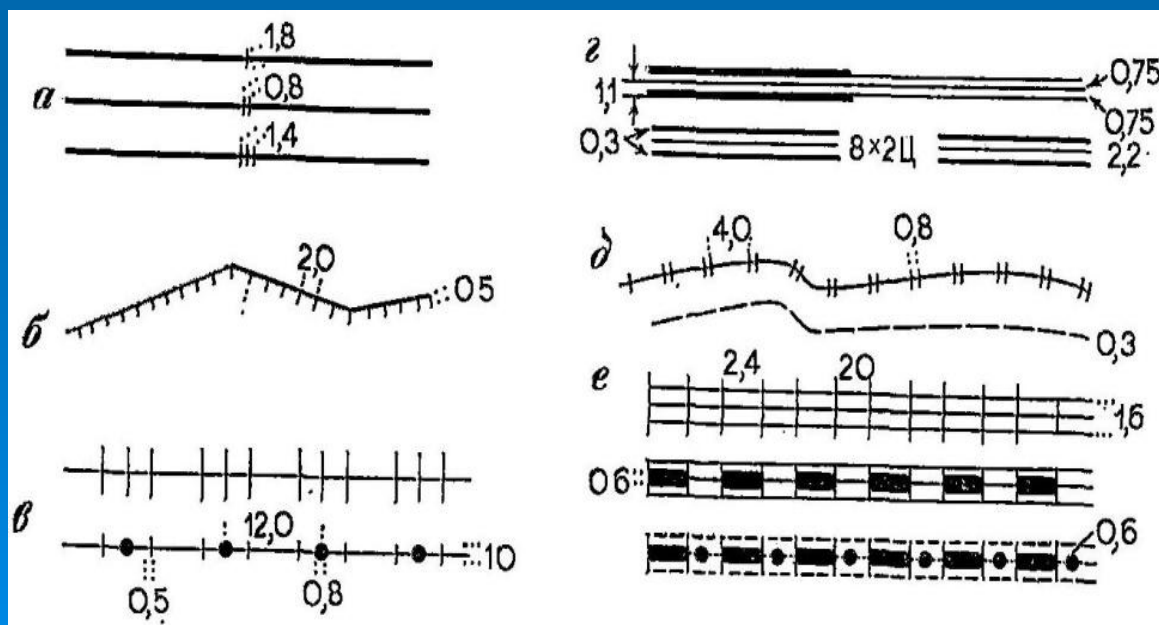
Иногда вместо заполняющих условных знаков применяется фоновая окраска. Например, площадь, занимаемую лесом, окрашивают в зеленый цвет. Иногда применяют заполнение площади штриховым условным знаком по фоновой окраске. Например, площадь, занимаемая фруктовыми и citrusовыми садами, закрашивают зеленым цветом и заполняют штриховыми условными знаками в виде окружностей, расположенных вертикальными и горизонтальными рядами

Часто на оригинале карты вместо  
заполняющего условного знака внутри контура  
дают пояснительную подпись. Так, например,  
на плане масштаба 1:5 000 контур огорода не  
заполняют штриховкой или заливкой серого  
цвета, как это делается на карте масштаба  
1:10 000, а подписывается — «огород»

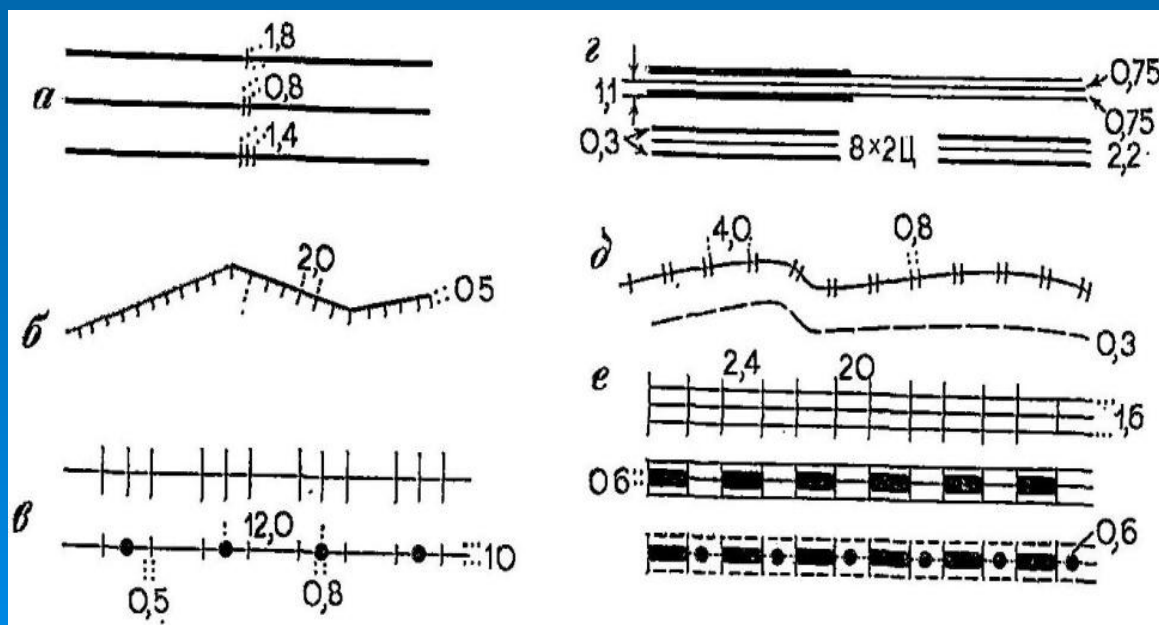


## Линейные условные знаки.

К линейным условным знакам относятся условные знаки, имеющие линейное протяжение, – дороги, границы, изгороди и т.д. На карте их проекции выглядят в виде линий. Линейные условные знаки сохраняют в масштабе карты протяженность того или иного объекта, а ширину объекта могут преувеличивать. Условный знак строится относительно оси линейного объекта



На планах масштаба 1:2 000, 1:5 000 и т.д. дороги выражаются в масштабе карты не только по длине, но и по ширине. С двух сторон от линии автострადы пунктирной линией зеленого цвета (или в две параллельные линии) показывается канава. В разрыве дороги дается ее характеристика, обозначающая: 8 – ширина полосы в метрах; 2 – количество полос; 24,5 – ширина дороги от канавы до канавы, в метрах; Ц – материал покрытия

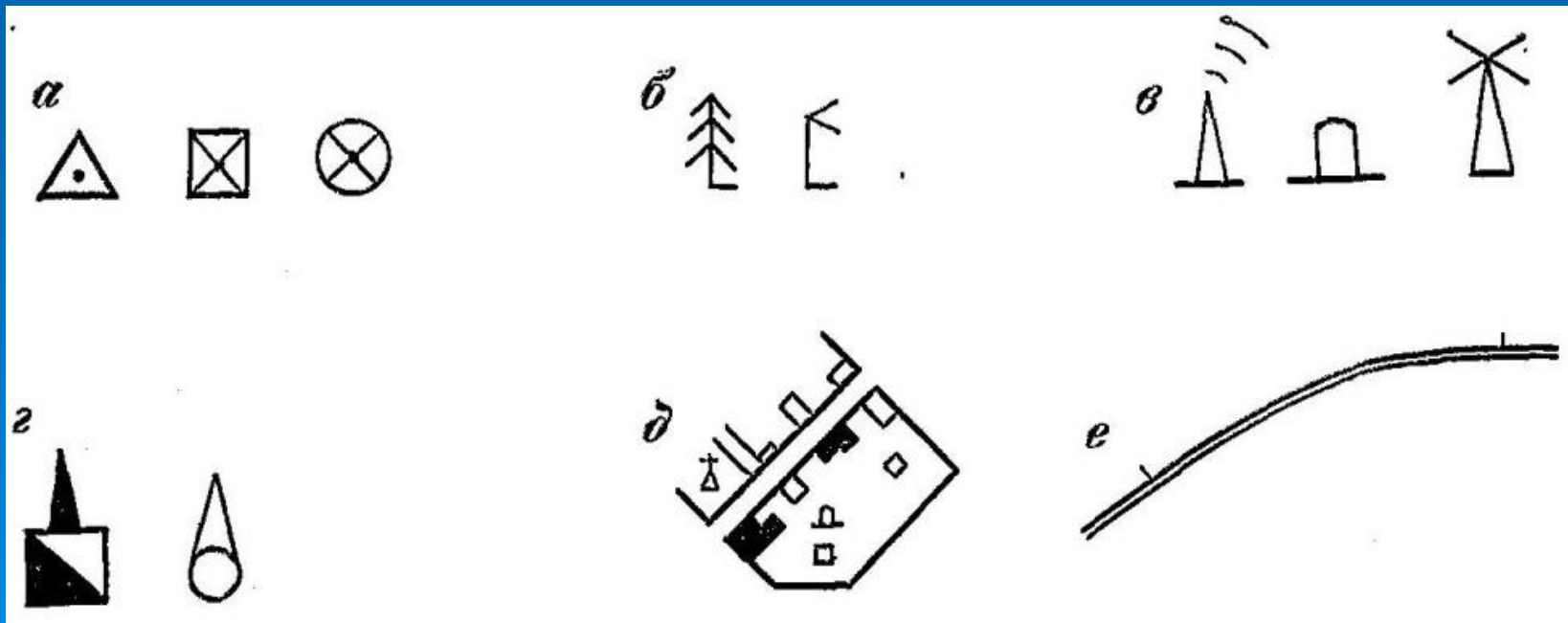


## *Внемасштабные условные знаки.*

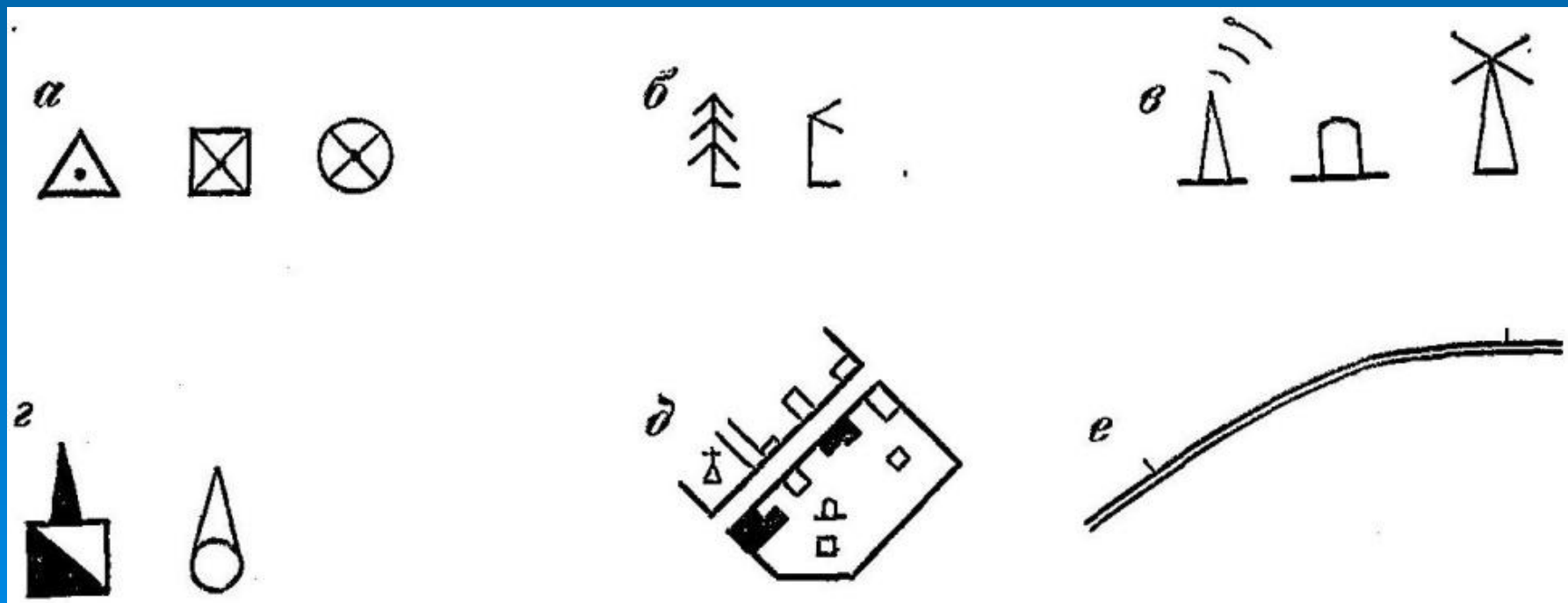
К этому виду относятся условные знаки отдельных объектов местности, площадь которых не выражается в масштабе карты. Их проекцией на карту является точка. Относительно этой точки строится тот или иной внемасштабный знак. К таким предметам местности можно отнести пункты государственной геодезической сети, отдельно стоящие деревья, указатели дорог, мельницы и т.д.



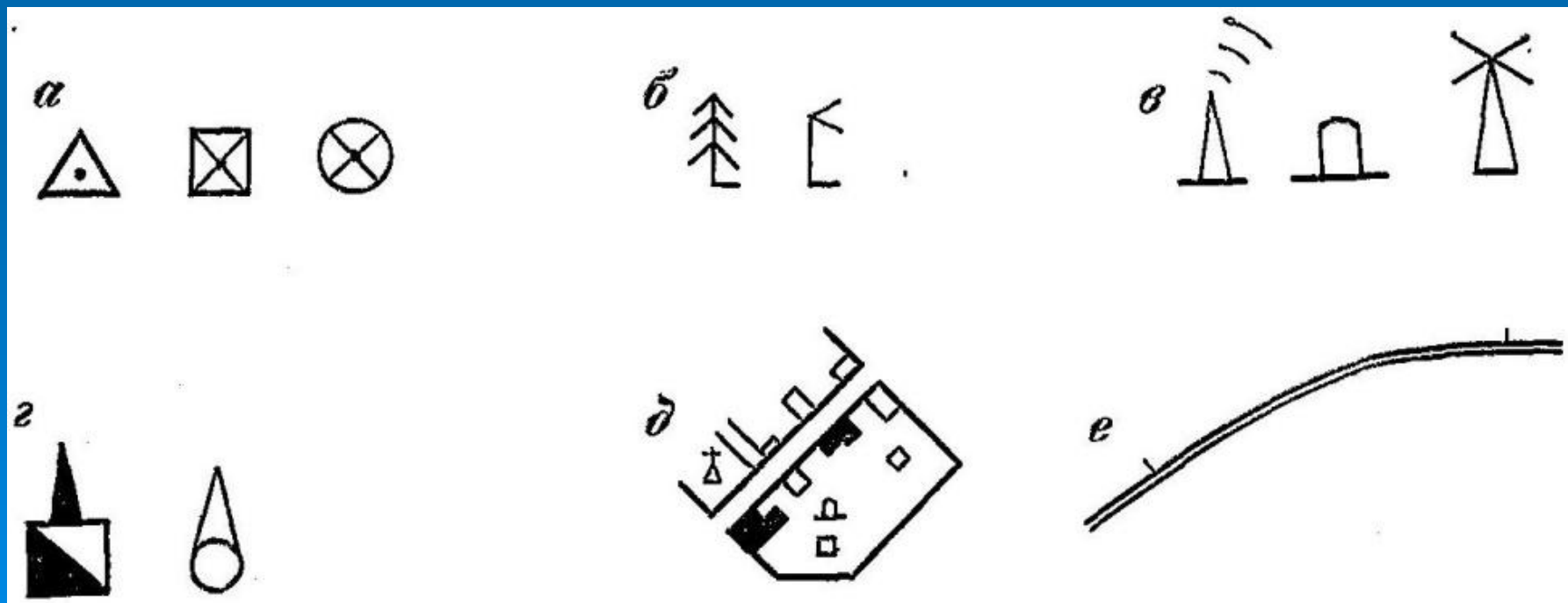
Условный знак центрируется на точку по-разному, в зависимости от его формы и рисунка: если условный знак имеет вид геометрической фигуры, то действительному положению на местности такого предмета соответствует его геометрический центр (а); если в рисунке условного знака имеется прямой угол, то за центр знака принимают вершину угла или основание подошвы знака (б);



если условный знак изображается фигурой с широким основанием, то такой знак центрируется на точку серединой основания (в);  
если условный знак представляет собой сочетание нескольких фигур, то такой знак центрируется на точку центром нижней фигуры (г)



Внемасштабные условные знаки ориентируют относительно северной и южной рамок карты или среднего меридиана, а не относительно контура, в котором он помещен (д). Километровые столбы ориентируются относительно дороги, т.е. ставятся перпендикулярно к ее линии (е)



