

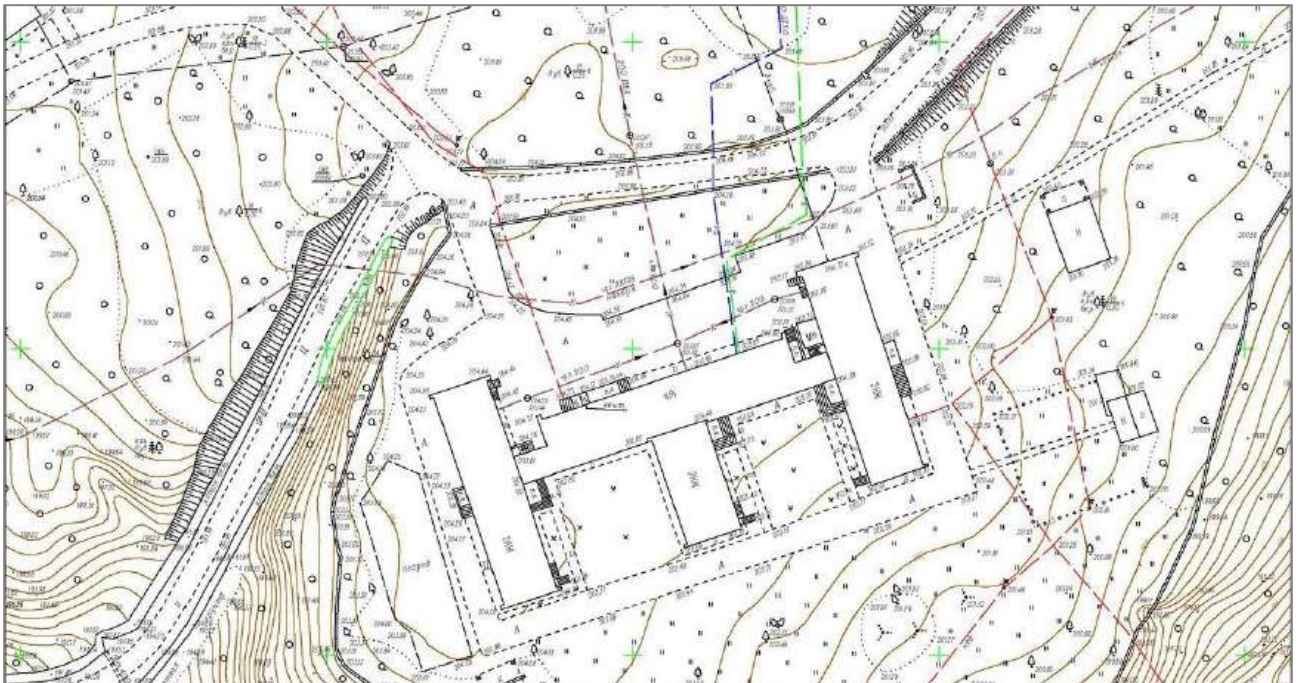


Белорусский национальный технический университет
Факультет «Транспортные коммуникации»
Кафедра «Геодезия и аэрокосмические геотехнологии»

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Топографическое черчение и компьютерная графика

по учебной дисциплине
«Топографическое черчение и компьютерная графика»
для студентов специальности 6-05-0731-01
«Геодезия»



Составители: О.Е. Гармаза, Е.И. Князева
Минск БНТУ 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЭУМК «Топографическое черчение и компьютерная графика» включает в себя систематизированные учебные, научные и методические материалы по дисциплине и предназначен для повышения эффективности обучения студентов очной и заочной формах получения образования по специальности 6-05-0731-01 «Геодезия».

Содержание учебной дисциплины «Топографическое черчение и компьютерная графика» увязано с содержанием курсов общенаучных, общепрофессиональных дисциплин, а также специальных дисциплин.

В структуру ЭУМК входят: теоретический раздел, практический раздел, раздел контроля знаний и вспомогательный раздел.

В практической части рассмотрены принципы построения картографических материалов как традиционными, так и современными методами. В ЭУМК кратко описаны основные принципы работы в программах векторной и растровой графики, а также порядок выполнения лабораторных работ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
Тема 1 ЧЕРТЕЖНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	5
1.1 Чертежные инструменты.....	5
1.2 Чертежные материалы и принадлежности	8
1.3 Вспомогательные принадлежности	13
1.4 Необходимые чертежные инструменты, материалы и принадлежности (для выполнения лабораторных работ)	14
Тема 2 ЧЕРЧЕНИЕ КАРАНДАШОМ	15
Тема 3 РАБОТА ЧЕРТЕЖНЫМ ПЕРОМ	19
Тема 4 РАБОТА ЧЕРТЕЖНЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ.....	21
4.1 Черчение рейсфедером	21
4.2 Черчение кривоножкой	22
4.3 Работа кронциркулем	23
Тема 5 ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ, КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ШРИФТЫ	24
5.1 Вычислительный шрифт	24
5.2 Картографические шрифты, применяемые на топографических планах и картах	24
Тема 6 УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ.....	26
6.1 Понятие об условном знаке и его назначении	26
6.2 Виды условных знаков	26
Тема 7 БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ О КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ	31
Тема 8 РАБОТА В ПРОГРАММЕ РАСТРОВОЙ ГРАФИКИ ADOBE PHOTOSHOP.....	36
Тема 9 РАБОТА В ПРОГРАММЕ CORELDRAW	37
Тема 10 РАБОТА В ПРОГРАММЕ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ ADOBE ILLUSTRATOR	50
ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	70
Лабораторная работа № 1 Вычерчивание карандашом сплошных и пунктирных линий	70
Лабораторная работа № 2 Вычерчивание карандашом разграфок различной сложности ...	71
Лабораторная работа № 3 Черчение карандашом от руки прямых, кривых и утолщенных линий	73
Лабораторная работа № 4 Вычерчивание пером прямых и кривых линий разной толщины	76
Лабораторная работа № 5 Вычерчивание пером рельефа и гидрографии.....	79
Лабораторная работа № 6 Вычерчивание рейсфедером шкалы толщин и прерывистых линий	82
Лабораторная работа № 7 Вычерчивание рейсфедером штриховок разной сложности	84
Лабораторная работа № 8 Вычерчивание кривоножкой кривых линий разной сложности, замкнутых линий, гидрографии и рельефа	89
Лабораторная работа № 9 Вычерчивание кривоножкой горизонталей	91
Лабораторная работа № 10 Вычерчивание кронциркулем окружностей малого диаметра ..	93
Лабораторная работа № 11 Вычерчивание вычислительного шрифта.....	95
Лабораторная работа № 12 Шрифт топографический полужирный Т-132.....	97

Лабораторная работа № 13 Шрифт БСАМ курсив остовный Бм431	100
Лабораторная работа № 14 Условные знаки. Геодезические пункты.....	102
Лабораторная работа № 15 Условные знаки. Растительность	109
Лабораторная работа № 16 Условные знаки. Растительность. Грунты. Болота.....	114
Лабораторная работа № 17 Условные знаки. Границы. Ограждения. Шоссейные и грунтовые дороги	116
Лабораторная работа № 18 Условные знаки. Гидрография. Рельеф.....	118
Лабораторная работа № 19 Условные знаки. Вычерчивание фрагмента плана	120
Лабораторная работа № 20 Создание картографического изображения в интерактивном режиме по слоям и по элементам содержания географической карты в программе Adobe Illustrator	122
Лабораторная работа № 21 Построение внемасштабных и линейных условных знаков для топографических планов в программе CorelDraw	124
Упражнение 1	125
Упражнение 2.....	126
Упражнение 3.....	127
Упражнение 4.....	128
Лабораторная работа № 22 Построение фрагмента плана в программе CorelDraw	130
КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ	131
Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.....	131
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	131
Учебная программа дисциплины «Топографическое черчение и компьютерная графика»	131
Литература	138

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

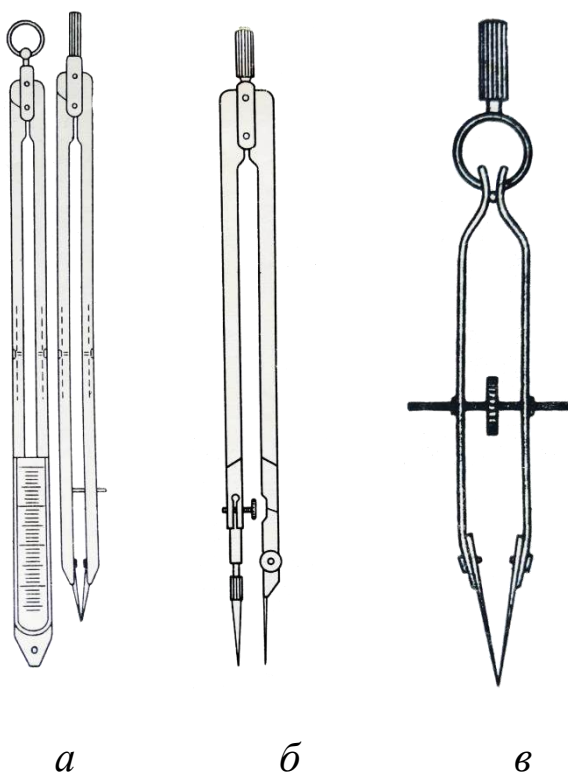
Тема 1 ЧЕРТЕЖНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

1.1 Чертежные инструменты

Для черчения топографических карт и планов, профилей используются чертежные инструменты, выпускаемые в коробках-готовальнях или поштучно. Основными из них являются циркули и рейсфедеры.

Циркули предназначены для измерения и откладывания отрезков прямых линий, а также для построения геометрических фигур. В зависимости от назначения циркули подразделяются на циркули-измерители, круговые циркули, микроизмерители и др.

Циркуль-измеритель (рисунок 1.1, а) применяется для измерения и откладывания прямолинейных отрезков. Он состоит из двух ножек, соединенных вверху шарниром с рифленным держателем или кольцом (полевой циркуль). В нижних концах ножек специальными винтами крепятся иглы.



а – циркуль-измеритель; б – круговой циркуль; в – микроизмеритель

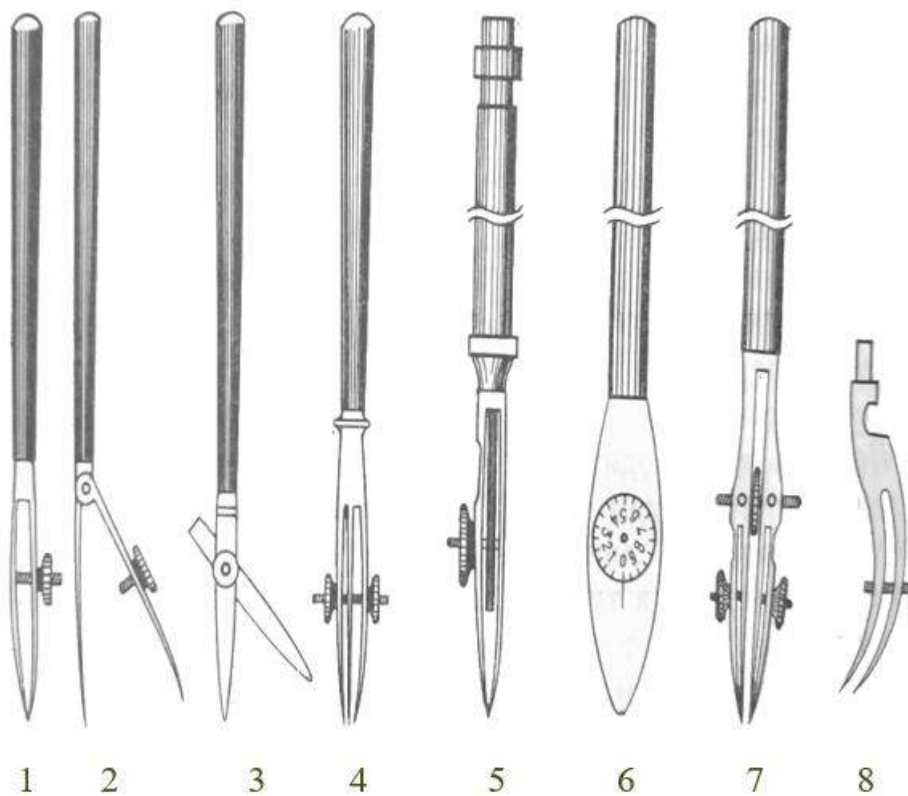
Рисунок 1.1 – Циркули

Круговой циркуль (рисунок 1.1, б) предназначен для вычерчивания дуг и окружностей большого радиуса (до 15 см). В нем, в отличие от циркуля-

измерителя, в одной из ножек специальным винтом крепится рейсфедерная или карандашная вставка. Такие вставки, только меньшего размера, могут использоваться в микроизмерителях.

