

Лекция 1. Определение топографического черчения как науки и учебной дисциплины. Связь предмета с другими геодезическими дисциплинами: геодезией, картографией, геоинформатикой.

Топография (от греч. *topos* — место и *grapho*-описываю), научно-техническая дисциплина, занимающаяся географическим и геометрическим изучением местности путём создания топографических карт на основе съёмочных работ (наземных, с воздуха, из космоса).

Т. — самостоятельный раздел картографии, охватывающий проблемы детального общегеографического картографирования территории,

Т. — раздел геодезии, посвященный проблемам измерений на земной поверхности и по аэроснимкам для определения положения, формы и размеров снимаемых природных и социально-экономических объектов.

Термин «топография» впервые был введен Птолемеем во II в. н.э. В современном понимании это наука, изучающая характерные особенности земной поверхности, для изображения её на плоскости в виде планов и карт. Основная задача – получение точных данных о формах земной поверхности (рельефе), а также расположении на ней природных и созданных человеком географических объектов.

В сферу Т. входят вопросы классификации, содержания и точности топографических карт, методики их изготовления и обновления и получения по ним различной информации о местности.

Топографическое черчение - наука, изучающая приемы графического оформления топографических карт, планов, чертежей.

Предметом изучения данной дисциплины является теория и методы графического оформления картографических материалов, используемых в землеустройстве, картографии, геодезии и т.д.

Основной метод изучения земной поверхности в топографии – топографическая съёмка. Это комплекс работ, выполняемых как на местности, так и в помещении. Работы, выполняемые непосредственно на местности, называют полевыми, а в помещении – камеральными. Конечный результат полевых и камеральных работ, которые включают изучение земной поверхности, измерения на ней и графические построения на бумаге – топографическая карта. Выделяют наземную, аэро- и космическую съёмки.

✓ Наземная съёмка применяется преимущественно на таких участках, картографирование которых нерентабельно другими средствами из-за их малой площади или затруднительно по характеру территории (например, гористая или сильно пересеченная местность).

✓ Аэрофотосъёмка на сегодня является наиболее распространенным приемом создания топографических карт. Существует два ее вида: комбинированная съёмка и стереотопографическая.

1) при комбинированной съёмке не только аэрофотосъёмочные, но и все топографические работы – выполняются непосредственно на местности;

2) при стереотопографической съёмке в полёте производят аэрофотографирование и работы по созданию съёмочного каркаса карты, дешифрируют эталонные участки и инструментально наносят не отобразившиеся на аэроснимках объекты; остальные же процессы изготовления карты (построение фотограмметрических сетей, стереоскопическую рисовку рельефа и дешифрирование изображений) – осуществляют в ходе камеральных работ.

Материалы космической съёмки находят применение при изготовлении обзорно-топографических и мелкомасштабных топографических карт преимущественно для неосвоенных и малоизученных территорий

Методы создания карт:

1. По материалам полевых съёмок (крупномасштабные геологические, почвенные, лесные)
2. Камеральная обработка (мелкомасштабные)
3. Обработка стационарных наблюдений (гидрологические, климатические карты)
4. Данные переписей и материалов текущего учета (карты населения)
5. Данных народно-хозяйственной статистики и экономических обследований (экономические карты)
6. Аэроснимки (карты использования земель и т.д.)

Карта - картографическое произведение; построенное в картографической проекции, уменьшенное, обобщенное изображение поверхности Земли, поверхности другого небесного тела или внеземного пространства, показывающее расположенные на них объекты (предметы и явления) в определенной системе условных знаков.

Географическая карта – уменьшенное обобщённое изображение земной поверхности на плоскости в определенной проекции, с учетом кривизны поверхности, показывающие размещение, сочетания и связи природных и общественных явлений, отбираемых и характеризующихся в соответствии с назначением данной карты.

Основные свойства карт:

- 1) Возможность зрительного охвата всей отображаемой земной поверхности
- 2) Способность передавать пространственные изменения явлений во времени

Особенности карт:

- 1) Особый математический закон построения (картографические проекции), позволяющий получать по картам данные о положении, плановых размерах и форме изображаемых земных объектов.
- 2) использование картографических знаков как особого языка карты, даёт возможность:
 - а) изображать земную поверхность с желательным уменьшением (т. е. в масштабе), чтобы охватить единым взглядом необходимую часть или даже земную поверхность, воспроизводя при этом на карте те объекты, которые вследствие уменьшения не выражаются в масштабе карты, но по своему значению должны быть показаны;
 - б) показывать на карте рельеф земной поверхности (например, при помощи горизонталей), т. е. передавать неровности местности в плоском изображении;
 - в) не ограничиваться отображением на географической карте поверхности предметов, а указывать их внутренние свойства (например, на карте моря можно показать физико-химические свойства воды, течения, рельеф и грунты морского дна, и др.);
 - г) показывать распространение явлений, не воспринимаемых непосредственно органами чувств (например, магнитное склонение, аномалии силы тяжести и т. п.), и делать наглядными недоступные непосредственному восприятию связи и отношения (например, между источниками сырья и предприятиями по его переработке);
 - д) исключать менее значимые стороны, частности и детали, свойственные единичным объектам, и выделять их общие и существенные признаки (например, характеризовать населённые пункты по численности населения и административному значению, отказываясь от передачи их планировки), т. е. прибегать к абстракции.
- 3) Картографическая генерализация – отбор, обобщение, выделение главных типических черт объекта на карте, обобщение качественных и количественных показателей

изображаемых объектов, упрощение очертания, объединение контура, выполняемое в соответствии с нормами отбора.

Виды карт:

А. общегеографические карты, на которых главным предметом изображения служит земная поверхность с объектами, расположенными на ней.

Б. тематические, передают с большей полнотой и обстоятельностью элемент, входящий в содержание общегеографической карты (рельеф земной поверхности), или показывают явления, отсутствующие на общегеографических картах, геологическое строение местности, климатические условия и т. п., в связи с чем различают виды тематических карт – геологические, климатические, почвенные и т. д.

Тематические карты образуют два основных класса:

а) карты природных явлений, или физико-географические;

б) карты общественных явлений, или социально-экономические

Многоотраслевые (комплексные) карты показывают одновременно (совмещают) несколько явлений, каждое в своих показателях, с учётом взаимных связей явлений. Синоптические карты, показывающие совместно все основные метеорологические элементы.

Специальные карты: морские навигационные карты, полётные, проектные и др.

На практике широко используется классификация географических карт по территориальному признаку, различающая карты мира в целом, карты океанов и морей, материков, их крупных частей, государств, областей, районов.

Топографические карты – подробные, единые по содержанию, оформлению и математической основе географические карты, на которых изображаются природные и социально-экономические объекты местности с присущими им качественными и количественными характеристиками и особенностями размещения.

(с подробным изображением поверхности, позволяющим определить как плановое, так и высотное положение точек)

Топографический план — картографическое изображение на плоскости в крупном масштабе ограниченного участка местности, в пределах которого кривизна уровенной поверхности не учитывается (рельеф).

Топографическая съёмка — совокупность работ по созданию топографических карт или планов местности посредством измерений расстояний, высот, углов и т. п. с помощью различных инструментов (наземная съёмка), а также получение изображений земной поверхности с летательных аппаратов (аэрофотосъёмка, космическая съёмка).

- Наземные съёмки бывают плановые, высотные и комбинированные. При **Плановой** (теодолитной) получается топографическая карта, но без учёта рельефа, т.е. только ситуация (совокупность объектов местности).
- **Топографическая** (тахеометрическая) съёмка, особенно крупных масштабов, является наиболее востребованным видом геодезических работ. Потребности в ней могут возникнуть при изысканиях, обновлении топокарт, составлении генпланов, составления рабочих чертежей, для решения вертикальной планировки и проектировании ландшафтного дизайна. На основе топографической съёмки возможно построить цифровую модель местности.
- При **Высотной** (нивелирной) съёмке выполняется определение высотного (вертикального) положения характерных точек рельефа и конструктивных элементов зданий.