*Пояснительные условные знаки и подписи, цифровые характеристики.*

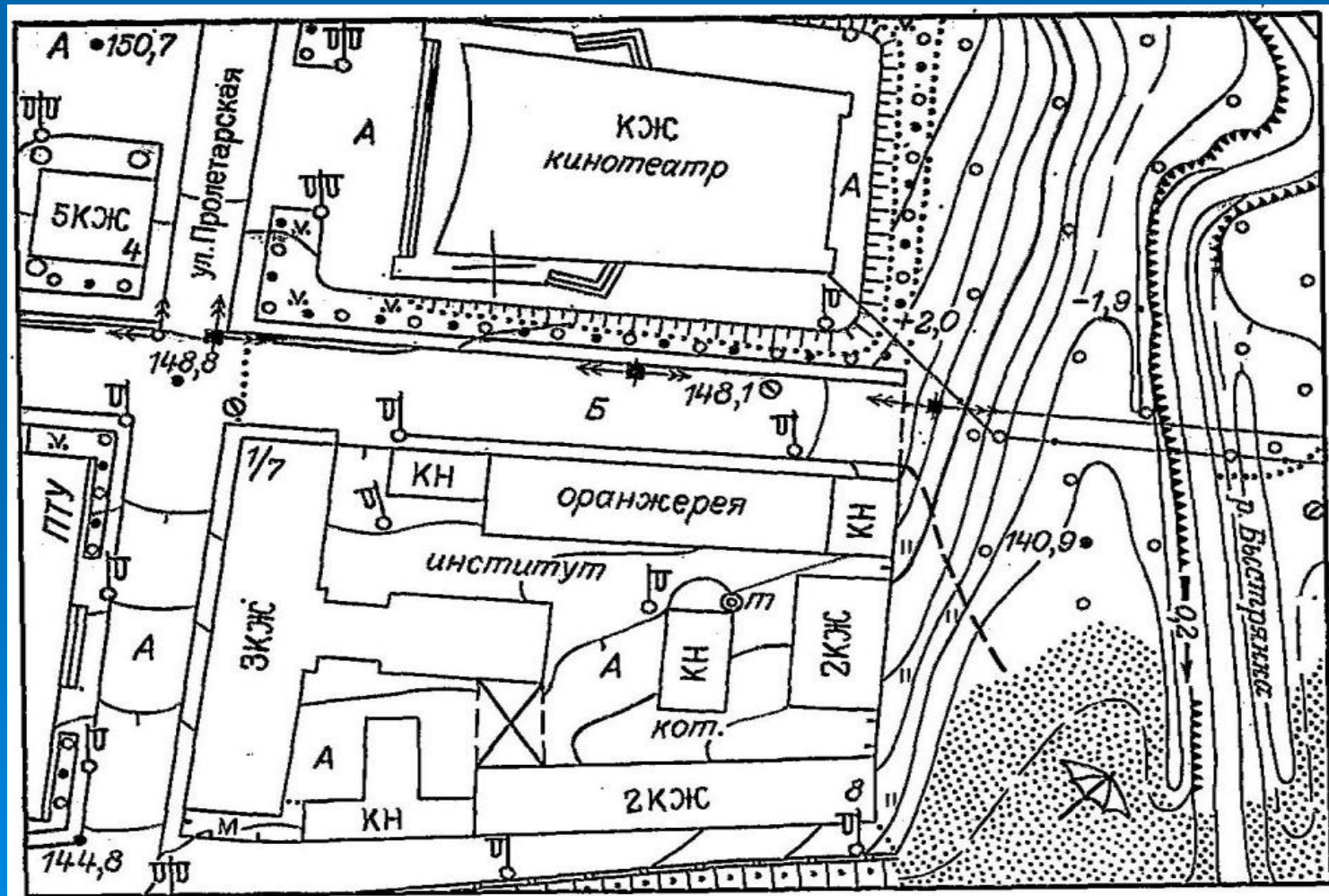
В особую группу относят пояснительные подписи и цифровые данные, которые дают на карте дополнительную качественную или количественную характеристику. Они, как правило, применяются в сочетании с масштабными, линейными и немасштабными условными знаками

К пояснительным условным знакам относятся, например, знаки, обозначающие преобладающую породу леса или кустарника. Здесь же дается количественная характеристика, обозначающая среднюю высоту деревьев или кустарника, среднюю толщину деревьев, а также густоту леса. На болотах подписывается средняя глубина их



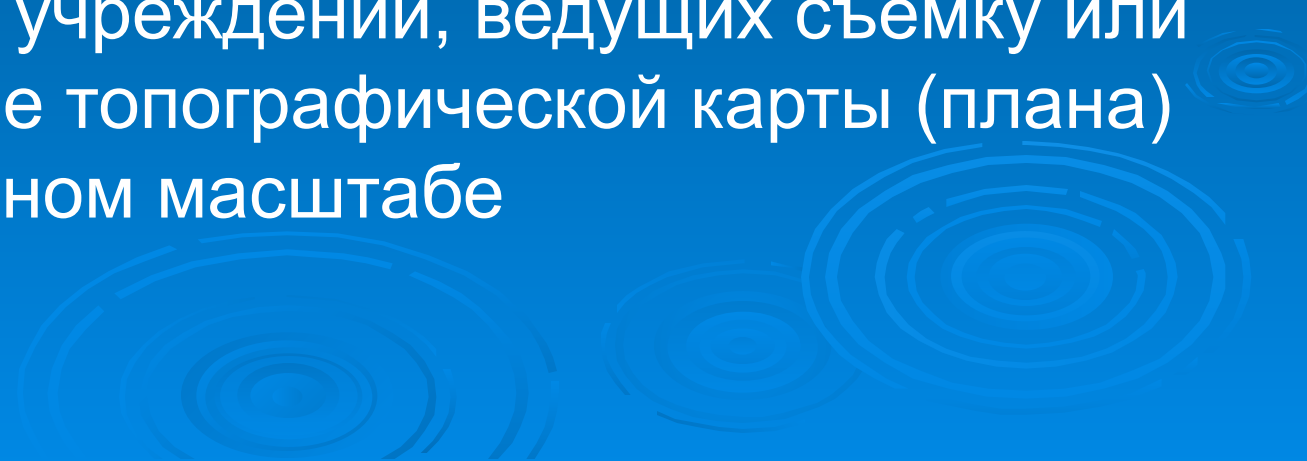
Часто пояснительная подпись на карте дается в сокращенном виде. Обычно она располагается справа от условного знака или на свободном месте там, где она хорошо видна. Подпись помещают на таком расстоянии от условного знака, чтобы не возникло сомнения, к какому условному знаку она относится. Пояснительную подпись, как и числовые характеристики, располагают параллельно северной и южной рамкам карты

Исключение составляют подписи строений на топографических планах масштаба 1:2 000 и крупнее. Они помещаются внутри контура строений, посередине, параллельно длинной стороне строения. То же относится к подписям площадных условных знаков, например «огород»



## 7.3 ТАБЛИЦЫ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ

Рисунок, цвет и размеры условных знаков для топографических карт и планов установлены в специальных таблицах условных знаков. Таблицы условных знаков, издаваемые в России, являются обязательными для всех ведомств и учреждений, ведущих съемку или составление топографической карты (плана) в том или ином масштабе

A decorative graphic consisting of several sets of concentric circles, resembling ripples in water, located in the bottom right corner of the slide.

Условные знаки всех масштабов являются стандартными и, как правило, согласованными между собой по форме (начертанию) и цвету. В зависимости от масштаба меняется только размер условного знака. Такая согласованность облегчает совместное использование карт разных масштабов. Для каждого или нескольких масштабов издаются таблицы условных знаков



Например, условные знаки в таблицах «Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10 000», изданных в 1977 г., сгруппированы по разделам соответственно основным объектам местности: геодезические пункты; населенные пункты и отдельные строения; промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты; железные дороги и сооружения при них; гидрография; рельеф; растительность; грунты и микроформы земной поверхности; границы и ограждения

Помимо условных знаков в таблицах помещены образцы шрифтов надписей, масштабов заложений, оформления рамок и зарамочного оформления. Такая группировка условных знаков по разделам облегчает пользование ими. Кроме самих условных знаков в таблицах даются примеры их сочетаний, а в конце книги помещены пояснения к условным знакам, в которых приводятся указания по вычерчиванию того или иного условного знака (его ориентирование, последовательность вычерчивания, правила центрирования и т.д.)

Большинство таблиц условных знаков состоит из трех граф. В первой графе помещается порядковый номер условного знака, во второй – название условного знака и в третьей – его изображение. Около изображения условного знака даются его размеры. Иногда в графе «изображение» стоят два знака под рубриками «а» и «б». У условного знака под рубрикой «а» стоят размеры, а у условного знака под рубрикой «б» размеров нет. Это означает, что первый знак используется в случаях, когда размеры объекта не выражаются в масштабе, второй – когда его площадь передается в масштабе карты

Условный знак следует вычерчивать тем цветом, каким он дан в таблицах условных знаков. Исключение составляют элементы гидрографии. В таблицах они даны синим или голубым цветом. При вычерчивании съемочного оригинала штриховой рисунок синего цвета заменяют на зеленый. То же самое относится к надписям гидрографии и условному знаку болот



Иногда графа «изображение делится на две колонки. В первой колонке показывается изображение условного знака так, как оно выполняется на съёмочном оригинале, а во второй – как показывается на красочном оттиске, т.е. на изданной карте. Вычерчивая условные знаки на съёмочном оригинале в масштабе 1:10 000, изображение их следует брать из первой колонки – «на съёмочном оригинале»



Довольно часто после названия  
условного знака в квадратной скобке  
стоит цифра, она отсылает за  
пояснениями в конец таблиц.  
Приведем примеры пользования  
таблицами



*Пример 1.* Необходимо вычертить на съемочном оригинале топографической карты условный знак «капитальные сооружения башенного типа». Этот знак находится в таблицах «Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10 000» на стр. 5 табл. 3, № 16а. Из таблицы видно, что условный знак вычерчивается черным цветом, общая высота его 3,0 мм, а диаметр залитого кружка равен 1,2 мм. Кроме того, справа от условного знака дается подпись «вод», высотой 2,1 (или 1,8) строчным написанием (см. в таблицах условный знак № 527, стр. 66)

**Пример 2.** Необходимо найти в таблицах и вычертить на съемочном оригинале условный знак «сплошные заросли кустарников». Этот условный знак находится на стр. 47 № 361. В графе «изображение» даются два изображения данного условного знака. В первом случае условный знак кустарника показан красным цветом на белом фоне, а во втором — черным цветом на зеленом фоне. Изображение условного знака берется из колонки «на съемочном оригинале»

Таблица №44

| № по<br>участку | НАЗВАНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ                                        | ИЗОБРАЖЕНИЕ            |                      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|
|                 |                                                                 | на съемочном оригинале | на красочном оттиске |
| 351             | Вырубленные участки леса (вырубки) [198]                        |                        |                      |
| 352             | Горелые и суходойные участки леса [199]                         |                        |                      |
| 353             | Вуреломы (ветровалы) [200]                                      |                        |                      |
| 354             | Отдельные группы степняка [201]                                 |                        |                      |
| 355             | Сплошные заросли степняка (2-средняя высота степняка в м) [202] |                        |                      |
| 356             | Заросли бамбука (4-средняя высота бамбука в м) [203]            |                        |                      |
| 357             | Отдельные палицы                                                |                        |                      |
| 358             | Палицевые рощи                                                  |                        |                      |
| 359             | Многоярусные заросли (3-средняя высота кустарников в м) [206]   |                        |                      |

Таблица №45

| № по<br>участку                                                  | НАЗВАНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ                                                                | ИЗОБРАЖЕНИЕ            |                      |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|
|                                                                  |                                                                                         | на съемочном оригинале | на красочном оттиске |
| Кустарниковая, полукустарниковая и кустарничковая растительность |                                                                                         |                        |                      |
| 1                                                                | Отдельные кусты                                                                         |                        |                      |
| 2                                                                | Группы кустарников                                                                      |                        |                      |
| 3                                                                | Сплошные заросли кустарников (1-средняя высота кустарников в м) [209]                   |                        |                      |
| 4                                                                | Сплошные заросли кустарников (2-средняя высота кустарников в м) [210]                   |                        |                      |
| 5                                                                | Полосы кустарников и степняка: узкие (1) и широкие (2) (3 и 4-средняя высоты в м) [211] |                        |                      |
| 6                                                                | Узкие полосы кустарников и живых изгородей [212]                                        |                        |                      |
| 7                                                                | Отдельные группы савкулы                                                                |                        |                      |
| 8                                                                | Сплошные заросли савкулы (3-средняя высота савкулы в м)                                 |                        |                      |
| 9                                                                | Полукустарники (полки, террасы, овраги и др.)                                           |                        |                      |
| 10                                                               | Кустарнички (вереск, багульник, черника, голубика и др.)                                |                        |                      |

46

47

В середине контура дается характеристика кустарника: вычерчивается условный знак дерева черным цветом и ставится цифра, обозначающая среднюю высоту кустарников в метрах. Размер условного знака дерева можно найти в таблицах (условный знак № 363). В конце названия данного условного знака стоит цифра 203. В «Пояснениях к условным знакам» на стр. 109 в § 203 находим: «Сплошные заросли кустарников при наличии дополнительных требований (при съемках для мелиорации земель и др.) характеризуются на карте надписью, указывающей на преобладающую породу – «ива», «можжевельник» и т.п.»

# 7.4 МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ И ВЫЧЕРЧИВАНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ

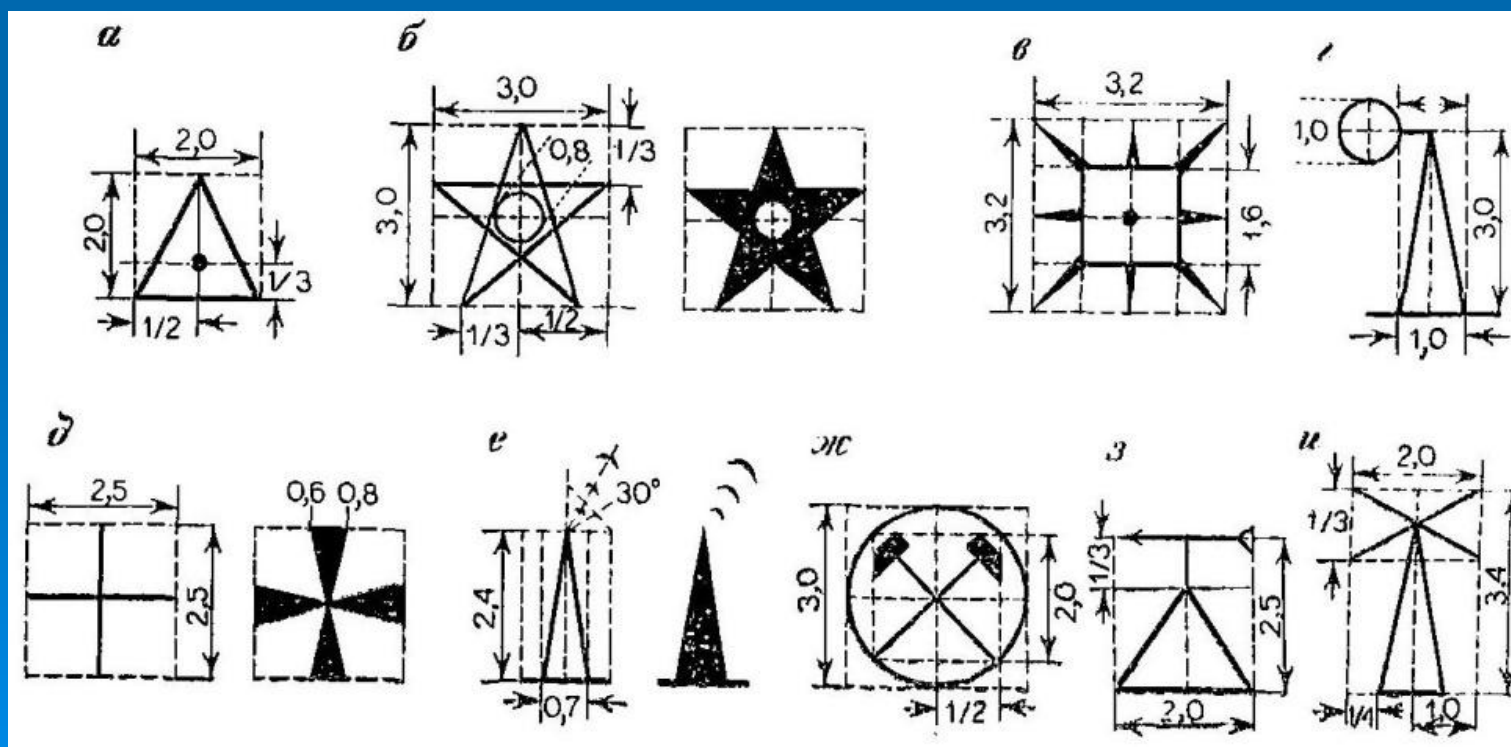
- В настоящем параграфе рассматривается методика построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштаба 1:10 000 и некоторых знаков масштабов 1:50 000 и 1:2 000

Условные знаки, как правило, строятся сначала в карандаше, а затем вычерчиваются различной по цвету тушью. При построении условного знака пользуются синусным прибором, шкалой толщин линий, а также пластмассовыми палетками и трафаретами. Тушью условные знаки вычерчивают чертежным пером, рейсфедером (по линейке), кривоножкой одинарной или двойной, кронциркулем

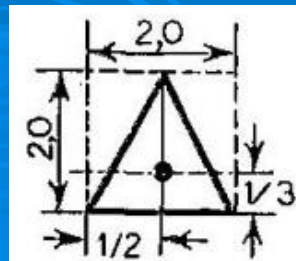


## Геодезические пункты.

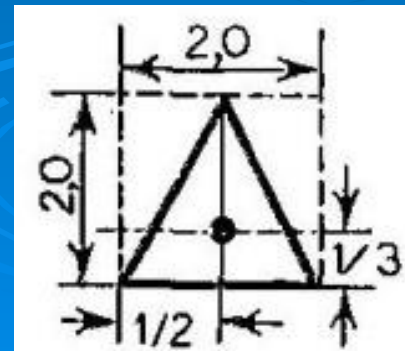
Геодезические пункты наносятся на карту по координатам, поэтому они должны быть вычерчены с особой тщательностью. Рассмотрим порядок построения и вычерчивания некоторых геодезических пунктов и условных знаков



*Пример 1.* Условный знак пункта государственной геодезической сети (пункта триангуляции). В таблице с левой стороны знака указан размер 2,0 мм. Это означает, что предварительно необходимо построить в карандаше квадрат со сторонами в 2,0 мм. Построение квадрата начинают с проведения в карандаше горизонтальной и вертикальной линий через точку, нанесенную по координатам и соответствующую действительному положению пункта триангуляции на местности. Сдвигая синусную линейку от горизонтальной линии на  $\frac{1}{3}$  вниз и на  $\frac{2}{3}$  вверх от указанного размера условного знака (приблизительно это будет соответствовать величинам 0,7 мм и 1,3 мм), проводят вспомогательные линии



Такие же линии строят на расстоянии 1,0 мм влево и вправо от точки. Полученные вершины треугольника соединяют. При вычерчивании условного знака тушью можно пользоваться чертежным пером, но вычерчивать стороны треугольника следует по линейке. Чтобы тушь с чертежного пера не подтекала под линейку, лучше всего использовать деревянную линейку с пластмассовой вставкой посередине линейки или небольшой пластмассовый треугольник на небольших ножках-подставках, т.е. край линейки или треугольника должен быть немного приподнят. Для удобства работы линейка и треугольник должны быть небольшого размера



*Населенные пункты и отдельные строения.*

Вычерчивание населенного пункта начинают с объектов, имеющих значение ориентиров (промышленные предприятия, сооружения башенного типа, церкви и т.д.)