Микроизмеритель (рисунок 1.1, в) предназначен для измерения и откладывания небольших отрезков (0,5–40 мм). Состоит из двух ножек, соединенных вверху дугообразной стальной пружиной с держателем. Величина интервала между ножками с иглами регулируется микрометрическим винтом.

Для вычерчивания линий по линейке применяют *рейсфедер*, который представляет собой стержень (ручку), в один конец которого в виде единого целого вставлены две симметричные продолговатые створки, образующие чертящее перо. Створки соединены между собой регулирующим винтом, которым устанавливается толщина прочерчиваемых линий (от 0,05 до 1 мм). Рейсфедеры между собой отличаются главным образом длиной и шириной створок (рисунок 1.2).



1 – одинарный; 2 – с откидными створками;
3 – с поворачивающимися створками; 4 – полуторный;
5 – полуавтоматический; 6 – калибровый; 7 – двойной; 8 – круговой

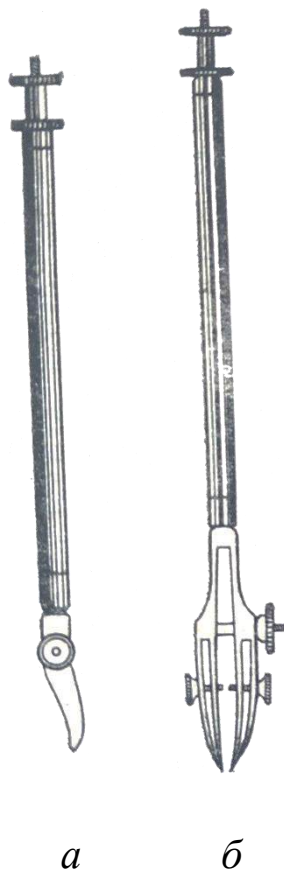
Рисунок 1.2 – Рейсфедеры

Рейсфедер должен удовлетворять следующим требованиям:

- перо (створки) рейсфедера должно быть прочно закреплено в ручке;
- створки пера рейсфедера должны иметь одинаковую длину и овальную форму, быть правильно заточенными и при черчении давать ровную и сочную линию.

Для вычерчивания двойных параллельных линий используют двойной рейсфедер (рисунок 1.2, 7). В отличие от одинарного рейсфедера он имеет два чертежных пера (четыре створки), соединенных в единое целое со стержнем (ручкой). Интервал между перьями регулируется общим винтом, а толщина вычерчиваемых линий – регулировочными винтами каждого пера.

Кривоножка (вращающийся рейсфедер) предназначена для вычерчивания кривых извилистых линий (горизонталь, гидрография). Кривоножки бывают одинарными и двойными (рисунок 1.3) и по сути представляют собой модифицированные рейсфедеры.



а – одинарная; б – двойная

Рисунок 1.3 – Кривоножки

Створки перьев кривоножек имеют изогнутость и меньшую длину. Они крепятся с помощью резьбы на тонкий стержень (иглу), который вставляется в полый цилиндр, и по резьбе на втором конце стопорится с небольшим зазором гайкой и контргайкой. Створки пера кривоножки должны отвечать тем же требованиям, что и створки рейсфедера, а стержень с пером - легко вращаться в цилиндре.

Кронциркуль (падающий рейсфедер) служит для вычерчивания окружностей радиусом до 5 мм (рисунок 1.4). Он состоит из полого цилиндра, один конец которого имеет форму конуса, иглы с рифленой шляпкой и ограничителями, вставляемых в цилиндр, и кругового рейсфедера со стальной

пластинкой, прикрепляемого посредством муфты к цилиндру. Игла закрепляется в цилиндре при помощи гай-ки, расположенной между ограничителями. Для установки радиуса кружков рейсфедер кронциркуля имеет регулировочный винт.

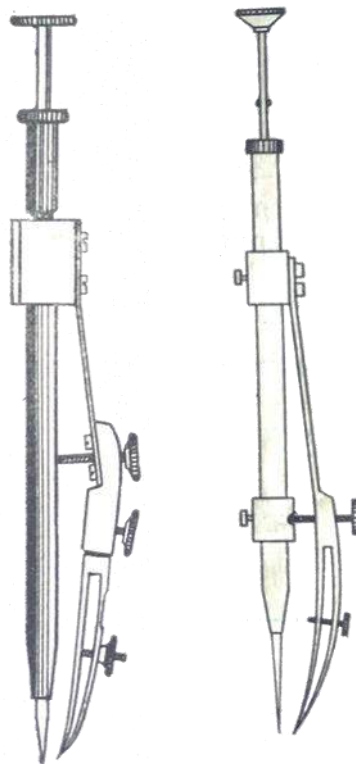


Рисунок 1.4 – Кронциркуль

К кронциркулю предъявляются следующие требования:

- вращение цилиндра с рейсфедером вокруг иглы должно быть плавным;
- игла должна быть ровной и остро заточенной;
- острие иглы при черчении должно находиться против середины створок.

1.2 Чертежные материалы и принадлежности

Топографические карты и планы вычерчивают на *чертежной бумаге* (рисунок 1.5). Она имеет хорошую прочность, плотность и белизну. Перед началом работ необходимо проверить качество бумаги, определить ее лицевую сторону черчением тушью на куске бумаги такого же качества.

Для копирования карт, чертежей используется прозрачная бумажная калька (восковка). Построение профилей, графиков удобно выполнять на миллиметровой бумаге. На ней отпечатана цветная сетка квадратов со стороной 1 мм.

Для создания полевых оригиналов планов, рукописных карт, для различных разграфок применяют графитные *карандаши*.

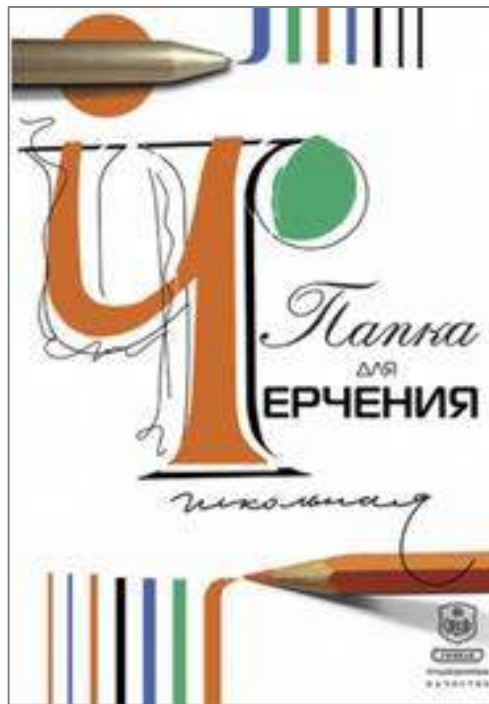


Рисунок 1.5 – Чертежная бумага

Они бывают твердыми и мягкими и соответственно обозначаются: российские – Т и М, зарубежные – Н и В (рисунок 1.6). Цифры, стоящие перед буквой, обозначают степень твердости или мягкости: чем больше цифра, тем тверже или мягче карандаш. Для черчения на бумаге используют твердые карандаши 2Т-4Т (2Н-4Н).



Степень твердости грифеля карандаша

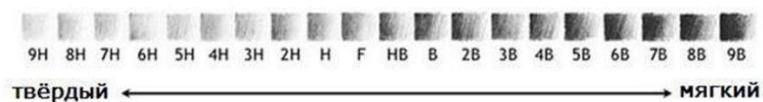


Рисунок 1.6 – Карандаши

Закрепление рисунка, выполненного карандашом, вычерчивание по синим отпечаткам (синькам) выполняется черной или цветной *тушью* (рисунок 1.7). Тушь выпускается в жидком виде – во флаконах и концентрированном – в тюбиках. Более качественная – концентрированная тушь, которую разводят водой до необходимой концентрации.



Рисунок 1.7 – Тушь

Оформление тушью полевых и других оригиналов выполняют *чертежными перьями*, которые по сравнению с канцелярскими имеют меньшие размеры и более тонкие створки (рисунок 1.8). Перья вставляются в специальные или *канцелярские ручки*. В ручке перо должно крепиться прочно. Для ряда графических работ, например, для надписей размером 5 мм и более, можно использовать канцелярские перья с мягкими створками.



Рисунок 1.8 – Чертежные перья и канцелярские ручки

Рапидограф – более современный прибор, выполненный в виде авторучки с трубчатым пером и резервуаром для туши (рисунок 1.9). Во избежание засорения трубчатого пера засыхающей тушью в его отверстии есть подвижная игла-стержень. Существуют рапидографы с многократной заправкой (в съемный баллончик наливается тушь) или с одноразовым баллончиком (для заправки необходимо покупать новый картридж). Учитывая конструктивные особенности инструмента, работать с рапидографом следует, держа его наконечником перпендикулярно вниз. Толщина получаемой линии неизменна.