Лекция 2 Специфические особенности топографического черчения. Способы копирования. Современные требования, предъявляемые к графическому качеству оригиналов топографических карт.

Съемочный оригинал выполняется в результате проведенных топографо-геодезических работ (мензальной и аэрофототопографической съемок).

Основным методом создания топографических карт в настоящее время является аэрофотосъемка; она проводится в тех случаях, когда необходимо создать карту на большую территорию. При съемках небольшого участка выполняется мензальная съемка, так как в этих случаях аэрофотосъемка экономически нецелесообразна. Всю рисовку местности в карандаше выполняют непосредственно на точке, с которой производится съемка. Объекты местности изображают в соответствующих условных знаках, причем точка условного знака, обозначающая местоположение предмета, должна совпасть с наколом. Реки и ручьи, изображаемые в одну линию, вычерчиваются в карандаше с постепенным утолщением. При изображении населенных пунктов в карандаше шрафировка площадей кварталов делается более разреженной (масштаб 1 : 25000 и 1 : 50000), чем при выполнении ее тушью, или выполняется окраска голубым и розовым карандашом (масштаб 1:10 000). Окраска делается бледной, чтобы ее можно было снять мягкой резинкой. Отдельные строения, которые в дальнейшем должны быть залиты черной тушью, слегка затушевываются графитным черным карандашом. Все дороги вычерчиваются соответствующими условными знаками. При вычерчивании шоссе дорог в две линии обе линии вычерчиваются тонкими. При вычерчивании условных знаков насыпей и выемок вычерчиваются тонкие штрихи. Дополнительные и вспомогательные горизонталы при карандашной рисовке должны быть хорошо различимы. Для этого длина штрихов звеньев полугоризонталей увеличивается, а вспомогательных — уменьшается. При вычерчивании в карандаше условных знаков почвенно-растительного покрова и грунтов вспомогательная разграфка не делается — значки расставляются на глаз. Все подписи выполняют основными шрифтами, располагать их нужно так, чтобы не возникало сомнения в принадлежности подписи к тому или иному объекту.

На съемочном оригинале зеленым цветом (вместо голубого, данного в таблицах условных знаков) вычерчиваются все элементы гидрографии: береговая линия морей, рек, озер; реки и ручьи, изображаемые в одну линию; колодцы, родники, урезы вод, изобаты, численные характеристики всех водных объектов и их собственные названия, штриховка болот и их численная характеристика. Штриховка болот на съемочном оригинале может выполняться голубым цветом, так как не каждый топограф или картограф может выполнить рисунок болот качественно и красиво, сохранив тот рисунок, который дан в условных знаках. При дальнейшем фотографировании съемочного оригинала голубая штриховка не воспроизводится, тем самым голубая копия, полученная с полевого оригинала, получается более качественной, т. е. участки, занятые рисунком болот, не затемнены. На издательском оригинале опытный чертежник-оформитель выполнит рисунок болот в соответствии с условными знаками.

Коричневой тушью на съемочном оригинале вычерчивают горизонталы и их подписи, скалы, осыпи, овраги, обрывы, промоины и их численные характеристики, пески,

каменистые и бугристые поверхности и т. п., т. е. все те условные знаки, которые в таблицах условных знаков даны коричневым цветом.

Красной тушью вычерчиваются отдельные знаки растительности в соответствии с таблицами условных знаков и граница, обозначающая постепенный переход одного вида растительности в другой. Все остальные элементы содержания на съемочном оригинале вычерчиваются черным цветом (населенные пункты, дорожная сеть, границы, растительность и т. д.).

Рассмотрим порядок и некоторые особенности вычерчивания съемочного оригинала. Чтобы избежать лишних исправлений и подчисток, а также не пропустить главного при вычерчивании съемочного оригинала тушью, придерживаются следующей последовательности.

Сначала вычерчивают линии внутренней рамки оригинала и выполняют окраску зеркала ©оды голубой акварельной краской, кварталов — голубой и розовой (в зависимости от преобладания в них огнестойких или неогнестойких строений).

С особой тщательностью и точностью вычерчивают опорные пункты, высотные точки и предметы местности, имеющие значение ориентиров, их числовые характеристики и пояснительные подписи.

Еще раз уточняют расположение надписей, выполненных в карандаше. Начертания и размер шрифтов должны соответствовать шрифтам, приведенным в таблицах условных знаков. Для более быстрого выполнения надписей можно изготовить трафарет: на небольшом кусочке пластика вырезают отверстия высотой немного больше высоты букв (с учетом толщины остро отточенного карандаша) и длиной, равной самой большой надписи.

Вычерчивание населенных пунктов начинают с промышленных, сельскохозяйственных и социально-культурных объектов, их названий и численных характеристик. Все сооружения, показываемые внемасштабными условными знаками, ориентируют относительно рамки карты, а не относительно линий кварталов, внутри которых они расположены (см. рис. 49). Затем вычерчивают главные улицы и проезды, выдающиеся здания, прочую внутреннюю застройку, контуры, которые являются внешними контурами населенного пункта, условные знаки садов, парков, огородов и т. д.

При вычерчивании дорожной сети прежде всего выполняют железные дороги. Если параллельно железнодорожной линии на близком расстоянии проходит автодорога, то полотно железной дороги вычерчивают по ее действительному положению, а автодорогу сдвигают. Просвет между ними должен быть не менее 0,2 мм.

При вычерчивании дорог показывают все сооружения, находящиеся на них, и линии связи, а также отдельные строения, расположенные вне населенных пунктов. Если дорога изображается в две линии, то строение показывают на линии дороги, а если в одну, то на расстоянии 0,2 мм от нее.

Вычерчивание гидрографии начинают с урезов вод и пристаней, так как они могут разрывать береговую линию. Затем вычерчивают береговую линию рек, морей, озер и

других водоемов, реки и ручьи, изображаемые в одну линию, и, наконец, временные водотоки.

После гидрографии вычерчивают рельеф и все численные характеристики, относящиеся к нему, в следующей последовательности: овраги, обрывы, промоины, скалы и другие формы, показываемые специальными условными знаками, затем утолщенные основные, дополнительные и вспомогательные горизонталы.

Изображение рельефа дополняется числовыми отметками характерных точек местности, которые выполняют черным цветом.

При вычерчивании границы места перегибов фиксируют резкими изломами штрихов или точками знака. В таких случаях длина звена границы и промежутка может быть увеличена или уменьшена. Выступающие детали рисунка оград ориентируют внутрь ограждаемых территорий (в отдельных случаях — в менее загруженную штриховыми элементами сторону).

Вычерчивание почвенно-растительного покрова и грунтов начинают с их границ. Затем выполняют карандашную разграфку для размещения заполняющих условных знаков с помощью синусных линеек, палеток и трафаретов. Если исполнитель имеет определенные навыки и у него хороший глазомер, можно выполнять карандашную разграфку с помощью обычной линейки и треугольника или вычерчивать условные знаки на глаз без вспомогательного построения. Условные знаки растительности и грунтов не следует пересекать изображениями других объектов, так как даже шахматная расстановка может быть нарушена; условный знак может быть немного сдвинут в сторону или вообще опущен. Густота расстановки знаков растительности зависит от площади, занимаемой угодьем: если площадь маленькая, то расстояние между знаками может быть уменьшено на одну треть.