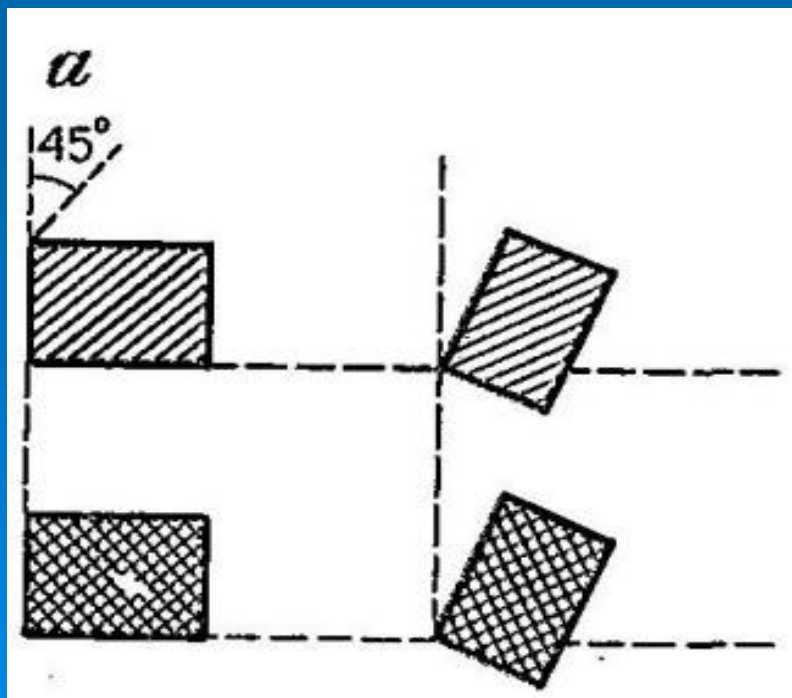
Условный знак капитального сооружения башенного типа начинают с построения его нижней части, т.е. с окружности. Поместив иглу кронциркуля в точку, которая соответствует действительному положению данного сооружения на местности, вычерчивают окружность диаметром 0,6 мм, затем через эту точку проводят вертикальную карандашную линию и откладывают на ней вверх от нижней части окружности величину, равную общей высоте условного знака, т.е. 3 мм. Заливку окружности выполняют черной тушью с помощью чертежного пера

После объектов, имеющих значение ориентиров, вычерчивают главные улицы и проезды, а также выдающиеся здания и здания, отдельно расположенные вне кварталов, прочие проезды и постройки внутри кварталов. Прямые участки улиц и проездов вычерчивают рейсфедером по линейке или двойным рейсфедером, а искривленные – по лекалам или чертежным пером от руки. Если условный знак какого-либо ориентира разрывает линию улицы, то линия улицы не доводится до условного знака на 0,2 мм

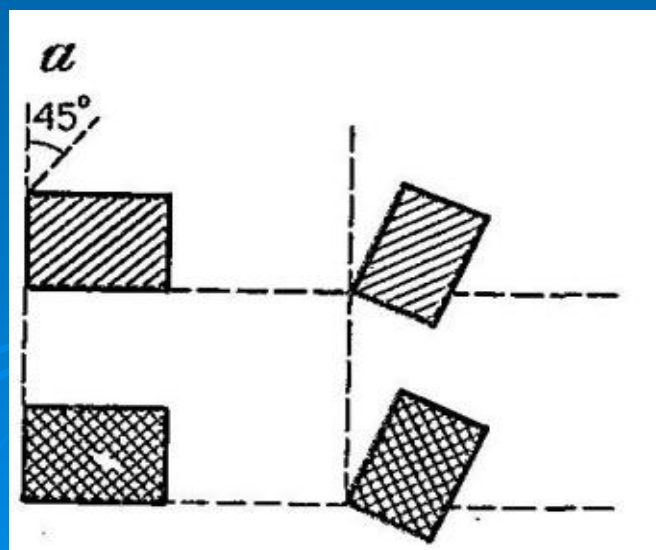
По линейке рейсфедером вычерчиваются все крупные строения, а на планах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 и 1:500 – практически все строения. Крупные строения в масштабах 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 и застроенную часть кварталов удобнее вычерчивать чертежным пером, пользуясь при этом маленьким треугольником на ножках-подставках или короткой линейкой со вставкой. Мелкие строения вычерчивают чертежным пером от руки, при этом нужно следить за тем, чтобы углы строений были четко обозначены

При вычерчивании населенного пункта сельского типа в масштабах 1:25 000 и 1:50 000 после вычерчивания главных улиц и проездов выделяют застроенную часть населенного пункта проведением линий, параллельных линиям улиц, на расстоянии 1,4–1,5 мм (1:25 000) или 1,1–1,2 мм (1:50 000) от них. Застроенную часть в масштабе 1:25 000 выделяют на съемочном оригинале окраской жёлтого или оранжевого цвета в зависимости от преобладания в квартале неогнестойких или огнестойких строений

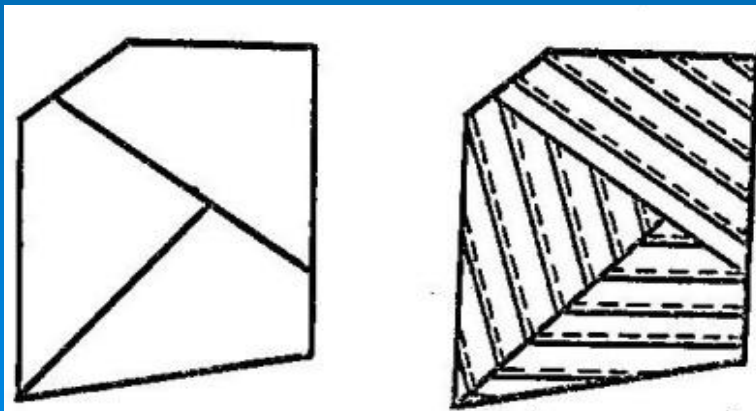
На топографических планах масштаба 1:5 000 неогнестойкие жилые постройки показываются одинарной штриховкой, а постройки огнестойкие нежилые – крестовой штриховкой. Для выполнения штриховки используют синусные линейки и рейсфедер. Штриховка выполняется под углом  $45^\circ$  к линии рамки карты.



В зависимости от ориентировки строений угол штриховки может немного меняться, важно, чтобы линии штриховки не были бы параллельны линиям построек (рисунок 7.5а). На планах масштабов 1:2 000, 1:1 000 и 1:500 дается характеристика каждого строения. Внутри контура здания обозначают буквами материал стен (только для огнестойких), назначение здания (жилое, нежилое и т.д.) и цифрами – этажность

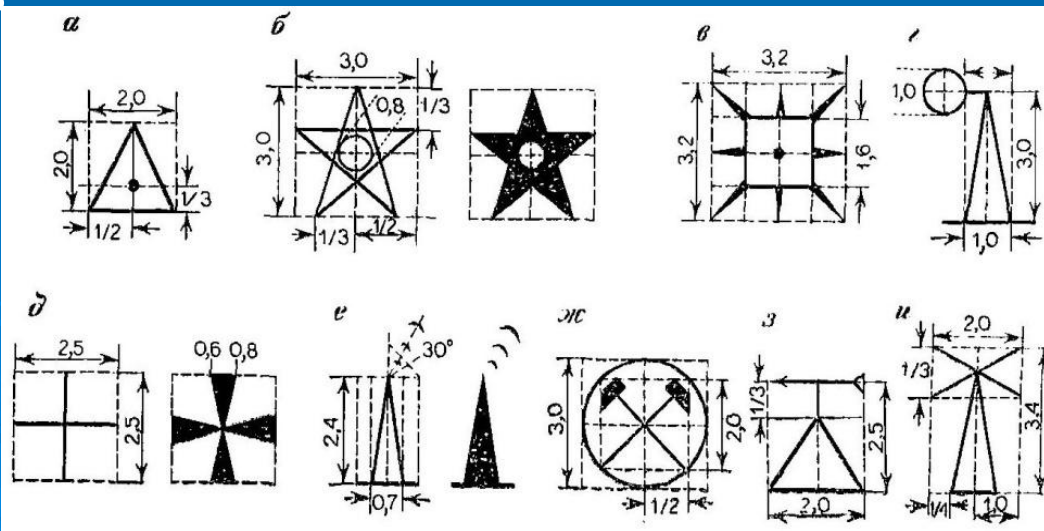


В масштабе 1:10 000 штриховкой в виде чередующихся пунктирных и сплошных линий выделяют площади огородов. В зависимости от размеров площади расстояния между линиями штриховок можно менять: давать более разреженными на больших площадях и менее разреженными – на малых. На больших площадях штриховку выполняют в разных направлениях, но она не должна быть параллельна линиям контура огорода. Предварительно площадь огорода разбивают карандашными линиями на несколько участков. Сначала дается пунктирная линия, затем – сплошная

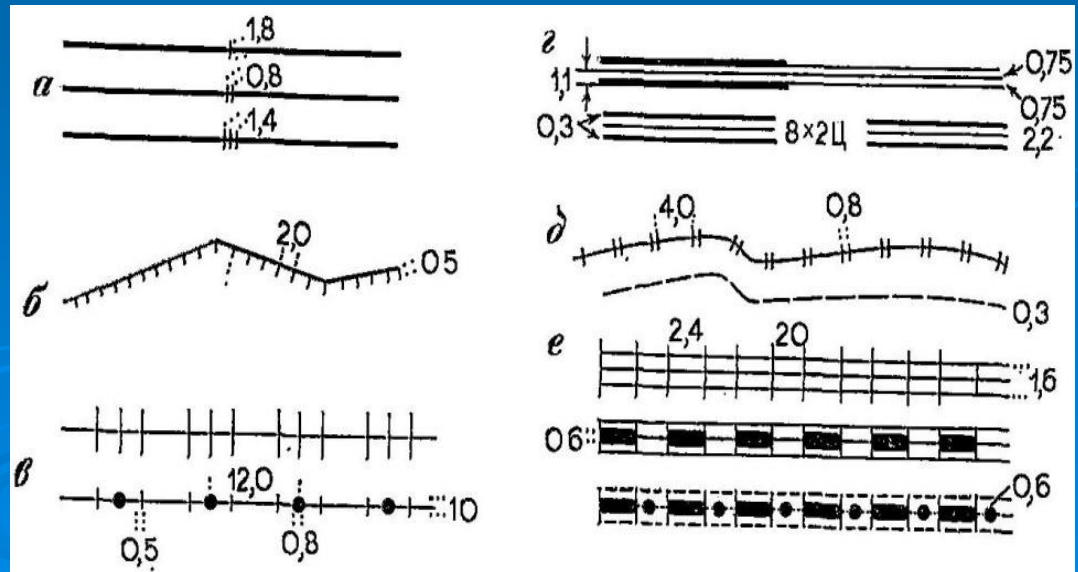


*Промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты.*

На рисунке показано построение промышленных и сельскохозяйственных объектов, изображаемых внемасштабными условными знаками. Построение всех этих условных знаков начинают от точки, которая соответствует действительному положению данного предмета на местности. Пунктирной линией даны вспомогательные карандашные построения, которые выполняются с помощью синусных линеек и трафаретов. Условный знак устьев шахтных стволов на рисунке ж можно начать с вычерчивания тушью окружности, а затем сделать вспомогательные карандашные построения для завершения построения условного знака

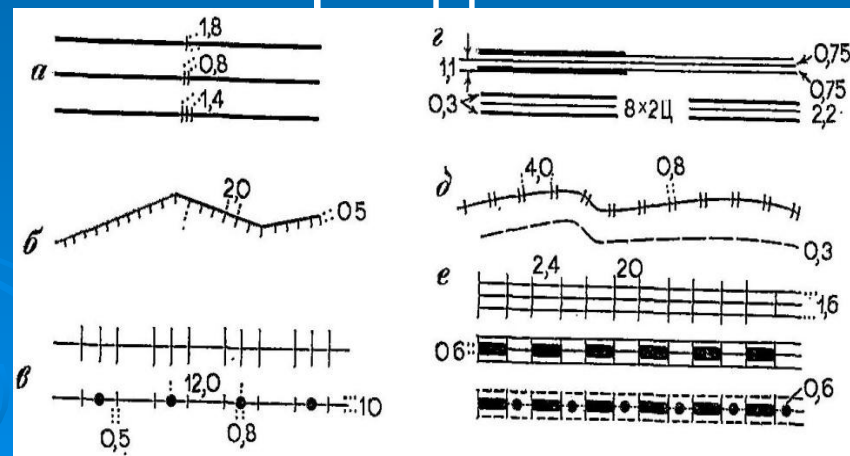


Линии трубопроводов, электропередач и т.п. вычерчивают рейсфедером по линейке, лекалу или с помощью кривоножки. Детали этих условных знаков (стрелки, точки, поперечные штрихи и т.д.) размечают карандашом с помощью специальных трафаретов или трафаретов, выполненных на краю плотной бумаги. Например, при выполнении условного знака наземных и надземных трубопроводов на опорах (в) прежде всего в карандаше размечают поперечные штрихи, и окружности. Затем вычерчивают тушью толщиной 0,1 мм линию трубопровода. Чертежным пером вычерчивают поперечные штрихи, а с помощью кронциркуля – окружности диаметром 0,8 мм

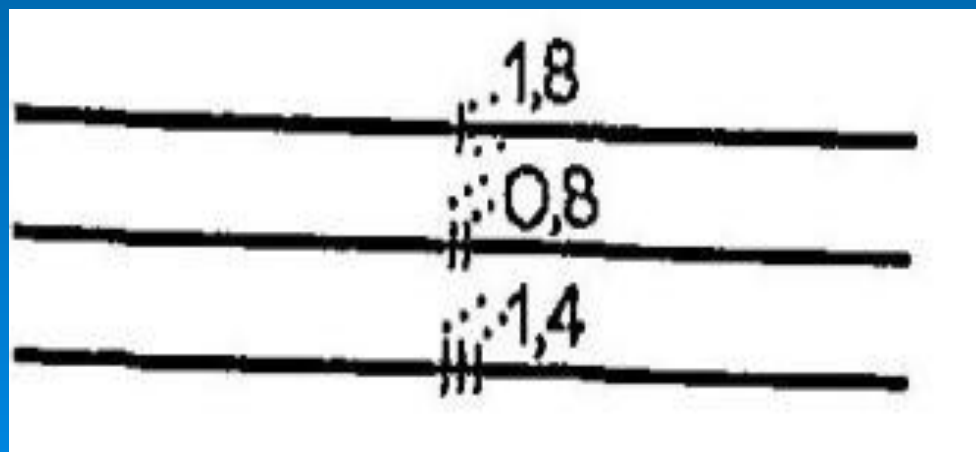


## Дорожная сеть и дорожные сооружения.

Железные дороги и автодороги относятся к линейным условным знакам и вычерчиваются на топографических картах одинарной, двойной или тройной линией. Прямые участки дорог вычерчивают рейсфедером по линейке, а криволинейные – по лекалам, одинарной или двойной кривоножками. При вычерчивании дорожной сети необходимо следить за тем, чтобы рисунок условного знака располагался симметрично относительно осевой карандашной линии