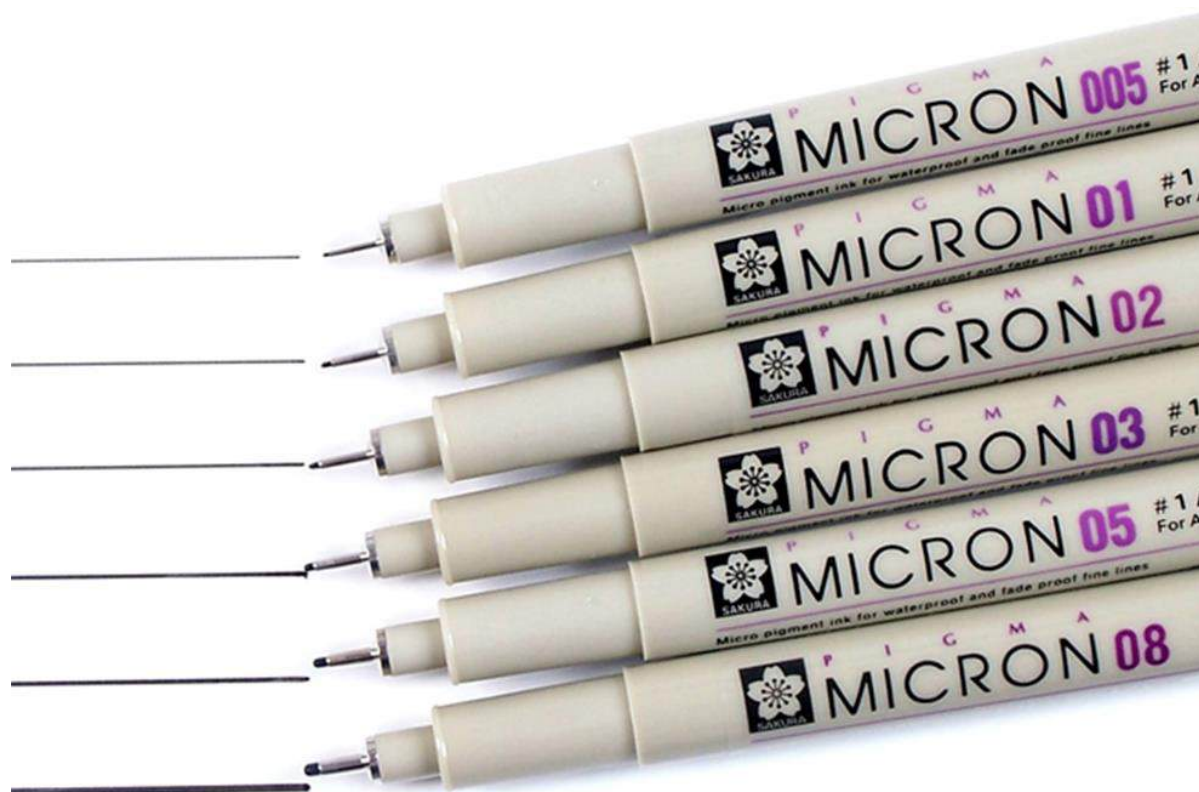


Рисунок 1.9 – Рапидограф

Изограф – это, по сути, тот же рапидограф, только им можно чертить под различными наклонами к поверхности. Толщина получаемой линии изменяется в зависимости от угла наклона изографа к поверхности листа.

Линер – это одноразовая упрощенная версия всего перечисленного выше. Чернила на водной основе. Толщина линии 0,05-0,8мм.

Прямые линии вычерчивают карандашом или рейсфедером с помощью **линеек** и **треугольников** (рисунок 1.10). Линейки бывают деревянными, пластмассовыми и металлическими. Лучшие линейки – пластмассовые из оргстекла и металлические. Линейки для черчения должны быть ровными, без зазубрин. Треугольники предназначены для вычерчивания параллельных и перпендикулярных линий с помощью линеек с миллиметровыми делениями. Лучшими для выполнения таких работ являются прямоугольные прозрачные пластмассовые треугольники с двумя другими углами в 30 и 60°.

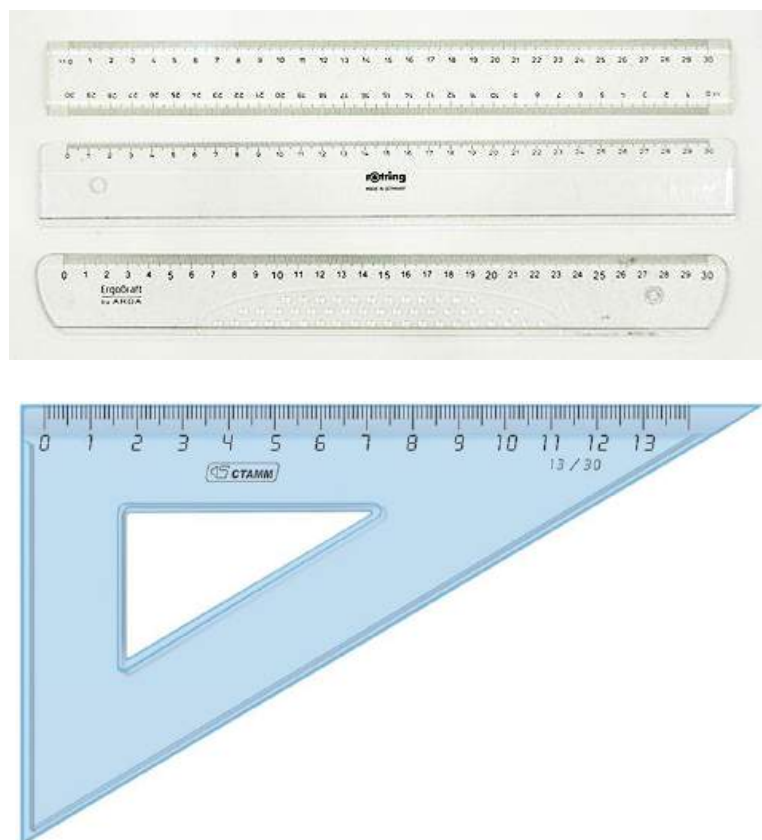


Рисунок 1.10 – Линейки и треугольник

Для вычерчивания окружностей малого диаметра, при отсутствии кронциркуля, используют *трафареты* (рисунок 1.11).

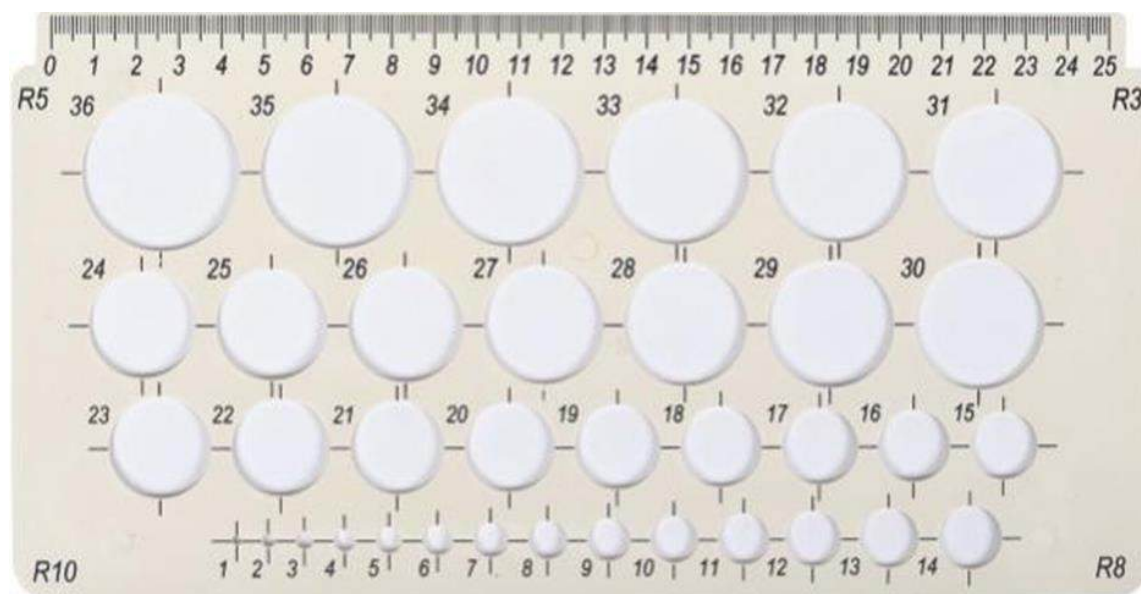


Рисунок 1.11 – Трафарет

Подбор и определение толщины линий и диаметра кружков выполняют с помощью пластиковой *шкалы толщин*, на которой нанесены размеры в виде сплошных и двойных линий от 0,05 до 5 мм (рисунок 1.12).

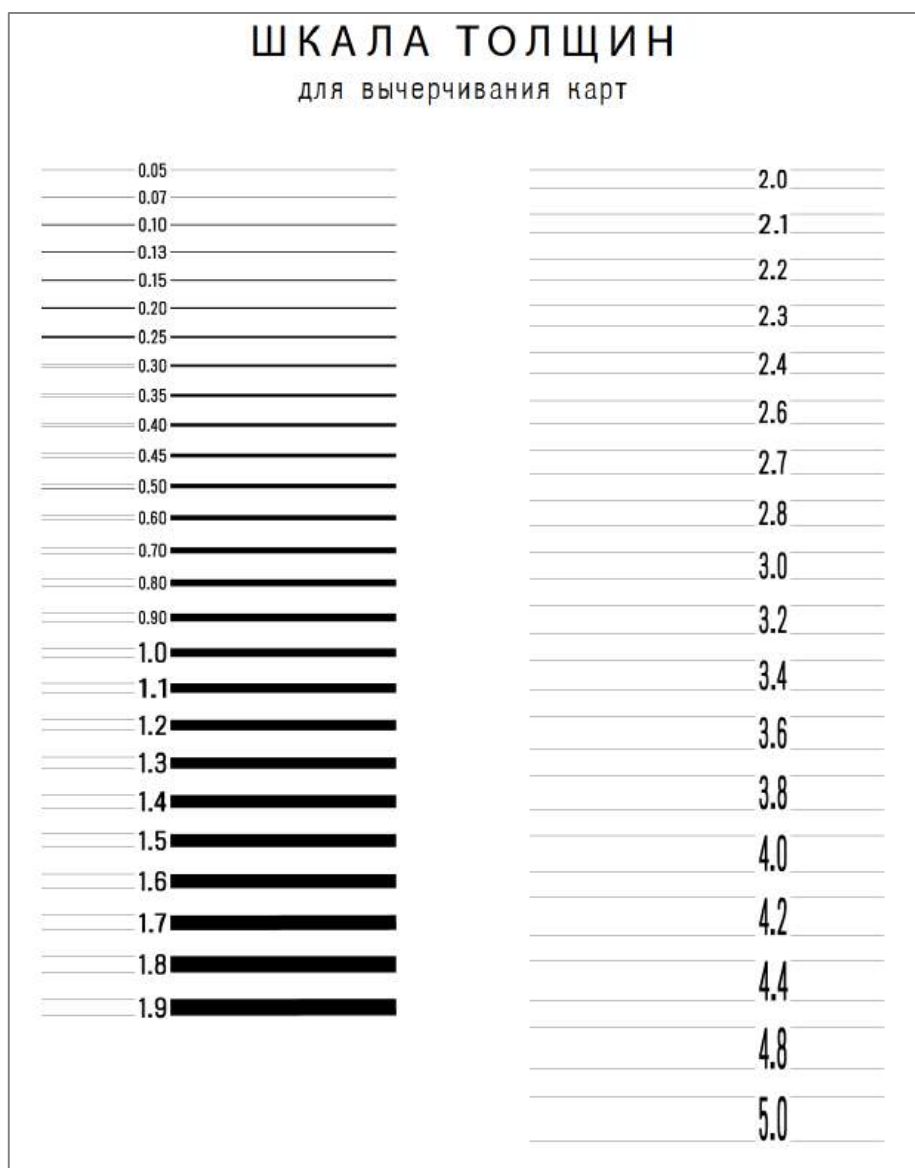


Рисунок 1.12 – Шкала толщин

1.3 Вспомогательные принадлежности

При выполнении чертежных работ необходимы также другие вспомогательные принадлежности:

- пластиковые трафареты для разметки строчек и условных знаков в виде простейших геометрических фигур (их несложно изготовить);
- скальпель и лезвия для исправления работ вычерченных тушью;
- лупа необходимая для оценки качества работ и вычерчивания мелких элементов условных знаков;
- стиральные мягкие резинки для удаления карандашных следов;
- тряпочка из хлопковой ткани для чистки от туши чертежных инструментов и перьев;
- чашечки или баночки для разведения акварельных красок.