При выполнении условных знаков лесов, поросли леса, сплошных зарослей кустарников прежде всего в центре площади размещают характеристику древостоя. Если площадь, занимаемая лесом, большая, характеристика дается несколько раз. Если площадь небольшая или представляет узкую полосу, то характеристику древостоя помещают вне контура леса.

Еще раз просматривают расположение всех надписей и, если необходимо, их переносят на другое место. Установив, что надпись размещена правильно (не пересекается другими объектами), ее вычерчивают тушью.

Завершают изготовление съемочного оригинала вычерчиванием внешней рамки и зарамочного оформления.

Лекция 3 Чертежные материалы, принадлежности инструменты

Графика — это способ отображения окружающей нас действительности на плоскости. Графика вмещает в себя множество способов изображения. Рассмотрим два из них: рисунок и чертеж

Рисунок — это графическое изображение, выполненное от руки на глаз, которое дает нам представление только о внешнем виде предмета и не дает представления о внутреннем его устройстве и размерах.

Чертеж — это графическое изображение, выполненное при помощи специальных чертежных инструментов и принадлежностей по особым правилам построения изображений, которое дает нам полное представление о внешнем и внутреннем устройстве предмета № о его размерах.

Для выполнения чертежей необходимо приготовить следующие принадлежности и чертежный инструмент: бумагу, карандаши, резинку, чертежную доску рейсшину угольники, лекала, транспортир и готовальню.

Чертежная бумага предназначена для работы на ней карандашом, тушью и акварелью. Она должна быть достаточно гибкой и не пропускать тушь. Качество графического изображения при выполнении его карандашом в значительной мере предопределяется правильным выбором карандаша. Чертежная бумага – используется для создания карт, отличается хорошей проклейкой, прочностью, белизной. В настоящее время для картографических работ применяется чертежная бумага марки В (высшего качества) и марки О (обыкновенная) – имеет более низкие чертежные свойства. Высшие сорта чертежной бумаги по традиции называются ватманом. Эту бумагу изготавливают в соответствии с ГОСТ 597—56. Для выполнения чертежей, обводимых тушью, можно использовать бумагу с глянцевой поверхностью, однако подготовка чертежа карандашом на ней затруднена. Кальку (ГОСТ 892—70)- прозрачную бумагу - применяют для копировальных работ. В топографическом и строительном черчении, а так же для выполнения расчетно-графических работ применяют миллиметровую (ГОСТ 334—56).

Листы чертёжной бумаги, могут быть следующих форматов: А0 - 1189x841мм; А1 - 841x594мм; А2 - 594x420мм; А3 - 420x297мм;

Виды:

-бумага с синтетическим наполнителем, обладающая малой деформацией (СБ-1 пленочного типа);

-специальная бумага с баритовым слоем и желатиновым покрытием или матовая, предварительно отфиксированная фотобумага, наклеенная на жесткую основу.

-рисовальная бумага имеет меньшую плотность и прочность. Ее поверхность сильно лохматится от стирательной резинки (ластика) и скальпеля. Поверхность может быть гладкой, шероховатой, бугристой.

-миллиметровая бумага – отпечатана цветная сетка квадратов (1мм x 1мм).

-фотобумага – применяется для изготовления фотопланов и др.;

-пропускная (промокательная) бумага – отличается рыхлой структурой, что способствует быстрому впитыванию влаги – применяется при работе с акварельными красками;

-наждачная бумага - для оточки и полировки инструментов;

-переводная – для копирования – делается карандашом;

-калька (прозрачная бумага) для изготовления копий: бумажная (восковка), полотняная. Сильно деформируется, поэтому используются пластики.

Чертежные карандаши имеют шестигранную форму, их удобно держать в руке и они не скатываются с наклонного чертежного стола. Чертежные карандаши выпускаются различной мягкости и твердости, обозначаемой соответствующими цифрами и буквами. Мягкие карандаши 6М, 5М, 4М, 3М, 2М и М; средней твердости: ТМ; твердые: Т, 2Т, 3Т, 4Т, 5Т, 6Т и 7Т. Цифра перед буквой обозначает степень мягкости или твердости карандаша.

Резинки применяются для удаления с бумаги лишних и неправильных линий, а также для чистки законченного чертежа.

Рейсшина и линейка. Рейсшина — это длинная линейка (обычно из дерева), имеющая на одном конце жестко скрепленную с ней поперечную планку. Для проведения линий под необходимыми углами надо повернуть на заданный угол подвижную поперечную планку и закрепить ее в этом положении гайкой.

Угольники, применяемые для чертежных работ бывают двух видов — один с углами 45°, второй — с углами 30 и 60°. Треугольники служат для проведения вертикальных линий, а также наклонных — под углами 30, 45, 60 и 75°.

Лекала применяются для проведения кривых линий (так называемых лекальных кривых), т.е. кривых, которые нельзя провести циркулем.

Готовальня — набор чертежных инструментов. Готовальни в зависимости от их назначения бывают разных типов, отличающихся друг от друга количеством находящихся в них инструментов. Для чертежных работ рекомендуется пользоваться готовальнями №10 и №14.

Разметочный циркуль (измеритель) предназначен для измерения и откладывания линейных размеров. При смыкании ножек измерителя иглы должны соприкасаться остриями без перекоса и иметь одинаковую длину, примерно 8... 10 мм. Не рекомендуется ножки измерителя раздвигать больше, чем на 60°, так как из-за большого наклона игл получается неточный размер. Разметочный кронциркуль предназначен для измерения и откладывания небольших линейных размеров. Расстояние между ножками кронциркуля регулируется раздвижным винтом. При откладывании большого количества одинаковых смежно расположенных отрезков необходимо предварительно проверить точность установки размера. Для этого на черновике на проведенном отрезке делается 5...6 уколов,

затем складывается их величина, полученный отрезок измеряется и сравнивается с суммой всех отрезков заданного размера.

При оформлении карт к изданию удобно пользоваться деколями - изображениями цифр, букв, символов условных знаков, заливок и сеток (Отечественные предприятия пока изготавливают деколи с цифрами, буквами и символами) на специальной пленке, с которой их можно перенести на бумагу или пластик. Прозрачная пленка деколя накладывается клеящим слоем с изображением на бумагу; с обратной стороны пленку трут твердым предметом, например деревянной палочкой, и изображение переходит на бумагу.

В картографическом производстве широкое распространение получили прозрачные и полупрозрачные пластики. На них чертят составительские и издательские оригиналы, гравируют последние. Они незаменимы для полевых работ при корректировке спортивных карт, ибо позволяют чертить простым карандашом в дождливую погоду. Применяется несколько видов отечественных и импортных пластиков:

- 1) химически модифицированные природные полимеры: целлулоид, ацетатные пленки, целлофан;
- 2) пластики, полученные полимеризацией на основе хлористого винила, полиэтилена: винипроз, астралон. Остальные пластики этой группы - астрофойл, акрилат, полиэтилен, дайрайт, новафойл - близки по свойствам к винипрозу и астралону;
- 3) пластики, полученные путем поликонденсации из полиэфирных, полиамидных и эпоксидных смол: отечественный пластик-лавсан, импортные - хостафан (ФРГ), майлар (США) и др.

Пластики выпускают листами и рулоном, толщиной от 0,1 до 1 мм, с гладкой и матированной поверхностью.

Лекция 4 Картографические шрифты для топографических карт и планов: общее понятие, классификация, элементы и параметры построения

Шрифтом называется графическое начертание букв и цифр.

В зависимости от техники исполнения различают следующие виды шрифтов:

- *рукописный*, написанный от руки пером или другим инструментом на бумаге или другом материале;
- *рисованный*, нанесенный кистью или другим инструментом на тот или иной предмет и материал и применяемый для художественных надписей;
- *гравированный*, вырезанный или высеченный на твердом материале (камне, металле, дереве и т.д.) и используемый на памятниках, архитектурных сооружениях и т.п.;
- *типографский*, с рельефными буквами и знаками, из которых составляются (набираются) тексты для печатания на бумаге.