Железные дороги на топографических картах показывают одинарной линией черного цвета. В зависимости от масштаба толщина линии меняется. Поперечными штрихами через определенный интервал обозначается число путей на перегонах

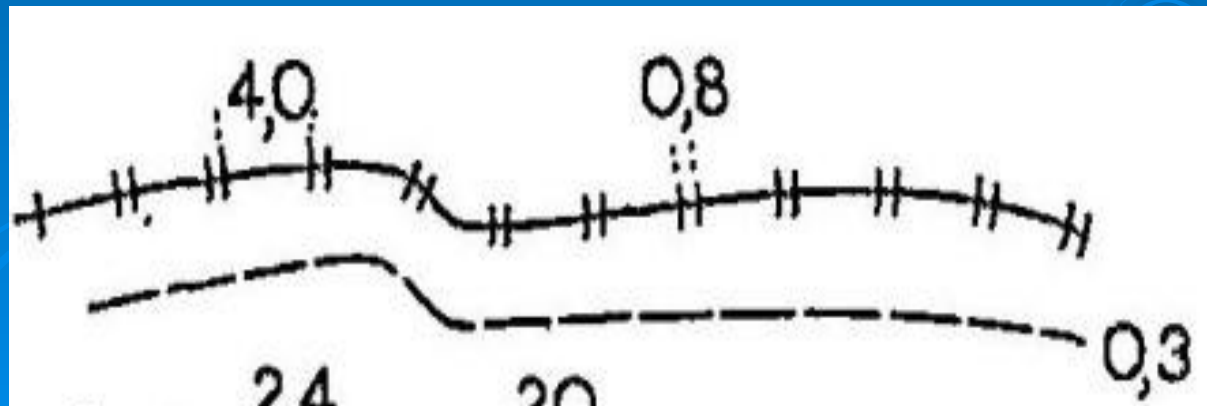


Шоссейные и грунтовые дороги по степени их технического состояния делятся на автострасы, усовершенствованные шоссе, шоссе, улучшенные грунтовые и грунтовые проселочные дороги, пешеходные тропы и др. На автодорогах высокого класса дается характеристика, которая обозначает ширину дороги и материал ее покрытия. Прежде чем вычерчивать дорогу, необходимо наметить места, где будет дана эта характеристика (примерно через 8–10 см). На стр. 66 Условных знаков масштаба 1:10 000 под № 534 даны примеры численных характеристик, их размер и шрифт. Вместо топографического 2-го шрифта на съемочном оригинале пользуются шрифтом Остовный прямой

При вычерчивании условного знака автострადы вначале вычерчивают ее осевую линию толщиной 0,1 мм, а затем две боковые утолщенные. Вычерчивание начинают с криволинейных участков дороги. По шкале толщин линий устанавливают рейсфедеры кривоножки на толщину 0,3 мм и соответствующее расстояние между рейсфедерами. Затем вычерчивают прямолинейные участки дорог рейсфедером с помощью синусного прибора

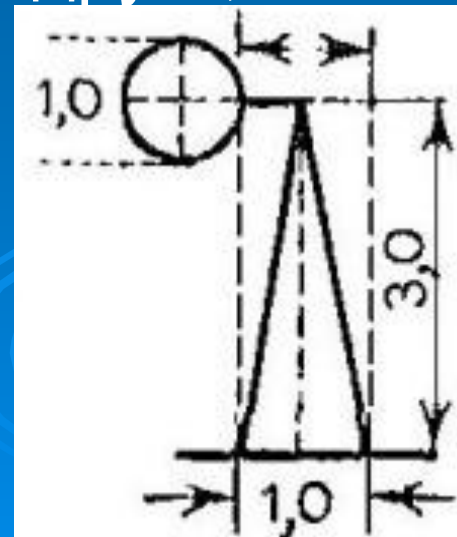
При передвижении синусной линейки от осевой линии необходимо учитывать не только заданный промежуток 0,75 мм, но и толщину линий 0,3 мм. Поэтому синусную линейку передвигают на величину 1,0–1,1 мм ( $0,75 + 0,3$ ). Тогда будет сохранен заданный промежуток 0,75 мм и общая ширина дороги составит 2,2 мм

При вычерчивании полевых дорог, караванных путей и пешеходных троп намечают карандашом с помощью пластмассового трафарета длину штрихов и промежутков. Трафарет можно сделать на краю плотной бумаги небольшого размера с помощью синусного прибора или шкалы толщин. На краю бумаги намечают 5–6 штрихов и промежутки между ними. Передвигая трафарет вдоль осевой карандашной линии дороги, размечают карандашом длину штрихов и промежутков. На резких поворотах дорог обязательно вычерчивается целое звено. Если необходимо, звено удлиняют



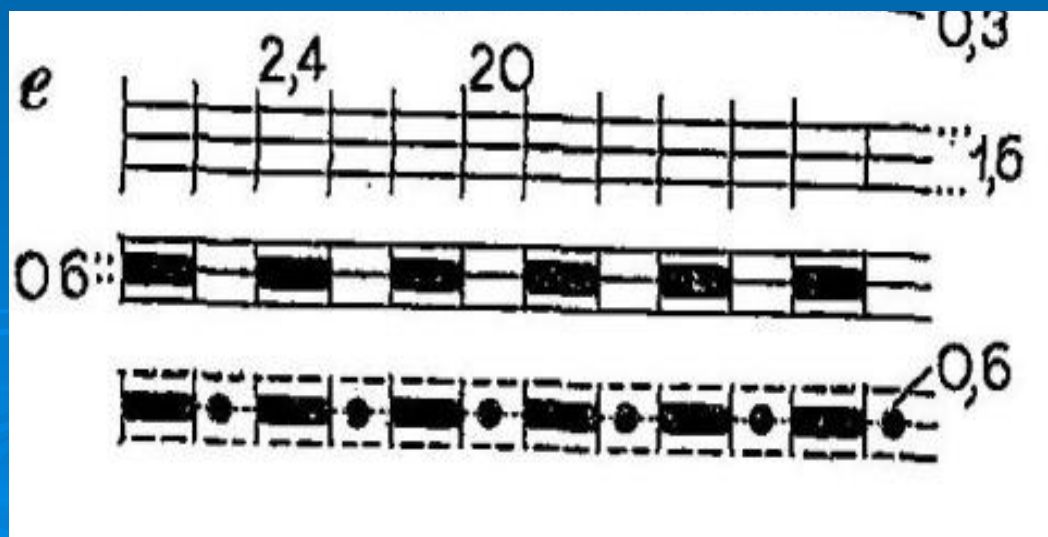
Условный знак мачтовых семафоров и светофоров вычерчивается так, чтобы его продольная ось была перпендикулярна к северной и южной рамкам. Построение и вычерчивание условного знака семафоров и светофоров показано на рисунке.

При вычерчивании условных знаков насыпи и выемки сначала карандашом проводят линии, ограничивающие длину штрихов. Штрихи вычерчивают на расстоянии 1 мм друг от друга, их не доводят до линии железной дороги на 0,2 мм. К краям условного знака длина штрихов уменьшается до 0,3–0,4 мм

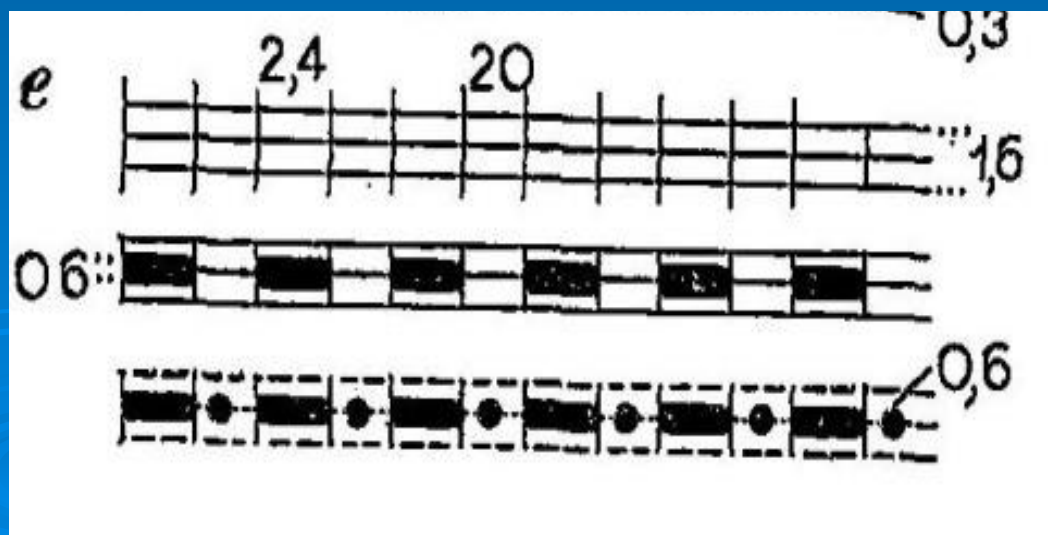


## *Границы и ограждения.*

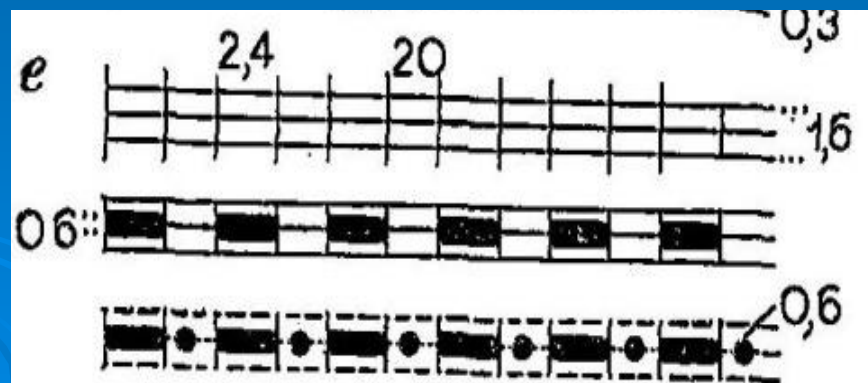
Построение и вычерчивание границ и ограждений имеет много общего с построением и вычерчиванием полевых дорог и троп. На рисунке показаны построение и последовательность вычерчивания условного знака государственной границы. Середина штрихов условного знака границы и центры окружностей, расположенных между ними, должны лежать на осевой линии, которая соответствует ее действительному положению на местности



С помощью синусного прибора от осевой линии в обе стороны проводят карандашом две параллельные линии, которые ограничивают длину поперечных тонких штрихов. Затем с помощью трафарета намечают длину звеньев и промежутков между ними. Поперечные штрихи можно вычертить рейсфедером или чертежным пером по линейке или треугольнику (на ножках-подставках)



Звенья вычерчивают рейсфедером или кривоножкой толщиной, указанной в таблицах условных знаков (в нашем примере – 0,6 мм). Кружки между звеньями имеют диаметр, равный толщине звена. Их вычерчивают кронциркулем, а затем заливают тушью с помощью чертежного пера. Если диаметр кружков порядка 0,4 мм (условный знак границ районов), то их можно вычертить чертежным пером. Но необходимо, чтобы они имели округлую форму. Края звеньев должны быть ровными



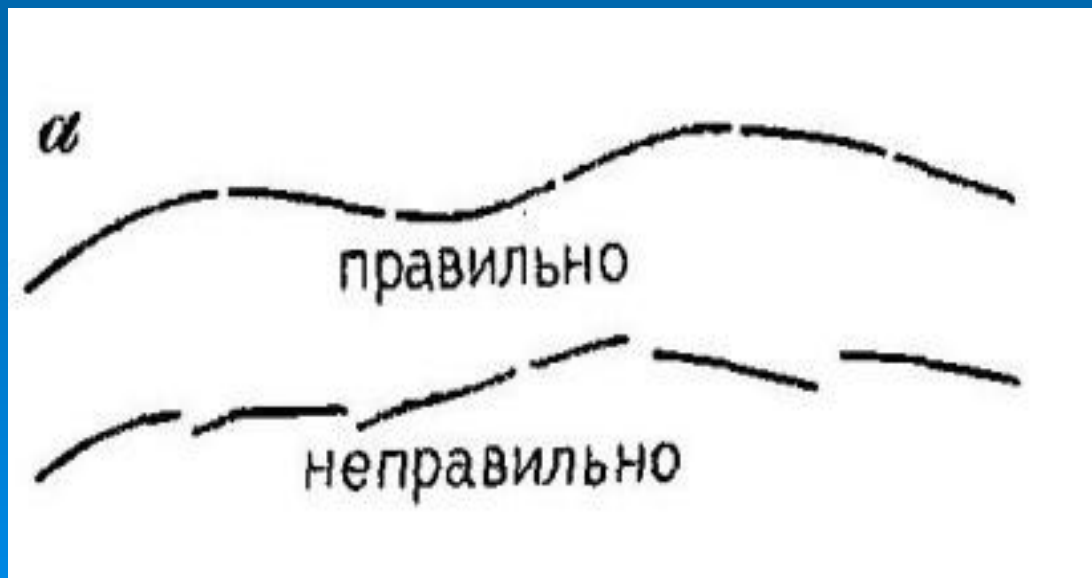
## *Рельеф.*

Рельеф на топографических картах изображается горизонталями и условными знаками тех форм рельефа, которые не выражаются горизонталями: овраги, обрывы, оползни, задернованные уступы, осыпи, скалы и т.д. Горизонтالي – линии равных высот. Для удобства определения высоты рельефа на карте каждую пятую или десятую горизонталь в зависимости от сечения рельефа вычерчивают утолщенной линией. Если основная горизонталь вычерчивается толщиной 0,1 мм, то утолщенная – 0,2–0,25 мм

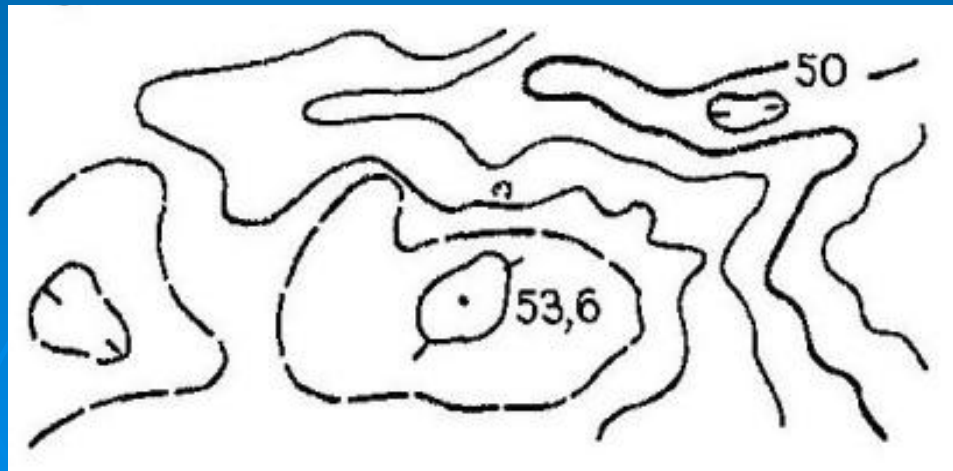
Для выделения характерных форм рельефа, не выразившихся основными горизонталями, или для передачи изменений в крутизне склонов проводят дополнительные горизонтали, а для передачи микрорельефа поверхности (западин, бугров, блюдца и т.д.) – вспомогательные



Дополнительные и вспомогательные горизонтали изображаются пунктиром, на резких изгибах горизонталей необходимо вычерчивать звено, что достигается увеличением или уменьшением длины звена или промежутка. Все звенья дополнительных и вспомогательных горизонталей должны быть согласованы по направлению, т.е. продолжать друг друга

