

Министерство образования Иркутской области  
ГБПОУ ИО «Бодайбинский горный техникум»

Утверждаю:  
Зам. директора по УР  
Шпак М.Е.  
«01» \_\_\_\_\_ 2017 г.

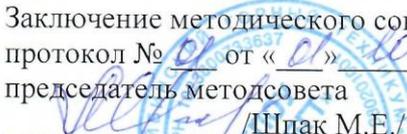


**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.01 ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ**

Специальности СПО:  
21.02.13 Геологическая съемка, поиски и  
разведка месторождений полезных ископаемых

Форма обучения: очная

Рекомендована методическим советом  
ГБПОУ ИО «Бодайбинский горный техникум»  
Заключение методического совета,  
протокол № 01 от «01» \_\_\_\_\_ 2017 г.  
председатель методсовета

  
Шпак М.Е.



Бодайбо, 2017

Методические задания, указания и рекомендации по выполнению лабораторно-графических работ по общепрофессиональной дисциплине ОП. 01 Топографическое черчение составлены в соответствии с ФГОС СПО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.05.2014 № 494 «Об утверждении федерального государственного стандарта среднего профессионального стандарта среднего профессионального образования по ППСЗ (программе подготовки специалистов среднего звена) 21.02.13 Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых, укрупненная 21.00.00 Прикладная геология, горное дело и геодезия

Организация-разработчик: ГБПОУ ИО «Бодайбинский горный техникум»

Разработчик:

Тихонова Ольга Николаевна – преподаватель специальных дисциплин

Рассмотрено на заседании П(Ц)К Геолого-маркшейдерских дисциплин

Протокол № 1 от 25.09.2017

## Введение

Изучение общепрофессиональной дисциплины Топографическое черчение сопровождается выполнением лабораторно-графических работ с использованием чертежных принадлежностей.

Учебно-практическое пособие по выполнению лабораторно-графических работ составлено в соответствии с учебной программой дисциплины ОП.01 «Топографическое черчение» для студентов, обучающихся по специальности 21.02.13 Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых.

Цель первой части практикума - освоить главные положения теории и дать возможность сформировать студентам следующие общие (ОК) компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Основное внимание в пособии уделено развитию следующих умений:

- пользоваться чертежными материалами, принадлежностями и инструментами топографического черчения;
- читать и анализировать гидрогеологические и инженерно-геологические карты;
- составлять топографические, гидрогеологические и инженерно-геологические карты и разрезы;

Выполнение работ сопровождается необходимым объемом графических построений, как с использованием традиционных методов, так и современного программного обеспечения и ПК.

Основными методами обучения данной дисциплины является показ и упражнения, состоящие из ряда отдельных лабораторно-графических работ, выполняемых на занятиях и дома

При выполнении лабораторно-графических работ следует учитывать приведенные ниже рекомендации:

1. Уяснить содержание работы.
2. Составить план выполнения работы. При этом полезно изучить рекомендованную методику выполнения работы.
3. Не допускать небрежность и неточность выполнения задания.
4. При оформлении работ следует соблюдать следующие требования:
  - Задания выполняются на бумаге формата А4.
  - На листах следует наносить внутреннюю рамку сплошной основной линией на расстоянии 20 мм от левой стороны и на расстоянии 5 мм от остальных сторон.
  - Графический материал должен быть выполнен в соответствии с условными обозначениями и равномерно распределен на листе.
  - Все надписи выполняются чертежными шрифтами.

## Содержание.

Объем времени необходимый для выполнения лабораторно-графических и практических работ по разделу 1 «Топографические карты и планы, их построение, назначение и использование» приведен в таблице 1.

Таблица 1.

| № п/п | Лабораторно-графические работы  | Объем, часов | Страницы |
|-------|---|--------------|----------|
| 1     | Чертежные материалы, инструменты и принадлежности   | 2            | 6        |
| 2     | Вычерчивание коротких прямых и кривых линий различной толщины карандашом, элементов рельефа.                                | 2            | 9        |
| 3     | Вычерчивание линий рейсфедером. Штриховка в одном направлении и в пересекающихся направлениях. Проведение пунктирных линий. | 4            | 10       |
| 4     | Вычерчивание окружностей разного диаметра циркулем, кронциркулем  | 2            | 11       |
| 5     | Вычерчивание чертёжным пером прямых и кривых штрихов, элементов рельефа.  | 2            | 12       |
| 6     | Выполнение окраски площадей цветными карандашами методами растушевки заштрихованной поверхности и растушевки в насыпку      | 2            | 14       |
| 7     | Выполнение окраски площадей методом лессировки. Ступенчатая окраска.  | 2            | 15       |
| 8     | Вычерчивание и окраска геохронологической шкалы   | 4            | 17       |
| 9     | Вычерчивание заглавных букв, цифр и строчных букв рубленным широким полужирным шрифтом Р-152                                | 6            | 21       |
| 10    | Вычерчивание заглавных букв, цифр и строчных букв топографическим полужирным шрифтом Т-132.                                 | 6            | 23       |
| 11    | Курсив малоконтрастный БМ-431   | 6            | 24       |
| 12    | Вычерчивание заглавных букв, цифр и строчных букв вычислительным шрифтом.   | 2            | 25       |
| 13    | Оформление титульного листа художественным шрифтом  | 6            | 26       |
| 14    | Вычерчивание условных обозначений опорных геодезических пунктов.  | 2            | 29       |
| 15    | Вычерчивание условных обозначений строений зданий и их частей.  | 2            | 30       |
| 16    | Вычерчивание условных обозначений объектов промышленности и связи   | 4            | 31       |
| 17    | Вычерчивание условных обозначений железных дорог и сооружений при них.  | 2            | 33       |
| 18    | Вычерчивание условных обозначений автомобильных и грунтовых дорог, троп.  | 2            | 33       |
| 19    | Вычерчивание условных обозначений гидрографии.  | 4            | 34       |
| 20    | Вычерчивание условных обозначений мостов и переправ.  | 4            | 36       |
| 21    | Вычерчивание условных обозначений рельефа.  | 2            | 36       |
| 22    | Вычерчивание условных обозначений растительности.   | 2            | 38       |
| 23    | Вычерчивание условных обозначений грунтов, болот, солончаков.   | 2            | 39       |
| 24    | Вычерчивание условных обозначений границ и  | 2            | 40       |

|              |  |            |    |
|--------------|--|------------|----|
|              | ограждений.  |            |    |
| 25           | Вычерчивания части топографического плана масштаба 1:500 или 1:1000  | 10         | 40 |
| 26           | Изображение выходов полезных ископаемых и горных пород на земную поверхность, формы тел полезных ископаемых и качества полезных ископаемых | 6          | 42 |
| 27           | Изображение структурных и тектонических элементов  | 4          | 44 |
| 28           | Изображение структуры и текстуры горных пород  | 2          | 45 |
| 29           | Изображение элементов гидрогеологии  | 2          | 45 |
| 30           | Условные и буквенные обозначения минералов   | 4          | 47 |
| 31           | Условное изображение основных групп магматических горных пород   | 4          | 47 |
| 32           | Изображение обломочных рыхлых пород  | 4          | 49 |
| 33           | Изображение карбонатных и углистых пород   | 2          | 49 |
| 34           | Изображение метаморфических пород  | 4          | 51 |
| 35           | Изображение скважин и разведочных выработок.   | 4          | 52 |
| 36           | Границы.   | 2          | 53 |
| 37           | Целики. Опасные очаги.   | 4          | 55 |
| 38           | Капитальные, подготовительные и очистные горные выработки.   | 2          | 55 |
| 39           | Условные обозначения выработок на открытых разработках.  | 4          | 57 |
| 40           | Условных обозначения оборудования в горных выработках  | 2          | 57 |
| 41           | Вычерчивание геологического разреза  | 8          | 59 |
| 42           | Вычерчивание геологической карты   | 8          | 60 |
| <b>Итого</b> |  | <b>152</b> |    |

## **Тема 1. Правила и приемы топографического черчения.**

### *Цели:*

*знать* порядок и технику работы с чертежными топографическими инструментами и принадлежностями;

*научиться* приемам работы с ними;

*уметь* исправлять неточности выполнения графических работ.

Создание топографической карты – сложный процесс, включающий выполнение геодезических и топографических работ. Почти на каждом этапе создания карты в той или иной мере имеют место чертежные и оформительские работы, для выполнения которых необходимо не только знать материалы, принадлежности, чертежные инструменты, но владеть методами и приемами вычерчивания и оформления карт.

Несмотря на все большее внедрение механических, автоматических и электронных способов создания карт, топографическое черчение до сих пор играет свою роль. Например, на топографических полевых работах, удаленных участках горных работ.

При овладении приемами черчения развиваются:

- глазомер;
- твердость руки;
- аккуратность;
- усидчивость;
- развитие художественного вкуса.

## Лабораторная работа 1.

**Тема:** Чертежные материалы и принадлежности.

**Цель:** Изучить материалы и принадлежности, используемые в топографическом черчении.

**Задание:** Изучить ниже представленный теоретический материал. Выполнить краткий анализ по используемым в топографическом черчении принадлежностям и материалам.

**Материальное обеспечение:** лист писчей бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, ручка.

Топографические и маркшейдерские чертежи создаются на различных бумагах (рис. 1). Бумага состоит из растительных волокон, наполнителей и клеящих веществ. *Чертежная бумага* применяется марок В (высшего качества) и марки О (обыкновенная).



Рис. 1

Требования к чертежной бумаге:

- должна иметь белую или голубоватую поверхность;
- должна быть светоустойчива;
- должна обладать достаточной плотностью и прочностью на разрыв;
- не должна пропускать тушь и краски и вступать с ними в химическую реакцию;
- поверхность бумаги должна быть слегка бугристой.

На *миллиметровой бумаге* отпечатана цветная сетка квадратов (1 мм × 1 мм). Такую бумагу используют для построения профилей, схем, графиков, букв и т. д.

Для изготовления копий с чертежей, схем используется *калька* – представляет собой тонкую писчую бумагу, пропитанную раствором спирта, касторовым маслом и смолой, имеет цвет воска. Для большей прозрачности ее можно перед черчением протереть ватным тампоном, смоченным подсолнечным маслом. Поверхность кальки хорошо удерживает тушь. Непропитанная калька называется пергамином. На пергаменте хорошо чертят карандашами и тушью. Оба материала допускают подчистки ножом или лезвием, но перед повторным черчением тушью их лучше смазать коллодием. Материалы склонны к большой усадке, особенно при изменении влажности, и потому непригодны для вычерчивания издательских оригиналов.

*Тушь* – прочная краска, в которой красящим раствором является сажа или различные каменноугольные красители. Тушь применяется для вычерчивания оригиналов. Изготавливают ее концентрированной (в тубиках) и жидкой (во флаконах) (рис.2). Тушь бывает черного, зеленого, коричневого и другого цветов.



Рис. 2

Тушь должна:

- хорошо ложиться на бумагу и прочно держаться на ней;
- не должна расплываться и иметь блеска.

Для окрашивания поверхностей карты применяются *краски*. Акварельные краски прозрачны и не закрашивают надписи, условные знаки и линии чертежа. Если краска положена очень густым слоем, прозрачность ее теряется. Акварельные краски разводят в воде с помощью кисточки. Готовность краски для вычерчивания контуров пробуют пером, а для закрашивания площадей — кисточкой на бумаге, которая по качеству должна быть одинаковой с бумагой раскрашиваемого чертежа.

Для вычерчивания условных обозначений, выполнения надписей и зарамочного оформления карт (планов) применяют линейку, лекало, транспортир и др. Для топографического черчения применяются *линейки*, со скошенным пластмассовым краем, вдоль которого нанесены миллиметровые деления. Край линейки должен быть без зазубрин, ровным, прямолинейным.

Перед использованием следует выполнить проверку прямолинейности линейки: по рабочему ребру проводят линию, затем

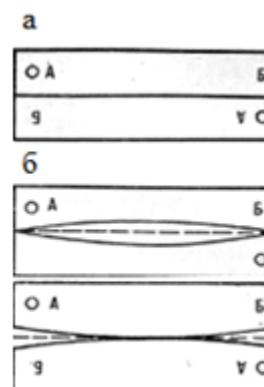


Рис. 3

линейку переворачивают, как показано на рисунке 3, и снова проводят линию. Если ребро прямое, линии совпадают (рис. 3,а), а при кривизне получатся разрывы (рис. 3,б).

Для нанесения на планшет рамок топографических планов и сеток применяют специальные металлические *линейки – Дробышева* и *ЛБЛ* (линейка Бизяева-Лизунова).

Для черчения используют *карандаши* мягкие, средней твердости и твердые. Мягкими карандашами выполняют предварительную разграфку и вычерчивают линии, которые впоследствии будут стерты; твердыми карандашами вычерчивают графические материалы, которые не требуется вычерчивать тушью. Выбор карандаша зависит от индивидуальных наклонов чертежника. Карандаши надо правильно затачивать. Для этого используют острый нож из хорошей стали. Сначала снимают по конусу дерево на 3-3,5 см от конца. Длина графитного стержня, освобожденного от дерева, должна составлять 5-6 мм. Потом оттачивают графитный стержень по конусу или лопаточкой. Во время заточки карандаш надо вращать вокруг его оси. Для окончательной отточки или подточки во время работы пользуются мелкозернистой шкуркой. Хорошо очинённый карандаш облегчает точные построения на чертеже.

*Стиральная резинка* служит для удаления с плана или чертежа карандашных линий, ее изготавливают из специальной резины. Она должна быть мягкой и снимать с бумаги карандашные линии, удалять грязь и не оставлять на бумаге пятен. При черчении не рекомендуется стирать резиной, поэтому не следует проводить лишние линии. В состав жестких резинок входит абразив, ими можно удалить цветные карандаши, тушь или краску.

Графические работы выполняются с помощью чертежных инструментов. Набор таких инструментов, размещенный в специальном футляре, называется *готовальней* (рис. 4). Выпускаются различные типы готовален. Для выполнения топографических работ применяются топографические готовальни.

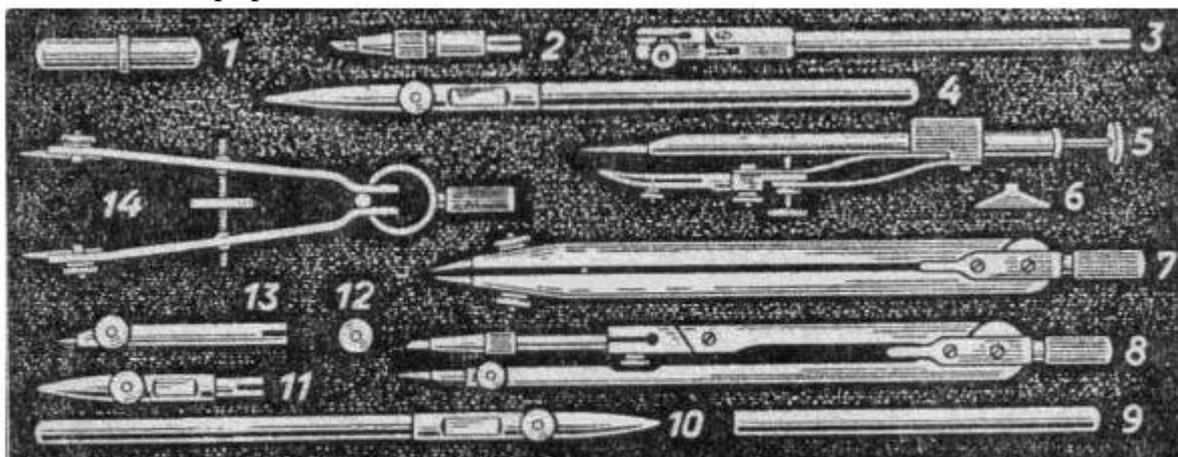


Рис. 4 1 - пенал, 2 — карандашная ножка к чертежному падающему кронциркулю; 3 - удлинитель к чертежному циркулю; 4 - рейсфедер линейный; 5 — кронциркуль падающий с рейсфедером; 6 — отвертка; 7 — разметочный циркуль; 8 — циркуль чертежный с карандашной вставкой; 9 — ручка-удлинитель; 10 — рейсфедер линейный; 11 — рейсфедер к чертежному циркулю; 12 - центрик; 13 — ножка игольная к чертежному циркулю; 14 — измеритель

Основными чертежными инструментами в составе готовален являются следующие:

*Циркуль чертежный* предназначен для проведения окружностей и дуг различных радиусов (не менее 3—4 мм). К циркулю прилагается вставка игольная, рейсфедер циркульный, карандашная ножка и удлинитель, позволяющий осуществлять проведение окружностей диаметром до 450 мм. При работе циркулем иголку и рейсфедер (или карандашную вставку) следует устанавливать перпендикулярно к поверхности бумаги.

*Циркуль разметочный* предназначен для измерения расстояния и откладывания длин на чертеже. При работе с циркулем иголки обеих ножек должны быть одинаковой высоты.

*Кронциркуль падающий* служит для вычерчивания окружностей малого диаметра. В нем для удобства работы вращающаяся ножка выполнена свободно перемещающейся вдоль оси кронциркуля. К кронциркулю прилагаются вставка карандашная и рейсфедер циркульный.

*Центрик* применяется при проведении концентрических окружностей. Он устроен в виде кнопки, в головке которой выполнено углубление для иглы ножки циркуля.

*Рейсфедер* - чертёжный инструмент для проведения тушью или краской линий толщиной от 0,08 до 1,6 мм. Рейсфедеры наиболее распространённых типов : линейный рейсфедер позволяет проводить по линейке или лекалу одинарные линии различной толщины, а двойным рейсфедером можно одновременно проводить две параллельные линии одинаковой или разной толщины с расстоянием между ними от 0,5 до 8 мм; кривоножка служит для выполнения от руки (без лекала) кривых линий. Циркулярные рейсфедеры служат вставками в циркуль или кронциркуль. Створки, т. е. пишущий конец рейсфедера, называют пером. Они соединены винтом, регулирующим расстояние между их концами, а следовательно, и толщину вычерчиваемой линии. Рейсфедер должен легко вычерчивать ровные линии различной толщины. Ручки рейсфедера изготавливают из пластмассы, реже из стали; перья — из стали или ударопрочных пластмасс, армированных стальными пластинами. Толщина проводимых линий регулируется. Чтобы рейсфедер всегда был в хорошем состоянии, после работы его надо тщательно протирать и вставлять между створками кусочек пробки или картона (для сохранения концов створок). Нельзя соскабливать засохшую тушь ножом - следует отмочить ее в воде или в спирте и протереть створки замшей или мягкой полотняной тряпочкой.

Для вычерчивания карт применяют специальные *чертежные перья*: № 291, № 2350, № 41, "Рондо" (рис. 5).

Требования к чертежным перьям:

- у пера разрез должен находиться в середине;
- концы пера быть одинаковой длины и толщины;
- перо при опробовании должно не царапать бумагу, а давать тонкую ровную линию.



Рис. 5

Этих качеств можно добиться, самостоятельно затачивая перья. С чертежными перьями надо обращаться бережно, предохранять от ударов и повреждений.

Чертёжные перья может заменить современной капиллярной ручкой *рапидографом* — это инструмент для выполнения точных чертёжных работ. Рапидографы дают линию постоянной толщины от 0,1 до 2,5 мм, которая определяется шириной трубки. Устройство рапидографа представлено на рисунке 6. Состоит из небольшой трубки и баллончика для туши. Внутри трубки расположена тонкая игла, которая отвечает за стабильную подачу краски.