Шрифты, которые применяются на топографических планах и картах, называются картографическими.

В зависимости от ряда графических признаков, картографические шрифты подразделяются на группы:

- по наклону букв – прямые (обыкновенные) и курсивные с наклонами вправо и влево;
- по ширине букв – узкие, нормальные и широкие;
- по светлоте – светлые, полужирные и жирные;
- по наличию подсечек.

По характеру шрифта, его рисунку, размеру, наклону и по другим его особенностям на карте можно давать качественную и количественную характеристику объекта.

Надписи на топографических картах букв и цифр часто выполняют функции условных знаков, например А – асфальтовое покрытие дороги, и т.д.

Таким образом, все надписи, выполненные на топографических картах определенными шрифтами, являются:

- собственными названиями географических объектов;
- географическими названиями объектов;
- условными знаками;
- пояснительным текстом;
- числовыми характеристиками.

Все картографические шрифты объединены в Альбом картографических шрифтов 1956 г.

Графическую основу шрифта составляют плотность, контрастность толщины элементов букв, симметричность их расположения относительно вертикальной и горизонтальной осей, наклон и дополнительные графические элементы шрифтов, характерные для его названия (например, разный вид подсечек).

Картографические шрифты в зависимости от графических признаков разделяются на шесть групп.

Каждая группа состоит из **гарнитур**, т.е. комплектов или наборов шрифтов, имеющих общий характер начертания букв.

Классификация шрифтов

Группы шрифтов	Изображение характерных элементов	Групповые признаки шрифтов
1		Среднеконтрастные шрифты с короткими подсечками, плавно соединенными с элементами букв
2		Контрастные шрифты с тонкими и длинными подсечками, не имеющими плавного соединения с элементами букв
3		Среднеконтрастные шрифты с прямоугольными подсечками, плавно соединенными с элементами букв
4		Малоконтрастные шрифты с прямоугольными подсечками, не имеющими плавного соединения с элементами букв
5		Малоконтрастные шрифты без подсечек
6		Шрифты, по своим признакам не входящие в первые пять групп. Это дополнительная группа, объединяющая среднеконтрастные шрифты с короткими треугольными подсечками и все остальные шрифты (рукописные, машинописные и т.д.).

Шрифты характеризуются следующими показателями.

Контраст шрифта – отношение толщины дополнительного элемента к толщине основного. Чем больше разница в толщине элементов, тем контрастнее шрифт.

Жирность шрифта – отношение толщины основного элемента к внутрибуквенному просвету.

Начертание шрифта: а) курсивное – все заглавные и строчные буквы (за редким исключением) различаются по рисунку; б) печатное – большинство заглавных и строчных букв имеет одинаковый рисунок, исключение составляют буквы: Аа, Бб, Ее, Рр, Уу, Фф.

Наклон шрифта: а – прямой; б – наклонный вправо или влево.

Указанные выше признаки легли в основу обозначений (индексов) картографических шрифтов. Каждый **индекс** состоит из одной или двух букв, соответствующих начальным буквам названия гарнитуры, и трехзначного числа

Картографические шрифты

Группы					
1	2	3	4	5	6

Гарнитуры

Литературная Универсальная Гидрографическая	Обыкновенная	Курсив БСАМ Капитальная Новая Четкая Оригинальная Академическая	Брусковая	Рубленая Топографическая Древняя	Переходная
---	--------------	---	-----------	--	------------

Каждая гарнитура разделяется

По наклону

1, 2 - прямые

3.4 - наклон вправо

5.6 – наклон влево

По начертанию

Нечетные – печатные

Четные – курсивные

По ширине

1 – узкие

2 – суженные

3 – нормальные

4 – расширенные

5 – широкие

По жирности

1 - светлые

2 - полужирные

3 - жирные

4 - прозрачные

Первая цифра этого числа обозначает начертание: четная – шрифт курсивный, нечетная – шрифт печатный. Она же обозначает наклон букв: 1 или 2 – вертикальное (прямое), 3 или 4 – наклон вправо, 5 или 6 – наклон влево.

Вторая цифра в индексе обозначает ширину букв: 1 – узкие буквы, 2 – суженные буквы, 3 – нормальные буквы, 4 – расширенные буквы и 5 – широкие буквы.

Третья цифра обозначает начертание букв в зависимости от насыщенности их элементов: 1 – светлое, 2 – полужирное, 3 – жирное и 4 – прозрачное.

Например, индексом Т-132 обозначается шрифт: Т – топографический, 1 – печатный, вертикальный, 3 – нормальный и 2 – полужирный. Сокращенно этот шрифт называют «топографический полужирный».

Все картографические шрифты объединены в «Альбом картографических шрифтов» и в зависимости от графических признаков имеют установленные названия и индексы.

Из всего многообразия картографических шрифтов рассмотрим некоторые, применяющиеся при оформлении топографических планов:

- Топографический полужирный Т-132;

- Рубленный широкий Р-152;

- Древний курсив полужирный Д-432;

В каждом шрифте различают **прописные** (заглавные или большие) и **строчные** (маленькие) буквы, а также **цифры** и **пунктуационные знаки**, причем некоторые строчные буквы по начертанию отличаются от прописных.

Высота отдельной буквы или цифры определяет ее ширину и называется ее размером. Высота строчных букв и цифр в надписях делается в среднем в полтора раза меньше высоты прописных букв.

По ширине прописные буквы делятся на узкие или нормальные (Б, В, Е, З, И, К, Л, Н, О, П, Р, С, Ц, Ч, Ъ, Ь, Э, Я), широкие (Ж, Ф, Ш, Щ, Ы, Ю) и промежуточные (Д, М, А, Т, У, Х).

Изучение шрифта следует начинать с построения и вычерчивания наиболее характерных букв. Для большинства шрифтов это прописные буквы Н, А, Ч, О, У, для цифр – 1, 0. Для строчных букв курсивного шрифта наиболее характерны *n, x, o, v, a, y*.

Прямые буквы начинают вычерчивать с левого элемента, затем вычерчивают ее правый элемент, затем горизонтальные элементы и в последнюю очередь – наклонные. У **овальных букв** вычерчивают вертикальные части левого и правого элементов, затем части горизонтальных элементов и только потом – закругления.



Лекция 5 Топографические условные знаки: определение, классификация. Таблицы условных знаков топографических карт как государственный стандарт.

Топографическая карта исторически определяется как изображение внешнего облика земной поверхности, которая складывается из визуально различимых элементов природного и культурного ландшафта, к которым можно отнести гидрографическую сеть, рельеф, растительный покров, грунты, населенные пункты, пути сообщения, границы, хозяйственные объекты, ориентиры. Видимый облик поверхности дополняется характеристиками объектов по их значению и количественным показателям.

Условные знаки – графические построения (обозначения) величины, формы и цвета, с помощью которых на картах изображаются различные географические объекты и предметы местности (населенные пункты, пути сообщения)

Условные знаки – символические штриховые и фоновые условные обозначения объектов местности, применяемые для их изображения на топографических картах.

Топографические условные знаки передают форму и размеры, местоположение и некоторые качественные и количественные характеристики воспроизводимых на картах предметов, контуров и элементов рельефа.

Все объекты местности изображаются на картах в ортогональной проекции (вид сверху) в виде линий, точек, контуров.

Относительно линий и точек, которые соответствуют действительному положению предметов на местности строят условные знаки, а внутри контуров дают заполняющие пояснительные условные знаки.