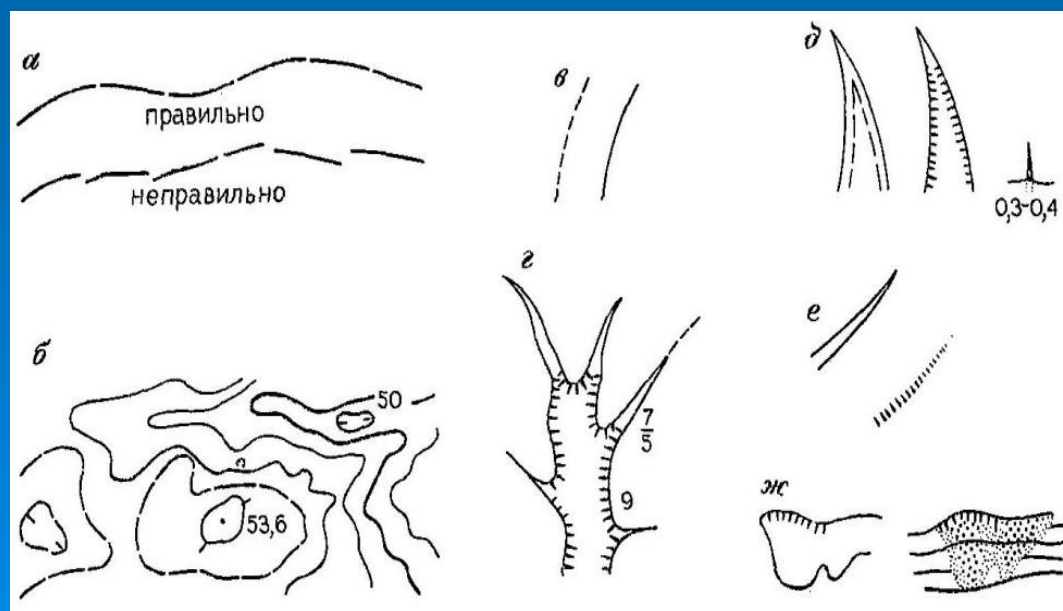


Для облегчения чтения карты на горизонталях даются надписи и бергштрихи – штрихи, показывающие направления скатов, горизонталей. Надписи помещают в разрыве линий горизонталей так, чтобы они располагались посередине разрыва и своим основанием были обращены в сторону понижения рельефа. Надписи нужно располагать таким образом, чтобы их можно было легко прочесть. Бергштрихи вычерчивают строго перпендикулярно к горизонтали и располагают их по линиям водосбора и водораздела

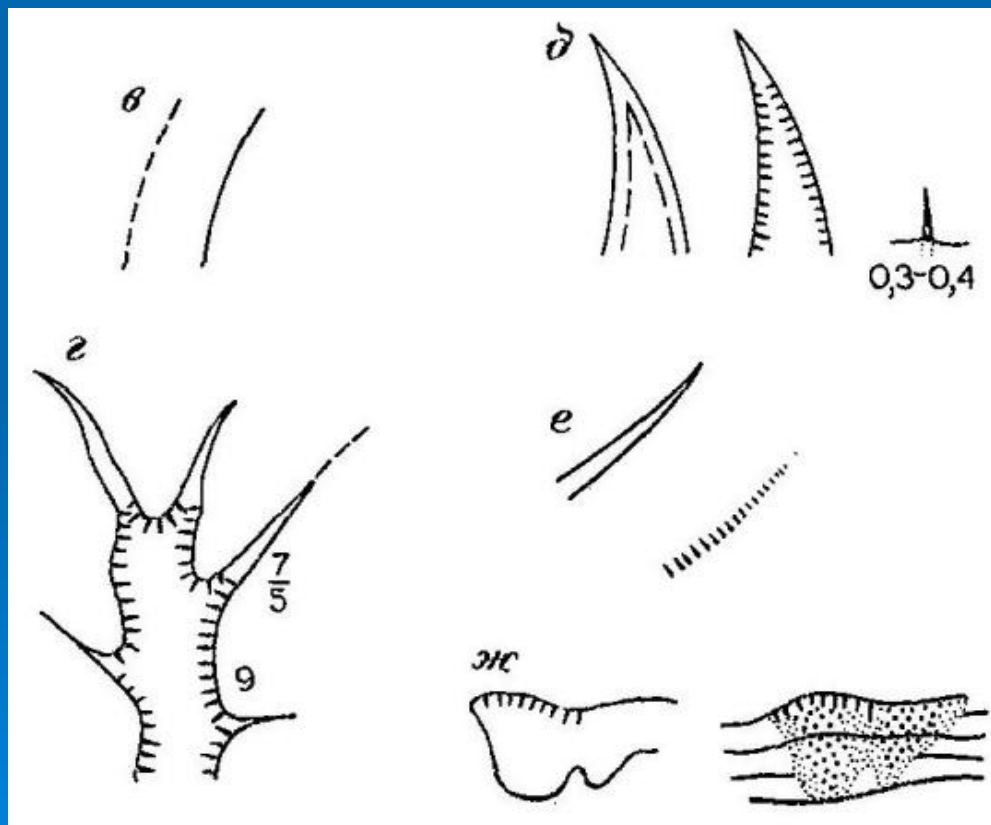


Изображение рельефа дополняют числовыми отметками характерных точек местности, оврагов, обрывов, промоин, курганов, ям и прочих положительных и отрицательных форм рельефа.

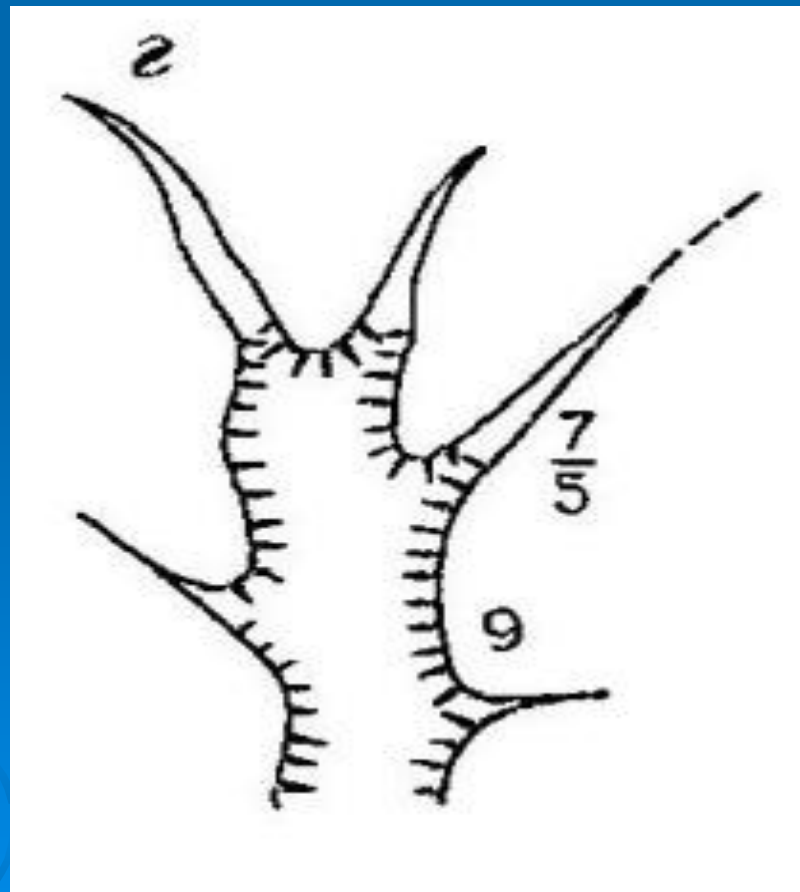
На топографических картах и планах большинство элементов рельефа и их численные характеристики даются коричневым цветом, а отметки характерных точек — черным. Черным цветом даются скалы-останцы, гряды камней, укрепленные уступы и т.д.



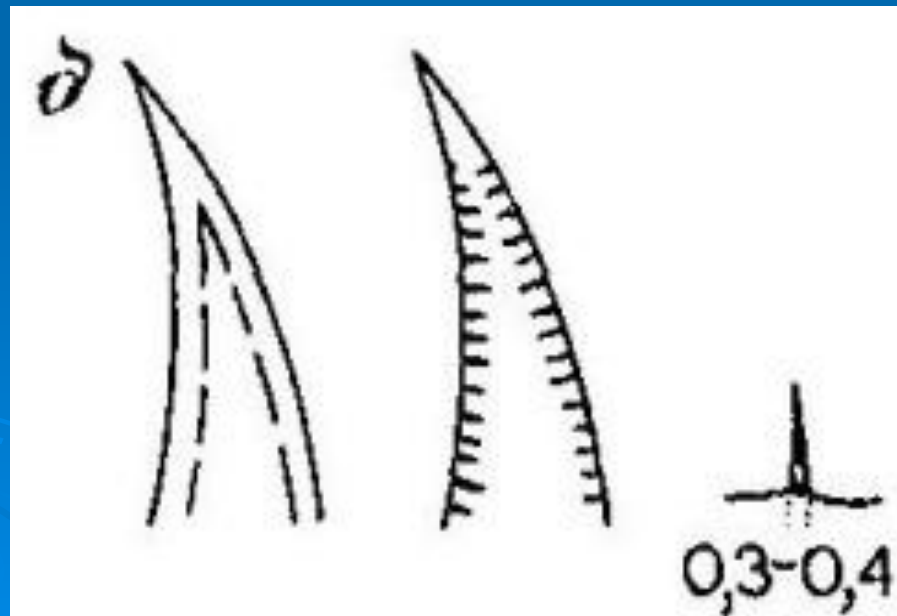
Овраги и промоины шириной менее 3 м в масштабе 1:10 000 вычерчивают одинарной линией с постепенным утолщением (в)



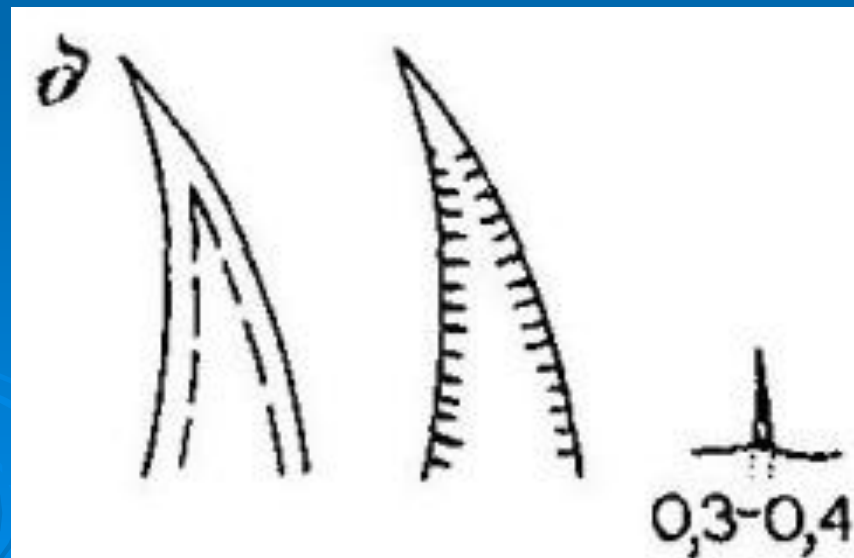
Овраги и промоины шириной от 3 до 10 м вычерчивают в две линии, причем в численной характеристике указывают в числителе – ширину поверху, в знаменателе – глубину (в метрах). Если овраг с обрывистым склоном имеет ширину более 10 м, то его вычерчивают с сохранением действительной ширины в масштабе карты (г)



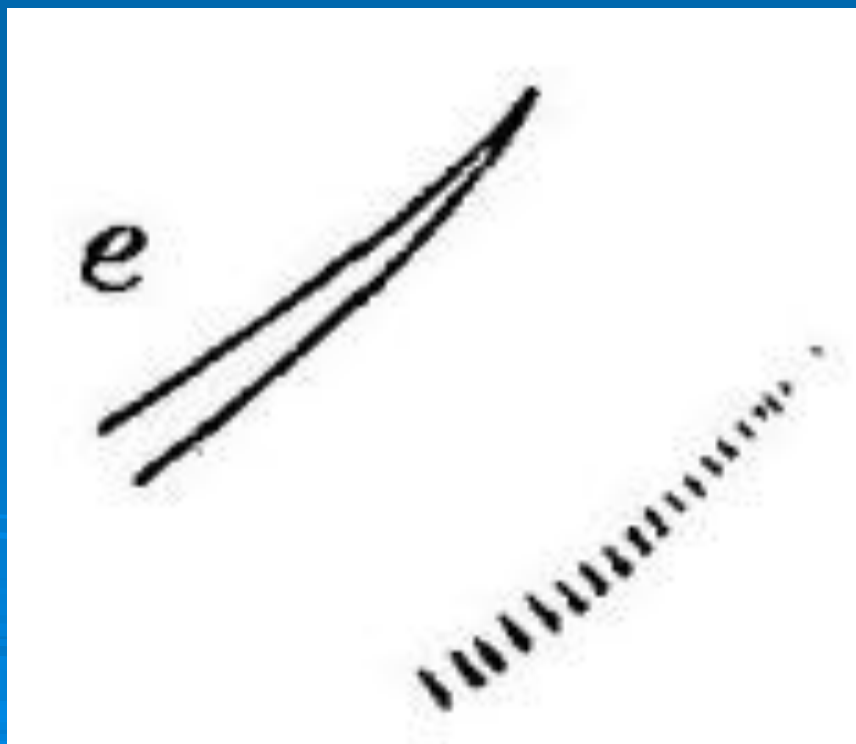
На (д) показана последовательность вычерчивания этого условного знака (дается характеристика только глубины оврага). Прежде всего вычерчивают бровку оврага толщиной 0,1 мм, намечают карандашом линию высоты зубчиков параллельно бровке оврага и только после этого вычерчивают сами зубчики. Зубчики оврага имеют форму вытянутых треугольников с основанием 0,3–0,4 мм и вычерчивают их строго перпендикулярно к бровке оврага



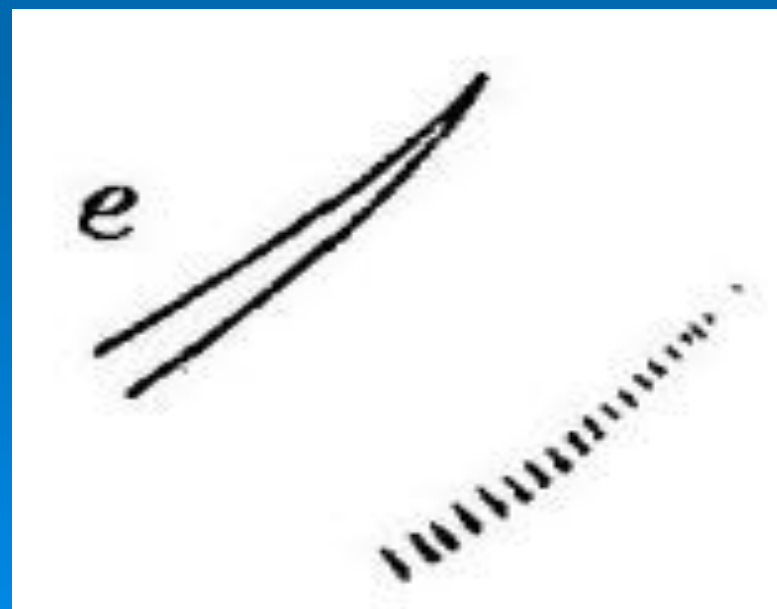
Максимальная высота зубчиков в самой широкой и глубокой части оврага равна 1,5 мм, в суженной части высота зубчиков уменьшается до 0,3–0,4 мм. Расстояние между зубчиками приблизительно равно их высоте. В суженной части оврага после самых маленьких по высоте зубчиков бровка оврага вычерчивается утолщенной линией (знаком промоины). Условный знак обрыва вычерчивается аналогично условному знаку оврага



Изображение задернованных уступов, в основном, напоминает условный знак обрыва, только зубчики дают в виде «ресничек», т.е. зубчики имеют несколько меньшее основание и более близко расположены друг к другу. Кроме того, бровка задернованного уступа тушью не вычерчивается



Построение условного знака задернованного уступа начинают с проведения в карандаше бровки (на рисунке – пунктир) и линии, отмечающей высоту зубчиков (е). Затем тушью вычерчивают зубчики, которые своим основанием обращены к повышению рельефа. После вычерчивания зубчиков карандашная линия аккуратно стирается мягкой резинкой



Осыпи разделяются на осыпи рыхлых пород (песчаные, глинистые) и осыпи твердых пород (каменисто-щебеночные и галечные).