Рис. 6 1-перо; 2-корпус; 3-патрон для туши; 4-зажим; 5-ручка

При работе с рапидографом следует помнить:

- чтобы заправить рапидограф требуется тушь в баночке с дозатором либо, если баночка таковым не снабжена, обычная пипетка;
- рапидограф не должен находиться без колпачка, если его не используют, иначе тушь засохнет и забьет иглу пера;
- инструмент нуждается в регулярной чистке (где-то раз в месяц, при регулярном использовании);
- после работы тушь необходимо слить и прочистить наконечник и капсулу.

Для черчения используют *карандаши* мягкие, средней твердости и твердые. Мягкими карандашами выполняют предварительную разграфку и вычерчивают линии, которые впоследствии будут стерты; твердыми карандашами вычерчивают графические материалы, которые не требуется вычерчивать тушью. Выбор карандаша зависит от индивидуальных наклонностей чертежника. Карандаши надо правильно затачивать. Для этого используют острый нож из хорошей стали. Сначала снимают по конусу дерево на 3-3,5 см от конца. Длина графитного стержня, освобожденного от дерева, должна составлять 5-6 мм. Потом оттачивают графитный стержень по конусу или лопаточкой. Во время заточки карандаш

надо вращать вокруг его оси. Для окончательной отточки или подточки во время работы пользуются мелкозернистой шкуркой. Хорошо очинённый карандаш облегчает точные построения на чертеже.

*Стиральная резинка* служит для удаления с плана или чертежа карандашных линий, ее изготавливают из специальной резины. Она должна быть мягкой и снимать с бумаги карандашные линии, удалять грязь и не оставлять на бумаге пятен. При черчении не рекомендуется стирать резиной, поэтому не следует проводить лишние линии. В состав жестких резинок входит абразив, ими можно удалить цветные карандаши, тушь или краску.

Неправильно вычерченные тушью линии удаляют с чертежа при помощи *лезвия безопасной бритвы* (рис. 7). Движениями справа налево или снизу вверх срезают верхний слой, бумаги вместе с ошибочно вычерченной линией. Лезвие располагают почти параллельно чертежу, чтобы срезаемый слой был как можно тоньше. Для удаления утолщений предварительно делают надрез вдоль линии, у основания утолщения.



Рис. 7

## Лабораторно-графическая работа 2.

**Тема:** Вычерчивание коротких прямых и кривых линий различной толщины и элементов рельефа карандашом.

**Цель:** Изучить технику работы карандашом и точность работы.

*Техника работы карандашом.*

Карандашом вычерчивают прямые линии по линейке или от руки. Линейку тщательно прикладывают к карандашным точкам или наколам, плотно прижимают к поверхности и придерживая за середину вычерчивают линии. Поворачивать карандаш во время проведения линии нельзя, может измениться толщина линии и расстояние линии от ребра линейки. Карандашная линия должна быть тонкой, ровной, четкой, не врезанной в бумагу и легко стираться резинкой. Угол наклона оси карандаша к плоскости чертежа ( $60—70^\circ$ ) должен быть неизменным.

Любые линии вычерчивают сначала тонкой линией путем наращивания тонких, коротких штришков сверху вниз. Из намеченной точки с легким нажимом вычерчивают короткий (0,5-1,0мм) тонкий штрих и постепенно, не резко отрывают карандаш от бумаги, снова опускают его на бумагу, и, захватив нижнюю часть первого штришка, вычерчивают таким же приемом второй штрих и т. д., получается тонкая ровная линия. Толстую линию вычерчивают путем постепенного утолщения тонкой линии в правую сторону и сверху вниз. За один прием можно утолстить линию до 0,3мм. Более толстые линии получают путем утолщения в два-три приема или вычерчивают две тонкие параллельные линии и затушевывают промежуток карандашом.

Лабораторно-графическая работа состоит из трех упражнений, одно из которых выполняется студентами самостоятельно. На рисунке 8 представлен образец работы.

**Задание:** Вычертить короткие прямые и кривые линии различной толщины карандашом, элементы рельефа.

**Материальное обеспечение:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, резинка.

**Последовательность выполнения работы:**

*Упражнение 1.*

- В левой части листа вычертить вспомогательный прямоугольник размером 120мм×165мм, внутри которого сделать разграфку параллельных линий по указанным на образце размерам.
- Через 1мм вычертить от руки прямые, наклонные и кривые линии, начиная с линий толщиной 0,1мм и постепенно утолщая их, прийти к линиям толщиной 1,0мм

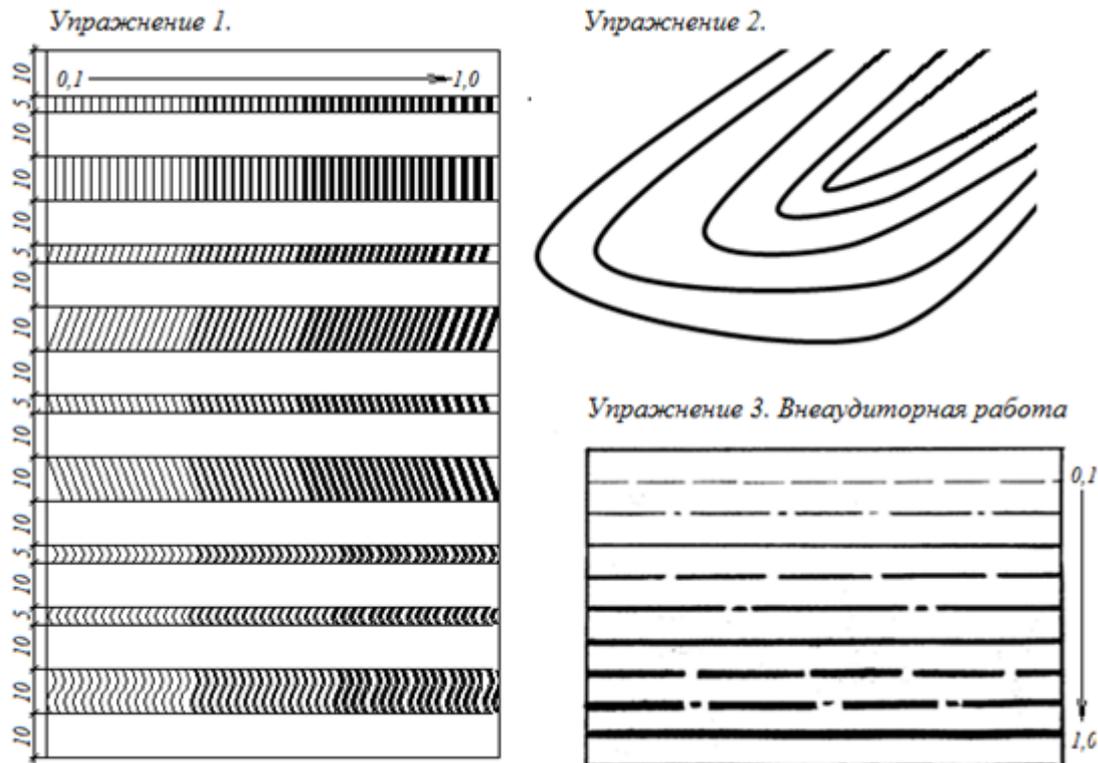


Рис. 8

*Упражнение 2.*

- В правой части листа вычертить от руки линии рельефа

*Упражнение 3 (внеаудиторная работа).*

- Вычертить прямоугольник 75мм×120мм
- При помощи линейки построить шкалу толщин от 0,1 до 2,0мм

**Требования к работе:**

1. Разграфку требуется выполнять с предельной графической точностью (0,1мм).
2. Линии должны быть одинаковой длины и хорошего качества.
3. На бумаге не должно оставаться следов от продавливания карандашом.
4. Все указанные размеры должны быть соблюдены.

*Примечание:* цифры указывающие размеры, вычерчивать не нужно.

**Лабораторно-графическая работа 3.**

**Тема:** Вычерчивание линий рейсфедером. Штриховка в одном направлении и в пересекающихся направлениях. Проведение пунктирных линий.

**Цель:** Знать правила подготовки чертежных инструментов к работе, технику работы рейсфедером.

*Техника работы рейсфедером.*

Тушь в рейсфедер набирают на половину расстояния от конца пера до винта с помощью деревянной палочки или пера (рис. 9, а). Заданную толщину линий подбирают постепенно на отдельном листке чертежной бумаги. При вычерчивании рейсфедером прямых линий по линейке рейсфедер нужно держать винтом от себя (рис. 9, б), концы створок должны равномерно касаться бумаги. Линию проводят без усилий при слабом нажиме с равномерной небольшой скоростью, толстые линии проводят медленнее, чем тонкие.

Чтобы начертить линию необходимой толщины, створки рейсфедера устанавливают вначале приблизительно, затем

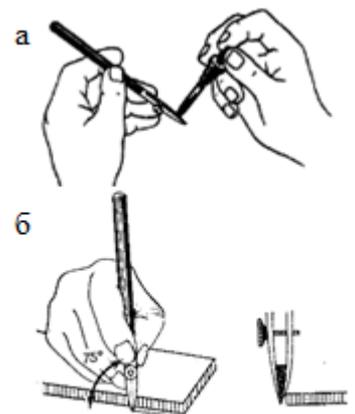


Рис. 9

опробывают и корректируют толщину линии. Вычерчивание толстых линий производят в несколько приемов, накладывая линии друг на друга.

Лабораторно-графическая работа состоит из трех упражнений, одно из которых выполняется студентами самостоятельно. На рисунке 10 представлен образец работы.

**Задание:** Выполнить рейсфедером штриховку в одном направлении и в пересекающихся направлениях, вычертить шкалу толщин сплошными и пунктирными линиями.

**Материальное обеспечение:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, рейсфедер, тушь черная, бритва, тряпочка, резинка.

**Последовательность выполнения работы:**

*Упражнение 1.*

- В верхней части листа расположить вспомогательный прямоугольник размером 30мм×200мм
- Вычертить сетку квадратов со стороной 10 мм карандашом, а затем обвести тушью с помощью линейки и рейсфедера

*Упражнение 2.*

- Вычертить вспомогательный прямоугольник размером 50мм×150 мм
- Разделить его на три квадрата и равномерно заполнить их горизонтальными, вертикальными и наклонными линиями

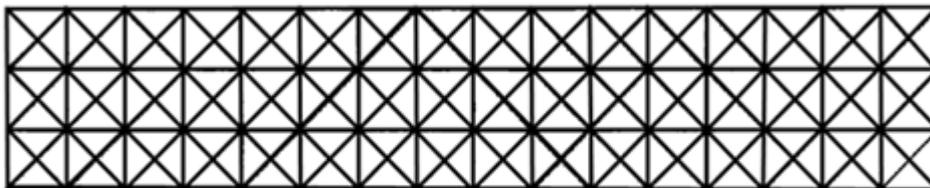
*Упражнение 3 (внеаудиторная работа).*

Вычертить 15 линий указанной на образце толщины

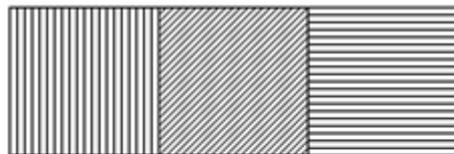
**Требования к работе:**

1. Линии должны быть «налитыми» с ровными краями.
2. Линии в шкале толщин должны быть в пределах указанных размеров.

*Упражнение 1.*



*Упражнение 2.*



*Упражнение 3.  
Внеаудиторная работа*



Рис. 10

#### Лабораторно-графическая работа 4.

**Тема:** Вычерчивание окружностей разного диаметра циркулем, кронциркулем.

**Цель:** Знать правила подготовки чертежных инструментов к работе, технику работы циркулем, кронциркулем.

*Техника работы циркулем, кронциркулем.*

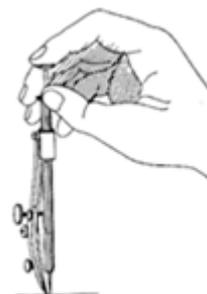


Рис. 11

Чертежный циркуль держат перпендикулярно к чертежу или с наклоном вправо и поворачивают его по ходу часовой стрелки.

Кронциркуль во время работы держат большим и средним пальцами за головку трубки (рис.11), указательным пальцем нажимают на шляпку стержня. При вычерчивании окружностей острие стержня вертикально ставят на бумагу, затем опускают кронциркуль и вращают трубку с рейсфедером. Вычертив окружность, трубку поднимают и снимают кронциркуль с бумаги.

Лабораторно-графическая работа состоит из двух упражнений, одно из которых выполняется студентами самостоятельно (рис. 3012).

**Задание:** Вычертить окружности разного диаметра циркулем, кронциркулем. На рисунке 30 представлен образец работы.

**Материальное обеспечение:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, чертежные инструменты (рейсфедер, циркуль, кронциркуль), тушь черная, бритва, тряпочка, резинка.

**Последовательность выполнения работы:**

*Упражнение 1.*

- Посередине листа циркулем вычертить сплошной линией три окружности радиусами 80, 77 и 74 мм соответственно и пунктирной линией три окружности радиусами 70, 67 и 64 мм.
- Кронциркулем в центре вычертить окружности радиусом 1, 3, 5 и 7 мм
- Симметрично по четырем направлениям внутри окружностей радиусом 15 мм вычертить окружности (одна в другой) радиусами 1, 3 и 5 мм и рядом две окружности радиусами 1 и 3 мм.

*Упражнение 2.*

В правой части листа вычертить четыре дуги с разной толщиной линий.

*Упражнение 3 (внеаудиторная работа).*

В левой части листа трижды вычертить окружности радиусом 1, 3 и 5 мм.

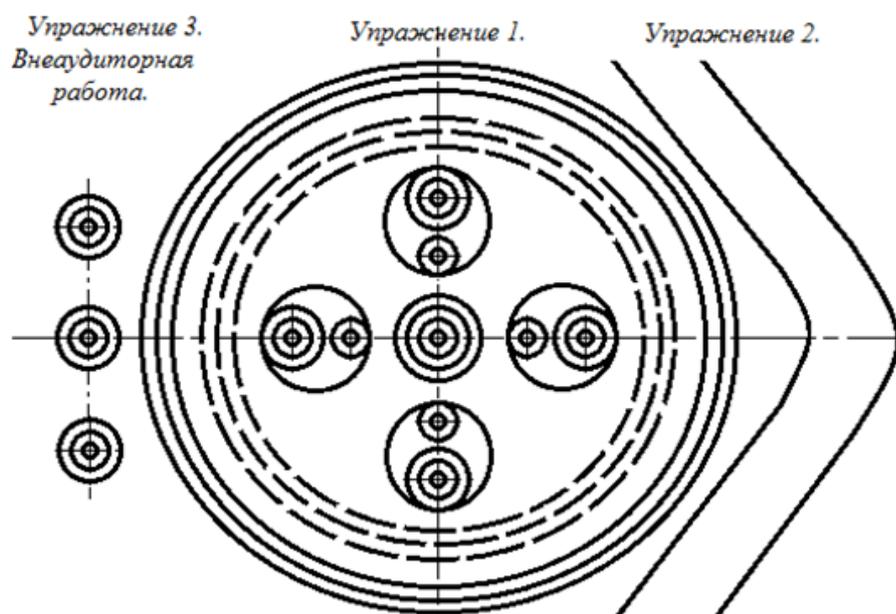


Рис. 12

**Требования к работе:**

1. Линии должны быть «налитыми» с ровными краями.
2. Все окружности должны быть правильной формы и указанных размеров.

## Лабораторно-графическая работа 5.

**Тема:** Вычерчивание чертёжным пером прямых и кривых штрихов, элементов рельефа.

**Цель:** Научиться устранять дефекты чертежного пера, выполнять работы чертежным пером и исправлять дефекты черчения.

*Техника работы чертежным пером.*

Набирают тушь на перо осторожно опуская его кончик выпуклой стороной в тушницу, стараясь легко прикоснуться к поверхности туши и набрать ее немного. Чем меньше туши на перо - тем тоньше линия.

Приемы черчения пером те же, что при вычерчивании карандашом от руки, с той разницей, что перо — более тонкий, чем карандаш, инструмент и требует более осторожного обращения. Перо нужно держать так, чтобы обе его половинки в равной степени участвовали в работе, оно должно легко, без нажима касаться бумаги. Вычерчивание пером производится сверху вниз однообразным, равномерным движением пальцев руки на себя. Линии вычерчивают с постепенным наращиванием, как при работе с карандашом. Упражнения в черчении пером начинают с вычерчивания тонких, волосных штрихов, затем приступают к вычерчиванию толстых штрихов.

Лист бумаги располагают так, чтобы линии вертикальной разграфки заняли положение, совпадающее с направлением движения пера сверху вниз. При вычерчивании кривой линии план постепенно поворачивают, чтобы движение пера оставалось постоянным сверху вниз. Толстую линию получают утолщением вправо тонкой линии.

Лабораторно-графическая работа состоит из трех упражнений, одно из которых выполняется студентами самостоятельно (рис. 13).

**Задание:** Вычертить чертёжным пером прямые и кривые штрихи, точки, элементы рельефа.

**Материальное обеспечение:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, рейсфедер, чертежная ручка с пером (чертежным), тушь черная, бритва, тряпочка, резинка.

**Последовательность выполнения работы:**

*Упражнение 1.*

- В левой части листа расположить вспомогательный прямоугольник размером 60×90мм
- В пределах прямоугольника, в шахматном порядке, вычертить от руки тушью вертикальные штрихи указанных размеров.

*Упражнение 2.*

- Вычертить вспомогательный прямоугольник размером 60×90мм.
- Нанести пером точки уменьшая плотность их нанесения слева на право.

*Упражнение 3 (внеаудиторная работа).*

- Вычертить вспомогательный прямоугольник размером 60×90мм карандашом, а затем обвести тушью с помощью линейки и рейсфедера
- Внутри прямоугольника вычертить элементы рельефа

**Требования к работе:**

1. Подготовительная разграфка выполняется с точностью 0,1 мм.
2. Тонкий штрих должен быть перпендикулярным к линиям разграфки, прямым, ровным по всей длине и не иметь узелков и утолщений.
3. Концы штриха должны точно располагаться на верхней и нижней линиях разграфки.
4. Линии горизонталей должны быть плавными, налитыми, четкими.

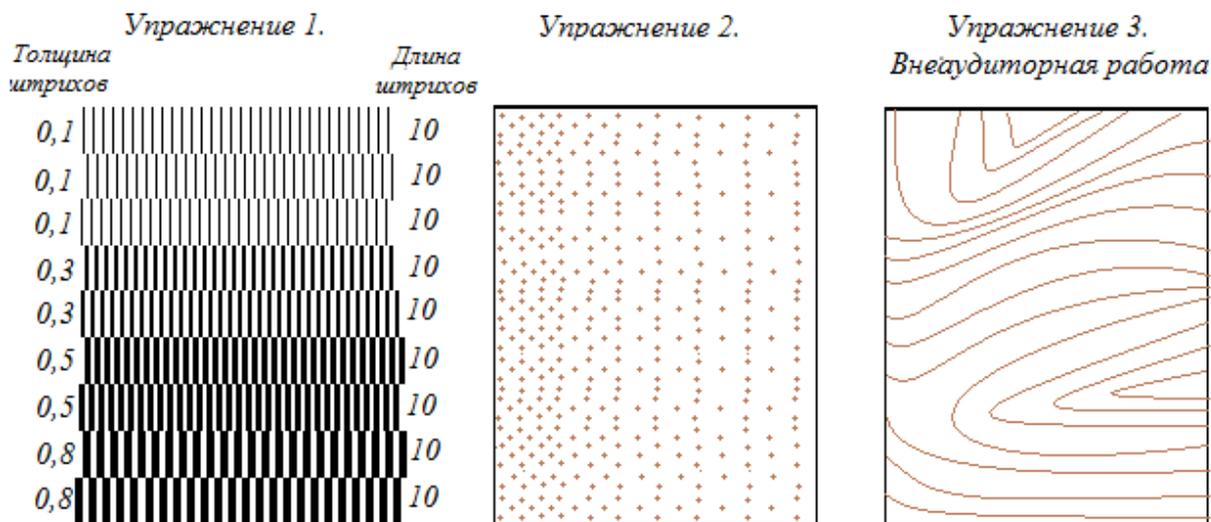


Рис. 13

### Лабораторно-графическая работа 6.

**Тема:** Выполнение окраски площадей цветными карандашами методами растушевки заштрихованной поверхности и растушевки в насыпку.