1.4 Необходимые чертежные инструменты, материалы и принадлежности (для выполнения лабораторных работ)

- Бумага для черчения формата А4 (200 г/м²);
- Карандаши 2Т-4Т (2Н-4Н);
- Канцелярский нож;
- Мелкозернистая наждачная бумага;
- Чертежное перо (№41, №291, №2350, *) или рапидограф (черного, зеленого, коричневого цвета (0,1мм));
 - Тушь жидкая (черная, зеленая, коричневая) (*необходима только при наличии пера*);
 - Держатель для пера (*необходим только при наличии пера*);
- Линейка;
- Треугольник;
- Трафарет (при отсутствии кронциркуля);
- Рейсфедер одинарный линейный;
- Кривоножка одинарная;
- Кронциркуль;
- Лезвие;
- Салфетки влажные (хлопчатобумажная ткань);
- Ластик;
- Шкала толщин.

Тема 2 ЧЕРЧЕНИЕ КАРАНДАШОМ

При составлении карт и планов и выполнении других чертежных работ вначале чертят карандашом, а затем закрепляют тушью. Поэтому чертежные работы, выполненные карандашом, должны иметь высокое качество.

Для черчения карандаш должен быть хорошо заточен. **Очинку карандаша** начинают с конца, противоположного маркировке (рисунок 2.1). Сначала срезают дерево на конус на 25-30 мм, графит обнажают на 8-10 мм и затачивают сначала канцелярским ножом под углом 30-40°, а окончательную шлифовку графита производят на мелкозернистой наждачной бумаге.

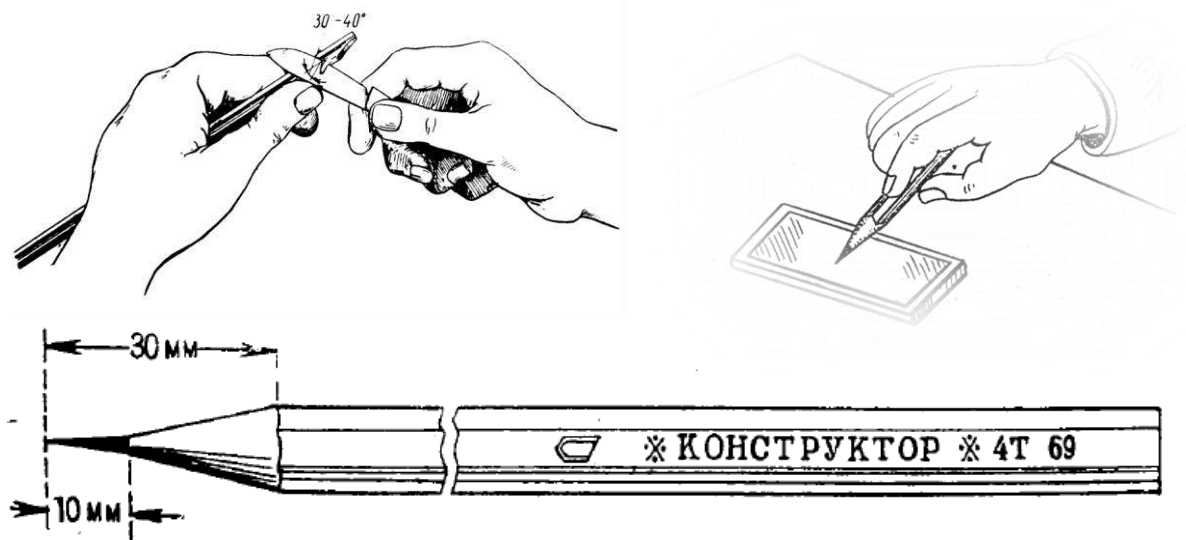


Рисунок 2.1 – Очинка карандаша

Графитная пыль снимается шлифовкой на чертежной бумаге. Для придания очиненной части карандаша правильной конусообразной формы, при очинке и заточке вращают его вокруг своей оси, так как для топографо-геодезических работ лучше подходит конусовидная заточка.

Черчение карандашом. При работе карандаш держат тремя пальцами: указательным, средним и большим. Сильно сжимать карандаш не следует.

Карандаши в топографическом черчении используются для двух видов работ – для разметки и чертежей в карандаше, выполняемых под линейку или от руки.

Разметка под линейку выполняется тонкими линиями твердыми карандашами (3Т-4Т) со слабым нажимом и после вычерчивания работы аккуратно убирается стиральной резинкой.

Линии чертежа в карандаше должны быть более сочными и требуемой толщины, поэтому они вычерчиваются со средним нажимом более мягкими карандашами (Т-3Т).

При черчении под линейку карандаш держат вертикально в плоскости вычерчиваемой линии с небольшим наклоном в сторону движения (рисунок 2.2). Линии с помощью линейки чертят слева направо, не вращая карандаш.

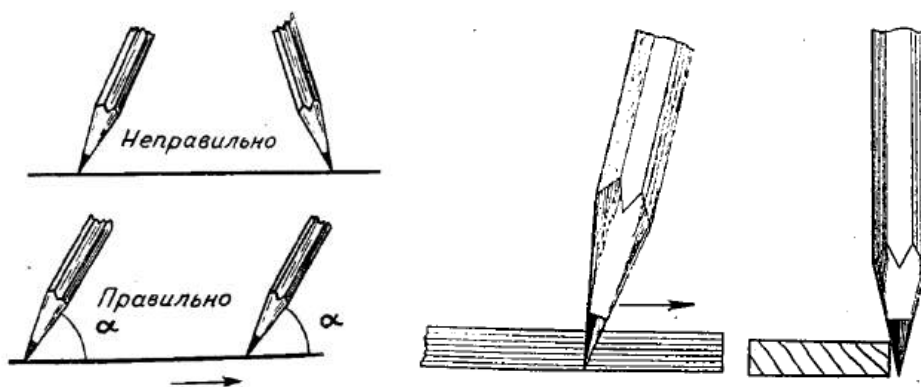


Рисунок 2.2 – Черчение карандашом под линейку

Для получения утолщенных линий (0,4 мм и бо-лее) вначале с необходимым интервалом проводят две тонкие (колосковые) линии, а затем этот просвет затушевывается от руки.

Работа карандашом от руки требует навыка, который можно получить только путем тренировки. Тонкие (0,15 мм) прямые и кривые линии от руки вычерчивают способом наращивания штриха на себя. Длина вычерчиваемых штрихов составляет 1-2 мм, при этом каждый новый штрих не присоединяется к предыдущему, а пере-крывает его примерно на 1/3 длины (рисунок 2.3).

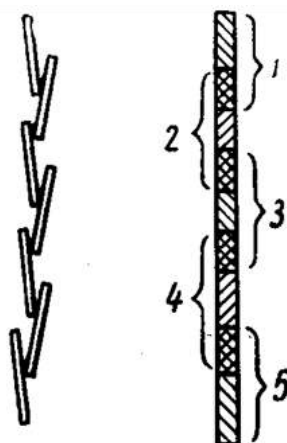


Рисунок 2.3 – Способ наращивания штриха от руки

При вычерчивании от руки утолщенной линии (0,3-0,4 мм) вначале ее небольшую часть наращивают тонкими штрихами слева, а затем утолщают наращиванием штрихами с правой стороны. При толщине линии 0,5 мм и более вначале способом наращивания вычерчивают две тонкие линии с заданным просветом, который затем затушевывается карандашом от руки. Толщины всех вычерченных линий чертежа, кроме разметочных, должны постоянно контролироваться путем прикладывания к ним прозрачной шкалы толщин линий.

Построение прямоугольных рамок является первым действием при выполнении чертежных работ. Относительно них размещают все другие

элементы чертежа. Поэтому рамка должна быть построена и вычерчена точно. Используют следующие два способа построения рамок:

- с помощью линейки и прямоугольного треугольника;
- с помощью измерителя и линейки.

С помощью линейки и прямоугольного треугольника на бумаге прочерчивают линию, параллельную линии одной из сторон листа (рисунок 2.4). На ней откладывают отрезок, равный стороне прямоугольника. Затем к этим точкам (вершинам прямоугольника) прикладывают треугольник одним из катетов, а по другому катету откладывают длину противоположных сторон (d_{AC} и d_{BD}). Все вершины соединяют прямыми линиями и проверяют точность построения прямоугольника путем измерения его сторон и диагоналей. Точность построения во многом зависит от точности прямого угла треугольника.

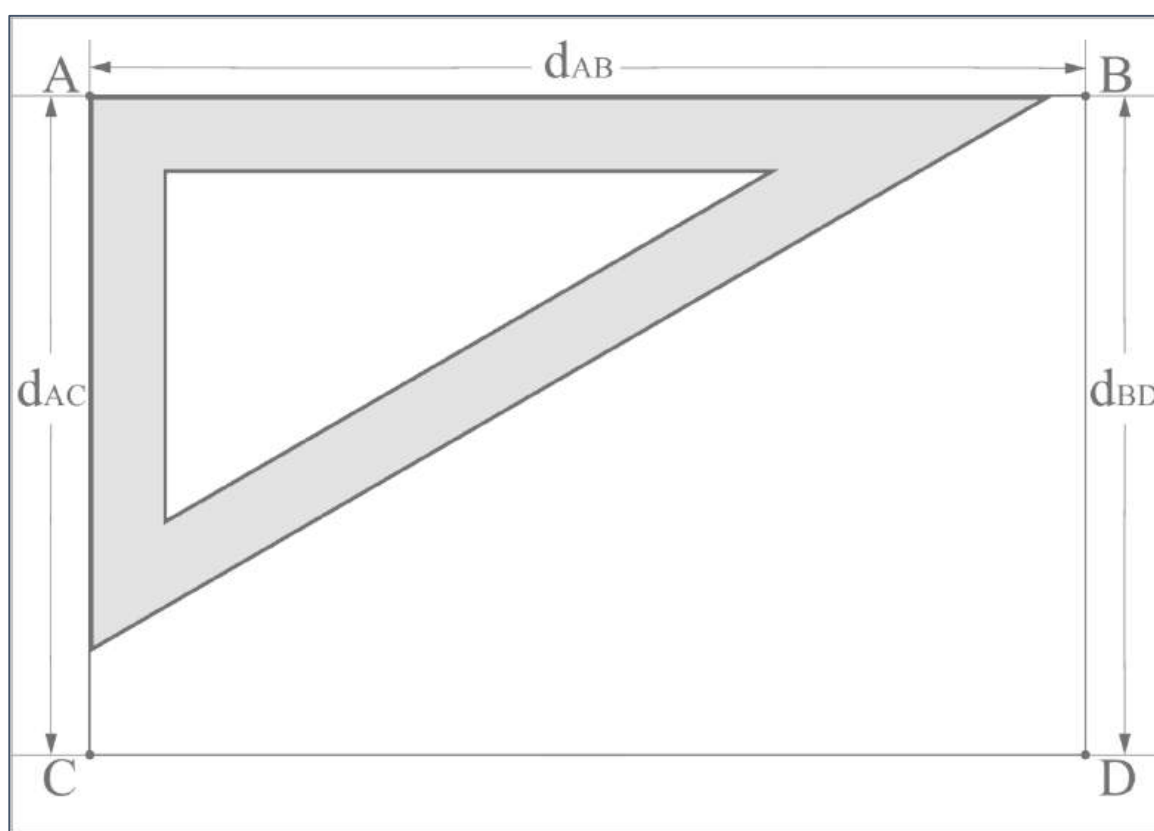


Рисунок 2.4 – Построение прямоугольных рамок с помощью линейки и прямоугольного треугольника

С помощью измерителя и линейки тонкими линиями по линейке соединяют вершины противоположных диагональных углов чертежного листа. На них от точки пересечения диагоналей O откладывают измерителем одинаковые отрезки (d_{OA} , d_{OB} , d_{OC} , d_{OD} , рисунок 2.5). Точки наколов соединяют прямыми линиями, которые и образуют прямоугольник. Для получения прямоугольника заданного размера на его сторонах или их продолжении откладывают недостающие или уменьшают первоначально полученные отрезки. После вычерчивания прямоугольника заданных размеров следует проверить все его стороны и диагонали.