Условные знаки для карт представляют систему графических, цветовых, буквенных и цифровых обозначений.

Графические знаки – это разнообразные графические построения в виде фигур (или значков) и линий, отличающихся по форме, размерам, количеству составляющих элементов.

Цвета условных знаков едины для карт всех масштабов. При издании карт печатаются:

- черным цветом - объекты контура;
- коричневым цветом - рельеф и относящиеся к нему подписи характеристик, пески и штриховой условный знак такыров;
- синим цветом - гидрография и относящиеся к ней подписи, вечные снега, ледники, солончаки и болота;
- зеленым цветом - площади лесов и садов, низкорослой растительности;
- оранжевым цветом - полотно автомобильных дорог с покрытием, площади плотно застроенных кварталов населенных пунктов на картах масштабов 1:25 000, 1:50 000 и крупных городов на карте масштаба 1:100 000, а также площади такыров;
- фиолетовым цветом дают окраску границ государств.

Буквенные обозначения используются для подписи географических названий объектов. Определенную смысловую нагрузку имеют шрифты и их размер. С помощью буквенных обозначений указывается дополнительная характеристика объектов, которая сопровождается соответствующим пояснением в виде принятых сокращений (кирпичный завод, мукомольная фабрика, школа, больница и др.)

Цифровые обозначения используются для указания различных количественных характеристик. Например: отметок высот точек земной поверхности, характеристик дорог, мостов, туннелей, лесных массивов и др.

Условные знаки можно разделить на:

- 1) знаки общего применения, используемые для отображения ситуации на местности безотносительно целей и задач карты, это большинство топографических условных знаков
- 2) специальные (тематические), используемые для отображения объектов или явлений в какой-то отдельной профессиональной области: метеорологические, тактические, экономические, экологические, демографические и т. д.

Метеорологические условные знаки — картографические условные знаки, обозначающие метеорологические элементы обстановки, характеризующие физическое состояние атмосферы и процессов, происходящих в ней. Например: тёплый воздушный фронт, антициклон, область пониженного давления, граница облачности и т. д.

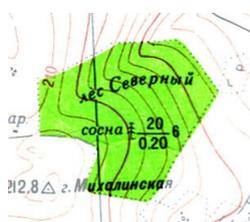
Условные знаки в военном деле — картографические условные знаки, применяемые для обозначения на картах и других графических документах дислокации войск, пунктов управления, тыловых органов, подразделений, учреждений и т. п.

Условные знаки для топокарт издаются в виде сводных таблиц, которые содержат знаки и пояснения к ним, раскрывающие их значения.

Всего для крупномасштабных карт применяется около 350 графических условных знаков и более 400 сокращенных пояснительных подписей.

По назначению знаки можно разделить на следующие виды.

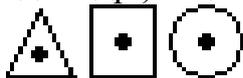
1. Масштабные (контурные, площадные) условные знаки, они применяются для изображения таких предметов местности, которые по размерам занимаемой ими площади могут быть показаны в масштабе плана. Это контурные линии почвенно-растительного покрова, размеры некоторых зданий и сооружений, береговые линии рек и озер, овраги, промоины и др. На план наносят контуры этих предметов, а площади внутри контуров заштриховываются, закрашиваются или заполняются специальными знаками, напоминающими своим видом местные предметы. Площадной условный знак состоит из знака границы объекта и заполняющих его знаков или условной окраски. Контур объекта показывается точечным пунктиром (контур леса, луга, болота), сплошной линией (контур водоема, населенного пункта) или условным знаком соответствующей границы (канавы, изгороди).



2. **Внемасштабные** условные знаки используются для передачи объектов, не выражающихся в масштабе карты. Эти знаки не позволяют судить о размерах изображаемых местных предметов. Положению предмета на местности соответствует определенная точка знака.

Положение главной точки внемасштабных условных знаков:

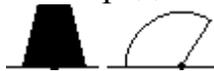
- Для знаков, имеющих правильную геометрическую форму (прямоугольник, треугольник, круг, звезда и др.) – центр знака.



- Для знаков в виде фигуры с прямым углом в основании (условные знаки бензоколонок и заправочных станций, ветряных мельниц и др.) – вершина прямого угла.



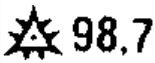
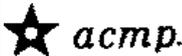
- Для знаков, имеющих вид перспективного изображения объекта (условные знаки заводских и других труб, буддийских и других храмов и пагод и др.), т.е. широкое основание – середина основания.

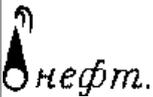
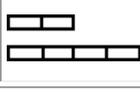


- Для знаков, состоящих в виде сочетания из нескольких фигур (условные знаки нефтяных и газовых скважин с вышками, часовен и др.) – геометрический центр нижней фигуры.



Перечень внемасштабных условных знаков на топографических картах (знак рисуют самостоятельно)

№ п/п	Условный знак	Описание условного знака
1	 91,6	Пункты государственной геодезической сети
2	 98,7	Пункты ГГС на курганах
3		Пункты ГГС на зданиях
4		Пункты ГГС на церквах
5	 51.1	Точки съёмочной сети, закрепленные на местности центрами
6		Точки съёмочной сети, закрепленные на курганах
7	 71.9	Нивелирные марки
8	 <i>астр.</i>	Астрономические пункты
9	 1 2	Жилые и нежилые строения
10		Выдающиеся огнестойкие строения
12		Заводские и фабричные трубы
13		Шахты действующие
14		Шахты недействующие
15		Склады горючего
16		Бензоколонки и заправочные станции
17		Будки трансформаторные

18		Радиостанции и телевизионные центры
19		Нефтяные и газовые скважины с вышками
20		Ветряные мельницы
21		Ветряные двигатели
22		Парники

3. Линейные условные знаки предназначены для изображения протяженных объектов на местности, например железные и автомобильные дороги, просеки, линии электропередач, ручьи, границы и другие. Они занимают промежуточное положение между масштабными и немасштабными условными знаками. Длина таких объектов выражается в масштабе карты, а ширина на карте – вне масштаба. Обычно она получается больше ширины изображаемого объекта местности, а его положению соответствует продольная ось условного знака.

Особую категорию линейных знаков представляют изолинии:

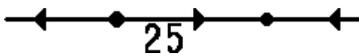
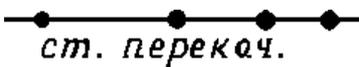
Изобара — изолиния одинакового давления

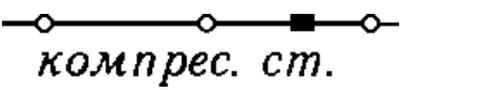
Изогиета — изолиния одинакового выпадения атмосферных осадков

Изогипса (горизонталь) — изолиния одинаковых высот

Изотерма — изолиния одинаковых температур

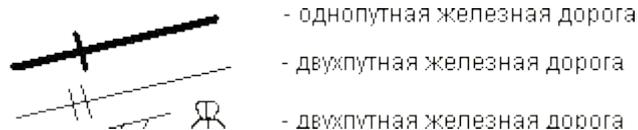
Перечень линейных условных знаков

№ п/п	Условный знак	Описание условного знака
1		Линии связи
2		Линии электропередач на деревянных опорах
3		Линии электропередач на металлических или железобетонных опорах
4		Нефтепроводы наземные и станции перекачки

5		Нефтепроводы подземные
6		Газопроводы и компрессорные станции
7		Древние исторические стены
8		Каменные, кирпичные металлические стены и ограды
9		Горизонтали

4. Информационные (пояснительные) знаки и обозначения служат для качественной и количественной характеристик местных предметов и рельефа и применяются в сочетании с масштабными и немасштабными знаками. Это могут быть значки, распределенные по площади в определенном порядке (лес, луг, кустарник и др.). К ним придается буквенно-цифровая информация, порода, высота, густота леса, число дворов в населенном пункте, скорость течения реки, характер дна.