**Цель:** Изучить технику окрашивания площадей цветными карандашами.

#### *Техника работы цветными карандашами.*

При составлении временных, промежуточных планов, особенно в полевых условиях, закрашивать площади и чертить цветные элементы чертежа можно цветными карандашами. Техника черчения линий такая же как и при использовании простого карандаша. Закрашивать же площади можно несколькими способами.

- Растушевка заштрихованной поверхности

Грифель карандаша должен быть длинным и иметь ровную конусообразную поверхность. Боковой поверхностью грифеля - чтобы площадь закрашиваемая за один прием была наибольшей - заштриховывают нужный участок. Предварительно рекомендуется сделать пробную штриховку на кусочке бумаги, чтобы определить нужный нажим для получения того или иного тона. Линии штриховки должны быть параллельными и вплотную подходить друг к другу. Сначала заштриховывают зоны вблизи границ участка, параллельно им. Затем ровными параллельными штрихами закрашивают весь участок. После закрашивания надо взять небольшой кусочек пористой бумаги (растирку), сложить его так, чтобы получился уголок, и, наложив на указательный палец, растереть штриховку. Начинать следует с краев, а затем переходить к середине. Если в наборе карандашей нет нужного цвета, его можно получить следующим образом: один цвет наносится штрихованием на бумагу, второй цвет наносится штрихованием на растирку. После растирания получается нужный цвет.

В последнее время в продаже появилось много импортных карандашей. У некоторых из них, особенно в детских наборах, в качестве связующего применяется воскоподобное вещество. Карандаш оставляет неровный блестящий след и иногда как бы проскальзывает на бумаге, поэтому таким карандашом трудно получить ровную штриховку, к тому же линии ее плохо растушевываются. Но, даже имея хорошие карандаши, не всякий, по крайней мере сначала, умеет ровно и красиво выполнять штриховку. В таком случае можно применять другой метод.

- Растушевка в насыпку

Грифель карандаша необходимо настругать лезвием или натереть на твердой матовой поверхности (например на наждачной бумаге или на матовом стеклышке). Полученный порошок насыпают на закрашиваемый участок, а затем растирают мягкой пористой бумагой или кусочком ваты. Можно сначала набирать порошок на ватку и затем растирать. Растушевывать выбранный участок начинают с приграничных зон. У самых границ участок

подштриховывают карандашом. Цвета, которых не оказалось в наборе, получают как и в предыдущем методе. Перемешивать порошки не рекомендуется из-за невозможности соблюдать нужные пропорции цветов при получении однородной смеси. Применяя оба метода, следует помнить о смешении цветов и не пользоваться одной и той же бумажкой для растирки.

Лабораторно-графическая работа состоит из одного упражнения (рис. 14).

**Задание:** Выполнить растушевку заштрихованной поверхности и растушевку в насыпку.

**Материальное обеспечение:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, рейсфедер, ватка, цветные карандаши, тушь, бритва, тряпочка, резинка.

**Последовательность выполнения работы:**

- По середине листа построить карандашом два квадрата размером 100×100 мм.
- Выполнить окрашивание первого квадрата методом растушевки в насыпку, а второго – растушевки заштрихованной поверхности.
- Контурные линии обвести тушью.



Рис.14

**Требования к работе:**

1. Окрашенные площади должны иметь один ровный тон.
2. Все фигуры должны быть соответствующих размеров.

#### **Лабораторно-графическая работа 7.**

**Тема:** Выполнение окраски площадей методом лессировки. Ступенчатая окраска.

**Цель:** Научиться подготавливать красящий раствор, изучить технику окрашивания площадей.

*Техника работы акварельными красками.*

Акварельные краски, используемые при создании карт, должны быть хорошо растворимы, прозрачны и светоустойчивы.

Требуемый цвет можно получить несколькими способами:

- *Механический способ* состоит в разведении в баночке с небольшим количеством воды смеси красок различных цветов, взятых в определённой пропорции и последовательном окрашивании той или иной площади.
- *Способ лессировки* состоит в последовательном окрашивании одной и той же поверхности сначала одной краской, а после высыхания – другой.

Перед окрашиванием необходимую площадь смачивают водой для удаления жирного налета с бумаги и приглаживания ворсинок. На смоченную поверхность краска ложится ровно и без пятен. Необходимо помнить, что после высыхания тон краски становится темнее. Окрашивание до нужного тона проводят слабо разведенной краской нужное число раз. Окрашивание следует производить по всей площади за один прием. При окрашивании по частям в местах стыка получатся неисправимые полосы.

При раскрашивании чертежей рекомендуется:

- повторную окраску для усиления тона производить после просыхания поверхности бумаги;
- не прибегать к искусственной просушке окрашенной площади, в этом случае испарение происходит не равномерно и на разных участках вместе с водой будет испаряться разное количество краски;
- убирать краску с ошибочно закрасенной площади чистой полусухой кистью. При случайных заплывах краски за контур ее убирают быстрыми движениями кисти в сторону, обратную заплыву.

Для более наглядного изображения высот и глубин применяют ступенчатую окраску. При такой закраске большей высоте будет соответствовать более темный тон краски, в данном случае коричневый.

Лабораторно-графическая работа состоит из двух упражнений (рис. 15).

**Задание:** Выполнить ступенчатую окраску площадей.

**Материальное обеспечение:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, рейсфедер, ватка, акварельные краски, кисть, колпачки, тушь черная, бритва, тряпочка, резинка.

**Последовательность выполнения работы:**

На образце пересекающиеся фигуры образуют лессировку, остальные окрашены послойно с пошаговым наращиванием слоёв. После окрашивания лист следует подержать под прессом.

*Упражнение 1.*

- В левой части листа вычертить три прямоугольника высотой 180мм и шириной 40мм, которые тонкими горизонтальными карандашными линиями разделить на шесть равных частей
- Площадь обезжирить. Прямоугольники раскрасить методом лессировки в светлые тона зеленый, коричневый и синий
- После высыхания краски, прямоугольники покрыть этими же красящими растворами вторично, но при этом не закрасивать верхние части, и так продолжать пока последовательно, не будут закрасены все части прямоугольника, получится шкалы высот и глубин.

*Упражнение 2.*

- В правой части листа построить карандашом три квадрата размером 40×40 мм, и наложить на них прямоугольник размером 80×40 мм.
- Площадь обезжирить и приступить к окрашиванию. Один квадрат окрасить в красный цвет, другой – в коричневый, третий – в желтый, а прямоугольник в синий цвет. При этом прямоугольник окрашивается после высыхания квадратов. Контурные линии обвести тушью.

**Требования к работе:**

1. Окрашенные площади должны иметь один ровный тон.
2. В результате наложения цветов друг на друга (упражнение 2), должны получиться другие цвета.
3. Все фигуры должны быть соответствующих размеров.

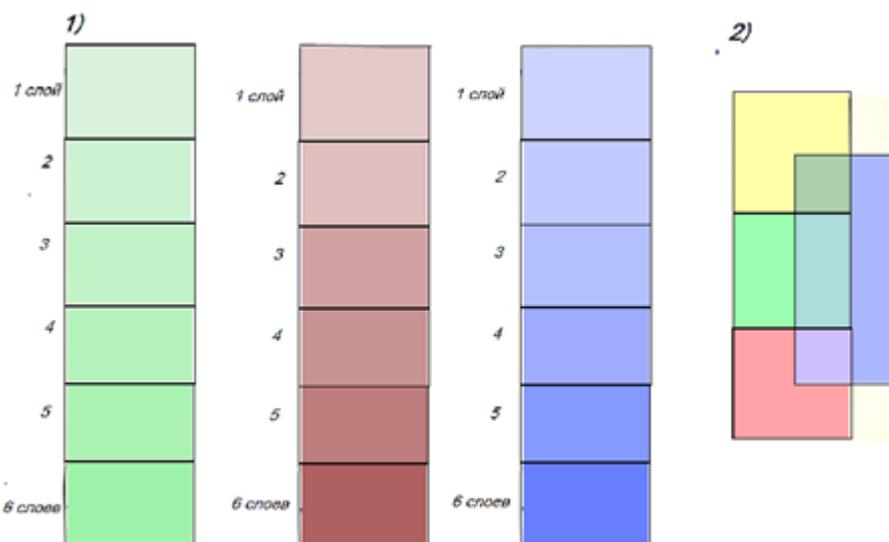


Рис. 15

### Лабораторно-графическая работа 8.

**Тема:** Стратиграфическая (геохронологическая) шкала

**Цель:** Изучить технику окрашивания стратиграфических и геохронологических подразделений геохронологической шкалы.

Лабораторно-графическая работа состоит из одного упражнения (рис. 16).

**Задание:** Выполнить ступенчатую окраску геохронологической шкалы.

**Материальное обеспечение:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, рейсфедер, ватка, акварельные краски, кисть, колпачки, тушь черная, бритва, тряпочка, резинка.

**Последовательность выполнения работы:**

- На листе формата А4 вычертить графы и колонки под стратиграфическую шкалу, согласно рисунку. В баночке с небольшим количеством воды растворяем акварельные краски, подбирая и сравнивая с оригиналом.
- Окрасить акварельными красками, используя методику послойного наложения цветов.

*Основные цвета раскраски стратиграфической шкалы.*

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Четвертичный – желтовато-серый  | Пермский Р – оранжево-коричневый    |
| Неогеновый N – лимонно-желтый   | Каменноугольный (карбон) С - серый  |
| Палеогеновый Р - оранжевый      | Девонский D - коричневый            |
| Кайнозой KZ - желтый            | Силурийский S – зелено-табачный     |
| Меловой К – зеленый чистый      | Ордовикский О - оливковый           |
| Юрский J - морской волны        | Кембрийский С – сине-зеленый темный |
| Триасовый Т – лилово-фиолетовый | Палеозой PZ – травянисто-зеленый    |
| Мезозой MZ – зелено-голубой     | Протерозой PR - розовый             |
|                                 | Архей AR – сиренево-розовый         |

| Эра          | Период       | Эпоха          | Эра             | Период       | Эпоха       |              |           |
|--------------|--------------|----------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|-----------|
| Кайнозойская | Четвертичный | Голоценовая    | Палеозойская    | Пермский     | Поздняя     |              |           |
|              |              | Плейстоценовая |                 |              | Ранняя      |              |           |
|              | Неогеновый   | Плиоценовая    |                 |              |             | Поздняя      |           |
|              |              | Миоценовая     |                 |              | Средняя     |              |           |
|              |              | Палеогеновый   |                 | Олигоценвая  | Ранняя      |              |           |
|              | Эоценовая    |                |                 | Поздняя      |             |              |           |
|              | Палеоценовая |                |                 |              | Средняя     |              |           |
|              |              |                |                 | Мезозойская  | Меловой     | Палеозойская | Девонский |
|              | Поздняя      | Поздняя        |                 |              |             |              |           |
|              | Ранняя       |                |                 |              |             |              |           |
| Юрский       | Силурийский  | Ранняя         |                 |              |             |              |           |
|              |              | Поздняя        |                 |              |             |              |           |
|              | Триасовый    | Ордовикский    | Поздняя         |              |             |              |           |
| Средняя      |              |                |                 |              |             |              |           |
| Ранняя       |              |                |                 |              |             |              |           |
| Архейская    | Четвертичный | Протерозойская | Кембрийский     |              | Поздняя     |              |           |
|              |              |                |                 |              | Плиоценовая |              | Средняя   |
|              |              |                |                 | Миоценовая   | Ранняя      |              |           |
|              | Неогеновый   |                | Вендская        | Поздняя      |             |              |           |
|              |              |                |                 | Палеогеновый | Средняя     |              |           |
|              |              |                |                 |              | Ранняя      |              |           |
|              | Палеозойская |                | Поздний (рифей) | Поздняя      |             |              |           |
|              |              |                |                 | Средняя      |             |              |           |
|              |              |                |                 | Ранняя       |             |              |           |
|              |              |                | Мезозойская     | Ранний       |             |              |           |
| Поздний      |              |                |                 |              |             |              |           |
| Средний      |              |                |                 |              |             |              |           |
| Кайнозойская | Архейская    | Ранний         |                 |              |             |              |           |
|              |              | Средний        |                 |              |             |              |           |
|              |              | Поздний        |                 |              |             |              |           |

### Контрольные вопросы:

1. Какие виды бумаги, применяются в топографическом и маркшейдерском черчении?
2. Каким требованиям должна удовлетворять чертежная бумага?
3. Для каких целей в черчении применяются прозрачные материалы?
4. Какие требования предъявляются к туше?
5. Как проверить прямолинейность линейки?
6. Какие карандаши используются при разных чертежных работах?
7. Как следует чертить карандашом штрихи о руки и линии по линейке?
8. Какие требования предъявляются к чертежным перьям?
9. Какие особенности работы пером?
10. Что такое рапидограф, и что следует помнить при работе с ним?
11. Для чего служат рейсфедеры, и какие они бывают?
12. Каковы особенности работы с рейсфедером?
13. Разновидности циркулей и их назначение.
14. Как работать различными циркулями?
15. Каково назначение красок в топографическом и маркшейдерском черчении?
16. Как подготовить поверхность к окрашиванию?
17. Как исправить дефекты черчения тушью, красками?

### Тема 1.4. Картографические шрифты.

#### Цели:

*знать* назначение различных шрифтов при выполнении надписей на картах;  
*уметь* выполнять надписи изученными шрифтами.

Надписи на топографических картах помогают читать карту, ориентироваться на местности и более детально изучать местность по карте, а также сообщают данные об объекте и указывают на его характерные особенности.

Все надписи, выполненные на топографических картах определенными шрифтами (рис. 17), являются:

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

Для правильного вычерчивания надписей необходимы твердые знания правил построения разнообразных шрифтов, хорошо развитый глазомер и умение передать характерные особенности шрифта.

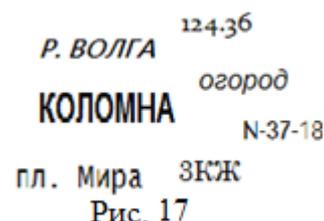
*Общее требование к размещению надписей:*

- Все названия *населенных пунктов* располагаются вдоль параллелей, на картах с прямоугольной сеткой координат — горизонтально, т. е. параллельно северной и южной рамкам карты. Надписи должны располагаться как можно ближе к объекту (0,3-0,5 мм), преимущественно с правой его стороны, но можно делать надписи с любой стороны знака населенного пункта. Положение надписи обуславливается требованием не пересекать контуры. Если же приходится это делать, то нужно выбрать такое место для названия, при котором оно закрывает наименьшую площадь рисунка карты

Все названия должны ясно указывать тот объект, к которому они относятся.

Надписи названий, относящихся к политико-административному делению, располагаются на территории по всей ее длине в одну, две, а иногда и в три строчки.

- Названия *объектов линейного распространения* располагаются параллельно знаку объекта или вдоль его оси.



- Название *рек* располагают параллельно руслу реки по плавной кривой, отражающей наиболее крупные изгибы русла (рис. 18, а). Мелкие изгибы не принимаются во внимание.

- размещении названий *площадных объектов* используют различные приёмы, связанные с характером протяженности, формой и величиной площади объекта (рис. 18, б). Горные хребты, низменности и другие объекты, имеющие протяженность, подписывают так, чтобы название располагалось вдоль объекта.

- *Вершины гор, сопки*, обозначенные на карте точкой, подписываются так же, как населенные пункты. Численная отметка высоты проставляется около точки с любой стороны.

*Шрифт* — графическая форма букв и цифр. Шрифты, употребляемые на картах, называются *картографическими*.

Картографические шрифты применяются для оформления топографических и маркшейдерских карт и планов. Ими выполняют различные надписи в пределах площади карты и так называемое зарамочное оформление.

Надписи на картах и планах помогают детально изучать их содержание и уверенно ориентироваться на местности при работе с картой. Все надписи на картах и планах выполняются с помощью различных картографических шрифтов. Число используемых шрифтов для карт разных масштабов различно. Например, для оформления карт масштаба 1:10000 используется 15 различных шрифтов, а 1:25000, 1:50000 и 1:100000 - только 11 шрифтов.

*Основные требования, предъявляемые к шрифтам:*

- Хорошая читаемость. Под читаемостью понимается быстрота, легкость прочтения текста.

На читаемость шрифта влияет форма букв, а также выдерживание графической ритмичности. Закономерное чередование света и тени (отношение площади графических элементов ко всей буквенной площади) необходимо сохранять и в буквах, и при сочетании букв в словах.

- Чёткая различаемость знаков одного шрифта и различаемость разных шрифтов.

Здесь важны строгая индивидуальность и простота форм букв и цифр, а также логичность в выборе графических средств, подчеркивающих общий стиль.

- Экономичность шрифта.

Экономичность определяется площадью, покрываемой данным шрифтом.

- Наименьшая деформация знаков шрифта при печати.

Выбор графических средств, отражающих знаки, должен обеспечивать наименьшие «срывы» в печати отдельных элементов букв и цифр.

- Художественность шрифта, под которой понимается не отягощение знаков излишними деталями, а простота, стройность, элегантность и классичность форм букв и цифр.

*Общие правила построения шрифтов:*

- Выдерживание принятой ширины букв.

Все буквы алфавита по ширине можно отнести к трем группам:

Нормальные. Ширина нормальных букв устанавливается по ширине буквы Н и зависит от типа шрифта (широкие, расширенные, нормальные, суженные, узкие). Нормальную ширину имеет большая часть букв алфавита: Б, В, Г, Е, З, И, К, Л, Н, О, П, Р, С, У, Х, Ц, Ч, Ъ, Э, Я.

Широкие. К широким буквам относятся: Ж, Ш, Щ, Ю, Ы, Ф. Их ширина, как правило, в 1,5 раза больше нормальной.

Промежуточные. Эти буквы (Д, М, Ъ) имеют различную ширину. У букв А и Т ширину берут больше на 1/5 ширины нормальной буквы. У букв Ц и Щ выступ горизонтального элемента не входит в ширину.

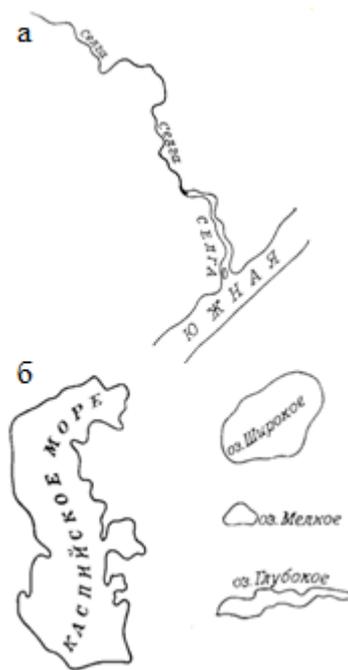


Рис. 18

При написании текста шрифтом одной высоты установленная ширина букв должна строго соблюдаться.

- Выдерживание высоты знаков.

Выполняя тот или иной шрифт, следует строго соблюдать высоту букв.

- Правило просветов между буквами (рис.19).