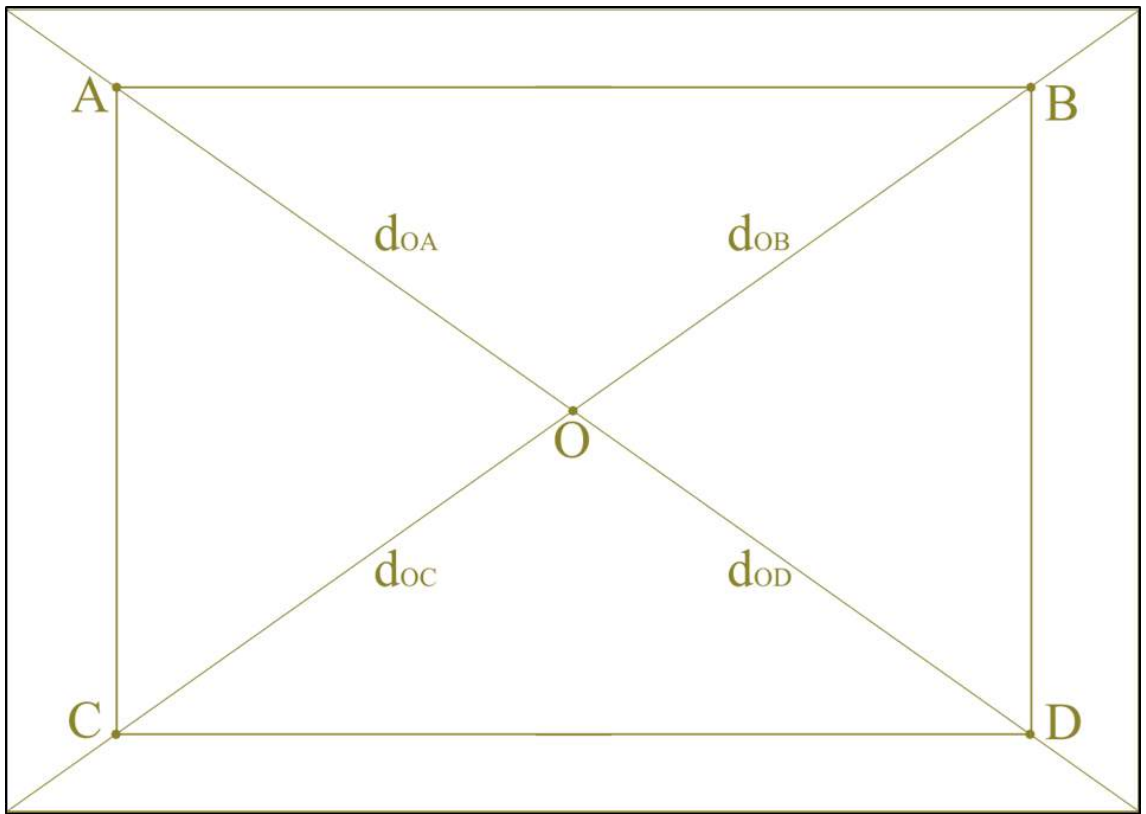


Рисунок 2.5 – Построение прямоугольных рамок с помощью измерителя и линейки

Тема 3 РАБОТА ЧЕРТЕЖНЫМ ПЕРОМ

Чертежное перо широко применяется в топографическом черчении. Им вычерчивают сложные по форме и небольшие по размеру условные знаки, горизонтали сложной рисовки, надписи, исправляют дефекты линий, проведенных другими инструментами.

Высокое качество чертежа зависит, в свою очередь, от качества пера и умения владеть им.

Черчение выполняется специальными чертежными перьями, имеющими по сравнению с канцелярскими перьями меньшие размеры и тонкий рабочий конец. Чертежные перья изготавливают из стали высших сортов под № 41, 44, 290, 291 и 2350.

Для чертежного пера предназначен специальный держатель – *чертежная ручка*. При работе ручку держат так, чтобы бумаги касались обе створки пера. Тушь набирают на внешнюю сторону пера в небольшом количестве, не дотрагиваясь пером до дна тушницы (рисунок 3.1). На новое чертежное перо тушь может плохо ложиться. Поэтому его нужно 2-3 раза пронести через пламя.

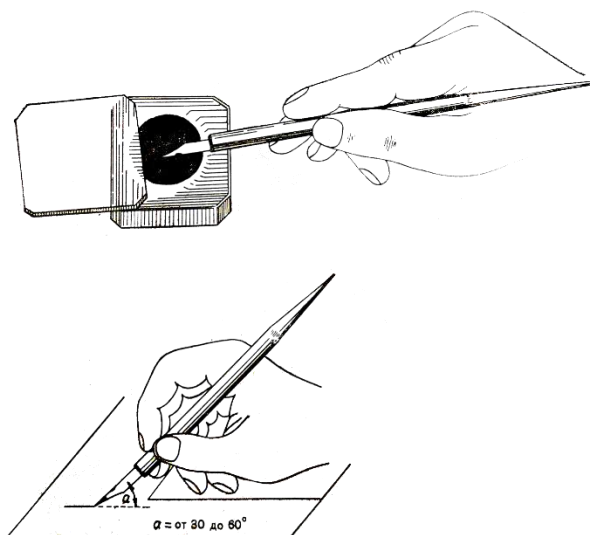


Рисунок 3.1 – Работа с чертежным пером

В топографическом черчении при работе пером широко применяется метод наращивания, который заключается в следующем (рисунок 3.2). Движением пера сверху вниз (на себя) прочерчивают штрих длиной до 1 мм, после чего перо отрывают от бумаги и от середины первого штриха, перекрывая его, проводят второй и так далее, пока не будет вычерчена вся линия. У неопытного чертежника часто получается «елочка», то есть не ровная тонкая линия, а линия с зазубринами. Наращивание следует выполнять без нажима на перо. Толстый штрих получают вычерчиванием двух параллельных тонких штрихов, интервал между которыми затушевывается. При вычерчивании

сложных линий различных направлений чертеж постоянно поворачивают так, чтобы наращивание штриха велось на себя.

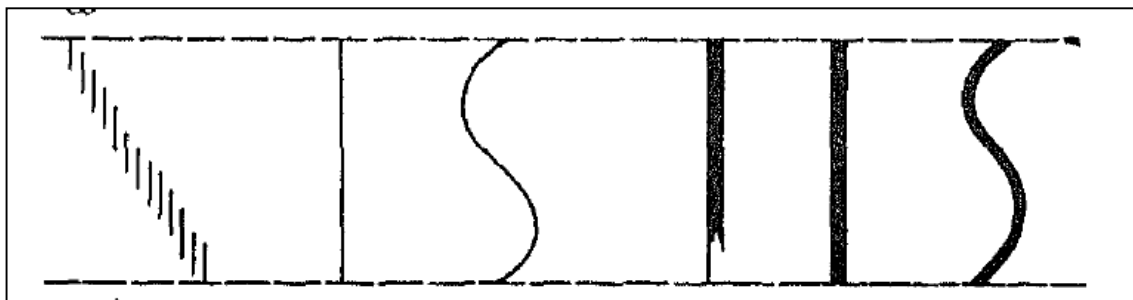


Рисунок 3.2 – Метод наращивания

Хорошей тренировкой является выполнение упражнения по вычерчиванию пером штрихов различной формы и толщины (рисунок 3.3) предварительно делают в карандаше разграфку для горизонтальных и вертикальных линий, а также для первых штрихов. Прямые штрихи должны быть ровными, одинаковой толщины, параллельными и на одинаковом расстоянии друг от друга. Это упражнение помогает развивать также навыки в глазомерном определении толщин линий и интервалов между ними. Утолщенные штрихи заданного размера обязательно должны выполняться по шкале толщин линий. Сначала вычерчивают тонкие (прямые и кривые) линии, затем – утолщенные. Тонкие штрихи должны быть без заусенцев, утолщенные – иметь ровные четкие края. Дефекты штрихов должны быть устранены.

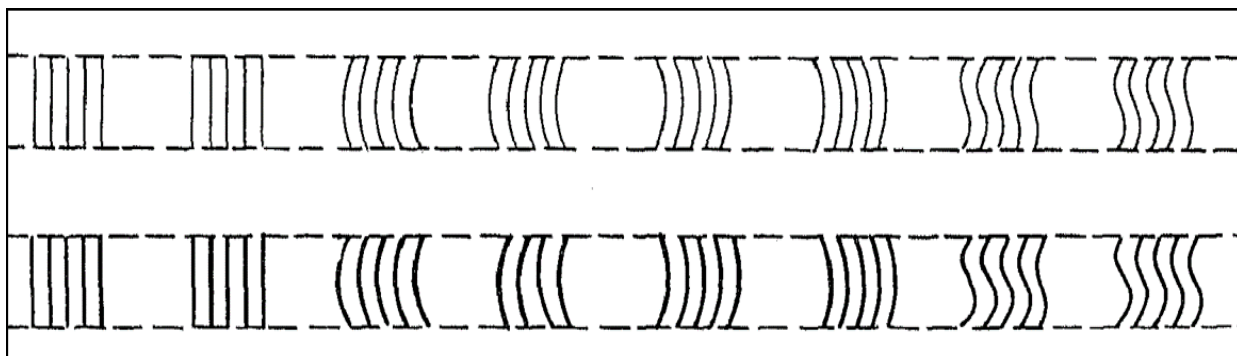


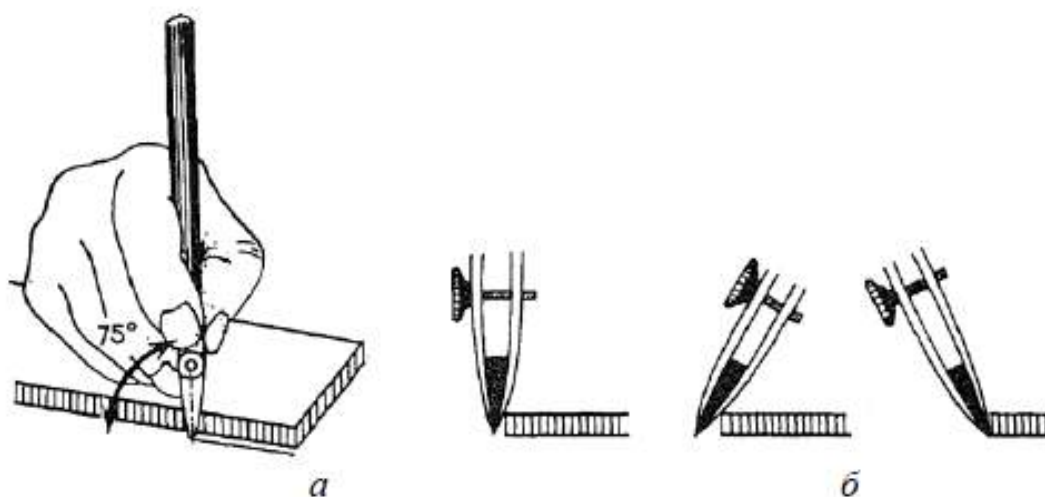
Рисунок 3.2 – Упражнения вычерчиванию пером штрихов различной формы и толщины

4.1 Черчение рейсфедером

Перед началом работы рейсфедер необходимо рассмотреть под лупой с целью оценки качества заточки и наличия дефектов. Его створки должны иметь равную длину, быть овальными с радиусом закругления 0,3-0,4 мм и хорошо заточенными.