Пояснительные подписи могут быть полными и сокращенными.



В традиционной картографии принято деление всех объектов местности на 8 классов: 1.математическая основа, 2.рельеф, 3.гидрография, 4.населенные пункты, 5.предприятия, 6.дорожная сеть, 7.растительность и грунты, 8. границы и подписи.

В связи с резкими переменами 1990-х многие объекты не попали в систему ГОСТов СССР а теперь и РФ: пандусы, лежащие полицейские, дорожные указатели и ограждения, барьеры-автоматы на ж/д переездах, скоростные магистрали, звукоизолирующие конструкции и др.

Лекция 6. Вычерчивание оригиналов топографических карт. Виды оригиналов. Вычерчивание съёмочных оригиналов топографических карт. Требования к их оформлению.

Составительский оригинал

Составительским оригиналом топографической карты называются собранные на один лист и оформленные определенным образом штриховые элементы содержания карты, абрисные линии фоновых элементов, не имеющих границ, надписи и штриховые элементы зарамочного оформления.

Составительский оригинал для удобства дальнейшей работы с ним рекомендуется оформлять черной, коричневой зеленой и красной красками. На нем показываются следующие элементы:

1) черным цветом - знаки А.201, В.202 В 203 А 204 В 205 (знак пещеры), А.206, В.207, А.208 (фигуры треугольников) А.209, В.211 (точки), А.301 (абрисная линия), А.302 (абрисная линия), А.305 (абрисная линия), А.311 (абрисная линия) А 319 (мост), А.320 (тропа), А.321 (тропа), А.409, А.410, С.414, С.420, С.422, С.423, С.424, А.502, В.503, А.504, А.505, А.506, А.507 А.508, А.509, А.510, А.511 (штрихи). А.512 (штрихи), А.513, А.514 (пунктир), А.515 (пунктир), А.516, А.517, А.518, В.519, А 520 В 521. А.522, А.523, А.524*, В.526, А.527, А.528, А.529, В.530, В 531 А.532, А.533, В.534, В.535, В.536, С.537, С.538, С.539, рамки, окружности и линии контрольных кругов, надписи, соответствующие элементы зарамочного оформления, линии и стрелки магнитного меридиана;

2) коричневым цветом - знаки А.101, А.102, А.103 А 104, А.106, А.107, А.108, А.109, В.110, А.111, А.112, А.113, А.114, А.115, В.116, В.117, наполнение знаков А.502, В.503, А.518, сектор в контрольном круге, соответствующие надписи и элементы зарамочного оформления по желанию составителя;

3) зеленым цветом - знаки А.303, А.304, А.306, А.307, А.308, А.309, А.310, А.311*, А.312*, А.313*, А.314*, А.315, А.316, А.317, А.318, А.319, А.320, А.321, С.323*, С.324*, линии и стрелки магнитного меридиана, сектор в контрольном круге, соответствующие надписи и элементы зарамочного оформления по желанию составителя;

4) красным цветом - абрисные линии знаков А.208, В.210, В.211, В.212, А.312, А.313, А.314, С.323, С.324, А.401, А.402, В.403, В.404, А.405, В.406, В.408, А.411, С.416, С.418, С.421, если они не совпадают с границами, дорогами, черными абрисными линиями и прочими штриховыми элементами; абрисные линии цветных полосок знаков В.406, А.511, А.512, точки знака В.408 и знаки В.412, В.413, координатная сетка.

*Эти знаки допускается показывать на макете.

Составительский оригинал - основной документ, с которого непосредственно тем или иным способом осуществляется изготовление издательских оригиналов. Отсюда вытекают соответствующие требования к нему.

Составительский оригинал вычерчивают цветной тушью или красками на белом фоне. Для вычерчивания можно применять ватман, кальку-восковку, карандашную кальку (пергамин), пластики, фотобумагу.

Материал не должен иметь загрязнений, изломов или других дефектов. Краски и тушь, подверженные разрушению, должны быть закреплены лаком или коллодием.

Качество вычерчивания должно быть высоким, линии - четкими и интенсивными. Зеленая тушь или краска должна быть интенсивного темного цвета, а красная краска - резко отличаться от коричневой, быть ближе к алой.

На составительском оригинале должны быть изображены все элементы содержания карты и зарамочное оформление, полностью даны рамки карты и контрольные круги.

Размеры условных знаков, длины штрихов, толщины линий, диаметры точек должны точно соответствовать действующей таблице условных знаков. При вычерчивании их надо увеличить в соответствующее число раз, равное отношению масштаба издания к масштабу составления.

Если на авторских оригиналах есть элементы или расстояния меньше допустимых, именно на стадии вычерчивания составительского оригинала, они должны либо опускаться, либо увеличиваться в размерах до минимально допустимых с сохранением геометрического подобия авторскому оригиналу.

При составлении очень сильно нагруженной карты на район со сложным рельефом допускается разделение содержания составительского оригинала на два листа (аналогично авторским оригиналам) и вычерчивание рельефа простым карандашом.

Составительский оригинал в зависимости от принятой технологии может быть передан на картпредприятие для изготовления с него издательских оригиналов или использован самим составителем для этой же цели.

Изготовить составительский оригинал можно двумя способами: либо вычертить копированием на просвет с авторских оригиналов, либо смонтировать из авторских оригиналов. Первый способ обеспечит более высокое графическое качество оригинала, но появляется лишняя ручная копия со всеми нежелательными последствиями. Второй способ позволяет сохранить оригинальный рисунок автора. При этом руководителю работ надо предъявить к авторским оригиналам все требования, относящиеся к изготовлению составительского оригинала. Авторские оригиналы должны быть выполнены идентично, в одной тональности красок. В любом случае основой для вычерчивания или монтажа должен служить лист съёмочного обоснования, а если его нет, - топооснова.

Вычерчивание составительского оригинала производится следующим образом. Лист съёмочного обоснования накрывают листом, например пластика, на котором планируется рисовать оригинал. На оригинал переносят: координатную сетку, границы съёмочных участков, фрагменты горизонталей на стыках, при необходимости - базовые точки. Если съёмочного обоснования нет, лист пластика накладывают на топооснову и переносят с нее координатную сетку, твердые точки и линейные ориентиры, использованные в качестве опорных при корректировке. Производят сведение стыков авторских оригиналов. Для этого первые листы соседних оригиналов накладывают на лист съёмочного обоснования. Тожественные линии (горизонталы, тропы, контуры и прочее) соседних оригиналов, пересекающие стык, должны совпадать. Если такое условие не соблюдается, надо внести исправления в авторские оригиналы (подчисткой и врисовыванием), руководствуясь

положением этих линий на обосновании. В спорных случаях и при больших расхождениях (что наиболее вероятно при отсутствии съемочного обоснования) следует произвести контрольное полевое обследование стыка. При отсутствии съемочного обоснования сведение стыков производят совмещая координатную сетку и изображения твердых точек топоосновы и авторских оригиналов. Далее, совмещая первый лист авторского оригинала по линиям сетки, базовым или твердым точкам, границам участков с листом составительского оригинала, осуществляют копирование его содержания.

После того как все оригиналы скопированы, на листе вычерчивают рамки, контрольные круги, элементы зарамочного оформления. Надписи можно выполнять от руки - важно только, чтобы они занимали то же место по размерам и расположению, как и на издательском оригинале. Изображение закрепляется коллодием.