При написании слов очень важно сохранение графической ритмичности (впечатления одинаковой густоты рисунка слов). Для этого необходимо сохранять не равные по длине, а равные по площади просветы между буквами



Рис. 19

Если взять одинаковые расстояния между буквами, то просветы между прямолинейными буквами будут одинаковыми по площади (рис. 19, а). Если же в слове рядом пишутся буквы овальные или с наклонными элементами, то просвет увеличится за счет добавочной площади, на рисунке 35, б и 35, в добавочная площадь заштрихована.

- Сохранение рисунка закруглений.

При вычерчивании боковых закруглений нужно установить их форму, которую не следует искажать. Закруглениям может быть придан вид дуг окружностей или эллипсов.

При вычерчивании верхних или нижних закруглений большое значение имеет положение точки «а» соединения закругления с прямым штрихом. Чем выше точка, тем меньше радиус закругления. В шрифтах, имеющих округлые очертания, точка а лежит примерно на  $\frac{1}{4}$  высоты строки.

*Порядок вычерчивания букв.*

Вычерчивание прямолинейных букв начинают с левого элемента, наращивают его в толщину, затем наметив нужную ширину, вычерчивают горизонтальный элемент, повернув чертеж на 90 градусов.

Овальные буквы строят в такой последовательности: вначале левую сторону внешнего овала, затем правую сторону внешнего овала. В конце отрабатывается левая и правая внутренние части овала (утолщения).

*Наименование шрифтов.*

Для сокращенного наименования каждому шрифту присваивают условное обозначение — индекс, состоящий из одной или нескольких начальных букв названия гарнитуры и трехзначного числа. Например, Т -132.

Т — название шрифта (топографический, полужирный).

Цифры:

первая — начертание шрифта в зависимости от характера рисунка строчных букв (нечетная цифра - печатное начертание, четная — курсивное) и постановка окна для буквы (1 - прямое, 2 - с наклоном вправо, 3 - с наклоном влево);

вторая - начертание шрифта в зависимости от ширины окна (узкий, суженный, нормальный, расширенный, широкий);

третья - начертание в зависимости от насыщенности шрифта (светлый, полужирный, жирный).

Число видов шрифтов, применяемых на одной карте, зависит от типа и сложности ее содержания.

## Лабораторно-графическая работа 9.

**Тема:** Рубленый широкий полужирный шрифт (Р-152)

**Цель:** Знать назначение шрифта Р-152 и методику построения заглавных и строчных букв, цифр, уметь выполнять надписи данным шрифтом.

### Применение и особенности шрифта Р - 152.

Рубленый широкий полужирный шрифт (Р-152) применяется для написания повторных названий городов – высота прописных букв 5мм; поселков сельского типа – высота прописных букв 2,5-4мм; некоторых надписей за рамками плана; на планах названий улиц, переулков, площадей – высота прописных букв 1,6-3мм; буквенных индексов жилых и нежилых построек, числа этажей - высота прописных букв и цифр 1,6-3мм и надписей горизонталей – высота цифр 2-1,6мм. На маркшейдерских чертежах его используют для вычерчивания зарамочных надписей.

По своему строению букв и цифр этот шрифт очень близок к шрифту Т-132 и отличается от него большей шириной и большей овалностью букв. Все элементы шрифта имеют одинаковую толщину, равную в прописных буквах и цифрах  $1/8$  высоты буквы, а в строчных –  $1/6$ . Ширина нормальной прописной буквы равна шестикратной толщине строчного элемента. В полуовальных прописных буквах закругления делаются радиусом, равным половине высота полуовала, а в буквах Ж, К, У, Ф, Ч, Я – по дугам окружностей радиусом, равным  $1,5$  толщины основного элемента (рис.20).

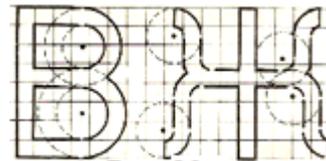


Рис. 20

**Задание:** Вычертить заглавные, строчные буквы и цифры, выполнить надписи шрифтом Р-152. На рисунке 21 приведен алфавит и цифры, вычерченные шрифтом Р-152.

**Материальное обеспечение:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, рейсфедер, ручка с чертежным пером, тушь черная, бритва, тряпочка, резинка.

**Последовательность выполнения работы:**

- Вычертить простым карандашом буквы, цифры, текст по размерам образца

Высота строк следующая:

1 строка – заголовок «Рубленый широкий полужирный (Р-152)», вычерчивается заглавными буквами (налитой шрифт) – высота 8мм;

2-3 строки – заглавные буквы – 8мм;

4-5 строки – строчные буквы – 6мм;

6 строка – цифры – 8мм;

7 строка (*внеаудиторная работа*) – написать шрифтом сведения об исполнителе работы.

- Обвести тушью буквы, цифры, текст по размерам образца

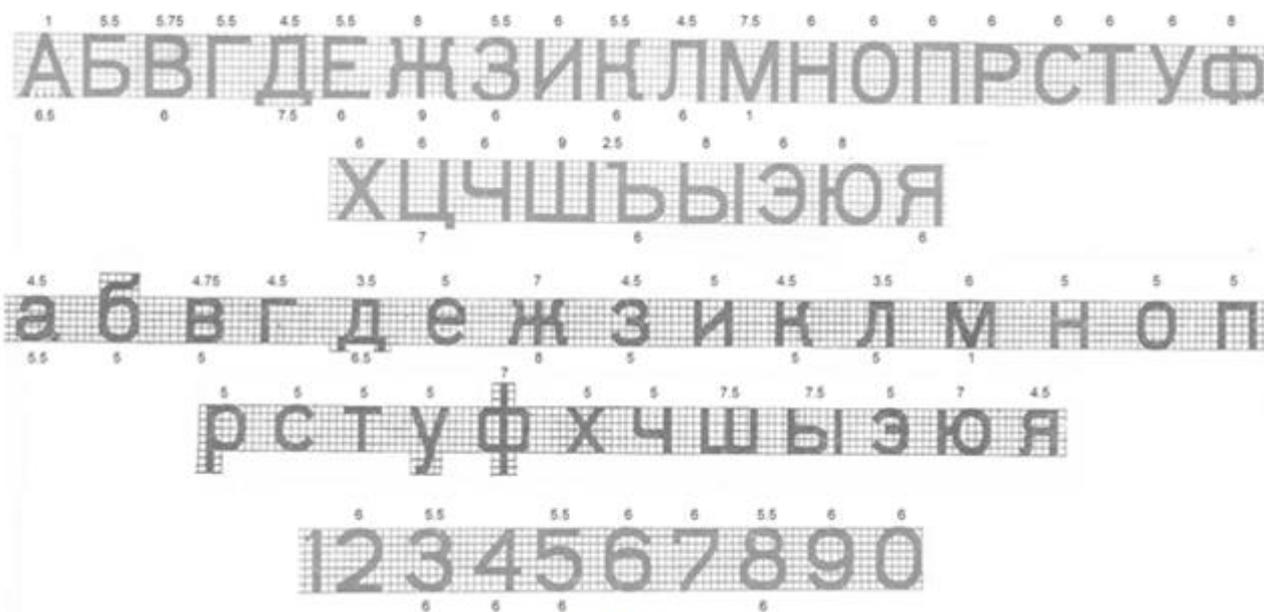


Рис. 21

**Требования к работе:**

1. Высокое качество подготовительной разграфки и вычерчивания каждой буквы.
2. В основном написании буквы должны быть одной толщины.

3. На бумаге не должна оставаться вспомогательная разграфка.

### Лабораторно-графическая работа 10.

**Тема:** Топографический полужирный шрифт (Т-132).

**Цель:** Научиться выполнять надписи шрифтом Т-132.

#### *Применение и особенности шрифта Т-132.*

Топографический полужирный шрифт (Т-132) применяется на топографических и маркшейдерских планах масштабов 1:5000 – 1:500 для надписей названий городов – высота прописных букв до 6мм; поселков сельского и дачного типа - высота прописных букв до 4мм. Кроме того, на маркшейдерских планах шрифт Т –132 применяется для зарамочного оформления планшетов.

Шрифт имеет отчетливое написание и легко читается. Большинство букв состоит из прямых элементов правильной прямоугольной формы. Все элементы имеют одинаковую толщину, равную в прописных буквах и цифрах  $1/8$  высоты буквы, а в строчных –  $1/6$ . Ширина нормальной прописной буквы равна пятикратной толщине основного элемента, а строчной – четырехкратной толщине. Закругления с внешней стороны в овальных прописных буквах шрифта делают по дуге окружности радиусов, равным 2, а в полуовальных— $1,5$  толщины основного элемента (рис. 22, а). В прописной букве Л (рис. 22, б) закругление левого элемента начинается с половины высоты буквы. В строчных буквах б, р, у, ф (рис. 22, в) элементы, выступающие за верхнюю и нижнюю линии разграфки, равняются половине высоты основной части буквы.

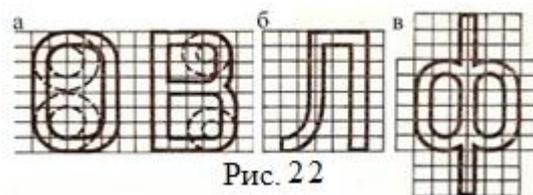


Рис. 22

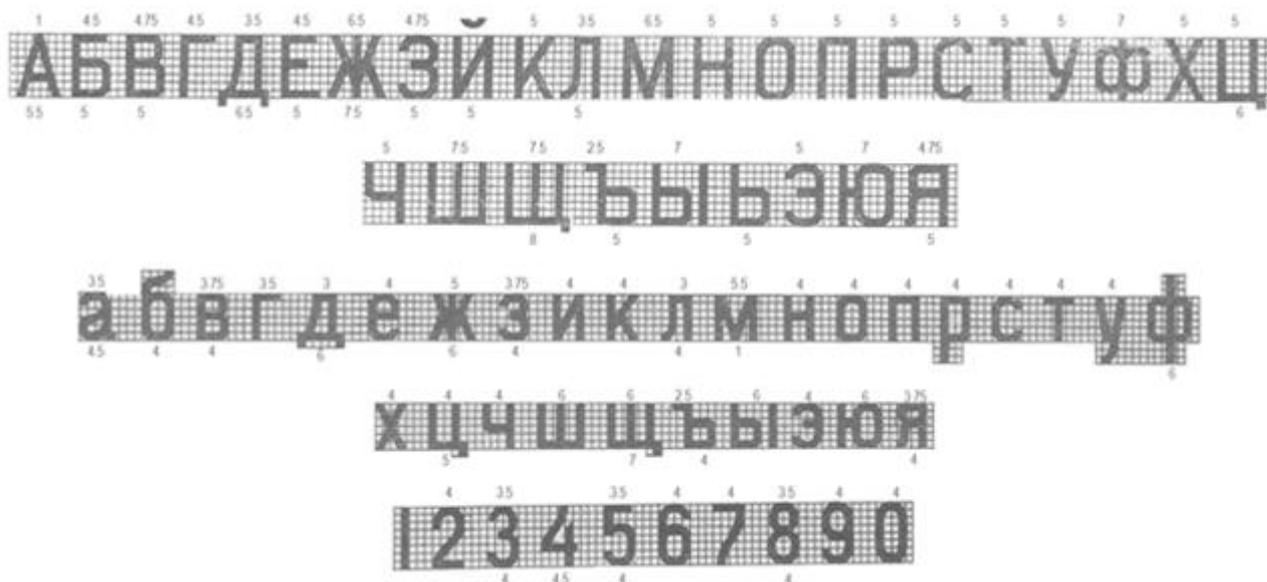


Рис. 23

**Задание:** Вычертить заглавные, строчные буквы и цифры, выполнить надписи шрифтом Т-132. На рисунке 23 приведен алфавит и цифры, вычерченные шрифтом Т-132.

**Материальное обеспечение:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, рейсфедер, ручка с чертежным пером, тушь черная, бритва, тряпочка, резинка.

**Последовательность выполнения работы:**

- Вычертить простым карандашом буквы, цифры, текст по размерам образца

Высота строк следующая:

1 строка – заголовок «Топографический полужирный (Т-132)», вычерчивается заглавными буквами (налитой шрифт) – высота 8мм;

2-3 строки – заглавные буквы – 8мм;

- 4 строка – цифры – 8мм;
- 5-6 строки – строчные буквы – 6мм;
- 7 строка (*внеаудиторная работа*) – написать шрифтом сведения об исполнителе работы (шрифт выбрать любой).

- Обвести тушью буквы, цифры, текст по размерам образца

#### Требования к работе:

1. Высокое качество подготовительной разграфки и вычерчивания каждой буквы.
2. В основном написании, буквы должны быть одной толщины.
3. На бумаге не должна оставаться вспомогательная разграфка.

### Лабораторно-графическая работа 11.

**Тема:** БСАМ курсив малоконтрастный (БМ-431)

**Цель:** Знать назначение шрифта БМ-431 и методику построения заглавных и строчных букв, цифр, уметь выполнять надписи данным шрифтом.

#### *Применение и особенности шрифта БМ - 431.*

На топографических картах масштабов 1:25000 – 1:100000 этим шрифтом вычерчивают пояснительные надписи гидрографии, отдельных домов и дворов.

Заглавные и строчные буквы этого шрифта состоят из сочетаний прямолинейных и закругленных элементов (основных – толстых и дополнительных – тонких). Толщина основного элемента в заглавных буквах и цифрах равняется 1/8 высоты буквы, а в строчных – 1/6. Шрифт имеет наклон 1:3 вправо. Заглавные буквы имеют в верхней и нижней частях подсечки, плавно соединенные с другими элементами букв. Подсечки вычерчивают вдоль верхней и нижней линии разграфки в 1/2 толщины основного элемента.

**Задание** Выполнить надписи эр, периодов и эпох шрифтом БМ-431 в лабораторно-графической работе 8. На рисунке 24 приведен алфавит и цифры, вычерченные шрифтом БМ-431.

**Материальное обеспечение:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, рейсфедер, ручка с чертежным пером, тушь черная, бритва, тряпочка, резинка.

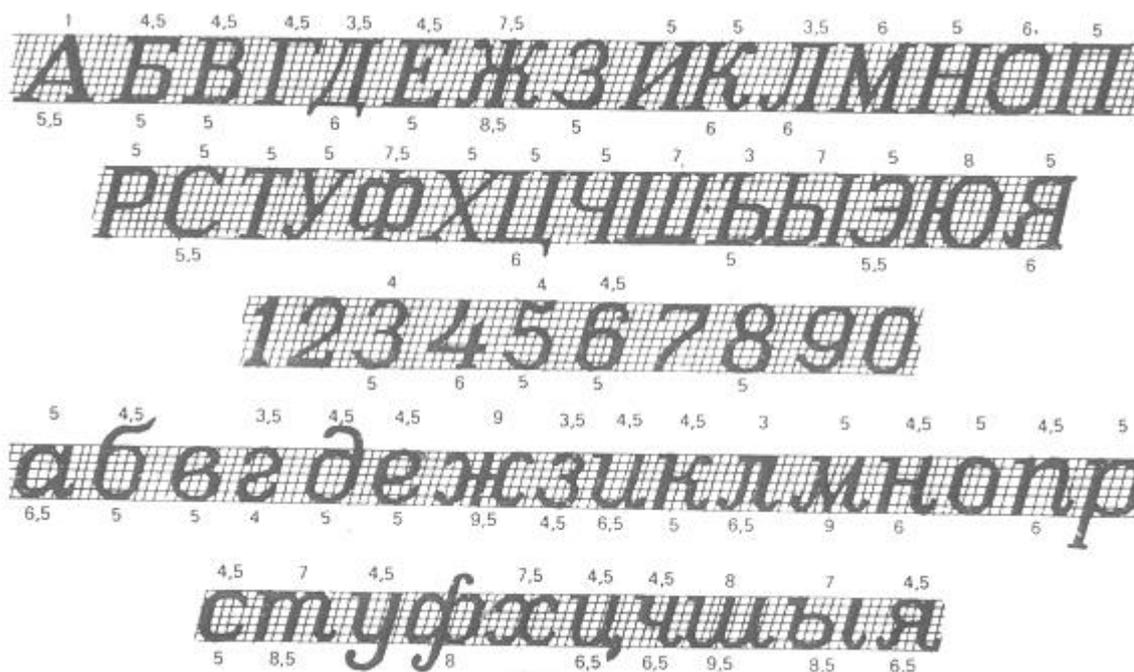


Рис. 24

#### Последовательность выполнения работы:

- Выполнить вспомогательную карандашную разграфку.

Вычертить сначала карандашом, а затем тушью наименование эр, периодов и эпох геохронологической шкалы (лабораторно-графическая работа 8), соблюдая пропорции и начертание шрифта БМ-431.

**Требования к работе:**

1. Высокое качество подготовительной разграфки.
2. Толщина основного и дополнительного элементов должна строго соблюдаться.
3. Следить за качеством вычерчивания букв и соблюдать наклон 1:3.
4. На бумаге не должна оставаться вспомогательная разграфка.

**Лабораторно-графическая работа 12.**

**Тема:** Вычислительный шрифт

**Цель:** Знать назначение вычислительного шрифта и методику написания букв и цифр, уметь вычерчивать скорописные буквы и цифры.

Вычислительный шрифт принадлежит к группе рукописных – его буквы пишутся, а не вычерчиваются. Он предназначен для записей в полевых журналах и вычислительных ведомостях.

Написание букв и цифр прямое. Высота заглавных и строчных букв с выступающими за строку элементами (б, в, д, р, у, ф) больше высоты обычных строчных букв в два раза. Единице и нулю придается высота обычной строчной буквы, а остальным цифрам в полтора раза большая. При этом нижние элементы нечетных цифр опускаются под строку, верхние элементы четных цифр выносятся выше строки (см. образец).

**Задание:** Вычертить заглавные, строчные буквы и цифры, выполнить надписи вычислительным шрифтом. На рисунке 25 приведен алфавит и цифры, вычерченные вычислительным шрифтом.

**Материальное обеспечение:** лист миллиметровой бумаги формата А4, линейка, рейсфедер, ручка с чертежным пером, тушь черная, бритва, тряпочка, резинка.

**Последовательность выполнения работы:**

- На листе миллиметровой бумаги наметить следующие высоты строк:
  - 1 строка – заголовок «Вычислительный шрифт», пишется заглавными буквами – высота 10мм;
  - 2 строка – заглавные буквы – 10мм;
  - 3 строка – строчные буквы – 5мм
  - 4 строка – цифры – 6мм
- 5 строка – написать шрифтом сведения об исполнителе работы.
- 6-8 строки – написать числа – 4мм

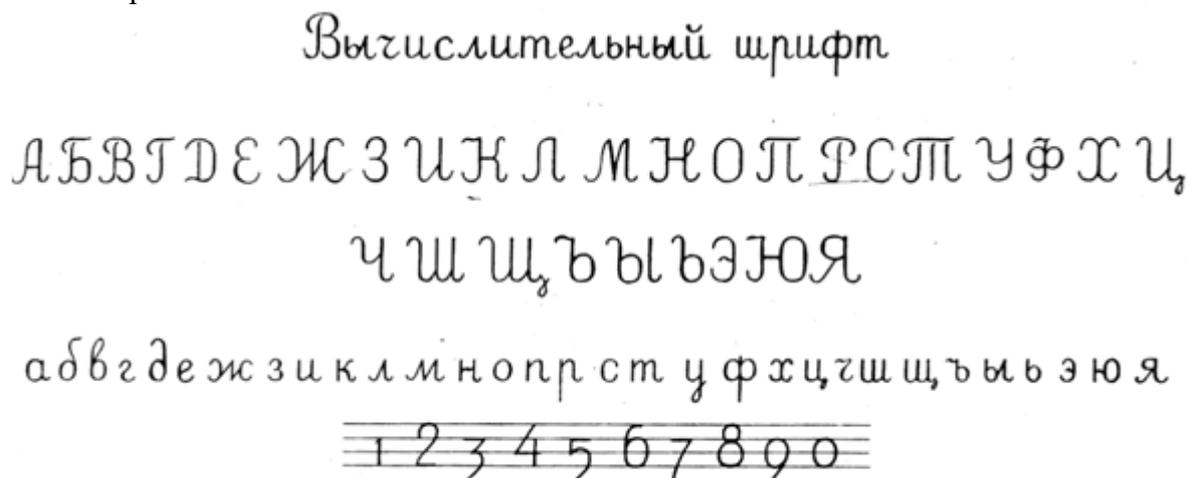


Рис. 25

**Требования к работе:**

1. Шрифт должен быть написан с высоким качеством.