Заправляют рейсфедер тушью полоской тонкой бумаги или пластикой. Можно также использовать чертежное перо, аккуратно вставляя его с тушью между створками. Количество туши, набираемой в рейсфедер, необходимо соизмерять с длиной и толщиной вычерчиваемой линии. Не следует набирать слишком много туши, так как она под тяжестью может проливаться и испортить чертеж.

Рейсфедер держат тремя пальцами: большим, указательным и средним, при этом средний палец находится на выемке створки. Линии рейсфедером чертят под линейку. Его держат вертикально в плоскости вычерчиваемой линии с небольшим наклоном в сторону движения (наклон сохранять постоянным). Прочерчивать линию надо не спеша, с легким нажимом на рейсфедер. Мизинец руки с рейсфедером должен передвигаться по линейке. Следует знать, что линейку кладут от карандашной линии на некотором расстоянии, учитывая высоту грани линейки и толщину створок рейсфедера (рисунок 4.1).



a – правильное; *б* – неправильное

Рисунок 4.1 – Положение рейсфедера при черчении

Толщина линии подбирается вычерчиванием пробных линий с помощью шкалы толщин. Бумага для пробы должна быть того же качества, что и бумага выполняемого чертежа. При работе не следует поворачивать рейсфедер вокруг своей оси и сильно прижимать створки к линейке.

Когда тушь в рейсфедере израсходована или перестает сходиться со створок, его необходимо прочистить влажной тряпочкой. После окончания работы и при перерывах инструмент следует тщательно прочистить.

4.2 Черчение кривоножкой

Перед началом работы при помощи лупы необходимо проверить качество створок кривоножки (вращающегося рейсфедера). Они должны быть равными по длине, хорошо заточенными с радиусом овала 0,2-0,3 мм. Необходимо также отрегулировать зазор между ручным (цилиндром) и вращающимся пером рейсфедера верхними гайками стержня.

В случае плохой вращаемости стержня надо проверить его прямолинейность, наличие на нем грязи и ржавчины и при их обнаружении прочистить его мелкозернистой наждачной бумагой. Кривоножку держат за нижнюю часть ручки большим, средним и указательным пальцем. Для лучшей устойчивости во время работы следует опираться на мизинец и локоть. Тушью или краской кривоножка заправляется так же, как и рейсфедер.

Толщина линии подбирается пробным черчением на бумаге того же качества, что и синий отпечаток, регулированием винтом интервала между створками и сравнением вычерчиваемой линии со шкалой толщин.

При вычерчивании линии кривоножка должна все время находиться перпендикулярно к поверхности бумаги, а черчение линии выполняется в любом направлении (рисунок 4.2). Во время работы в поле зрения должны быть перо кривоножки и линия синего оттиска. Движение должно быть медленным, с легким нажимом, точно повторяя линии оттиска. На поворотах, крутых изгибах движение кривоножки следует замедлить, нажим на нее несколько усилить.

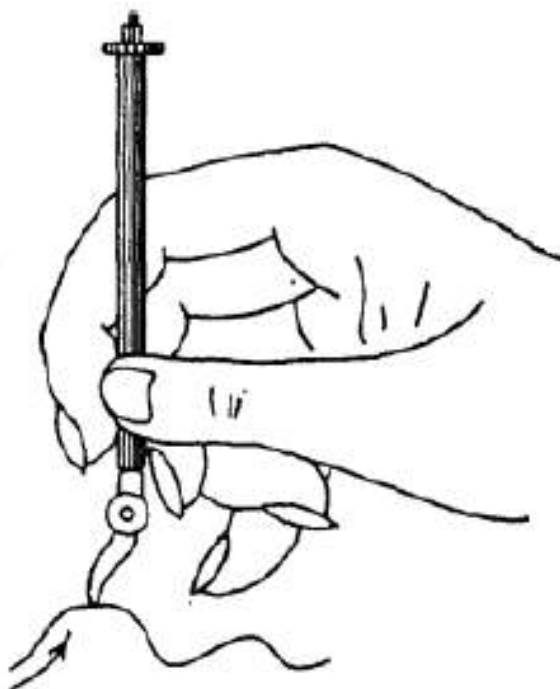


Рисунок 4.2 – Положение кривоножки при черчении

Если надо изменить положение руки, кривоножку приподнимают, затем, оставив небольшой разрыв, снова опускают на линию и чертят дальше. Места разрывов аккуратно соединяют чертежным пером.

4.3 Работа кронциркулем

Перед работой следует проверить заточку кронциркуля, а также другие требования, предъявляемые к нему.

Перо рейсфедера заполняется тушью полоской пластика или чертежным пером. Винтом створок рейсфедера устанавливается толщина линии, а регулировочным – диаметр кружка. Опробование установленной толщины и диаметра выполняется на бумаге такого же качества, что и чертеж, с помощью шкалы толщин или измерительной лупы.

При черчении кронциркуль держат большим и средним пальцем за верхнюю часть вращающегося цилиндра с рейсфедером (рисунок 4.3). Указательный палец находится на шляпке иглы. Острие иглы ставят вертикально в нужную точку, затем опускают вращающийся цилиндр с рейсфедером на бумагу и вращают его большим и средним пальцем по ходу часовой стрелки. Вращение должно быть плавным и медленным.

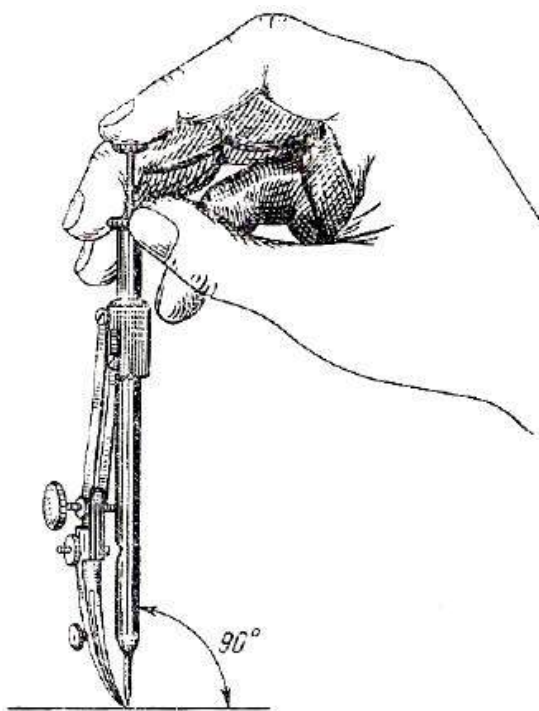


Рисунок 4.3 – Положение кронциркуля при черчении

Достаточно одного поворота, но, если окружность получилась недостаточно хорошего качества, можно сделать второй. Нельзя вращать инструмент очень быстро и многократно.

Тема 5 ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ, КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ШРИФТЫ

5.1 Вычислительный шрифт

Скоропись – это манера письма, которая характеризуется прежде всего тем, что буквы и цифры выполняются от руки быстро, четко, разборчиво. Для приобретения навыка в написании скорописных цифр необходимо освоить последовательность исполнения их по отдельным элементам, поэтому работа выполняется карандашом.

Для написания применяется прямой шрифт.

Вычислительный шрифт принадлежит к группе рукописных шрифтов (рисунок 5.1). Был разработан для записей в полевых журналах и вычислительных ведомостях, поскольку в геодезии многие процессы полевых и камеральных работ были связаны с записью результатов инструментальных измерений и их математической обработкой.

Вычислительный шрифт

А Б В Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц

Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я

а б в г д е ж з и к л м н о п р с т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я

Вычисление теодолитного хода. Азимутный пункт. Сигнал.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

6 017 804,4	295°38'16"	295,6
7 834,2	160°23'45"	183,1
7 674,0	495°20'58"	140,4
7 7583,7	67°06'34"	399,2
6 903,5	18°49'05"	292,1

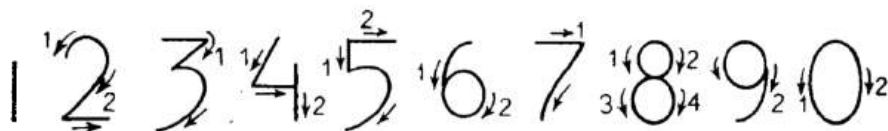


Рисунок 5.1 – Вычислительный шрифт

5.2 Картографические шрифты, применяемые на топографических планах и картах

Шрифтом называется графическое начертание букв и цифр.

Шрифты, которые применяются на топографических планах и картах, называются *картографическими*. При оформлении топографических карт и планов используется от 5 до 15 гарнитур картографических шрифтов. Группа шрифтов разных видов, имеющих одинаковое начертание, единый стиль и оформление, называется *гарнитурой*.

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

- *по наклону букв* – прямые (обыкновенные) и наклонные;
- *ширине букв* – узкие, нормальные и широкие;
- *жирности* – остовные, светлые, полужирные и жирные;
- *наличию подсечек*.

На рукописных оригиналах топографических карт и планов в основном используют два вида остовных шрифтов: топографический (волосной) и остовный курсив.

Топографический (волосной) шрифт вычерчивается толщиной линии 0,1-0,15 мм, все элементы букв – тонкие волосные линии (рисунок 5.2). В основе топографического (волосного) шрифта использован шрифт Т-132, который применяется для подписи населенных пунктов сельского типа.



Рисунок 5.2 – Топографический (волосной) шрифт

Остовный курсив. Применяется при оформлении оригиналов топографических, сельскохозяйственных карт, землеустроительных планов. В основе остовного курсива – шрифт БСАМ курсив, выполненный тонкими (волосными) элементами (рисунок 5.3). При оформлении топографических карт и планов остовный курсив применяется для подписи вторых названий и надписей за рамками листов гидрографических объектов, объектов ландшафта, почв и грунтов, а также пояснительных подписей характеристик видов объектов.

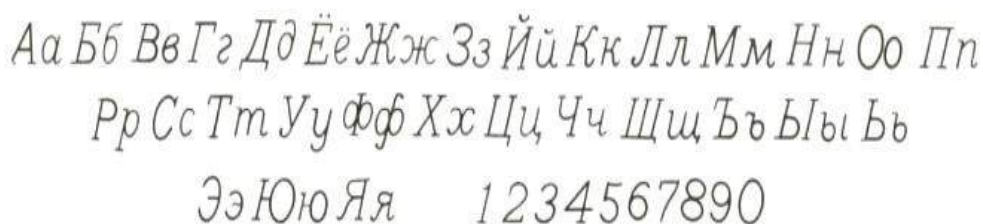


Рисунок 5.2 – Остовный курсив

Тема 6 УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ

6.1 Понятие об условном знаке и его назначении

Картографические **условные знаки** – это графические построения (обозначения) определенной величины, формы и цвета, с помощью которых на картах изображаются различные географические объекты и предметы местности (населенные пункты, реки, озера, рельеф, растительность, железные и автомобильные дороги и так далее).