Последовательность и приемы вычерчивания осыпей (ж) следующие: вычерчивают коричневой тушью бровку осыпи, а в тех местах, где склон обрывистый, — зубчики обрыва; намечают в карандаше границу осыпей; вычерчивают коричневой тушью чертежным пером условный знак песка (если это осыпи рыхлых пород), причем у бровки и в средней части языков осыпи точки даются более крупные, а к краям — мелкие

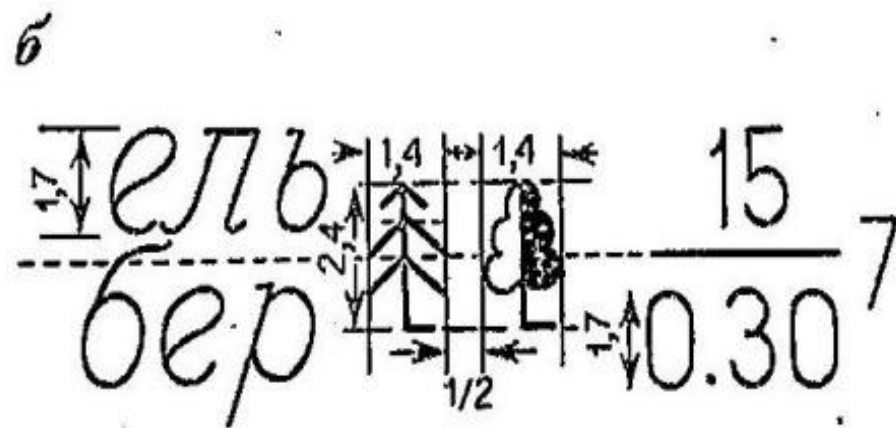
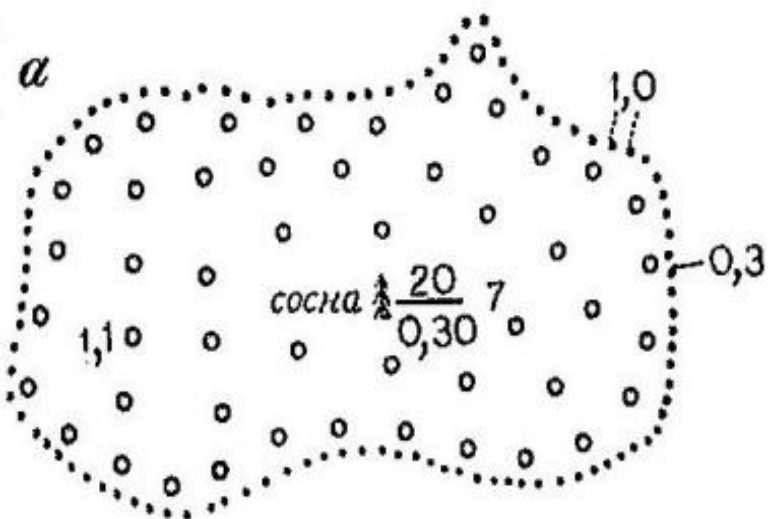


Если это осыпи твердых пород, то вычерчивают условный знак галечников или каменистой поверхности, а между этими знаками вычерчивают условный знак песка. Основные горизонтали через вычерченные знаки не проводят

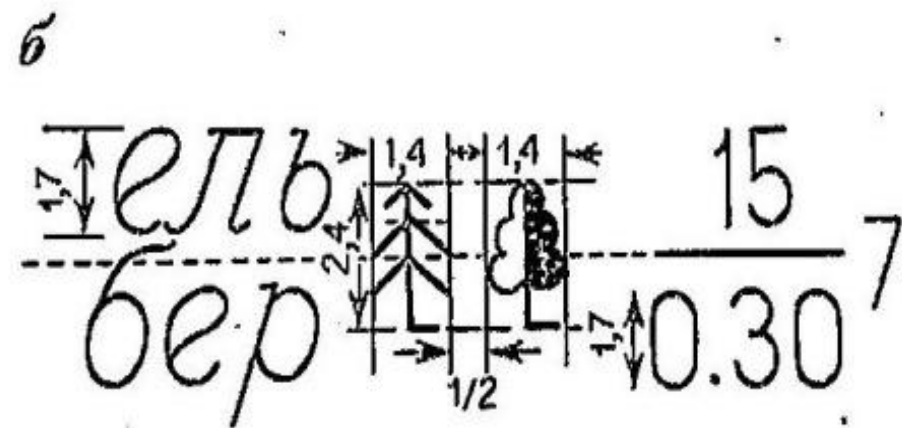
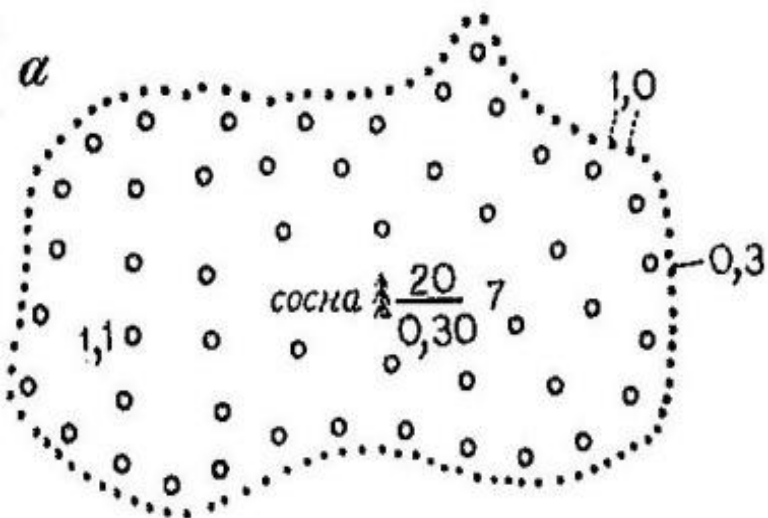


## *Растительный покров и грунты.*

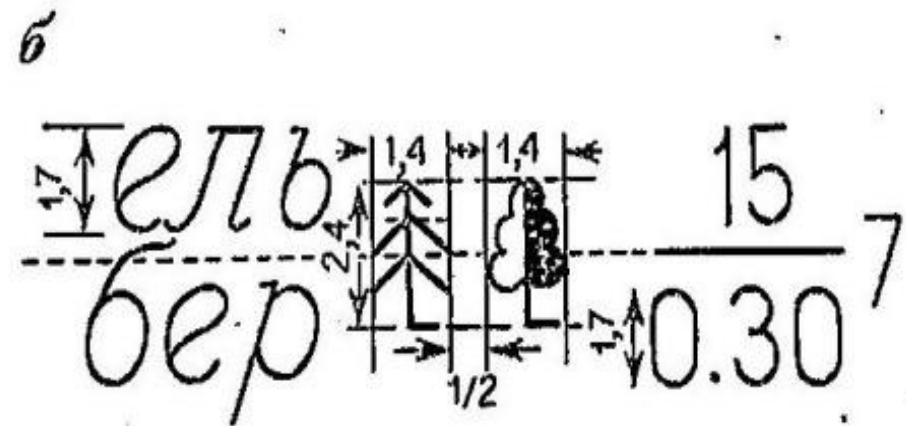
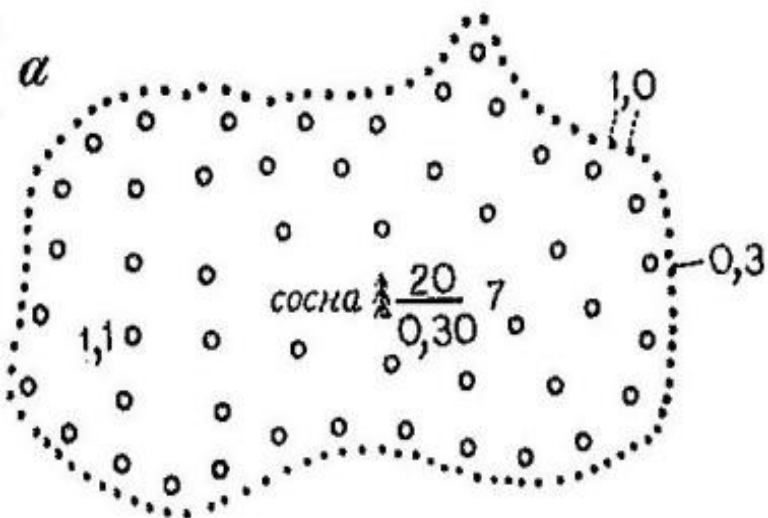
Элементы растительного покрова и грунтов относятся, в основном, к контурным условным знакам, так как занимают определенную площадь на карте. Контур растительности или грунтов может передаваться замкнутой линией или точечным пунктиром. При изображении контуров должны фиксироваться все их углы, повороты и резкие изгибы



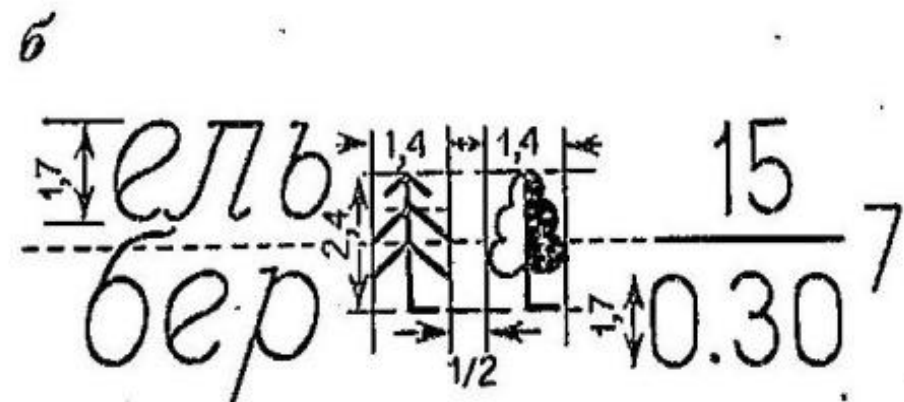
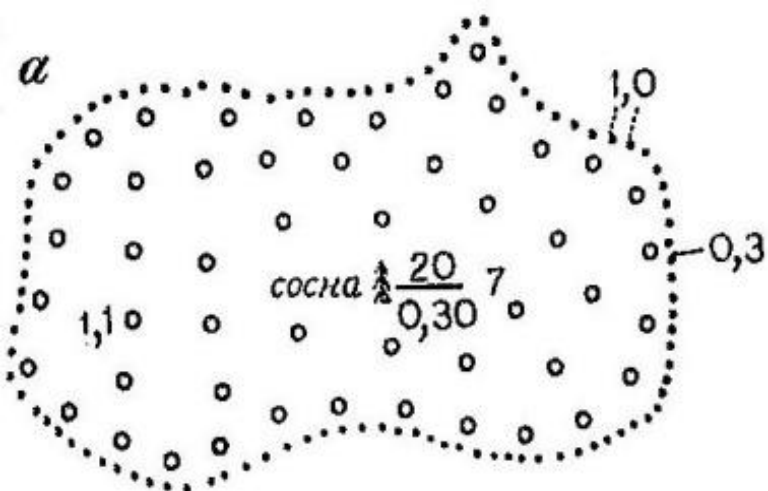
Точечный пунктир вычерчивают чертежным пером черной тушью круглыми точками диаметром 0,3 или 0,2 мм и на расстоянии 1,0 или 0,8 мм в зависимости от масштаба. Чтобы получить круглые точки, делают круговые движения пером, не отрывая обеих створок от бумаги. Большая часть древесной растительности показывается кружками различного диаметра, цвета и рисунка



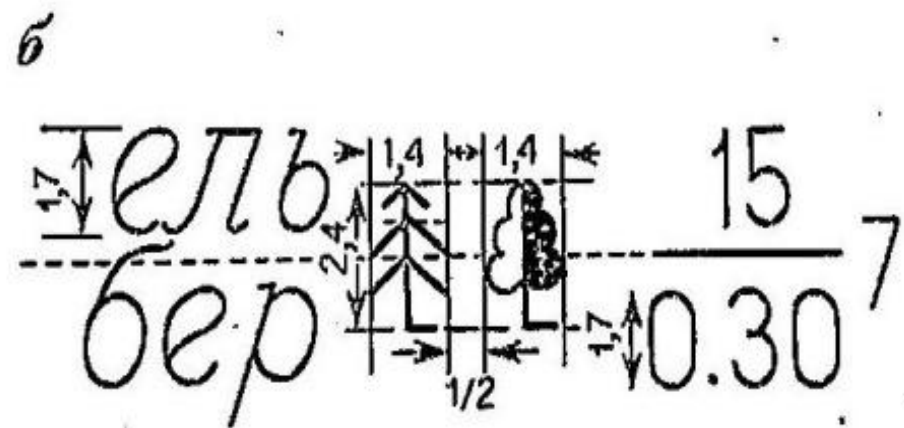
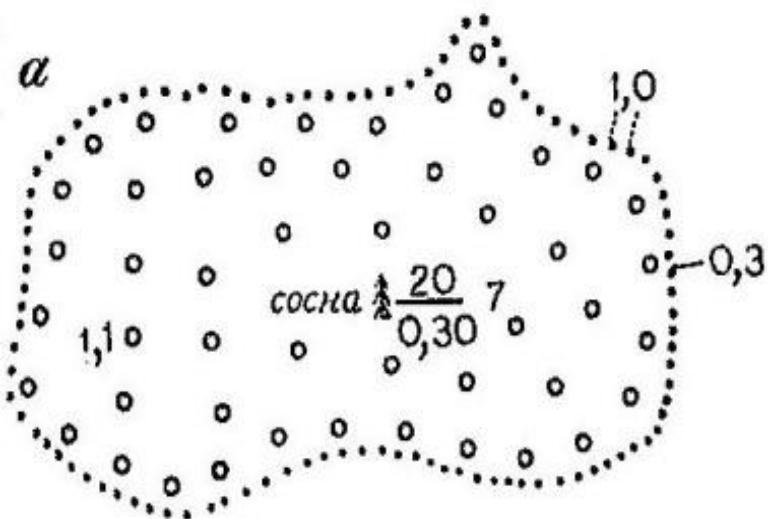
Условный знак леса (а) для передачи сплошного древостоя представляет собой кружки диаметром 1,1 мм, размещаемые по всей площади без разграфки. Вначале внутри контура леса помещают характеристику древостоя. В ней показывается преобладающая порода деревьев подписью и рисунком дерева (лиственная или хвойная). Если лес смешанный, то даются две подписи и два рисунка дерева



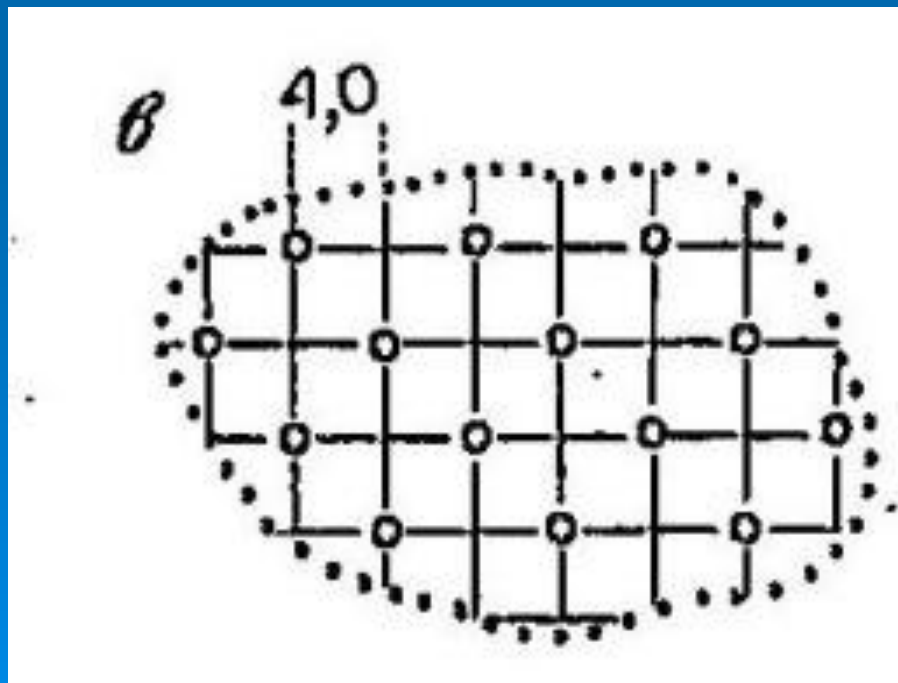
На рисунке б дано построение и вычерчивание характеристики древостоя смешанного леса. Справа от рисунка деревьев помещается численная характеристика древостоя в метрах: в числителе – средняя высота деревьев, в знаменателе – средняя толщина стволов. Рисунок деревьев и подпись преобладающей породы леса размещают симметрично относительно черты дроби. Между чертой дроби и цифрами (верхней и нижней) оставляют просвет порядка 0,5 мм



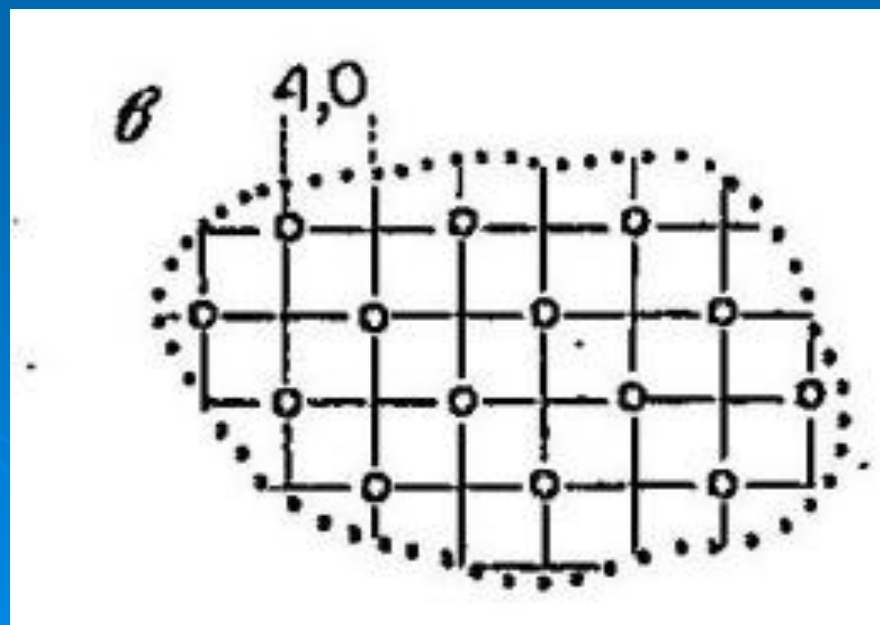
Затем кронциркулем вычерчивают кружки. Причем по опушке леса кружки располагаются плотнее, для больших площадей леса – на расстоянии 6–8 мм друг от друга и ближе к точечному контуру леса. Внутри контура кружки размещаются более рассредоточенно (на расстоянии порядка 1 см и более). Поросль леса вычерчивают кружками диаметра 0,6 мм – меньшего, чем взрослый лес