2. Ширина и высота букв должна соответствовать указаниям.

### Лабораторно-графическая работа 13.

**Тема:** Художественный шрифт.

**Цель:** Знать основные требования к оформлению учебных документов, научиться выполнять надписи художественными шрифтами, выполнять графический орнамент.

Художественным шрифтом может быть любой шрифт, который поддается украшению его дополнительными штрихами. Основное украшение заключается в оттенениях, которые или просто заливаются тушью, или штрихуются.

При построении художественных шрифтов следует придерживаться следующих правил:

1. Все украшения, а также внешнюю и внутреннюю отделку букв производят на всех буквах одинаково;
2. Слова сначала пишут в своем основном начертании с учетом дальнейшей обработки и с таким расчетом, чтобы сохранялись интервалы между буквами;
3. Определяют ширину оттенка и обводят по букве сначала вертикальные линии, а затем горизонтальные;
4. Отрабатывают оттеки путем заливки или штриховки;
5. Выбирают рисунок отделки и украшают внутреннюю часть буквы.

При оформлении планов и карт применяется окаймляющий орнамент, т.е. узор, ограничивающий изображение местности.

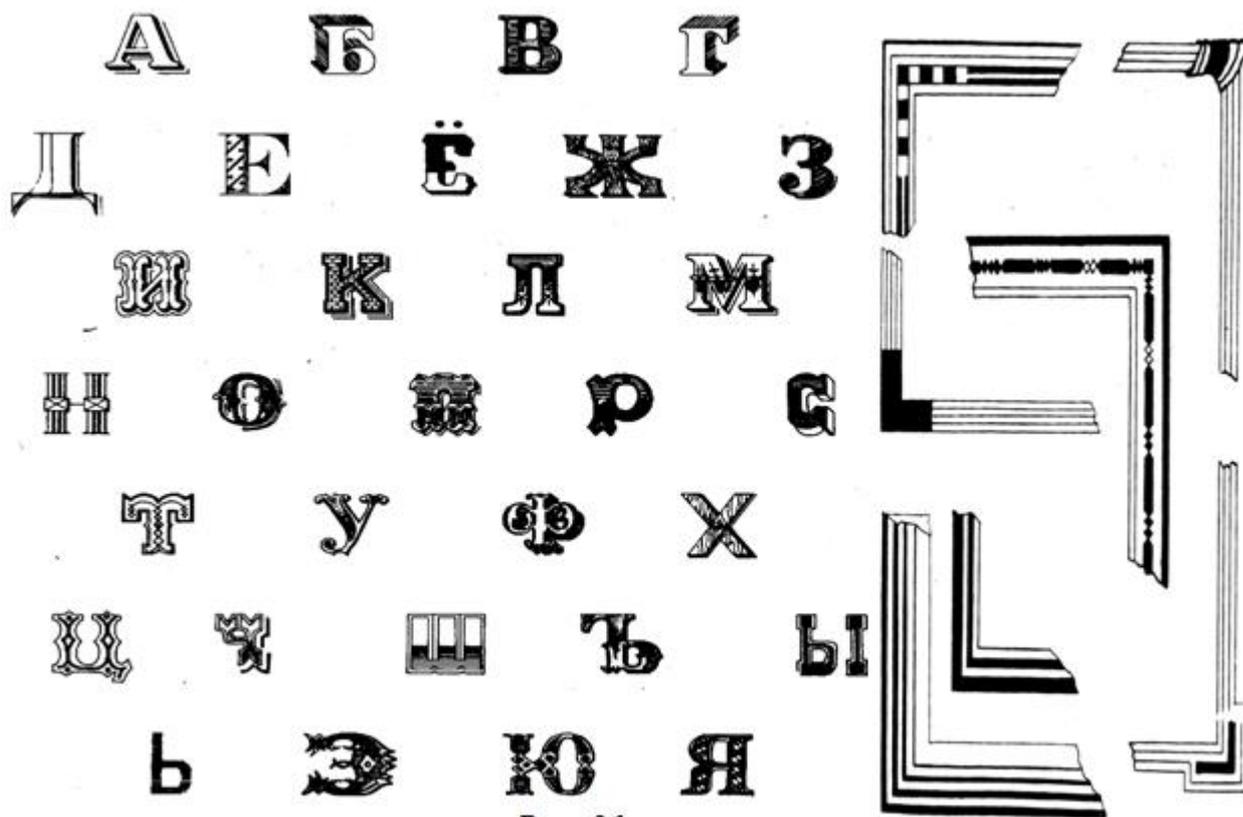


Рис. 26

**Задание:** Вычертить тушью титульный лист для альбома лабораторно-графических работ

**Материальное обеспечение:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, рейсфедер, ручка с чертежным пером, тушь, бритва, тряпочка, резинка.

### **Последовательность выполнения работы:**

- Первую строку наметить на расстоянии 25мм от верхнего края листа для надписи учредителя техникума «Министерство образования Иркутской области» (шрифт Т-132, высота заглавных букв - 8мм, строчных – 6мм).
- Вторую строку наметить на расстоянии 10мм от предыдущей строки для надписи названия техникума «ГБПОУ ИО "Бодайбинский горный техникум"» (шрифт Т-132, высота заглавных букв - 8мм, строчных – 6мм).
- По середине листа написать буквами художественного шрифта высотой 40-60мм слово «Альбом» (смещение шрифтов в слове не допустимо). На рисунке 26 приведены образцы написания букв художественным шрифтом и выполнения художественного орнамента.
- На четвертой строке - «по топографическому черчению» (шрифт Т-132 или БМ-431, высота заглавных букв - 8мм, строчных – 6мм).
- На пятой строке написать фамилию и инициалы исполнителя, обозначение группы в которой он обучается.
- Шестую строку наметить на расстоянии 25мм от нижнего края листа, на ней написать год исполнения работы.

### **Внеаудиторная работа студентов:**

Выполнение графического орнамента.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такой шрифт?
2. Каковы правила размещения надписей на картах и планах?
3. Какие основные требования предъявляются к шрифтам?
4. В чем заключаются основные правила построения букв и цифр?
5. Какие шрифты относятся к вычерчиваемым и какие к рукописным?
6. Что обозначают буквы и цифры в условных названиях шрифтов?
7. Где применяется топографический, рубленный шрифт и курсив БМ-431?
8. В каких случаях применяется художественный шрифт?

## **Раздел 3. Условные знаки для топографических, горных, гидрогеологических и инженерно-геологических карт и разрезов**

### **Цели:**

*знать* виды условных знаков и их применение, правила чтения топографических и геологических карт, разрезов;

*усвоить* методику построения различных групп условных знаков для топографических, горных планов, геологических карт и разрезов с помощью чертежных принадлежностей.

Условные знаки, цветовое, графическое оформление карты – это особая форма нанесения информации о местности. Знаковостью карта отличается от иных источников информации о местности – текстов, аэрофотоснимков, макетов и т.д. Условные знаки карты не только показывают местоположение объектов на местности, но и передают их качественную и количественную характеристику. *Условные знаки топографических карт* – это система графических, буквенных и цифровых обозначений, с помощью которых показывается на карте местоположение объектов местности, и передаются их качественные и количественные характеристики.

Условные знаки разделяются на следующие виды: *масштабные (контурные), внемасштабные и пояснительные*. *Масштабные* (контурные) условные знаки передают информацию о действительных размерах объекта на местности (о его длине, ширине, площади), которые выражаются в масштабе карты. Они состоят из контура (внешнего очертания объекта); и его заполнения значками, цветом или штриховкой, которое передает характер объекта. Например, масштабный знак, обозначающий на карте лесной массив,

состоит из контура заполненного зеленым цветом. *Линейные условные знаки*, как разновидность масштабных условных знаков, применяются при изображении на карте объектов линейного характера – дорог, линий электропередачи, лесных просек, рек и т. д. При этом местоположение и плановое очертание оси линейных объектов изображаются на карте точно, но их ширина значительно преувеличивается (по ширине линейные знаки немасштабны). Например, условный знак «шоссейная дорога» на картах масштаба 1: 100000 преувеличивает ее ширину в 8-10 раз. *Немасштабные* условные знаки используются для изображения объектов, плановое очертание которых не может быть передано в масштабе карты. Это могут быть геометрические фигурки, схематические рисунки, буквенные символы. Немасштабными знаками обозначены, например, населенные, производственные здания, мосты. *Пояснительные* условные знаки применяются для дополнительной характеристики объектов местности. К ним относятся: написание высоты насыпи (+ 3,5) или глубины выемки (—4,7) железнодорожной линии, ширины автодороги, глубины реки, высоты деревьев, их породы и др. Все надписи на планах и картах выполняют параллельно нижней и верхней рамкам.

Условные знаки помогают *читать карту* - это значит правильно и полно воспринимать символику её условных знаков, быстро и безошибочно распознавать по ним тип и разновидность изображаемых объектов, их характерные свойства. Наряду с этим процесс чтения карты включает также глазомерное восприятие пространственных отношений между рассматриваемыми на ней объектами. Существует несколько правил чтения карты.

1. Избирательное отношение к содержанию карты: читать не всё подряд, а выборочно, фиксируя внимание на тех участках и элементах содержания карты, которые имеют отношение к решению задачи.

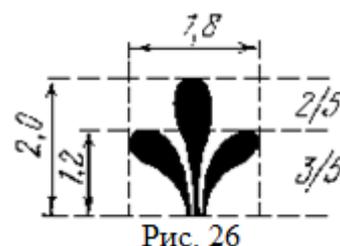
2. Совокупное чтение условных знаков: условные знаки изучаемых объектов следует рассматривать не изолировано, а во взаимной связи с изображением рельефа и др. элементами местности, определяя тем самым совместное влияние всех этих объектов на выполнение задачи, применительно к которой изучается местность.

3. Запоминание прочитанного: чтение карты должно сопровождаться осмыслением прочитанного и запоминанием рассматриваемого на ней изображения местности, особенно тех объектов, которые являются предметом изучения и опознавания в натуре при выполнении поставленной задачи.

Условные знаки, которые применяются на топографических картах и планах, являются обязательными для всех организаций, ведущих топографические работы. Они сгруппированы по однородным признакам (населенные пункты, гидрография, рельеф и т.д.) и помещены в таблицы. Объекты, площади которых выражаются в масштабе плана (карты), изображаются на плане подобными фигурами. Площади фигур или закрашиваются, или заполняются площадными условными знаками. К таким объектам относятся леса, луга, пашни, озера и т.д.

Условные знаки вычерчиваются от руки и с помощью чертежных инструментов: рейсфедером вычерчивают прямолинейные контуры, кривоножкой – криволинейные, кронциркулем – условные знаки леса, кустарников, с применением трафаретов и с использованием ПК и программного обеспечения (например, AutoCAD).

При построении условных знаков выполняется *предварительная разграфка*: основная для вычерчивания главной фигуры знака и вспомогательная для вычерчивания деталей знака, причем основная разграфка показана сплошными линиями, а вспомогательная – штриховым пунктиром. После разграфки условные знаки вычерчивают тушью. Сложные по начертанию знаки можно предварительно построить карандашом. На рисунке 26 показано построение немасштабного условного знака.



Большинство условных знаков выполняют черным цветом. Контуры водоемов (озер, рек, каналов), болот, заливных лугов, солончаков обводят зеленым цветом.

Коричневой краской (жженая сиена) показывают пески, рельеф местности; автомобильные дороги изображают красным и оранжевым цветом; грунтовые — желтым. Для оформления чертежей горной графической документации применяются единые условные обозначения ГОСТ 2.851-75 - ГОСТ 2.857-75, которые обязательны для всех шахт, рудников, карьеров, приисков и промыслов нашей страны.

Чертежи горной графической документации должны отражать рельеф и ситуацию земной поверхности территории экономической заинтересованности горного предприятия; горно-геологические условия залегания месторождений; пространственное расположение горных выработок, пройденных в толще горных пород с их геологической ситуацией и техническим оснащением, а также процесс горного производства во времени и в пространстве. На чертежах земной поверхности изображают объекты, предусмотренные основными положениями по созданию топографических планов в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 и, кроме того, объекты, специфические для горных предприятий. К ним относят провалы, воронки и старые отвалы пород; выходы горных пород и тел полезных ископаемых на земную поверхность; границы горных и земельных отводов; здания, сооружения и инженерные подземные сети коммуникаций и сооружения при них на промышленной площадке горного предприятия.

#### Указания по выполнению лабораторно-графических работ раздела 3:

- Работы начинаются с разбивки вспомогательных прямоугольников.
- Условные знаки вычерчиваются по определенным размерам соответствующего масштаба.
- Все построения условных знаков делаются сначала в карандаше, а затем вычерчиваются тушью.
- Размеры условных знаков в работе не проставляются.
- Все надписи выполняются по специально сделанной разграфке.

#### Внеаудиторная работа студентов:

Выполнение надписей названия групп топографических знаков.

**Материальное обеспечение работ:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, рейсфедер, кронциркуль, ватка, акварельные краски, кисть, колпачки, тушь цветная, чертежные ручка и перо, бритва, тряпочка, резинка.

#### Требования к работе:

1. Все условные знаки по начертанию должны строго следовать указанным размерам
2. Графическая точность построения должна быть не менее  $\pm 0,2$ мм
3. Выполнение работы должно соответствовать образцу
4. Качество черчения должно быть высокое

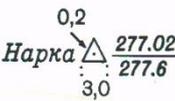
### Лабораторно-графическая работа 14.

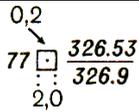
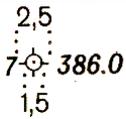
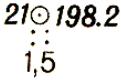
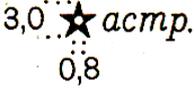
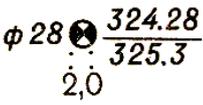
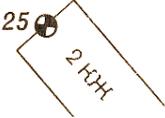
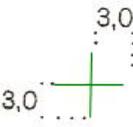
**Тема:** Опорные геодезические пункты.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштабов 1:5000, 1:2000.

**Задание:** Вычертить условные знаки пунктов ГГС, опорных пунктов местного значения, астрономических пунктов, нивелирных реперов, ориентирных пунктов, пересечения координатных линий приведенные в таблице 2.

Таблица 2.

| Условные знаки<br>Масштабы 1:15000; 1:2000  | Название знака  |
|---|---|
|  | Пункты государственной геодезической сети (в числителе дроби – отметка центра, в знаменателе – отметка земли; слева от знака – название пункта) |

|  |  |
|--|--|
|    | Пункты геодезических сетей сгущения и их номера  |
|   | Точки плановых съемочных сетей долговременного закрепления   |
|   | Точки плановых съемочных сетей временного закрепления на местности   |
|   | Пункты астрономические   |
|   | Реперы фундаментальные (в числителе дроби – отметка головки, в знаменателе – отметка земли; слева – номер знака) |
|   | Реперы и марки стенные   |
|  | Пересечения координатных линий   |

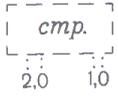
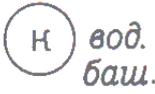
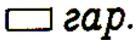
### Лабораторно-графическая работа 15.

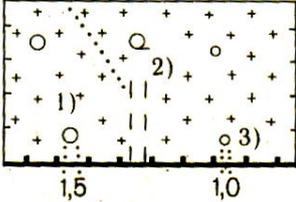
**Тема:** Строения, здания и их части.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштаба 1:2000.

**Задание:** Вычертить условные знаки построек городского и сельского типа, огнестойких и не огнестойких, жилых и нежилых, строящихся зданий, монументов, сооружений приведенные в таблице 3.

Таблица 3.

| Условные знаки<br>Масштаб 1:2000  | Название знака  |
|---|---|
|  | Строения жилые огнестойкие (кирпичные, каменные, бетонные, шлакоблочные и др.) выше одного этажа                  |
|  | Здания строящиеся   |
|  | Сооружения башенного типа капитальные (водонапорные и силосные башни, градирни башенные, пожарные каланчи и т.п.) |
|  | Гаражи индивидуальные и другие малые строения   |

|   |   |
|---|---|
| <b>тепл.</b>  | Овощехранилища, оранжереи и теплицы   |
| 2,0<br>Δ ск.<br>1,2<br>Δ тур.   | Скульптуры, туры и каменные столбы высотой 1м и более   |
| ■ 2,0<br>1,2  | Памятники, монументы  |
|  | Кладбища:<br>1) с густой древесной растительностью<br>2) с редколесьем<br>3) с отдельными деревьями |

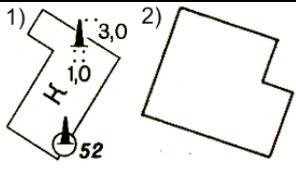
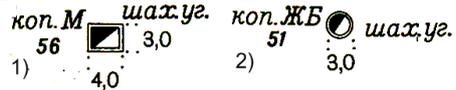
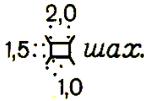
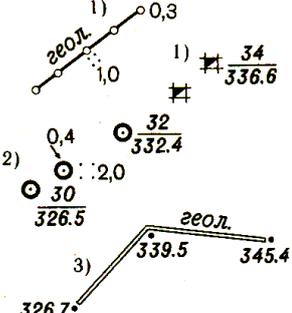
### Лабораторно-графическая работа 16.

**Тема:** Объекты промышленности и связи.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштаба 1:2000.

**Задание:** Вычертить условные знаки зданий фабрик, заводов с трубами и без труб, вышек нефтяных. Склады угля, торфа, песка. Линии электропередач. Вычертить условные знаки опор деревянных и металлических, будок трансформаторных, линий электропередач высокого и низкого напряжения на столбах и на фермах, приведенные в таблице 4.

Таблица 4.

| Условные знаки<br>Масштаб 1:2000  | Название знака  |
|---|---|
|  | Здания производственного назначения (заводов, фабрик, электростанций, мельниц, мастерских и т.п.)<br>1) с трубами; цифры – высоты труб в м.<br>2) без труб  |
|  | Устья основных шахтных стволов:<br>1) прямоугольного сечения;<br>2) круглого сечения.   |
|  | Устья недействующих шахтных стволов и эксплуатационных шурфов прямоугольного сечения  |
|  | Линейные объекты геологоразведочного назначения:<br>1) линии разведочных геологических шурфов<br>2) линии разведочных геологических скважин<br>3) каналы геологические<br>4) валики вдоль геологических канав |

|  |   |
|--|---|
|  | Откосы неукрепленные  |
|  | Скважины буровые эксплуатационные (нефтяные, газовые и другие) глубокого бурения, их назначение и номера — в числителе дроби, отметки высот — в знаменателе |
|  | Вышки нефтяные и газовые, их назначение и номера  |
|  | Отвалы породы – терриконы и др. (цифры – отметки и относительные высоты в м.)   |
|  | Склады угля, торфа, песка и др.   |
|  | Опоры деревянные  |
|  | Опоры металлические   |
|  | 1) Будки трансформаторные, их номера<br>2) Подстанции электрические, их номера  |
|  | Кабельная воздушная ЛЭП высокого напряжения на железобетонных и деревянных столбах (цифры—напряжение ЛЭП в кВ и число кабелей)                              |
|  | ЛЭП низкого напряжения на деревянных и металлических столбах  |
|  | Линии электропередачи (ЛЭП) на застроенной территории.  |
|  | Трубопроводы подземные с колодцами смотровыми (буквы—индексы назначения трубопроводов, цифры—номера и высотные отметки колодцев)                            |

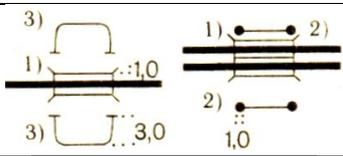
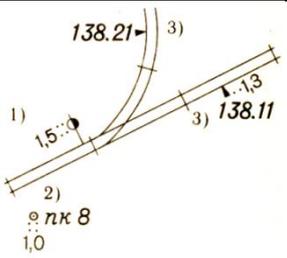
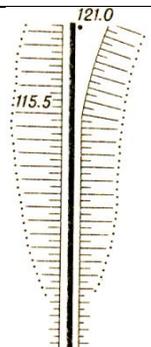
### Лабораторно-графическая работа 17.