Изготовление составительского оригинала монтажом авторских оригиналов производится следующим образом. Сводят стыки авторских оригиналов. Первые листы их обрезают ножницами строго по своим границам. Лист съемочного обоснования (а если его нет, - топооснову) кладут на просветный стол и накрывают листом пластика. Авторский оригинал совмещают по линиям сетки, базовым или твердым точкам, границам участков с аналогичными элементами обоснования или топоосновы и приклеивают прозрачной липкой лентой или бесцветным клеем к листу пластика. После того как все оригиналы приклеены, вычерчивают рамки, контрольные круги и зарамочное оформление.

Издательский оригинал

Издательским оригиналом называется содержание карты, подготовленное к изданию чистовым черчением или гравированием и расчлененное на несколько листов по числу красок, используемых для данной карты. Отдельные листы издательского оригинала, подготовленные для той или иной краски, назовем оригиналом этой краски.

Способы изготовления издательских оригиналов с организационной точки зрения можно разделить на три группы:

- 1) издательские оригиналы полностью изготавливает составитель спортивной карты (такой способ преобладает в зарубежной практике и широко распространен у нас в стране);
- 2) часть работ выполняет составитель, а часть - картпредприятие (как правило, оно осуществляет введение сеток фоновых элементов на разных стадиях подготовки к изданию или в процессе издания);
- 3) издательские оригиналы полностью изготавливает картпредприятие (этот способ пока редко встречается в практике).

Остановимся подробнее на первом способе. В наиболее общем случае спортивная карта издается в 7 красках: черной, коричневой, голубой, желтой, зеленой, серой, фиолетовой (красной). Очевидно, что и число издательских оригиналов в этом случае равно 7. Рассмотрим их содержание. Начнем с элементов, общих для всех листов:

1) кресты совмещения красок (на оригинале черной краски ими являются углы внутренней рамки, на остальных оригиналах - перекрещивающиеся под прямым углом линии, пересечение которых должно точно совпадать с углами внутренней рамки);

2) элементы контрольных кругов совмещения красок;

3) название краски данного оригинала, например "желтая", "зеленая" и т. д.;

4) надпись "Голова" (необходима для правильной ориентации негативов или позитивов при монтаже);

5) номер района (обычно при издании карт на один издательский лист монтируются карты нескольких районов; чтобы легче определить принадлежность оригинала, а также негатива и позитива к тому или иному району, он должен иметь номер, например "Район № 2");

6) подпись и фамилия исполнителя. Содержание пунктов 3, 4, 5, 6 рекомендуется располагать вне рамки карты, в непосредственной близости от нее.

Оригинал черной краски должен содержать: знаки А.201, В.202, В.203, А.204, В.205 (знак пещеры), А.206, В.207, А.208 (фигуры треугольников), А.208 (сетка), А.209, В.210, В.211 (точки), А.301 (абрисная линия), А.302 (абрисная линия), А.305 (абрисная линия), А.311 (абрисная линия), А. 319 (мост), А.320 (тропа), А.321 (тропа) А.409, А.410, С.414, С.420, С.422, С.423, С.424, А.502, В.503, А.504, А.505, А.506, А.507, А.508, А.509, А.510, А.511, (штрихи), А.512 (штрихи), А.513, А.514, (пунктир), А.515 (пунктир), А.516, А.517, А.518, В.519, А.520, В.521, А.522, А.523, А.524, В.526, А.527, А.528, А.529, В.530, В.531, А.532, А.533, В.534, В.535, В.536, С.537, С.538, С.539, рамки, надписи, соответствующие элементы зарамочного оформления, линии и стрелки магнитного меридиана, мерный отрезок с указанием размера, в который его надо вогнать.

Оригинал коричневой краски должен содержать: знаки А.101, А.102, А.103, А.104, А.106, А.107, А.108, А.109, В.110, А.111, А.112, А.113, А.114, А.115, В.116, В.117, наполнение знаков А.502, В.503, А.518, соответствующие надписи и элементы зарамочного оформления по усмотрению составителя.

Оригинал голубой краски должен содержать: знаки А.301, (заливка), А.302 (заливка), А.303, А.304, А.305 (заливка), А.306, А.307, А.308, А.309, А.310, А.311 (сетка), А.312 (сетка), А.313, А.314, А.315, А.316, А.317, А.318, А.319, А.320, А.321, С.323, С.324, линии и стрелки магнитного меридиана при выполнении их голубой краской, соответствующие надписи и элементы зарамочного оформления по усмотрению составителя.

Оригинал желтой краски должен содержать: знаки В.211 (заливка), А.312 (заливка), А.314 (заливка), С.323 (заливка), А.401, А.402, В.408 (заливка), С.414 (заливка), С.421 (заливка в случае, когда зеленый элемент соответствует знаку А.405, и сетка в случаях, когда зеленый элемент соответствует знакам В.403 и В.404), А.511 (полоса), А.514 (заливка), А.528 (заливка), элементы зарамочного оформления по усмотрению автора.

Оригинал зеленой краски должен содержать: знаки В.403, В.404, А.405, В.406, В.408 (круги), А.411, В.412, В.413, С.421 . (в двух вариантах: 1) когда зеленая часть соответствует знакам В.403 или В.404 - сетка по всей площади; 2) когда зеленая часть соответствует знаку А.405 - линейная сетка под углом 45° с толщиной линии 0,5 мм и просветом 0,5 мм), А.512, А.515, след снегохода и элементы зарамочного оформления по усмотрению составителя.

Оригинал серого цвета должен содержать: знак В.212 и элементы зарамочного оформления по усмотрению составителя.

Оригинал фиолетового (красного) цвета должен содержать: знаки 601, 602, 603, номера КП, линии, соединяющие КП, вспомогательные знаки обозначения дистанции, наименование возрастной группы, параметры дистанции, таблицу легенд-символов (в случае их использования), элементы зарамочного оформления по усмотрению составителя.

К издательским оригиналам предъявляется ряд требований:

1) они должны полностью повторять содержание составительского оригинала и макета по наличию и местоположению изображенных элементов;

2) все элементы и знаки должны быть вычерчены черной тушью, высококачественно, & полном соответствии с действующей таблицей условных знаков, по рекомендациям, изложенным на стр. 118;

3) бумага, на которой изготовлены оригиналы, должна иметь ровный белый цвет и быть наклеена на недеформирующуюся основу (алюминий, фанера, картон). Изготовление оригиналов на ватмане допускается для карт небольшой площади, а на восковке и пергаменте не рекомендуется вообще. Изображение на пластике должно быть закреплено коллодием или лаком;

4) надписи и элементы зарамочного оформления должны быть подготовлены с помощью фотонабора на тонкой матовой фотобумаге и наклеены на оригиналы бесцветным клеем или прозрачной липкой лентой;

5) все оригиналы одного листа карты должны иметь одинаковые размеры, при этом кресты совмещения должны строго совпадать.

Изготовить издательские оригиналы можно двумя основными способами: 1) копированием на просвет на пластик с составительского оригинала, 2) вычерчиванием на ватмане, закрепленном на жесткой основе, по синим копиям или фотокопиям.

В первом случае материалом для изготовления оригиналов служат листы пластика, а работа производится непосредственным копированием на просвет с составительского оригинала. При выполнении работы придерживаться рекомендаций, изложенных на стр. 108. Работу надо начинать с оригинала черной краски. При подготовке оригиналов голубой, желтой и зеленой красок их пластики следует накладывать на предварительно

совмещенные составительский оригинал и оригинал черной краски для лучшего совмещения заливок и контуров.

Во втором случае составительский оригинал фотографируют и получают негатив, размеры которого должны строго соответствовать размерам составительского оригинала. С негатива контактным копированием изготавливают синьки на жестких основах по количеству красок. Эту работу по договоренности может выполнить картпредприятие, издающее карту.