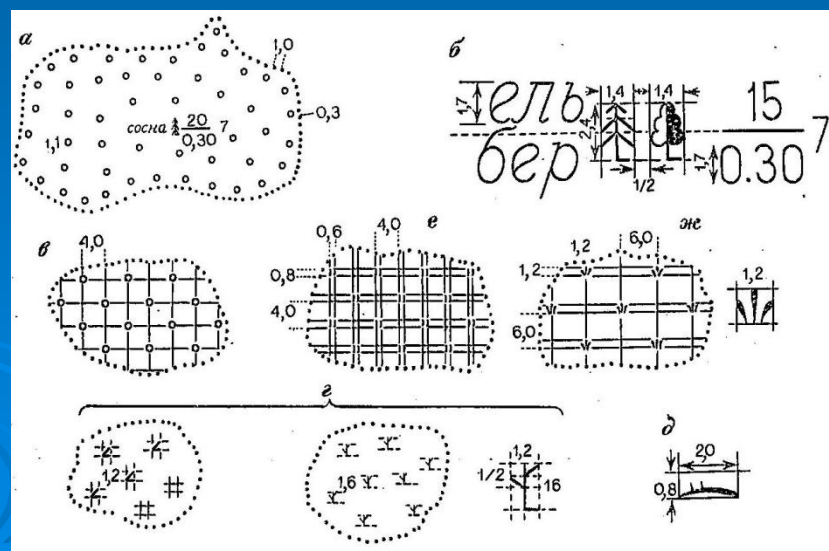
Для выполнения условных знаков молодых посадок леса и питомников вначале строят карандашную разграфку через 2 мм (в). Пересечение линий штриховки дает центры кружков. Вычерчивание их кронциркулем лучше делать построчно, через одно пересечение линий (в шахматном порядке)



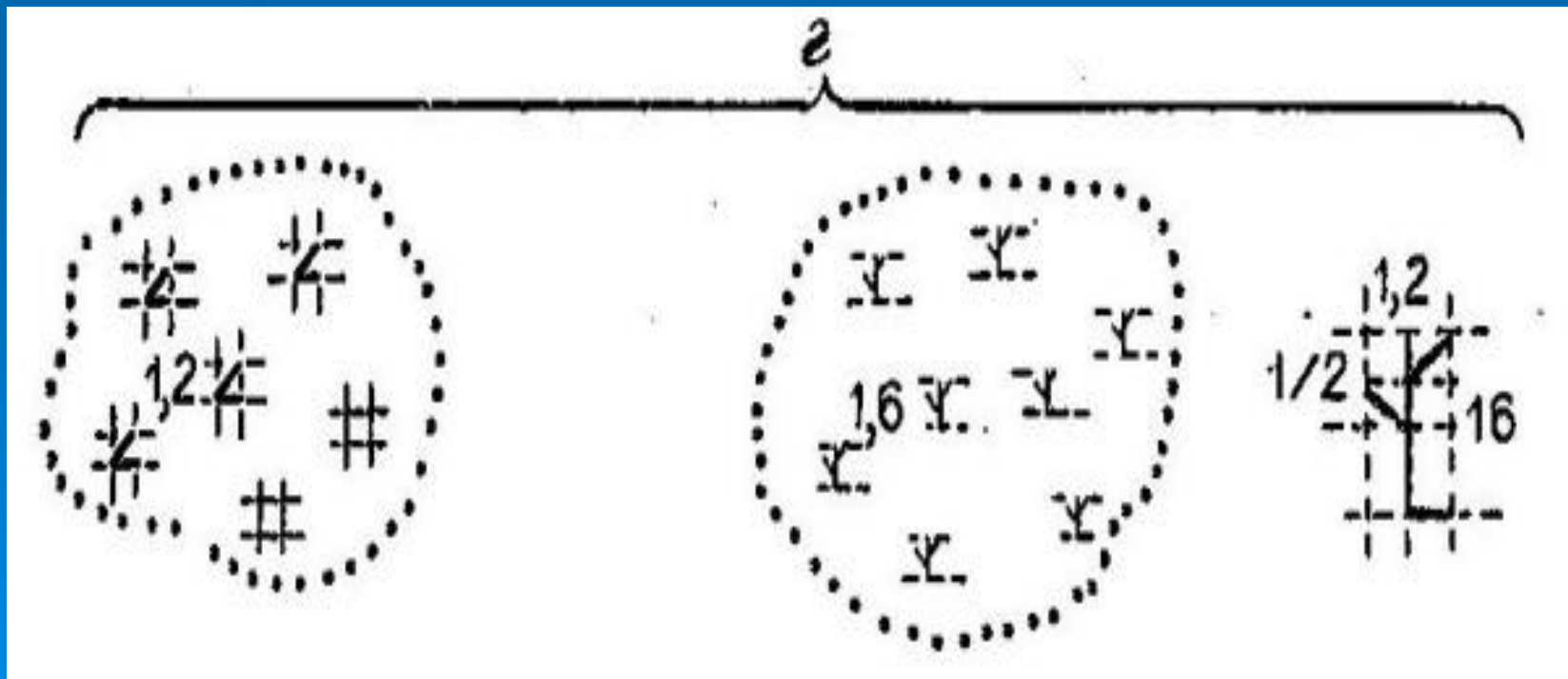
Условные знаки редкого леса, буреломов, вырубленного, горелого и сухостойного лесов даются в произвольной расстановке. Прежде всего на всей площади намечают места, где будут вычерчиваться эти знаки, и делают вспомогательные построения в карандаше для каждого условного знака. Вычерчивание тушью выполняют кронциркулем, чертежным пером по линейке или от руки



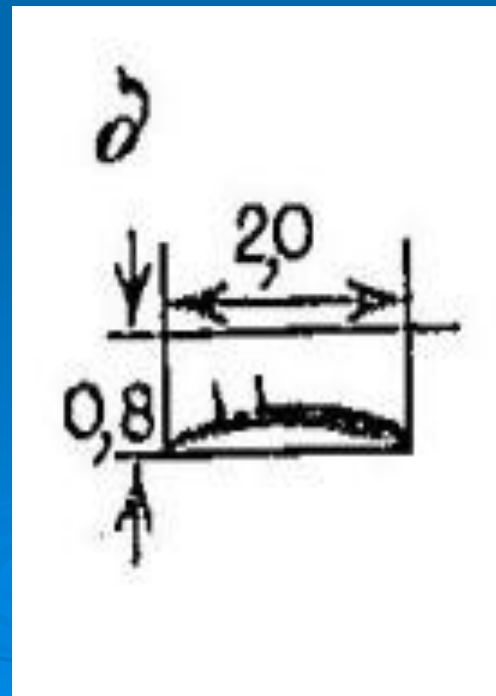
Условные знаки редкого леса, буреломов, вырубленного, горелого и сухостойного лесов даются в произвольной расстановке. Прежде всего на всей площади намечают места, где будут вычерчиваться эти знаки, и делают вспомогательные построения в карандаше для каждого условного знака. Вычерчивание тушью выполняют кронциркулем, чертежным пером по линейке или от руки



На рисунке (г) дано построение условных знаков буреломов, горелого и сухостойного лесов



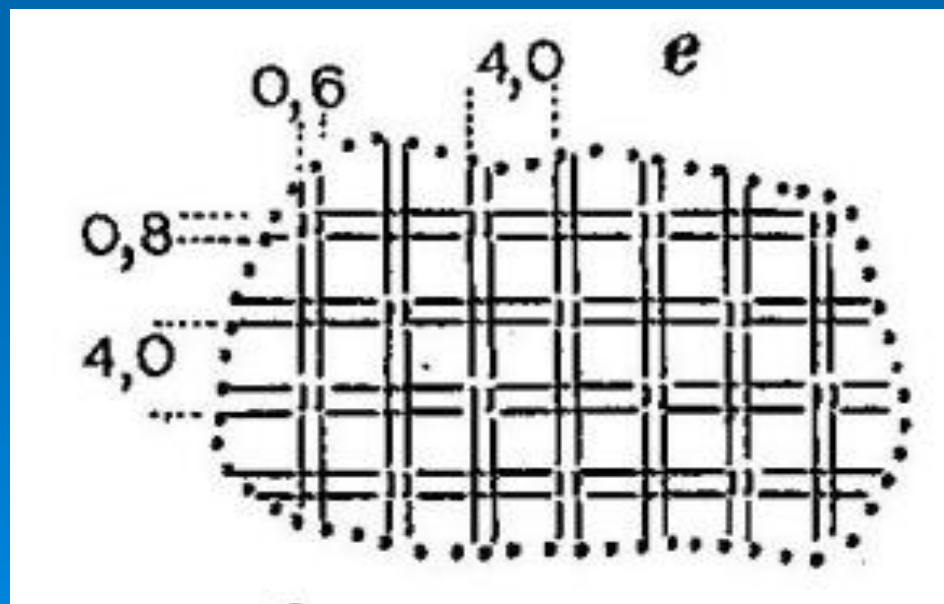
Сплошные заросли кустарников и саксаула вычерчивают тушью красного цвета. Знак кустарника состоит из кружков двух размеров. Центральный кружок кустарников вычерчивается кронциркулем, а три залитых кружка можно вычерчивать чертежным пером. Условный знак саксаула имеет более сложный рисунок, на (д) показано его построение



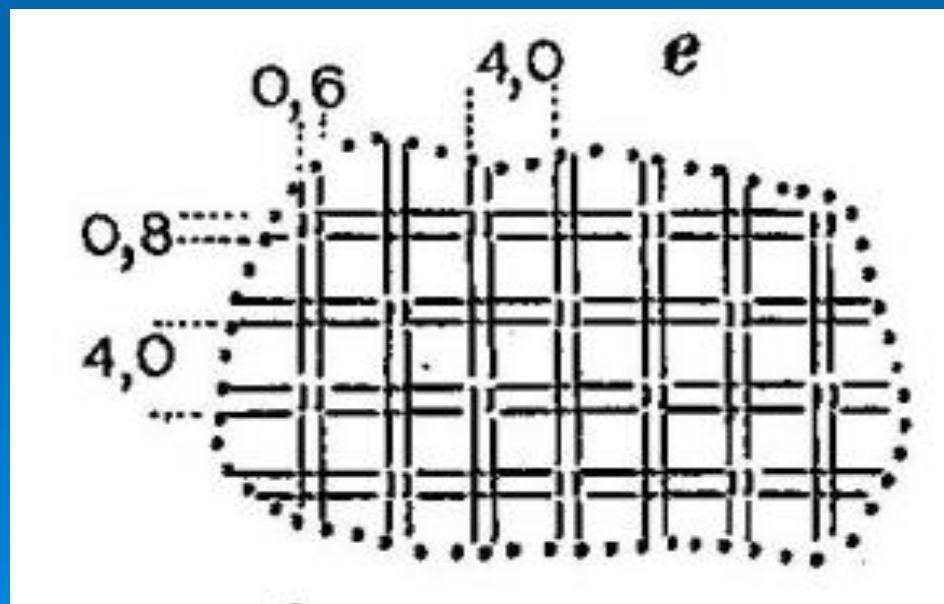
Заполняющие условные знаки травянистой растительности, камышовых и тростниковых зарослей, моховой растительности и ряда других внутри контура расставляются в шахматном порядке. Поэтому для них требуется предварительная карандашная разграфка по синусному прибору или трафарету



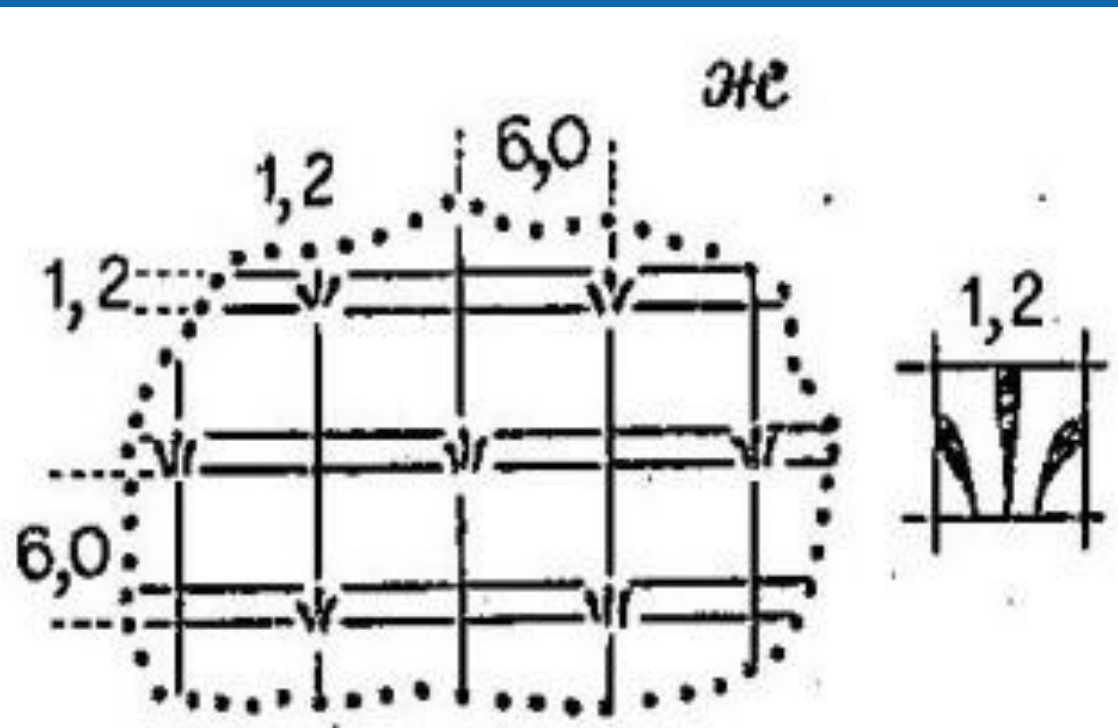
Условный знак луговой растительности имеет высоту 0,8 мм и ширину 0,6 мм. Расстояния между знаками составляют 4,0 мм по вертикали и 4,0 мм по горизонтали. Указанные размеры включают в себя высоту и ширину знака. Поэтому вертикальную разграфку делают через 0,6 мм и 3,4 мм, а горизонтальную – через 0,8 мм и 3,2 мм (е)



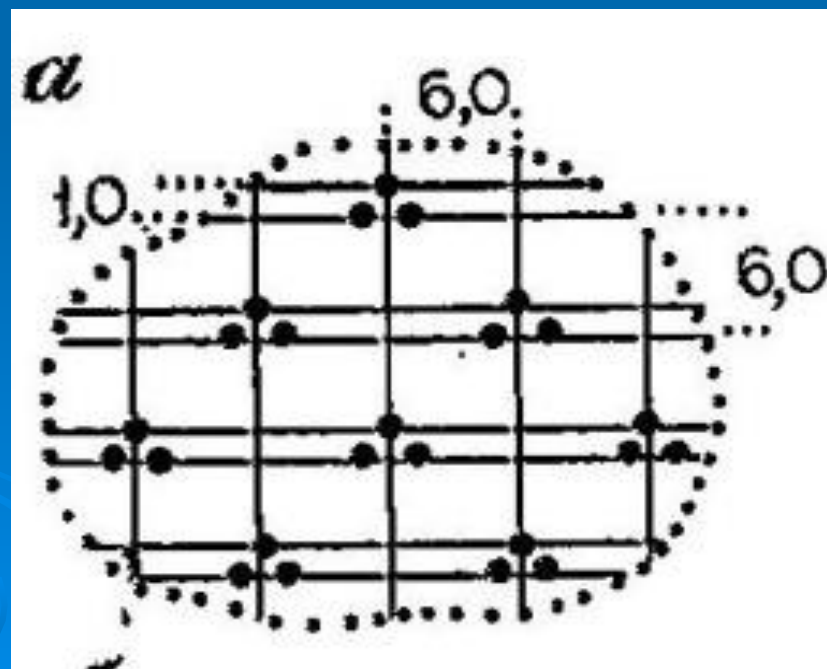
Вычерчивание чертежным пером условного знака луга выполняют построчно, через одну клетку, такой порядок не позволит сбиться с принятой шахматной расстановки