**Тема:** Железные дороги и сооружения при них.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштаба 1:2000.

**Задание:** Вычертить условные знаки железных дорог и сооружений при них, приведенные в таблице 5.

Таблица 5.

| Условные знаки<br>Масштабы 1:2000, 1:1000  | Название знака  |
|--|---|
|   | Железные дороги   |
|   | Участки железных дорог со значительными уклонами (0.020 и более)  |
|   | 1) Переезды через железные дороги.<br>2) Шлагбаумы<br>3) Ворота габаритные  |
|   | Стрелки переводные на железнодорожных и трамвайных путях<br>2) Знаки километрового пикетажа<br>3) Отметки высот головки рельса. |
|  | Железные дороги по насыпям (цифры — высоты насыпей в м)   |

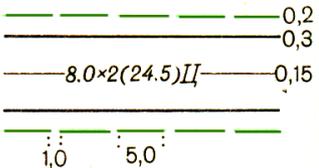
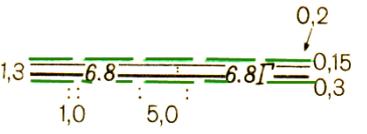
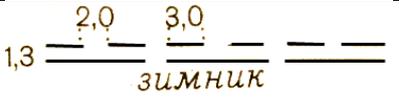
### Лабораторно-графическая работа 18.

**Тема:** Автомобильные и грунтовые дороги, тропы.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштаба 1:2000.

**Задание:** Вычертить условные знаки автомагистралей, шоссе, автомобильных дорог без покрытия, зимних дорог и троп, приведенные в таблице 6.

Таблица 6.

| Условные знаки<br>Масштаб 1:2000  | Название знака   |
|---|--|
|  | Автомагистрали (автострады) и их характеристики: ширина проезжей части в м и количество проезжих частей, общая ширина дороги в м, материал покрытия. |
|  | Автомобильные дороги без покрытия (улучшенные грунтовые дороги) и их характеристики: ширина проезжей части в м, материал добавок                     |
|  | Дороги зимние (зимники, автозимники)   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Дороги грунтовые:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) проселочные</li> <li>2) полевые и лесные</li> </ol> |
|  | <p>Торопы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вьючные</li> <li>2) пешеходные</li> </ol>                      |

### Лабораторно-графическая работа 19.

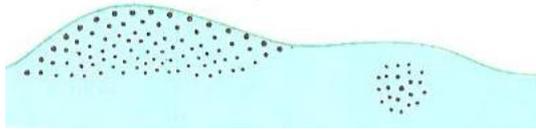
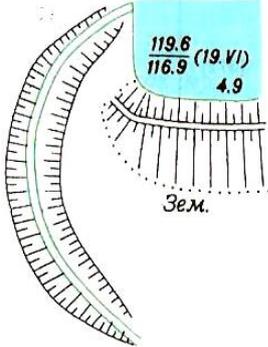
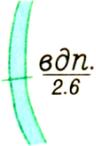
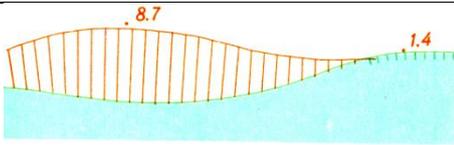
**Тема:** Гидрография.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштаба 1:2000.

**Задание:** Вычертить условные знаки линий береговых, отметок урезов воды и их надписей, глубин водоемов, рек и ручьев, характеристик водоемов, водопадов на реках, плотин земляных, колодцев, приведенные в таблице 7.

Таблица 7.

| Условные знаки<br>Масштаб 1:2000 | Название знака   |
|----------------------------------|--|
|                                  | <p>Линии береговые определенные и постоянные</p>   |
|                                  | <p>Отметки урезов воды</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по фактическим данным с датой измерений</li> <li>2) приведенные к среднему меженному уровню</li> <li>3) комбинированные</li> </ol>  |
|                                  | <p>Реки и ручьи</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ширина не выражается в масштабе плана</li> <li>2) ширина выражается в масштабе плана</li> </ol>  |
|                                  | <p>Характеристики водотоков</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) направление и скорость течения в м/с, ширина в м</li> <li>2) глубина в м. и грунт дна (при сочетании характеристик – ширина в числителе, глубина и грунт дна – в знаменателе)</li> </ol> |

|  |  |
|--|--|
|   | Отмели береговые и мели русловые (без разделения по составу грунтов)   |
|   | Плотины земляные (характеристики плотин – ширина по верху в м., материал постройки, отметка уреза воды и дата ее определения, высотная отметка у основания). непроезжие с резервной обводной канавой |
|   | Глубины водоемов в м   |
|   | Водопады на реках (цифра — высота падения воды в м)  |
|  | Глубины береговых обрывов в м  |
| $1,2 :: \circ K \frac{338.6}{9.3-10.8}$<br>наполн. 200 л/ч                         | Колодцы и их характеристики (отметка земли у колодца, глубина до уровня воды и до дна в м, наполняемость)  |
| $1,5$<br>кл. 292.1 серн. 297.9<br>$1,5$  | Источники естественные (ключи, родники) необорудованные  |

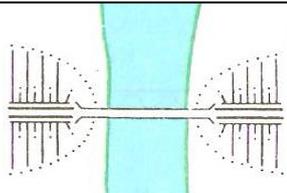
### Лабораторно-графическая работа 20.

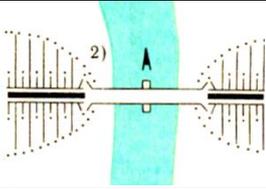
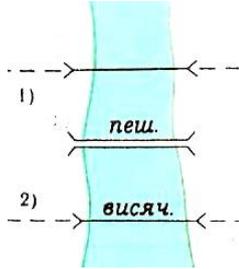
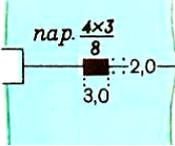
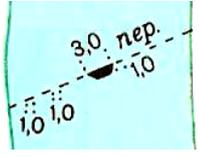
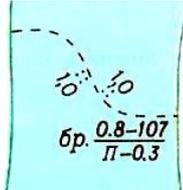
**Тема:** Мосты и переправы.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштаба 1:2000.

**Задание:** Вычертить условные знаки мостов металлических, каменных и бетонных, однопролетных и многопролетных. Мостов пешеходных, висячих. Паромов механических, несамоходных, лодочных. Бродов и их характеристик, приведенные в таблице 8.

Таблица 8.

| Условные знаки<br>Масштаб 1:2000  | Название знака                 |
|---|--------------------------------|
|  | Мосты деревянные однопролетные |

|  |  |
|--|--|
|    | <p>Мосты деревянные многопролетные</p>   |
|   | <p>1) Мосты пешеходные<br/>2) Мосты пешеходные висячие</p>   |
|   | <p>Паромы с механическими двигателями; в числителе дроби – размеры грузовой палубы в м., в знаменателе – грузоподъемность в т.</p>             |
|   | <p>Перевозы лодочные с механическими двигателями</p>   |
|  | <p>Броды и их характеристики: в числителе дроби – глубина и длина брода в м., в знаменателе – характер грунта дна и скорость течения в м/с</p> |

### Лабораторно-графическая работа 21.

**Тема:** Рельеф.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштаба 1:2000.

**Задание:** Вычертить условные знаки горизонталей основных и дополнительных, вспомогательных, бергштрихов. Отметок высот, обрывов земляных, скальных, приведенные в таблице 9.

Таблица 9.

| Условные знаки<br>Масштаб 1:2000  | Название знака   |
|---|--|
| <p>0,6<br/>1) <math>\overset{\cdot}{\cdot} 342.7</math><br/>2) <math>\underset{\cdot}{\cdot} -20.7</math><br/>0,6</p> | <p>Отметки высот<br/>1) Выше нуля Кронштадтского футштока<br/>2) Ниже нуля Кронштадтского футштока</p> |
|                                    | <p>Обрывы земляные (цифры – глубины в м.)</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | Обрывы скалистые   |
|  | <p>Горизонтали:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Горизонтали утолщенные (через заданный интервал основного сечения)</li> <li>2) Горизонтали основные</li> <li>3) Горизонтали дополнительные (полугоризонтالي – на половине высоты основного сечения)</li> <li>4) Горизонтали вспомогательные (на произвольной высоте)</li> <li>5) Горизонтали для изображения нависающих склонов</li> <li>6) Указатели направления скатов (бергштрихи)</li> <li>7) Надписи горизонталей в м.</li> </ol> |

### Лабораторно-графическая работа 22.

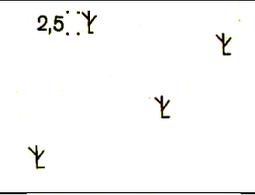
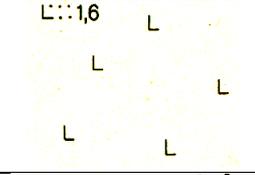
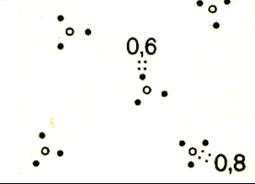
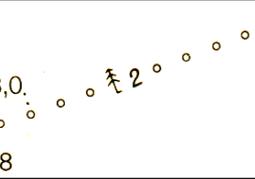
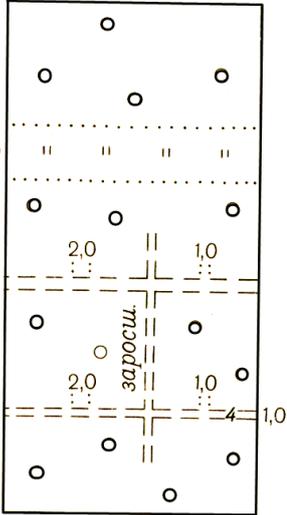
**Тема:** Растительность.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштаба 1:2000.

**Задание:** Вычертить условные знаки контуров растительности, характеристик лесных древостоев, просек в лесу, горелых участков леса. Полосы лесных насаждений, пашни, огороды, приведенные в таблице 10.

Таблица 10.

| Условные знаки<br>Масштаб 1:2000 | Название знака  |
|----------------------------------|---|
|                                  | Контур растительности, сельскохозяйственных угодий, грунтов и др.                       |
|                                  | Характеристики лесных древостоев по составу:<br>1) лиственные, 2) хвойные, 3) смешанные |

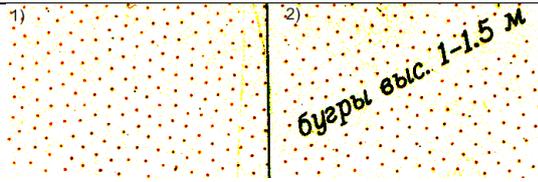
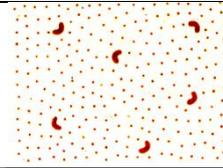
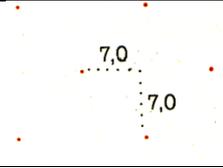
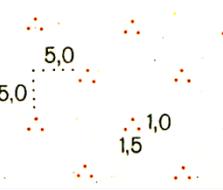
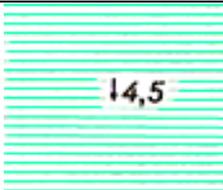
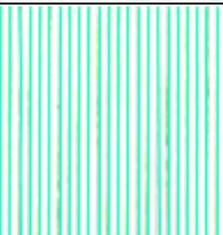
|   |  |
|---|--|
|     | <p>Участки леса (гари) и сухостойные</p>   |
|    | <p>Участки леса вырубленные (вырубки)</p>  |
|    | <p>Кустарники отдельные группы</p>   |
|    | <p>Полосы древесных насаждений (шириной менее 2 мм в масштабе плана, высотой до 4 м (цифра — средняя высота деревьев)</p>  |
|   | <p>Просеки в лесу:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) шириной 5 мм и более в масштабе плана</li> <li>2) шириной от 1 до 5 мм в масштабе плана</li> <li>3) шириной от 0,5 до 1 мм в масштабе плана (цифра — ширина в м)</li> </ol> |
|  | <p>Пашни<br/>Огороды</p>   |

### Лабораторно-графическая работа 23.

**Тема:** Грунты. Болота. Солончаки.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштаба 1:2000.

**Задание:** Вычертить условные знаки песков ровных и неровных, поверхностей гравийных, глинистых, кочковатых. Болота проходимые и непроходимые. Солончаки проходимые и непроходимые, приведенные в таблице 11.

| Условные знаки<br>Масштаб 1:2000  | Название знака  |
|---|---|
|    | Пески<br>1) ровные<br>2) неровные (бугристые, ячеистые)       |
|    | Поверхности гравийные и галечниковые                          |
|    | Поверхности глинистые   |
|    | Поверхности кочковатые  |
|   | Болота непроходимые и труднопроходимые (цифра – глубина в м.) |
|  | Болота проходимые (цифра – глубина)                           |
|  | Солончаки непроходимые и труднопроходимые                     |
|  | Солончаки проходимые  |

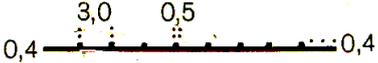
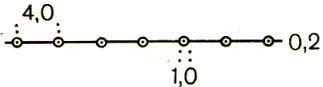
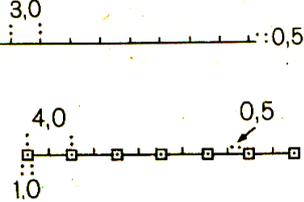
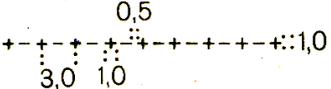
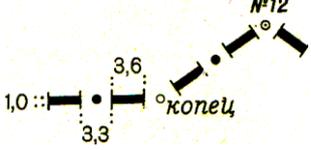
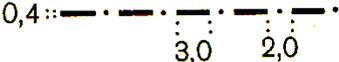
### Лабораторно-графическая работа 24.

**Тема:** Границы и ограждения.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых условных знаков на примере масштаба 1:2000.

**Задание:** Вычертить условные знаки оград каменных, железобетонных и металлических, заборов деревянных. Границы государственные и районные, приведенные в таблице 12.

Таблица 12.

| Условные знаки<br>Масштаб 1:2000  | Название знака   |
|---|--|
|    | Ограды каменные и железобетонные высотой 1м. и более, стены исторические |
|    | Ограды металлические высотой менее 1м.                                   |
|    | Заборы деревянные  |
|    | Ограждения проволочные из колючей проволоки                              |
|    | Границы государственные, пограничные знаки и их номера, копцы            |
|  | Границы районов  |

### Лабораторно-графическая работа 25.

**Тема:** Вычерчивания части листа топографической карты масштаба 1:25000.

**Цель:** Научится вычерчивать и читать топографическую карту.

**Задание:** Снять копию части карта масштаба 1:25000 (рис. 27.).

**Материальное обеспечение работы:** лист чертежной бумаги формата А4, карандаш 3Т-4Т, линейка, треугольник, рейсфедер, кронциркуль, ватка, акварельные краски, кисть, колпачки, тушь цветная, чертежные ручка и перо, бритва, тряпочка, резинка.

**Последовательность выполнения работы:**

- снять копию плана карандашом на копировальном столе;
- красками окрасить поверхности;
- прежде чем начать вычерчивать какой-либо участок плана тушью, нужно мягкой резинкой стереть карандаш, так чтобы на плане остался слабый ясный след. Черчение тушью производится по слабому карандашному рисунку;
- вычертить черной тушью условные знаки пунктов геодезических сетей и сооружений
- зеленой тушью вычертить береговые линии рек, озер и болот;
- черной тушью – населенные пункты, пути сообщения и подписать названия и пояснительные подписи;
- коричневой тушью вычертить условные знаки оврагов, обрывов, промоин, горизонтали и полугоризонтали;
- вычертить площадные условные знаки;
- почистить карту.

**Внеаудиторная работа студентов:** выполнение зарамочного оформления плана.

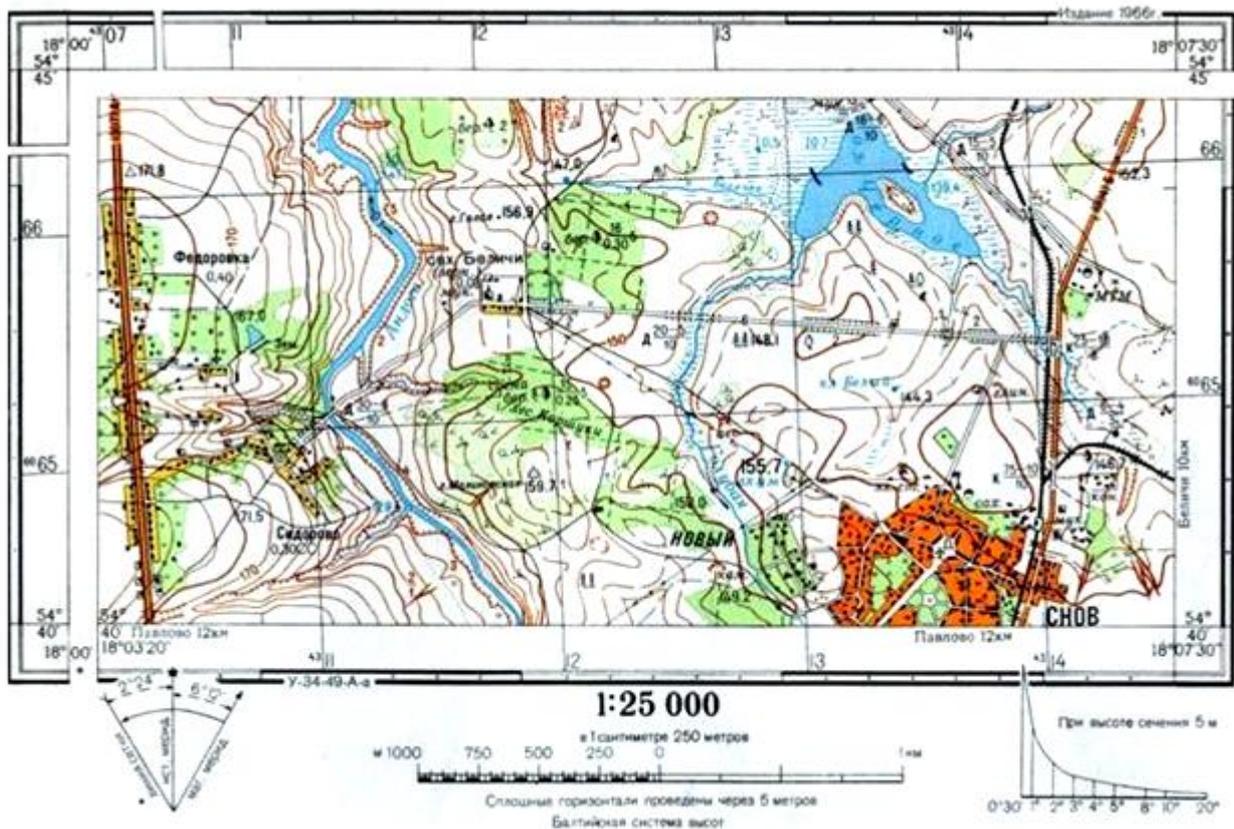


Рис. 27

**Требования к работе:**

1. На бумаге не должно оставаться следов от продавливания карандашом.
2. Линии горизонталей должны быть плавными, налитыми, четкими.
3. Окрашенные площади должны иметь один ровный тон.
4. В основном написании буквы должны быть одной толщины.