Синьки должны удовлетворять определенным требованиям. Цвет линий должен быть бледно-синим или голубым, линии рисунка - четкими, нераздавленными, на копии отсутствуют синий фон, пятна, загрязнения.

Затем на оригинале каждой краски поднимают (обводят) черной тушью элементы, относящиеся к этой краске. Оставшиеся синие элементы содержания при последующих фотоработах не дадут изображения на негативе.

Оба способа изготовления оригиналов выполняются с применением одинаковых, описанных ниже приемов.

Все штриховые элементы вычерчиваются с применением инструментов и приспособлений. Все заливки выполняются вручную пером, рапидографом или кисточкой.

Линейные сетки с широкими линиями (знаки А.311, С.323, С.324, А.402, В.406*, С.421 *) наносятся вручную. Предварительно с помощью штриховального прибора рейсфедером делается штриховка краев полосок, а затем полоски заливаются пером или кисточкой.

* Только в случаях, когда в них входит заливка.

Линейные сетки с тонкими линиями (знаки А.312, А.313, А.314, С.416, С.418, А.524) допускается делать вручную, если эти знаки занимают небольшие площади (до 10 мм²) и редко встречаются на карте.

Изображения знаков А. 114, А. 115, В. 117, А.204, А.206, В.207, А.304, А.315, А.316, А.317, А.318, А.319, В.412, В.413, С.414, С.420, С.422, С.423, С.424, А.518, В.526, В.530, А.532, А.533, В.534, В.535, В.536, С.538 (крестики), С.539, стрелки магнитных меридианов, надписи, содержание оригинала фиолетового (красного) цвета следует по возможности наклеивать в виде заранее изготовленных фотоотпечатков или деколей.

Линейные сетки с тонкими линиями в случае, когда они занимают значительные площади и встречаются на карте в большом количестве, и точечные сетки (знаки А.208, В.210, В.403, В.404, В.406, А.411, С.418) должны вводиться в оригиналы способом аппликаций в виде заранее подготовленных копий, фотоотпечатков или деколей этих сеток, увеличенных до масштаба подготовки к изданию. Увеличение необходимо для сохранения линиатуры и плотности сеток.

Отпечатки изготавливаются на белой тонкой бумаге, наиболее подходит так называемая документная фотобумага. Изображение должно быть черного цвета и иметь равномерный тон по всей площади.

На оригинал соответствующего цвета наносят простым карандашом или светло-голубыми чернилами абрисные линии площадок, в которые требуется ввести сетки. Если оригинал непрозрачный, с него на лист пластика копируют абрисные линии. Каждой площадке присваивают номер, который надписывают на оригинале. Оригиналы (или пластик с абрисными линиями) кладут на световой стол лицевой стороной вниз. На него, также лицевой стороной вниз, накладывают отпечаток соответствующей сетки и на обратную сторону отпечатка переносят абрисные линии площадок и их номера. Затем площадки вырезают ножницами и приклеивают к издательскому оригиналу на свои места в соответствии с номерами.

Площадки с отпечатками сеток можно получить фотоспособом, для чего с составительского оригинала на листе пластика изготавливают маску - заливают черным цветом всю площадь, кроме "окошек", соответствующих местам, на которые необходимо ввести сетку. На лист фотобумаги накладывают негатив сетки (увеличенный до масштаба подготовки к изданию) эмульсией вниз, закрывают маской и экспонируют. Затем площадки нумеруют и вырезают.

Имея деколи сеток, надо нанести на оригинал абрисные линии соответствующих элементов. Потом наложить деколь на оригинал и передавить изображение на площадь внутри абрисной линии. Отметим, что этим способом можно вводить в оригиналы также заливки и сетки с толстыми линиями. Способ очень эффективный и простой, однако его широкое внедрение сдерживается пока техническими трудностями получения качественного изображения сеток на деколях.

Второй способ изготовления издательских оригиналов предполагает участие в процессе подготовки карты к изданию картпредприятия. Обычно такое участие заключается во введении сеток, а иногда и заливок. Составитель должен показать на издательских оригиналах и с помощью макетов, куда и какие сетки и заливки следует ввести. Это можно сделать несколькими способами, обязательно согласовав их с картпредприятием:

- 1) на издательские оригиналы наносятся абрисные линии фоновых элементов. Наносить следует красной тушью, чтобы на предприятии могли отличить их от штриховых элементов.
- 2) на каждую сетку или заливку выполняются маски. Заливать можно либо элементы, которые впоследствии должны быть показаны сетками, либо свободные от них места. Во втором случае можно заливать не всю площадь, а только полосу шириной 5-10 мм, прилегающую к абрисной линии. Можно совместить маски двух или нескольких элементов на одном листе, пояснив содержание каждого элемента цифрой (например, 1 - линейная сетка болота, 2 - спецсетка заболоченности). Можно заливку одной сетки выполнить черным цветом, а другой - красным.

Маски следует изготавливать на пластике, края заливок должны строго повторять границы соответствующих элементов, проходя посередине контуров или линий этих

границ. Маски рекомендуется делать, используя составительский оригинал, совмещенный с оригиналом черного цвета.

Второй способ менее трудоемок, чем первый, и гарантирует хорошее полиграфическое качество издаваемой карты. Однако предприятия с меньшей охотой идут на него, ибо при нем удлиняются сроки издания.

Существует еще один способ, предполагающий передачу составителем на картпредприятие определенным и согласованным образом оформленного составительского оригинала и литографских макетов. Предприятия ГУГК, предлагающие использование этого способа, готовят издательские оригиналы методом гравирования на пластике, которое производится следующим образом.

С составительского оригинала изготавливается негатив в масштабе издания. На листы пластика наносится гравировальный слой, обычно зеленого цвета (так называемый способ ЦНИИГАиК). Содержание негатива копируют на гравировальный слой. Гравирование заключается в прорезании резцами гравировального слоя по рисунку копии составительского оригинала. При этом сам составительский оригинал используется как макет для отбора линий, принадлежащих к той или иной краске. В результате получается издательский оригинал в виде негатива с прозрачными линиями рисунка и непрозрачным фоном. Такой процесс называют негативным гравированием. Если награвированный рисунок окрасить не пропускающей света краской, а гравировальный слой с пластика удалить, мы получим позитив оригинала, на котором рисунок будет окрашен, а фон станет прозрачным. Это позитивное гравирование.

Процесс подготовки издательских оригиналов способом гравирования на пластике весьма прогрессивный и эффективный, обеспечивающий высокое полиграфическое качество издания. Однако он имеет ряд недостатков при издании спортивных карт:

- 1) гравирование производится в масштабе издания, что неизбежно вызывает, особенно для сильно нагруженных карт, генерализацию, заглубление изображения и пропуски;
- 2) как показали немногочисленные прецеденты издания карт, издательские оригиналы которых подготовлены этим способом, работники предприятий, малознакомые со спецификой спортивных карт, не справляются с качественной передачей изображения карты. Видимо, по мере накопления опыта карты со средней и малой нагрузкой можно будет готовить способом гравирования без ущерба для их содержания;
- 3) сильно удлиняется срок издания;
- 4) издание карты возможно только на предприятии, которое работает по этой технологии.

Составитель должен иметь негативы сеток в масштабе издания. Для каждой сетки на отдельном листе пластика готовится маска с заливкой площади, свободной от сетки. На фото пленку накладывают негатив соответствующей сетки, поверх него - маску и контактным способом получают позитив элементов, передаваемых сеткой. Позитив заливок и штриховых элементов, полученный ранее обычным способом, накладывают на позитивы разных сеток той же краски, совмещают по крестам и склеивают. С полученного

сборного позитива контактным способом получают сначала негатив, а потом позитив оригинала одной краски.