Все объекты местности изображаются на планах в ортогональной проекции (вид сверху) в виде линий, точек или контуров. Относительно линий и точек, которые соответствуют действительному положению предметов на местности, строят условные знаки, а внутри контуров дают заполняющие (пояснительные) условные знаки, как правило, по форме и внешнему виду напоминающие изображаемый предмет.

Например, в масштабе 1:10 000 лес изображается окружностями диаметром 1,1 мм, молодая поросль – окружностями меньшего диаметра, 0,6 мм, редкий лес – окружностью с подсечкой. Такой подход к изображению родственных объектов единообразными условными знаками способствует их лучшему запоминанию. С другой стороны, условные знаки разнородных предметов резко отличаются друг от друга.

Условные знаки разработаны таким образом, чтобы их можно было легко построить и вычертить от руки или с помощью чертежных инструментов. Большинство условных знаков представляет собой сочетание точек, линий, штрихов и простейших геометрических фигур.

Условные знаки разработаны также с учетом оптимальности пропорций его конструкции, возможности их воспроизведения в печати без потери качества.

Чтобы улучшить читаемость карты и различить отображаемые объекты местности, для условных знаков введены следующие цвета:

- синий – при изображении гидрографии;
- коричневый – рельефа;
- черный – населенных пунктов, дорожной сети и другие.

6.2 Виды условных знаков

Большое разнообразие объектов местности по форме и площади привело к классификации условных знаков.

Масштабные условные знаки применяются тогда, когда размеры объектов местности выражаются в масштабе карты. Объекты, проектируемые на карту в виде ограниченной контуром площади и заполняемые внутри условными знаками или подписью, называются площадными или контурными. Внутри площади условные знаки размещают равномерно в произвольной или в строго

определенной расстановке. Условные знаки, заполняющие всю площадь, не указывают ни местоположение самих предметов в пределах контура, ни их количество или размер. Иногда вместо заполняющих условных знаков применяется фоновая окраска. Например, площадь, занимаемую лесом, окрашивают в зеленый цвет. Иногда применяют заполнение площади штриховым условным знаком по фоновой окраске. Например, площадь, занимаемая фруктовыми и цитрусовыми садами, закрашивают зеленым цветом и заполняют штриховыми условными знаками в виде окружностей, расположенных вертикальными и горизонтальными рядами.

Часто на оригинале карты вместо заполняющего условного знака внутри контура дают пояснительную подпись. Так, например, на плане масштаба 1:5000 контур огорода не заполняют штриховкой или заливкой серого цвета, как это делается на карте масштаба 1:10 000, а подписывается – «огород».

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

На планах масштаба 1:2000, 1:5000 и так далее дороги выражаются в масштабе карты не только по длине, но и по ширине.

С двух сторон от линии автострადы пунктирной линией зеленого цвета (или две параллельные линии) показывается канава (рисунок 6.1). В разрыве дороги дается ее характеристика, обозначающая: 8 – ширина полосы в метрах; 2 – количество полос; 24,5 – ширина дороги от канавы до канавы в м; Ц – материал покрытия.

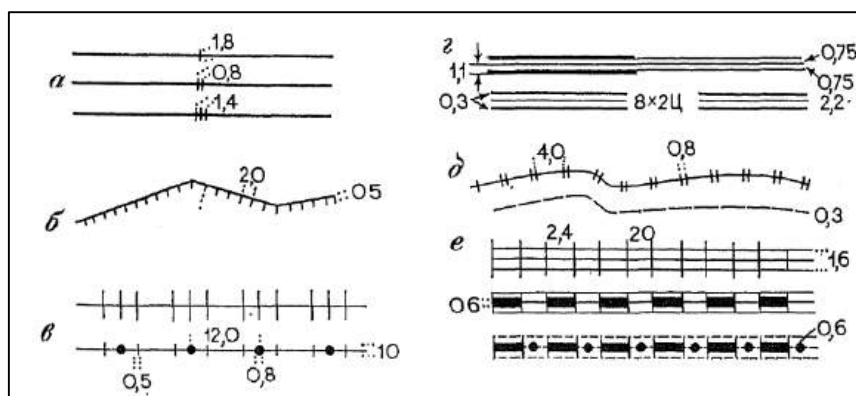


Рисунок 6.1 – Построение и вычерчивание некоторых линейных условных знаков

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

Условный знак центрируется на точку по-разному, в зависимости от его формы и рисунка:

- если условный знак имеет вид геометрической фигуры, то действительному положению на местности такого предмета соответствует его геометрический центр (рисунок 6.2);
- если в рисунке условного знака имеется прямой угол, то за центр знака принимают вершину угла или основание подошвы знака (рисунок 6.3);
- если условный знак изображается фигурой с широким основанием, то такой знак центрируется на точку серединой основания (рисунок 6.4);
- если условный знак представляет собой сочетание нескольких фигур, то такой знак центрируется на точку центром нижней фигуры (рисунок 6.5).

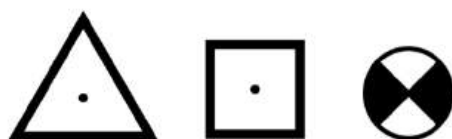


Рисунок 6.2 – Условный знак в виде геометрической фигуры

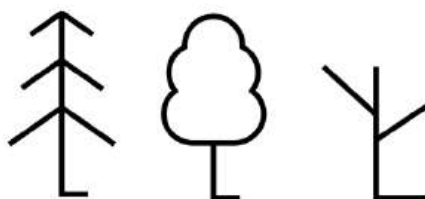


Рисунок 6.3 – Наличие в рисунке условного знака прямого угла

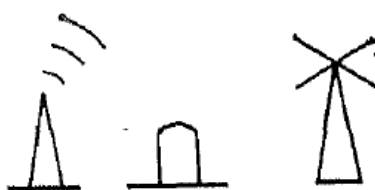


Рисунок 6.4 – Условный знак в виде фигуры с широким основанием



Рисунок 6.5 – Условный знак в виде фигуры с широким основанием

Внемасштабные условные знаки ориентируют относительно северной и южной рамок карты или среднего меридиана, а не относительно контура, в котором он помещен (рисунок 6.6).

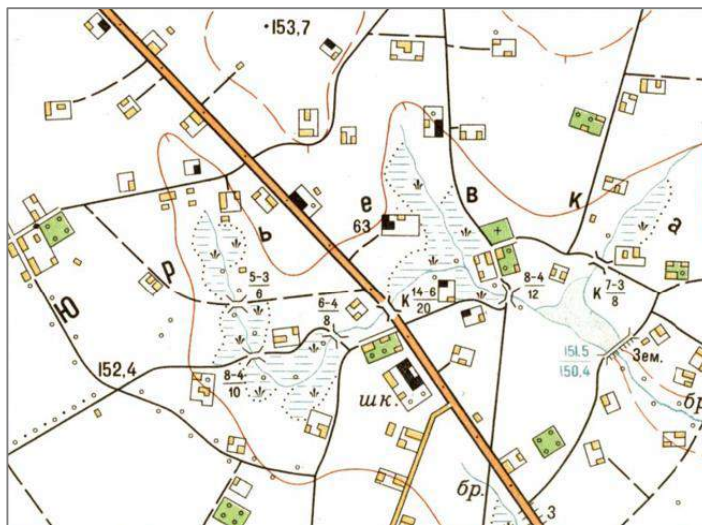


Рисунок 6.6 – Ориентация условных знаков

Километровые столбы ориентируются относительно дороги, т. е. ставятся перпендикулярно к ее линии.

Рисунок, цвет и размеры условных знаков для топографических карт и планов установлены в специальных *таблицах условных знаков*.

Таблицы условных знаков являются обязательными для всех ведомств и учреждений, ведущих съемку или составление топографической карты (плана) в том или ином масштабе.

Условные знаки всех масштабов являются стандартными и, как правило, согласованными между собой по форме (начертанию) и цвету.

В зависимости от масштаба меняется только размер условного знака. Такая согласованность облегчает совместное использование карт разных масштабов. Для каждого или нескольких масштабов издаются таблицы условных знаков.

Например, условные знаки в таблицах «Условные знаки для топографических планов масштаба 1: 5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», изданных в 1989 г., сгруппированы по разделам соответственно основным объектам местности:

- геодезические пункты;
- населенные пункты и отдельные строения;
- промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты;
- железные дороги и сооружения при них; гидрография;
- рельеф;
- растительность;
- грунты и микроформы земной поверхности;
- границы и ограждения.

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

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

Пример. Необходимо вычертить на съемочном оригинале топографического плана масштаба 1:5000 условный знак «капитальные сооружения башенного типа». Этот знак находится в таблицах «Условные знаки для топографических планов масштаба 1: 5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» на стр. 8 табл. 7, № 26.

Из таблицы видно (рисунок 6.7), что условный знак вычерчивается черным цветом, общая высота его 3,5 мм, а диаметр залитого кружка равен 1,5 мм. Кроме того, справа от условного знака дается подпись «сил.», высотой 2,1 (или 1,8) строчным написанием.

Таблица 7

№	НАЗВАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПЛАНОВ МАСШТАБОВ		
		1:5000	1:2000	1:1000, 1:500
25 *	Отметки высот: пола первого этажа (внутри контура строения); отмоксти земли или тротуара на углу дома [65]			
26	Сооружения башенного типа капитальные (водонапорные и силосные башни, градирни башенные, пожарные каланчи и т.п.) [66 - 68]			

Рисунок 6.7 – Фрагмент таблицы условных знаков

Тема 7 БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ О КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Теоретические основы. Автоматизированное построение картографического изображения требует знаний не только компьютерных технологий, но и законов картографии.

К основным картографическим требованиям относятся применение системного подхода, формализация картографического изображения, психофизиология зрительного восприятия, использование знаковых систем (условных обозначений) и способов картографического изображения, генерализация, цветовое оформление.

Системный подход предполагает, что моделируемые (картографируемые) явления рассматриваются в качестве природных и социально-экономических систем (комплексов), а не как отдельно взятые объекты и явления. При этом системы обладают соподчиненностью (каждая система может рассматриваться как элемент системы более высокого ранга). При картографировании учитываются не только состояние и свойства входящих в состав комплексов элементов, но и их взаимосвязи и функционирование. Карта обладает одновременно коммуникативными и гносеологическими функциями.

Под **картографической генерализацией** понимается отбор и обобщение изображаемых на карте объектов и явлений соответственно назначению, масштабу, содержанию карты и особенностям картографируемой территории. Суть генерализации состоит в передаче на карте основных, типичных черт объектов, их характерных особенностей и взаимосвязей. Проявляется в обобщении качественных и количественных характеристик объектов, замене индивидуальных понятий собирательными, отвлечении от частных и деталей для показа главных черт пространственного размещения. Генерализация является неотъемлемой частью всех картографических изображений, даже самых крупномасштабных.

При создании картографического изображения и цветовом оформлении карт должны учитываться и законы **психофизиологического восприятия** графических образов человеком, так как от этого зависит читаемость карты, передача зрительных образов, цветовое восприятие картографического изображения. Читаемость изображения на карте во многом зависит от размеров условных знаков, их рисунка, цвета, окружающего пространства (фона), загруженности карты и других факторов.