**Лабораторно-графическая работа 26.**

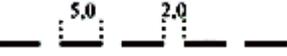
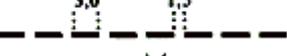
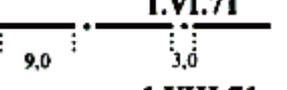
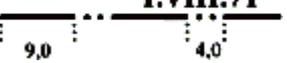
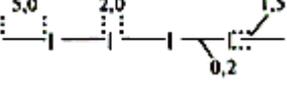
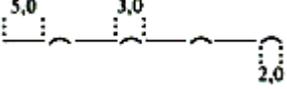
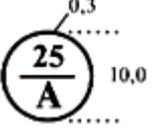
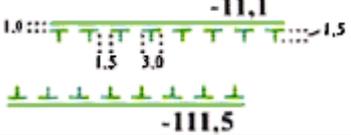
**Тема:** Изображение выходов полезных ископаемых и горных пород на земную поверхность, формы тел полезных ископаемых и качества полезных ископаемых

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых на горных геологических чертежах условных знаков.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 13.

Таблица 13

| Условные знаки | Название знака   |
|----------------|--|
| 1)             | Выход (обнажение):<br>1) горной породы   |
| 2)             | 2) пласта полезного ископаемого, пластообразной залежи, жилы                           |
| 3)             | 3) тела полезного ископаемого неправильной формы<br>4) горной породы многолетнемерзлой |

|   |   |
|---|---|
| 4)  |   |
| <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> <p>5) </p> <p>6) </p> | <p>Контур тела полезного ископаемого:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) геологический, полного выклинивания</li> <li>2) промышленный прослеженный</li> <li>3) промышленный предполагаемый</li> <li>4) по минимальной промышленной мощности</li> <li>5) по минимальному бортовому содержанию основного компонента</li> <li>6) по максимально допустимому содержанию вредного компонента</li> </ol> |
| <p>1) </p> <p>2) </p>   | <p>Граница:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) газонефтеносности</li> <li>2) водонефтеносности</li> </ol>  |
| <p></p>  | <p>Граница участка полезного ископаемого по технологическим маркам, сортам, типам, процентному содержанию полезного и вредного компонентов</p>  |
| <p>1) </p>   | <p>Граница участка пласта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) с ложной кровлей</li> <li>2) с пучением пород почвы</li> </ol>   |
| <p>2) </p>  |   |
| <p>1) </p> <p>2) </p>   | <p>Граница блока подсчета запасов полезного ископаемого:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) балансовых</li> <li>2) забалансовых</li> </ol>   |
| <p></p>  | <p>Номер блока подсчета запасов и категория запасов</p>   |
| <p><b>S-5000 M-3,51</b><br/><b>Au-5,71 Q-10,021</b></p>   | <p>Запасы полезного ископаемого в блоке</p>   |
| <p></p>  | <p>Участок с запасами, списанными с баланса предприятия</p>   |
| <p></p>  | <p>Граница многолетнемерзлых пород:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) верхняя</li> <li>2) нижняя</li> </ol>   |

|   |   |
|---|---|
| <p>1) <math>4 \blacktriangle A^c 17\%</math><br/>2,0</p> <p>2) <math>6 \blacksquare \gamma_v 1,31</math><br/>2,0</p>  | <p>Место отбора:<br/>1) пробы<br/>2) образца</p>  |
|    | <p>Зона замещения полезного ископаемого породой</p>   |
| <p>1) <math>0,03</math> <math>0,17</math><br/><math>0,11</math> <math>1,15</math><br/><math>1,43</math><br/>3,0-8,0</p> <p>2) <math>0,15</math> <math>0,21</math><br/><math>0,04</math> <math>0,61</math><br/><math>0,18</math> <math>1,20</math><br/><math>0,64</math><br/><math>1,30</math><br/><math>0,12</math> <math>1,08</math><br/><math>0,05</math> <math>0,61</math><br/>1 сл.<br/>2 сл.</p> | <p>Колонка структурная пласта, вынимаемого (цвет, принятый для полезного ископаемого):<br/>1) без разделения на слои<br/>2) с разделением на слои</p> |
| <p><math>\frac{3,15}{2,80}</math></p>   | <p>Мощность тела полезного ископаемого, слоя - средняя полезная в числителе и средняя вынимаемая в знаменателе</p>                                    |
| <p>1) <math>0,90</math> <math>3,0</math></p>  | <p>Мощность тела полезного ископаемого, слоя, вынимаемого:</p>  |
| <p>2) <math>0,95</math><br/>угл. сл. <math>0,25</math><br/><math>1,50</math><br/>гл. сл. <math>0,20</math><br/><math>0,35</math></p>  | <p>1) без прослоек породы<br/>2) с прослойками породы<br/>3) с прослойками породы, извлекаемыми отдельно</p>  |
| <p>3) <math>1,50</math><br/>угл. сл. <math>0,25</math><br/><math>1,50</math><br/>0,2</p>  |   |
| <p>1) <math>17</math> <math>0,2</math></p>  | <p>Изогипсы:<br/>1) основные тонкие<br/>2) основные утолщенные</p>  |
| <p>2) <math>20</math> <math>0,4</math></p>  | <p>3) половинные<br/>4) дополнительные</p>  |
| <p>3) <math>21,5</math> <math>3,0</math> <math>0,2</math><br/><math>9,0</math></p>  |   |
| <p>4) <math>23,7</math> <math>3,0</math> <math>1,5</math></p>   |   |
| <p>1) <math>M</math> <math>4</math> <math>0,2</math><br/><math>30,0-50,0</math></p>   | <p>Изолинии:<br/>1) мощности<br/>2) глубины</p>   |
| <p>2) <math>\Gamma</math> <math>5</math></p>  | <p>3) среднего содержания полезных компонентов</p>  |
| <p>3) <math>Pb</math> <math>7</math> <math>0,4</math></p>   | <p>4) среднего содержания вредных компонентов</p>   |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 4)   | 5) линейных запасов |
| 5)  |                     |

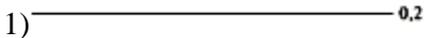
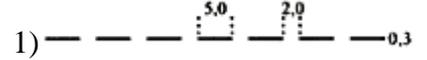
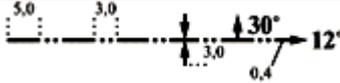
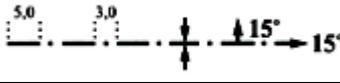
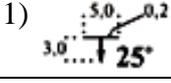
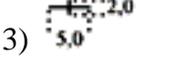
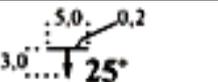
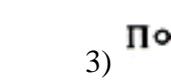
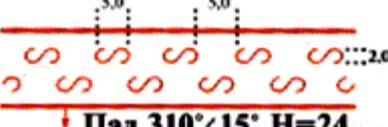
### Лабораторно-графическая работа 27.

**Тема:** Изображение структурных и тектонических элементов

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых на геологических чертежах условных знаков.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 14.

Таблица 14

| Условные знаки  | Название знака   |
|---|--|
| 1)   | Контакт горных пород прослеженный:<br>1) согласный<br>2) несогласный                       |
| 2)   |  |
| 1)   | Контакт горных пород предполагаемый:<br>1) согласный<br>2) несогласный                     |
| 2)   |  |
|   | Ось синклинали   |
|    | Ось антиклинали  |
| 1)  2)  | Залегание пород:<br>1) наклонное<br>2) горизонтальное<br>3) вертикальное<br>4) опрокинутое |
| 3)  4)  |  |
| 1)  2)  |  |
| 3)   |  |
| 1)  2)  | Нарушение разрывное:<br>1) достоверное<br>2) предполагаемое                                |
| 1)   |  |
| 2)   |  |
| 3)   | 3) смятия  |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <p>Пад. 310° ∠ 15° Н=24</p>           |  |
| <p>4)</p> <p>Пад. 310° ∠ 15° Н=24</p> | 4) дробления и милонитизации   |
| <p>1)  2)  3) </p>                    | Залегание дизъюнктивных структур:<br>1) наклонное<br>2) горизонтальное<br>3) вертикальное                                    |
|                                       | Граница зоны трещиноватости плотика  |
| <p>1)  2) </p>                        | Зона трещиноватости плотика:<br>1) с отдельными разобщенными трещинами<br>2) трещиноватая, разборная (плитняк)               |
| <p>3)  4) </p>                        | 3) трещиноватая, разборная, раздробленная (плитняк и щебенка)<br>4) сильно трещиноватая, раздробленная, разрушенная (дресва) |

### Лабораторно-графическая работа 28.

**Тема:** . Изображение структуры и текстуры горных пород

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее распространенных структур и текстур горных пород.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 15.

Таблица 15

| Условные знаки   | Название знака  |
|--|---|
| <p><i>a</i> ∴ 2,0</p> <p><i>an</i></p> <p><i>г</i></p> <p><i>д</i></p> <p><i>до</i></p> <p><i>к</i></p> <p><i>м</i></p> <p><i>ми</i></p> <p><i>н</i></p> <p><i>о</i></p> <p><i>п</i></p> | <p>Структура:</p> <p>1) аплитовая</p> <p>2) апографическая</p> <p>3) графическая</p> <p>4) диабазовая</p> <p>5) долеритовая</p> <p>6) крупнозернистая</p> <p>7) мелкозернистая</p> <p>8) микрозернистая</p> <p>9) неравномерно-зернистая</p> <p>10) солитовая</p> <p>11) пегматоидная</p> <p>12) реликтовая</p> |
| <p><i>M</i> ∴ 3,0</p> <p><i>П</i></p>  | <p>Текстура:</p> <p>1) массивная</p> <p>2) полосчатая</p>   |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <p><i>C</i><br/><i>III</i></p> | <p>3) сланцеватая<br/>4) шпировая</p> <p>Текстура мерзлых горных пород криогенная:</p> <p>1) массивная (монокристаллическая)<br/>2) горизонтально-слоистая<br/>3) косослоистая<br/>4) сетчатая<br/>5) корковая<br/>е) чешуйчатая</p> |
|--------------------------------|--|

### Лабораторно-графическая работа 29.

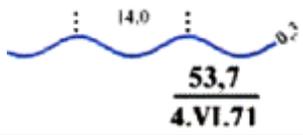
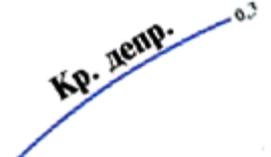
**Тема:** Изображение элементов гидрогеологии

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания водоносности пород и уровня подземных вод.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 16.

Таблица 16

| Условные знаки                              |   | Название знака |
|---|---|----------------|
| <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> | <p>Породы, подразделяемые по степени водоносности:</p> <p>1) водоупорные<br/>2) водоносные<br/>3) водопроницаемые слабо<br/>4) водопроницаемые сильно</p> |                |
| <p>1) </p> <p>2) </p>                       | <p>Уровень подземных вод:</p> <p>1) естественный<br/>2) сниженный</p>   |                |

|   |   |
|---|---|
|  | Уровень подземных вод мерзлой толщи     |
|  | Кривая депрессионная (пьезометрическая) |

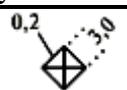
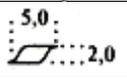
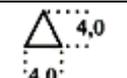
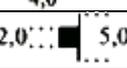
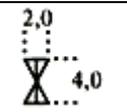
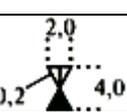
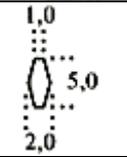
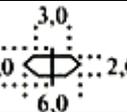
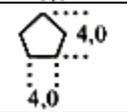
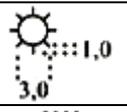
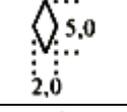
### Лабораторно-графическая работа 30.

**Тема:** Условные и буквенные обозначения минералов

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания условных и буквенных обозначений минералов.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 17.

Таблица 17

| Условное обозначение  |            | Название знака                             |
|---|------------|--|
| условное  | буквенное  |  |
|    | <i>di</i>  | Алмаз                                      |
|    | <i>Au</i>  | Золото                                     |
|    | <i>Cu</i>  | Медь                                       |
|   | <i>P</i>   | Сульфиды железа - пирит                    |
|  | <i>bt</i>  | Окислы и гидроокислы алюминия:<br>1) бемит |
|  | <i>hg</i>  | 2) гидраргиллит                            |
|  | <i>ds</i>  | 3) диаспор                                 |
|  | <i>ko</i>  | 4) корунд                                  |
|  | <i>cbe</i> | 5) хризоберилл                             |
|  | <i>sp</i>  | 6) шпинель                                 |
|  | <i>ab</i>  | Окислы водорода - лед                      |
|  | <i>hm</i>  | Окислы и гидроокислы железа:<br>1) гематит |
|  | <i>gt</i>  | 2) гетит                                   |

|  |           |  |
|--|-----------|--|
|  | <i>i</i>  | 3) ильменит                                  |
|  | <i>li</i> | 4) лимонит                                   |
|  | <i>mt</i> | 5) магнетит                                  |
|  | <i>q</i>  | Окислы кремния:<br>1) кварц                  |
|  | <i>op</i> | 2) опал                                      |
|  | <i>cl</i> | 3) халцедон                                  |
|  | <i>br</i> | Окислы и гидроокислы марганца:<br>1) браунит |
|  | <i>ht</i> | 2) гаусманит                                 |
|  | <i>mc</i> | 3) манганит                                  |
|  | <i>cp</i> | Окислы меди - куприт                         |
|  | <i>u</i>  | Окислы урана - уранинит                      |
|  | <i>na</i> | Галит (каменная соль)                        |
|  | <i>b</i>  | Биотит                                       |
|  | <i>m</i>  | Мусковит                                     |

### Лабораторно-графическая работа 31

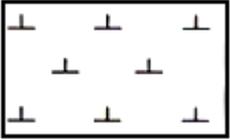
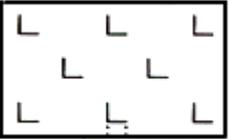
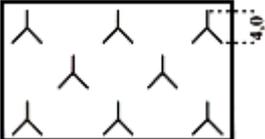
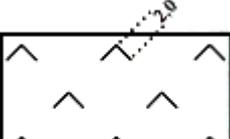
**Тема:** Условное изображение основных групп магматических горных пород

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания условных обозначений основных групп магматических горных пород.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 18.

Таблица 18

| Условное обозначение |           | Название знака  |
|----------------------|-----------|---|
| черно-белое          | цветное   |   |
|                      |           | Породы нормального ряда:<br>1) кислого состава<br><br>2) среднего состава |
|                      | красный   |   |
|                      |           |   |
|                      | оранжевый |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|    | <br>зеленый            | 3) основного состава                         |
|   | <br>фиолетовый        | 4) ультраосновного состава                   |
|   | <br>светлый оранжевый | Породы щелочного ряда:<br>5) сиениты-трахиты |
|   | <br>оранжевый         | 6) фельдшпатоидные сиениты-фонолиты          |
|  | <br>коричневый       | в) щелочные габброиды - щелочные базальтоиды |

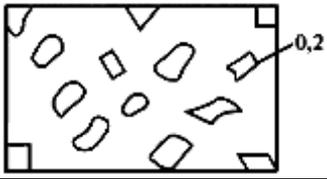
### Лабораторно-графическая работа 32.

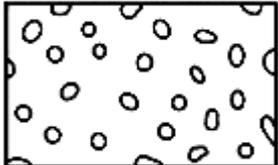
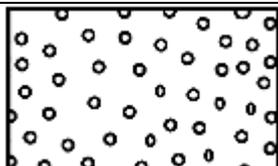
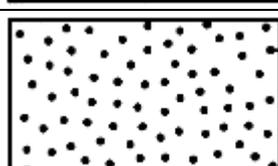
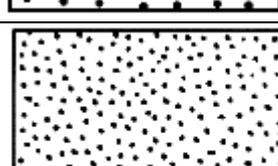
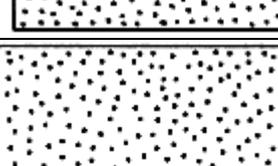
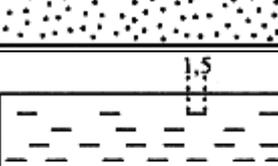
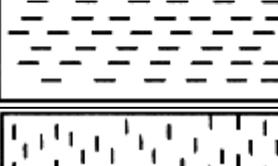
**Тема:** Изображение обломочных рыхлых пород

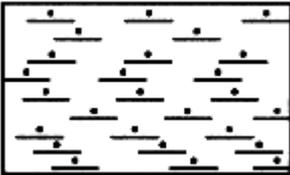
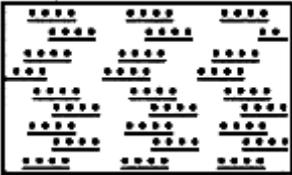
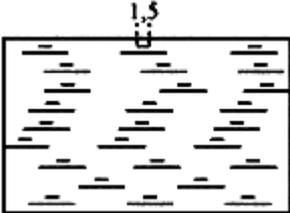
**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых на геологических чертежах условных знаков.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 19.

Таблица 19

| Условные знаки  | Название знака             |
|---|----------------------------|
|  | Слой почвенно-растительный |
|  | Глыбы (100 мм и более)     |
|  | Щебень (100 мм и менее)    |

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
|     | Валуны (100 мм и более)            |
|    | Галечник (10-100 мм)               |
|    | Гравий (2-10 мм)                   |
|    | Дресва                             |
|    | Песок крупнозернистый (0,5-2,0 мм) |
|   | Песок среднезернистый (0,2-0,5 мм) |
|  | Песок мелкозернистый (0,1-0,2 мм)  |
|  | Алеврит (0,01-0,10 мм)             |
|  | Лесс                               |
|  | Глина                              |

|   |             |
|---|-------------|
|   | Суглинки    |
|  | Супесь      |
|  | Алевропелит |

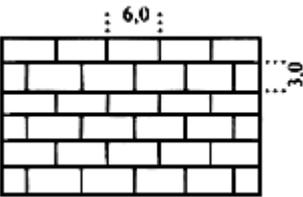
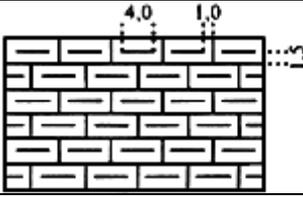
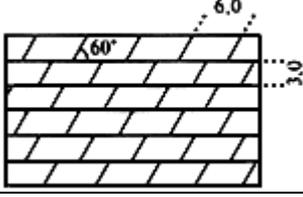
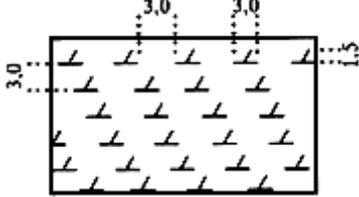
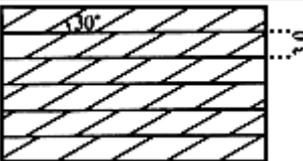
### Лабораторно-графическая работа 33.