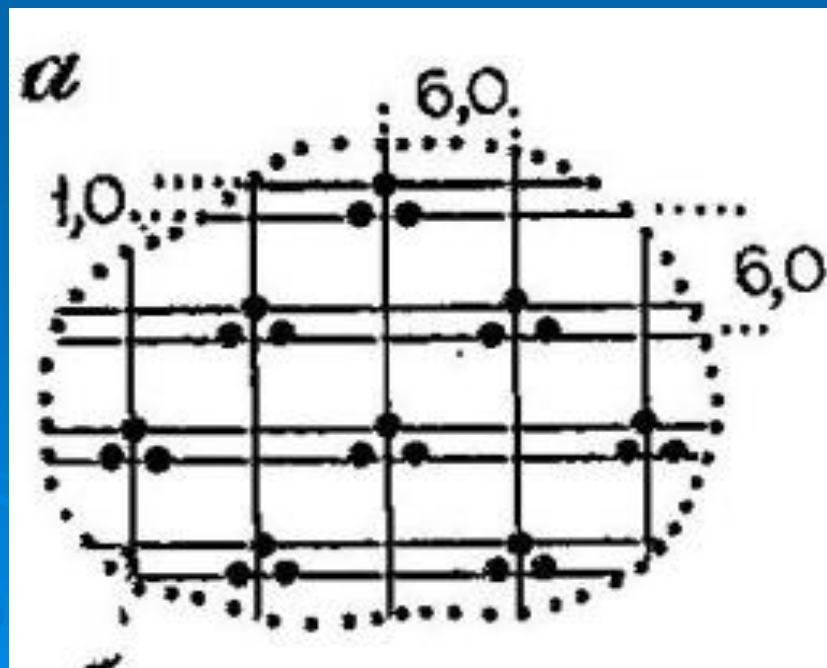
На (ж) показано построение условного знака камышовой и тростниковой растительности. Средняя часть условного знака выполняется в виде восклицательного знака, а две боковые части — немного изогнутые линии с небольшим утолщением в верхней части. В нижней части все три детали рисунка должны быть на одной линии, на расстоянии 0,3 мм друг от друга



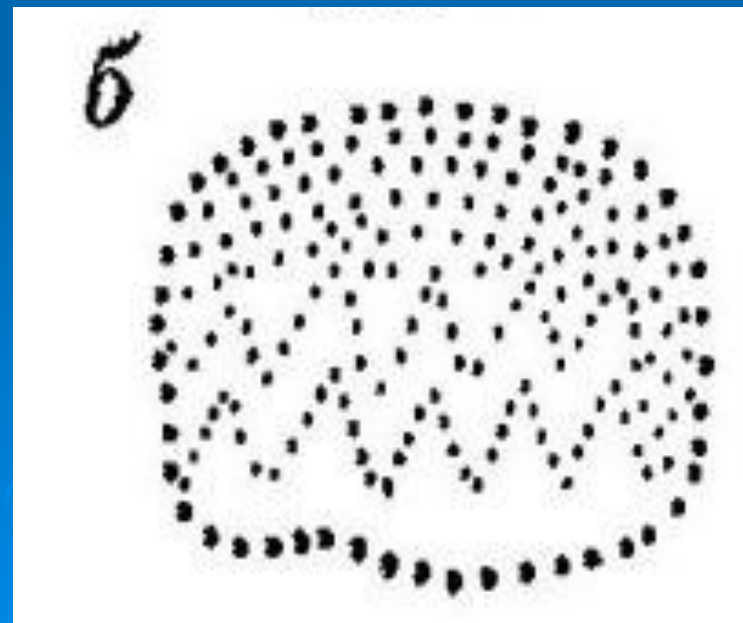
Условный знак кочковатой поверхности имеет вид трех точек, расположенных в вершинах условного равностороннего треугольника. Горизонтальная разграфка в карандаше выполняется через 3,0 мм и 1,0 мм, а вертикальная – через 4,0 мм



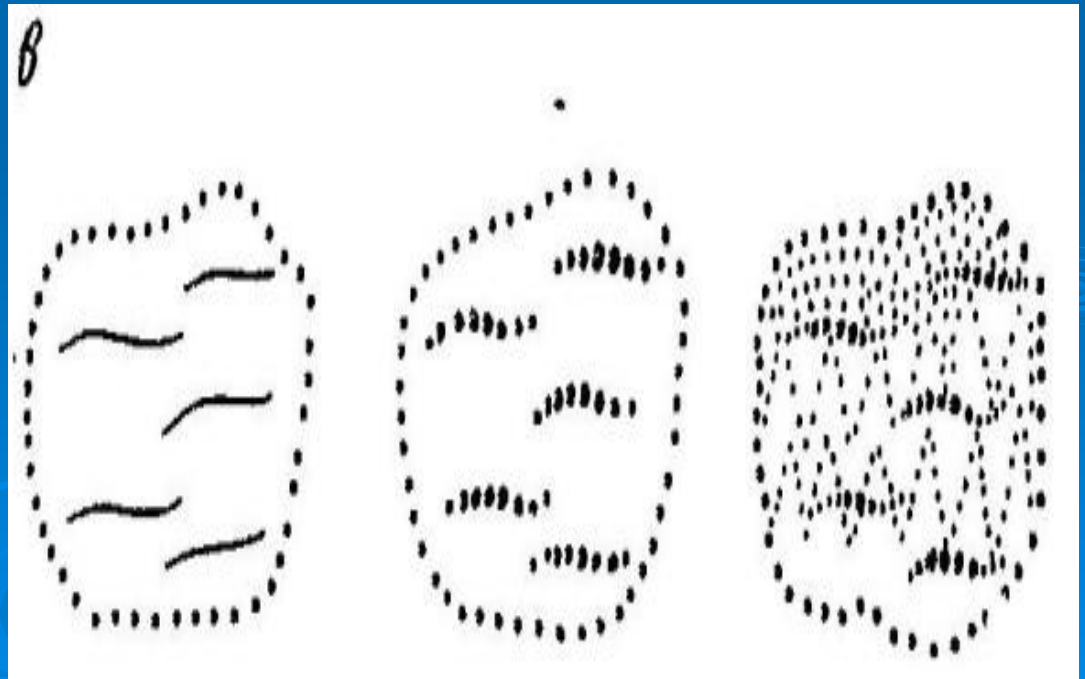
Верхняя точка вычерчивается на вертикальной карандашной разграфке, а две другие – на нижней горизонтальной линии на расстоянии 1,5 мм друг от друга. Это расстояние между точками можно выдержать на глаз. Условный знак вычерчивается коричневой тушью чертежным пером



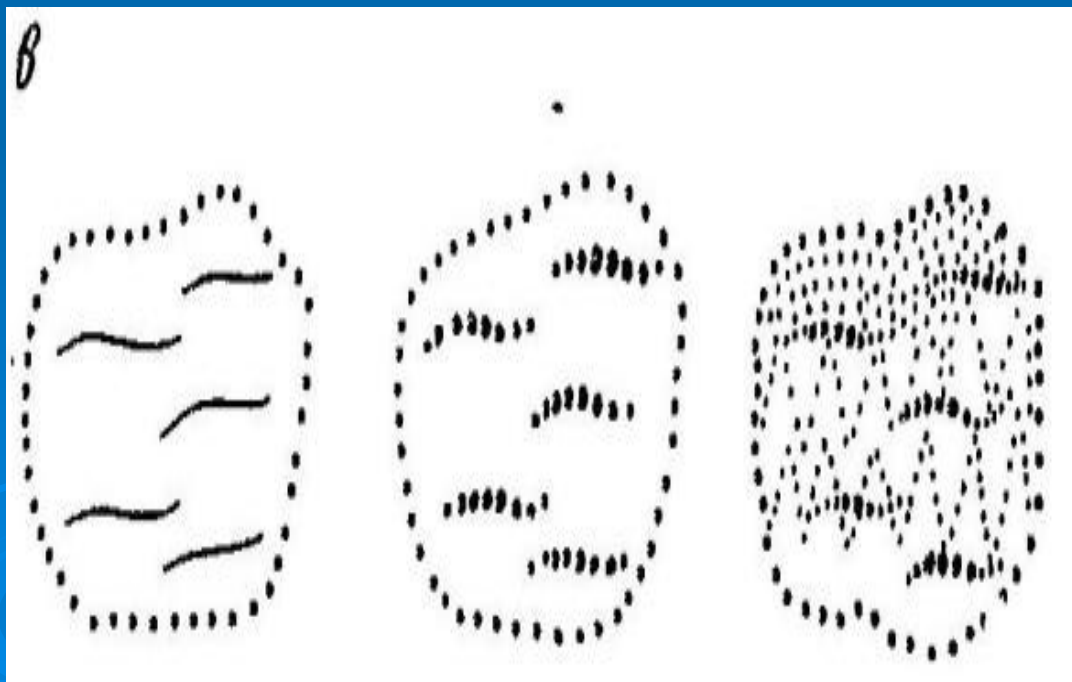
Пески также вычерчиваются коричневой тушью. Условный знак имеет вид мелких точек диаметром 0,1 мм, расположенных близко друг от друга и равномерно по всей площади. Чтобы при вычерчивании условного знака песков не получалось какого-либо рисунка в виде концентрических окружностей или прямых линий, сначала наносят точки по ломаной горизонтальной линии (б), а потом равномерно заполняют свободные места



На (в) показана последовательность вычерчивания условного знака грядовых песков в масштабе 1:50 000. Сначала по всей площади в карандаше намечается рисунок гряд, (гряда должна быть строго параллельна северной или южной рамкам). Вычерчивание каждой гряды начинают с самой крупной центральной точки



Чтобы гряда воспринималась как один условный знак, остальные точки, постепенно уменьшающиеся к краю гряды, располагают близко друг к другу. Их размер должен быть больше размера точек ровных песков, которыми заполняется остальное пространство. Та же последовательность, соблюдается при вычерчивании песков бугристых, барханных, лунковых и ячеистых



На топографических картах болота подразделяются по проходимости и характеру растительности. Вычерчивание условного знака болот начинают с вычерчивания знаков растительности, которые размещаются без разграфки, равномерно по всей площади. Если болото непроходимое или труднопроходимое, то с помощью рейсфедера по синусным линейкам выполняют штриховку зеленой тушью (вместо голубой, данной в Условных знаках) через 1,0 мм, прерывая ее на знаках растительности



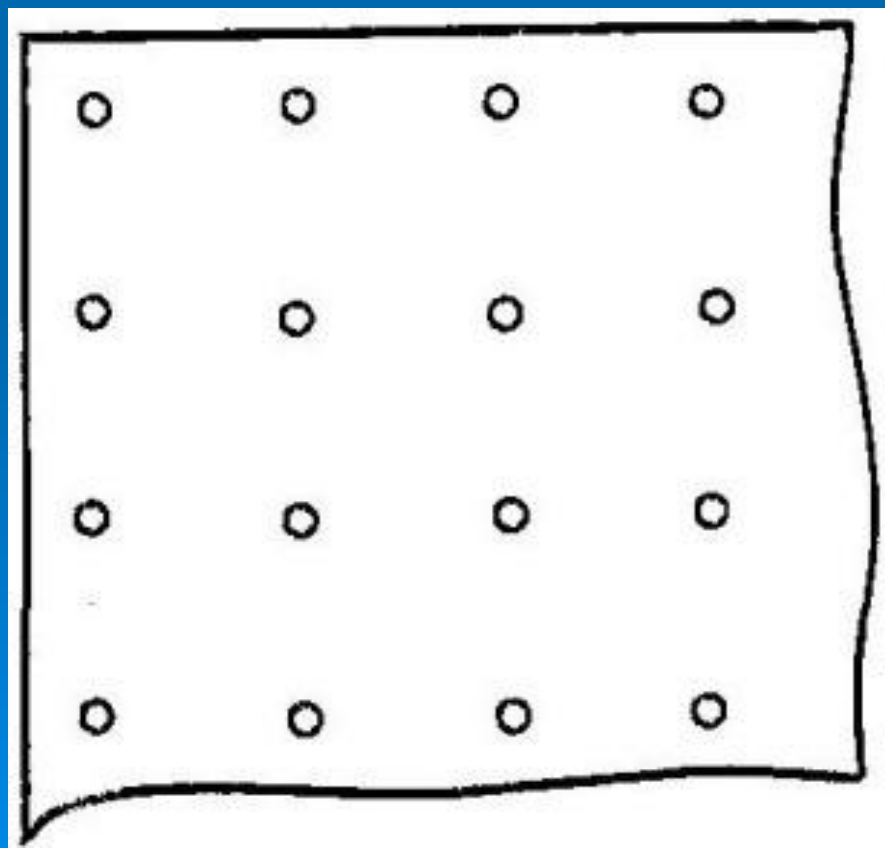
При выполнении условного знака проходимых болот (г) после вычерчивания знаков растительности намечают контуры штриховок в карандаше. Штриховку вычерчивают в пределах карандашного контура. Площади, свободные и занятые штриховкой, должны быть приблизительно одинаковыми



# 7.5 СПОСОБЫ ВЫПОЛНЕНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ

При построении условных знаков много времени занимают предварительные карандашные построения. Значительно ускоряет этот процесс применение различных палеток и трафаретов, выполненных на прозрачной основе, которые позволяют выдерживать одинаковые размеры условного знака на всей площади

На рисунке показан пластмассовый трафарет для разметки положения кружков условного знака фруктовых и цитрусовых садов. Повернутый на  $45^\circ$  трафарет можно также применять при построении знака молодых посадок леса



# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Егорова Т.М. Землеустроительное черчение: учеб. пособие для вузов / Т.М. Егорова.— М.: Недра, 1982.— 150 с.
- Инженерная графика / В.П. Раклов и др.— М.: Колос, 2004.— 304 с.
- Кремнева, А.М. Картографическое черчение и гравирование на пластиках / А.М. Кремнева, Т.А. Фокина.— М.: Недра, 1971.
- Лебедев, К.М. Топографическое черчение.— М.: Недра, 1981.
- Правила начертания условных знаков на топографических планах подземных коммуникаций масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500 / ГУГК.— М.: Недра, 1981.— 44 с.
- Топографическое черчение: учеб. для вузов / Н.Н. Лосяков, П.А. Скворцов и др.— М.: Недра, 1986.— 325 с.

- Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / ГУГК.— М.: Недра, 1989.— 286 с.
- Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10 000 / ГУГК.— М.: Недра, 1977.— 143 с.
- Условные знаки, образцы шрифтов и сокращения для топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000.— М.: ВТУ ГШ, 1983.
- Условные знаки, образцы шрифтов и сокращения для топографических карт масштабов 1:200 000, 1:500 000.— М.: Недра, 1983.

- Федорченко, М.В. Землеустроительное черчение: учеб. пособие / М.В. Федорченко, В.П. Раклов.—М.: Недра, 1991.—336 с.
- Хохановская, В.И. Пособие по дешифрированию аэрокосмических снимков и таблицы условных знаков для целей создания планов и карт / В. И. Хохановская; Краснояр. гос. аграр. ун-т.— Красноярск, 2009.— 163 с.
- Шукова, Э.А. Условные знаки на топографических картах и планах: метод. указания к лабор. работе / Э. А. Шукова; Краснояр. гос. аграр. ун-т.— Красноярск, 2007.— 10 с.

# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / ГУГК.- М.: Недра, 1985.- 152 с.
- Киселёв, М.И. Геодезия: Учебник / М.И. Киселёв, Д. Ш. Михелев.- М.: Академия, 2004.- 384 с.
- Курошев, Г.Д. Геодезия и топография: Учебн. Для вузов / Г. Д. Курошев, Л.Е. Смирнов. – М.: Академия, 2006. – 176 с.
- Маслов, А.В. Геодезия. / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков.- М.: КолосС, 2006. – 598 с.
- Нестеренок, М.С. Геодезия: учебник / М.С. Нестеренок, В.Ф. Нестеренок, А.С. Позняк. – Минск: Университетское, 2001. – 310 с.
- Неумывакин, Ю.К. Практикум по геодезии: Учеб. пособие/ Ю.К. Неумывакин, А.С. Смирнов.- М.: Картгеоцентр – Геодезиздат, 1995. – 315 с.

- Перфилов, В.Ф. Геодезия: Учеб. для вузов / В. Ф. Перфилов, Р.Н. Скогорева, Н.В. Усова.- М.: Высш. шк., 2006.- 350 с.
- Шумаев, К.Н. Геодезия: справ. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов. – Краснояр. гос. аграр. ун-т.– Красноярск, 2006. – 152 с.
- Шумаев, К.Н. Геодезия. Курс лекций: Учеб. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов. – Красноярск: Гротеск, 2004. – 80 с.



- Шумаев, К.Н. Геодезия. Топографо-геодезические работы в землеустройстве: Учеб. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т.— Красноярск, 2007. — 180 с.
- Шумаев, К.Н. Топографо-геодезические инструменты уходящей эпохи: Учеб. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ф.Н. Мойсеёнок; Краснояр. гос. аграр. ун-т.— Красноярск, 2005. — 164 с.