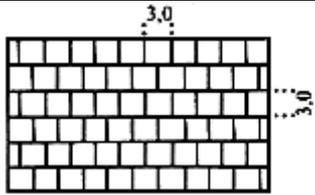
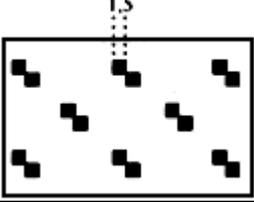
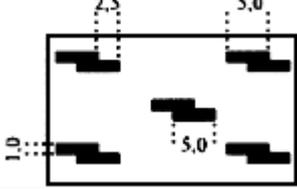
**Тема:** Изображение карбонатных и углистых пород

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых на геологических чертежах условных знаков.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 20.

Таблица 20

| Условные знаки  | Название знака   |
|---|------------------|
|  | Известняк        |
|  | Мергель          |
|  | Доломит          |
|  | Мука доломитовая |
|  | Магнезит         |

|   |                          |
|---|--------------------------|
|   | Мел, породы мелоподобные |
|  | Торф                     |
|  | Уголь бурый              |
|  | Уголь каменный, антрацит |

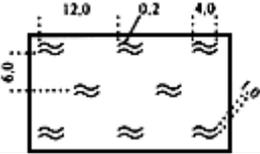
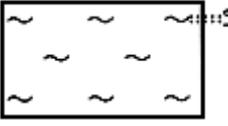
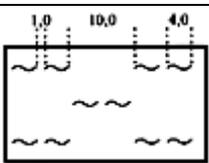
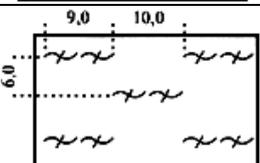
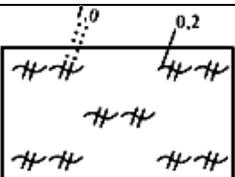
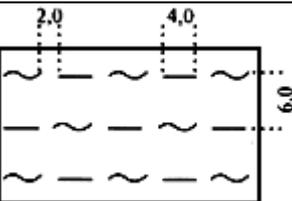
### Лабораторно-графическая работа 34.

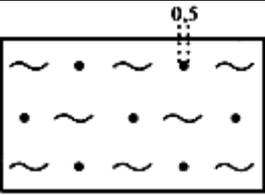
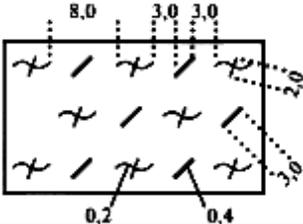
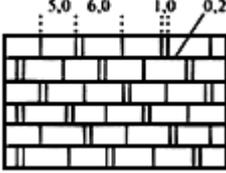
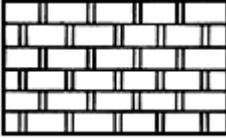
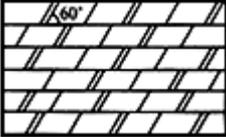
**Тема:** Изображение метаморфических пород

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых на геологических чертежах условных знаков.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 21.

Таблица 21

| Условные знаки  |   |  | Название знака   |
|---|---|--|------------------|
| Породы эпизоны  | Породы мезозоны   | Породы катазоны  |                  |
|  |   |  | филлиты          |
|  |  |  | сланцы           |
|  |  |  | гнейсы           |
|  |   |  | сланец глинистый |

|  |   |  |                           |
|--|---|--|---------------------------|
|  |   |  | сланец песчанистый        |
|  |  |  | сланец мусковитовый       |
|  |   |  | известняк кристаллический |
|  |   |  | мрамор                    |
|  |   |  | доломит кристаллический   |

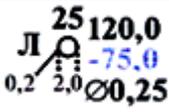
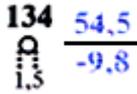
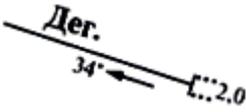
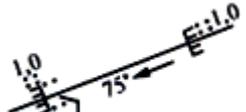
### Лабораторно-графическая работа 35.

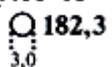
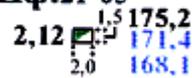
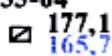
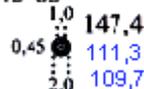
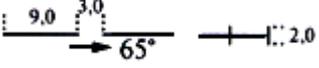
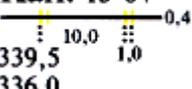
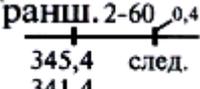
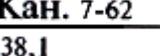
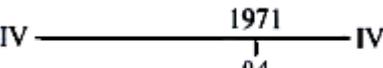
**Тема:** Изображение скважин и разведочных выработок.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых на горных чертежах условных знаков.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 22.

Таблица 22

| Условные знаки<br>безмасштабные  | Название знака  |
|--|---|
| 1) <br>2)  | Устье скважины:<br>1) на земной поверхности<br>2) подземной   |
| 1) <br>2)  | Скважина:<br>1) в общем виде<br>2) пересекающая контакт полезного ископаемого с вмещающей породой         |
|   | Точка встречи скважины с кровлей или почвой тела полезного ископаемого или пересечения плоскости проекции |

|  |   |
|--|---|
| <p>1) <b>Шф.35-63</b><br/> </p> <p>2) <b>Шф.21-65</b><br/> </p> <p>3) <b>Шф.33-64</b><br/> </p>         | <p>Устье шурфа:<br/> а) в проходке<br/> б) встретившего полезное ископаемое<br/> в) не встретившего полезное ископаемое</p>                                   |
| <p>1) <b>45-65</b><br/> </p> <p>2) <b>41-63</b><br/> </p>  | <p>Устье скважины:<br/> 1) встретившей полезное ископаемое<br/> 2) не встретившей полезное ископаемое</p>   |
|   | <p>3. Скважина наклонная, встретившая полезное ископаемое</p>   |
| <p>1) <b>Кан. 15-64</b><br/> </p> <p>2) <b>Транш. 2-60</b><br/> </p> <p>3) <b>Кан. 7-62</b><br/> </p> | <p>4. Канава, траншея:<br/> 1) встретившая полезное ископаемое<br/> 2) встретившая следы полезного ископаемого<br/> 3) не встретившая полезное ископаемое</p> |
|   | <p>5. Линия разведочная</p>   |

### Лабораторно-графическая работа 36

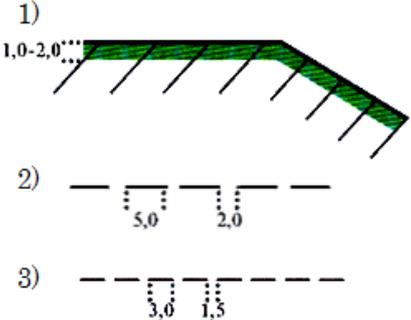
**Тема:** Границы.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых на горных чертежах условных знаков.

**Задание:** Вычертить условные знаки приведенные в таблице 23.

Таблица 23

| Условные знаки<br>безмасштабные   | Название знака  |
|---|---|
| <p>1) <b>12.V.12</b><br/> </p> <p>2) <b>5.III.10</b><br/> </p> <p>3) <b>18.IV.11</b><br/> </p> | <p>Граница отводов:<br/> 1) земельного<br/> 2) горного<br/> 3) водного</p>                              |
| <p>1) </p> <p>2) </p>   | <p>Граница:<br/> 1) территории, подработанной горными работами<br/> 2) опасной зоны горящих отвалов</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | Граница техническая  |
|  | Граница:<br>1) выработанного пространства за год (цвет, принятый для года)<br>2) закладки<br>3) замагазинированного или отбитого полезного ископаемого |

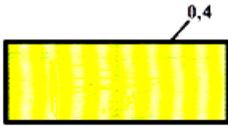
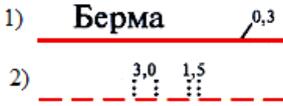
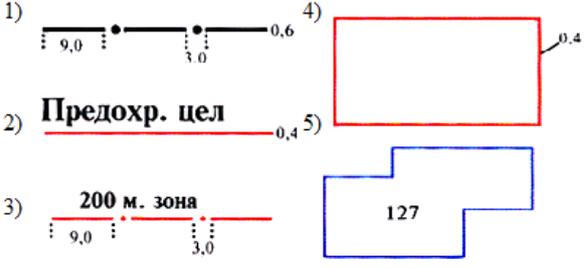
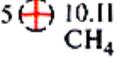
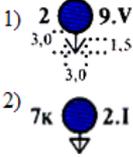
### Лабораторно-графическая работа 37.

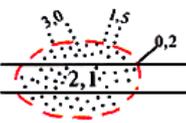
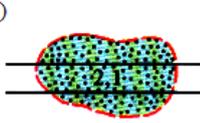
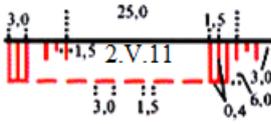
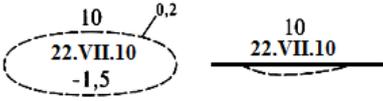
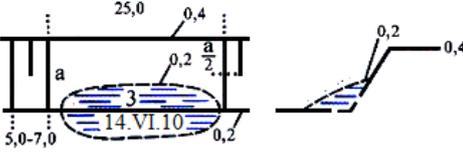
**Тема:** Целики. Опасные очаги.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых на горных чертежах условных знаков.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 24.

Таблица 24

| Условные знаки<br>безмасштабные   | Название знака   |
|---|--|
|   | Участок полезного ископаемого, целик потерянный полностью  |
|  | Расчетная граница предохранительного целика:<br>1) бермы<br>2) под наносами  |
|  | Граница:<br>1) техническая<br>2) безопасного ведения горных работ, целика предохранительного, барьерного и профилактического<br>3) двухсотметровой зоны<br>4) пожарного участка с действующим очагом пожара<br>5) затопленного участка |
|  | Место внезапного выброса газа и полезного ископаемого  |
|  | Место проникновения воды в горную выработку:<br>1) усиленный приток воды<br>2) прорыв воды   |
|  | Очаг действующего пожара   |

|   |  |
|---|--|
|    | Место прорыва пльвуна  |
| <p>1)  11.V<br/>CH<sub>4</sub></p> <p>2)  1.I.</p>  | Место взрыва:<br>1) газа<br>2) пыли  |
| <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> | Вывал (купол) в выработке на плане:<br>1) незабученный<br>2) забученный<br>3) обработанный цементным раствором |
|    | Зависание на откосе уступа   |
|    | Граница деформации откоса на карьере   |
|   | Просадка   |
|    | Оплывина   |

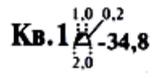
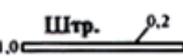
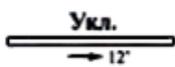
### Лабораторно-графическая работа 38.

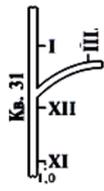
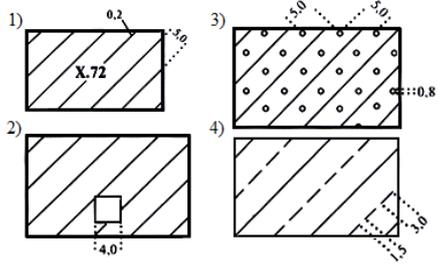
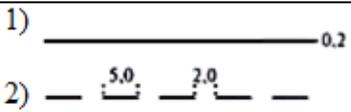
**Тема:** Капитальные, подготовительные и очистные горные выработки.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых на горных чертежах условных знаков.

**Задание:** Вычертить условные приведенные в таблице 25.

Таблица 25

| Условные знаки<br>безмасштабные   | Название знака   |
|---|--|
|    | Сечение горизонтальной выработки                                   |
| <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> | Выработка:<br>1) горизонтальная<br>2) наклонная<br>3) вертикальная |

|   |  |
|---|--|
|  | <p>Положение забоя выработки на начало месяца и года</p>   |
|  | <p>Выработанное пространство:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) общее обозначение</li> <li>2) с опорными целиками полезного ископаемого</li> <li>3) с распорной крепью</li> <li>4) при слоевой выемке</li> </ol> |
|  | <p>Забой очистной выработки, нанесенный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по съемке</li> <li>2) предположительно</li> </ol>   |

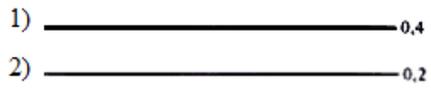
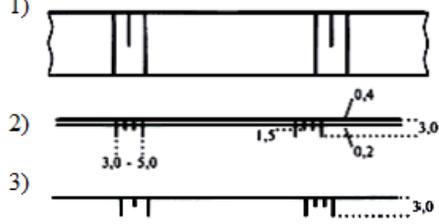
### Лабораторно-графическая работа 39.

**Тема:** Выработки на открытых разработках.

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых на горных чертежах условных знаков.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 26.

Таблица 26

| Условные знаки<br>Масштаб 1:2000  | Название знака   |
|---|--|
|  | <p>Откос уступа по почвенному слою на всех планах</p>  |
|  | <p>Бровка откоса уступа, подступа и траншеи на всех планах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) верхняя</li> <li>2) нижняя</li> </ol>  |
|  | <p>Откос уступа на сводном плане горных выработок карьера:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по вскрыше</li> <li>2) по полезному ископаемому</li> <li>3) по вскрыше и полезному ископаемому</li> </ol> |
|  | <p>Въезд, съезд</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Выработанное пространство на плане горных выработок по горизонту (уступу):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) за месяц</li> <li>2) за год</li> </ol>   |
|  | <p>Участок россыпи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) очищенный от растительности (например, от леса) перед вскрытием</li> <li>2) частично вскрытый</li> <li>3) полностью вскрытый</li> <li>4) выработанный частично</li> <li>5) выработанный полностью без зачистки</li> <li>6) выработанный полностью с зачисткой</li> </ol> |
|  | <p>Канавы нагорная водоотводящая</p>   |
|  | <p>Дренажная траншея под отвалом при изображении:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) на плане</li> <li>2) на разрезе</li> </ol>   |

### Лабораторно-графическая работа 40.

**Тема:** Оборудование в горных выработках

**Цель:** Изучить условные знаки и усвоить методику построения и вычерчивания наиболее часто употребляемых на горных чертежах условных знаков.

**Задание:** Вычертить условные знаки, приведенные в таблице 27.

Таблица 27

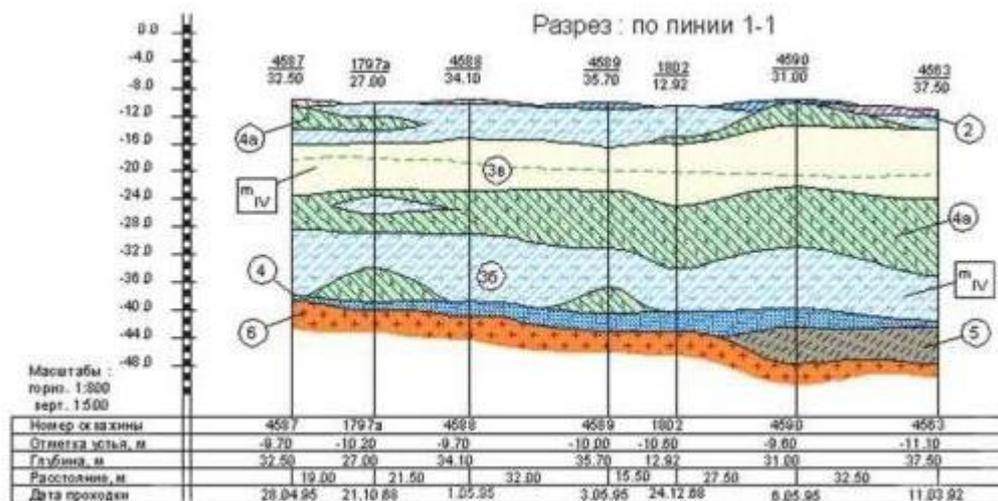
| Условные знаки<br>Масштаб 1:2000 | Название знака   |
|----------------------------------|--|
|                                  | Струя вентиляционная                                       |
|                                  | Вентилятор<br>1) стационарный<br>2) местного проветривания |
|                                  | Кран пожарный  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Линия</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) освещения</li> <li>2) троллейная</li> <li>3) заземления или зануления</li> </ol> |
|  | <p>Насос и станция насосная:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) стационарные</li> <li>2) погружной (глубинный)</li> </ol>    |
|  | <p>Путь узкоколейный рельсовый с границей настилки по типам рельсов в горизонтальной выработке</p>                                      |

### Лабораторно-графическая работа 41.

**Тема:** Вычерчивание геологического разреза.

**Цель:** Знать назначение геологических разрезов и общие сведения об их построении, последовательность вычерчивания геологического разреза.



зуют геологические

Геологические разрезы месторождения строят вдоль капитальных выработок или по линии разведочных выработок.

**Задание:** Вычертить геологический разрез (см. рис).

**Требования к работе:**

1. На бумаге не должно оставаться следов от продавливания карандашом.
2. Линии должны быть плавными, налитыми, четкими.
3. Окрашенные площади должны иметь один ровный тон
4. В основном написании буквы должны быть одной толщины

**Последовательность выполнения работы:**

- вычертить линии контактов горных пород;
- выполнить окраску горных пород;
- вычертить условные обозначения горных пород
- вычертить сплошными линиями горные выработки, попавшие в плоскость разреза
- вычертить оставшиеся условные знаки и пояснительные надписи

## Лабораторно-графическая работа 42.

**Тема:** Вычерчивание геологической карты.

**Цель:** Знать последовательность вычерчивания карты. Уметь вычерчивать карту в соответствии с условными обозначениями для горной графической документации.

Составление и вычерчивание карты следует выполнять в три этапа: работа карандашом, работа красками, работа тушью.

### Требования к работе:

1. На бумаге не должно оставаться следов от продавливания карандашом.
2. Линии должны быть плавными, налитыми, четкими.
3. Окрашенные площади должны иметь один ровный тон.
4. В основном написании буквы должны быть одной толщины.

### Последовательность выполнения работы:

- снять копию карты карандашом на копировальном столе
- вычертить тушью условные знаки горных пород
- выполнить пояснительные надписи
- вычертить и подписать горизонтали
- выполнить зарамочное оформление работы

### Самостоятельная работа студентов:

Размножение чертежей. Новая техника размножения чертежей.

### Контрольные вопросы:

1. В чем особенность геологических условных обозначений?
2. В каких масштабах составляется горно-графическая документация?
3. Где на геологических чертежах следует указывать масштаб?
4. Что должны отражать геологические чертежи?

### Справочно-библиографический список.

*Учебные и справочные издания и Интернет-ресурсы:*

1. Условные знаки для топографических планов масштабов: 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, ФГУП «Картгеоцентр», М., 2005.
2. Лебедев П.Е. Топографическое черчение, М. «Недра», 1987.
3. Лебедев К.М. Топографическое черчение, М. «Недра», 1981.
4. Нестерова И.В. Картографическое черчение. 2 часть «Картографические шрифты и надписи на географических картах». – Издательство Саратовского государственного университета, 2008.
5. Картавцева Е.Н. Картография Учебное пособие. - Издательство ТГ АСУ, 2010.
7. ГОСТ 2.857-75. Межгосударственный стандарт. Горная графическая документация. Обозначения условные полезных ископаемых, горных пород и условий их залегания. – Режим доступа:  
[http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/567403/gornaya\\_graficheskaya\\_dokumentatsiya\\_oboznacheniya\\_uslovnye\\_poleznykh\\_iskop.pdf](http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/567403/gornaya_graficheskaya_dokumentatsiya_oboznacheniya_uslovnye_poleznykh_iskop.pdf), свободный. – Загл. с экрана.