Достаточно подробно названные вопросы рассматриваются в соответствующих областях науки, например, в картографии, психологии, семиотике и др. Изучение этих вопросов совместно с компьютерными технологиями дает возможность создания не только качественной графики, но и достоверного, географически правильного картографического изображения.

Растровое и векторное представление информации. **Растровое** изображение представляет собой набор пикселей [или пикселов (picture element – элемент рисунка)]. Это самый минимальный и основной элемент изображения, формируемого на экране монитора или при печати. Чем плотнее расположены пиксели, тем более качественное изображение создается на экране. Плотность

пикселей измеряется в единицах, называемых dpi (dots per inch – количество точек на дюйм), и общепринята в области компьютерной графики и издательского дела.

Она используется для характеристики размеров растрового изображения с указанием ширины и высоты. Например, размер изображения 500x546 означает, что оно имеет 500 пикселей по горизонтали и 546 – по вертикали. При этом количество точек, формирующих рисунок, не зависит от разрешающей способности устройства вывода (экрана монитора, принтера). А при увеличении масштаба изображения становится заметной мозаичная структура рисунка (рисунок 7.1).

Простейшим видом растрового изображения является черно-белое изображение, состоящее из комбинаций черных и белых точек.

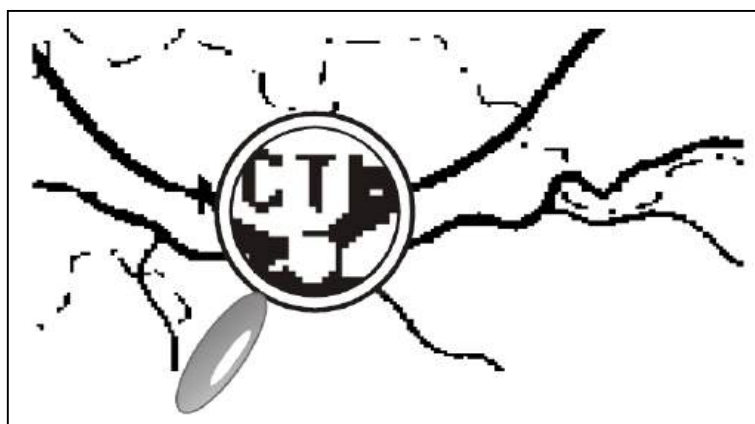


Рисунок 7.1 – Пример растрового изображения

Его также называют битовым, поскольку оно кодируется с помощью двух цифр: 0 – белый цвет, 1 – черный цвет. Для отображения цветного изображения каждой точке (пикселю) присваивают несколько бит информации. Например, если пикселю соответствует 4 бита цветовой информации, можно отобразить 16 цветов (2⁴), 24 бита соответствуют 16,7 миллионам цветов, а 30 бит – 1 миллиарду. Число битов, используемых для хранения цвета каждого пикселя, называют битовой глубиной изображения.

Растровая графика – самый реалистичный способ отображения объектов окружающего мира. Она обладает богатыми изобразительными возможностями. Однако лишь качественные растровые изображения могут передать все многообразие процессов и явлений, воспринимаемых зрением человека. При этом достаточно велик объем требуемой памяти компьютера для хранения такой графики. В целях экономии памяти компьютера применяют различные методы сжатия данных.

Для представления картографического изображения, которое характеризуется четкостью и высоким качеством графического начертания, использование растровой графики ограничено разработкой, созданием и художественным оформлением обложек, слайдов, иллюстраций, то есть

реалистичных изображений, входящих в состав картографического произведения.

Более высоким качеством и иным принципом формирования обладает **векторная графика**, иногда называемая объектно-ориентированной. Это метод построения изображений, в котором используются математические описания для определения положения, длины и направления выводимых линий. При этом объекты формируются из набора векторов (линий), которые можно изменять произвольным образом в процессе рисования, то есть редактировать (рисунок 7.2).

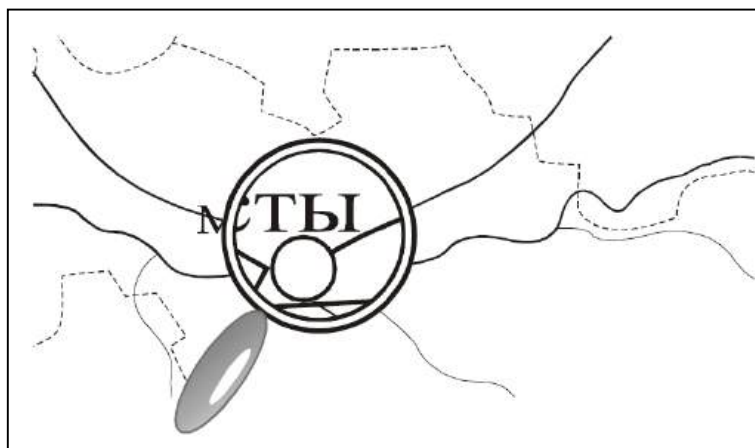


Рисунок 7.2 – Пример растрового изображения

Таким образом, в векторной графике используется комбинация компьютерных команд и математических формул для описания отдельных составных частей изображения (векторов). В этом случае в отличие от растрового изображения векторное занимает значительно меньше места.

Кроме того, при редактировании векторного изображения можно изменять его размеры без потери качества рисунка. При этом графическое качество изображения будет зависеть от разрешающей способности устройства вывода.

В векторной графике даже самые сложные рисунки могут быть созданы за счет комбинаций простейших графических элементов, вычерчиваемых на экране. Это свойство векторной графики используется в компьютерном построении картографического изображения, которое также представляется комбинацией элементарных графических фигур: окружности, квадрата, треугольника, отрезка (линии).

Формализация картографического изображения. Разные технические устройства по-разному воспроизводят цветные изображения, поскольку используют различные системы кодирования цвета, то есть цветовые модели.

Одно и то же изображение карты может по-разному выглядеть в виде тиражного оттиска, при выводе на принтере и на экране компьютера.

Для сканеров, мониторов и других электронных устройств, в которых воспроизведение цвета основано на пропускании или поглощении цвета, а не на его отражении, используются **аддитивные** цветовые модели.

В них цвета генерируются сложением (суммированием) составляющих световых потоков.

Естественным «языком» указанных устройств служит цветовая модель **RGB**, основанная на смешении красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue) цветов (рисунок 7.3).



Рисунок 7.3 – Цветовая модель RGB

Хотя цветовая гамма RGB намного уже видимого спектра, тем не менее, она дает более шестнадцати миллионов цветов. Это позволяет создавать достаточно реалистичные изображения на экране компьютера, то есть в системе, где свет излучается экраном монитора, но эта же модель совсем не подходит для устройств печати, где передача цвета построена на отраженном свете.

Модель RGB зависит от устройства: цвета, полученные в одном устройстве, могут отличаться от цветов, которые воспроизводит другое устройство RGB.

При печати изображения на принтерах и в полиграфии используются *субтрактивные* цветовые модели, основанные на вычитании части спектра из общего падающего луча света. К ним относятся модели **CMY** и **CMYK** (рисунок 7.4). Если из белого цвета вычесть один из основных цветов RGB, то получится дополнительный к нему цвет. Если вычесть красный, то оставшиеся зеленый и синий цвета дадут голубой (Cyan), если вычесть зеленый, то красный и синий дадут пурпурный цвет (Magenta), а если вычесть синий, то красный и зеленый дадут желтый цвет (Yellow): получается модель CMY.

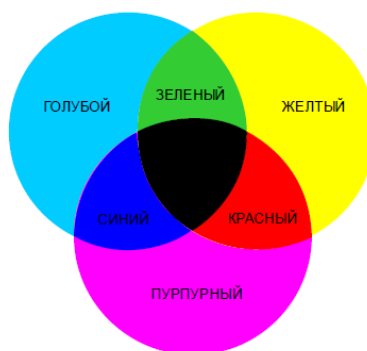


Рисунок 7.4 – Цветовая модель CMYK

Цветовые модели CMYK и RGB дополняют друг друга, однако однозначного соответствия между ними не существует, поскольку нет точного совпадения их цветового пространства. Поэтому, работая в модели RGB на экране монитора, необходимо просмотреть изображение в CMYK, если предполагается его распечатывать или воспроизводить полиграфическим способом. При необходимости цвета CMYK полученного изображения следует откорректировать, учитывая, что цветовое пространство CMYK является зависимым от конкретного устройства.

Цветовые модели способны воспроизвести миллионы оттенков. Но в графических программах, используемых для создания и редактирования изображений, имеются ограниченные наборы готовых цветов, которые называются *цветовыми палитрами*. Электронная цветовая палитра состоит из ячеек, каждая из которых представляет отдельный стандартный цвет (рисунки 7.5, 7.6). Палитра облегчает работу с цветовой гаммой, предоставляя возможность выбора цвета из готового набора.



Рисунок 7.5 – Примеры цветовых палитр CMYK программ векторной графики CorelDRAW

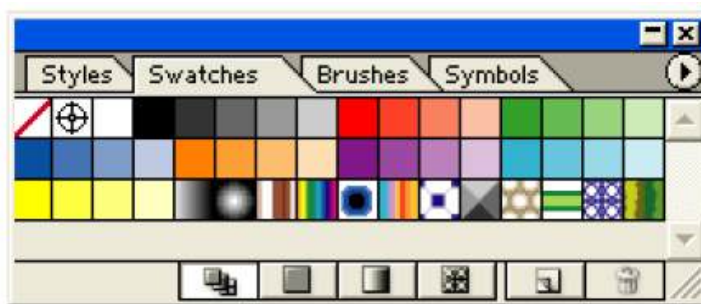


Рисунок 7.6 – Примеры цветовых палитр CMYK программ векторной графики Adobe Illustrator

Тема 8 РАБОТА В ПРОГРАММЕ РАСТРОВОЙ ГРАФИКИ ADOBE PHOTOSHOP

Профессиональный графический растровый редактор, предназначенный для обработки фотографических изображений, создания оригинальных иллюстраций, высококачественного цветоделения. В настоящее время программа является практически стандартным инструментом в арсенале дизайнера, художника, оформителя и всех пользователей, связанных с обработкой и созданием изображений, в том числе и картографического. Относится к растровым редакторам, хотя может работать и с векторными изображениями.

Основное назначение программы Photoshop состоит в создании и обработке изображений, что предусматривает рисование, ретуширование, изменение яркости и контрастности, комбинирование изображений и др. Как и другие графические программы, Photoshop позволяет загружать готовые изображения и создавать новые. Редактирование ранее созданной графики производится с помощью богатейшего арсенала инструментов и готовых дополнений (фильтров) для создания спецэффектов. Ввод такого изображения в компьютер можно осуществить путем его сканирования или импортирования графического файла из другой программы.

Программа предоставляет возможность создания многослойного изображения, позволяет работать с различными цветовыми моделями, имея в распоряжении инструменты для тончайшей регулировки цветов.

В картографии Adobe Photoshop применяется для обработки отсканированных цифровых изображений, в художественном оформлении картографических произведений, а также имеются примеры использования программы для отмывки рельефа.

Тема 9 РАБОТА В ПРОГРАММЕ CORELDRAW

Рассмотрим графический редактор CorelDraw применительно к построению внемасштабных условных знаков для топографических карт.

После запуска программы необходимо создать рабочую страницу. Для этого следует выполнить команду **Файл–Создать** (рисунок 9.1). В появившемся диалоговом окне указать имя документа, установить формат (например, А4) и единицы измерения (миллиметры), выбрать цветовую модель. Нажать кнопку **Ок**.

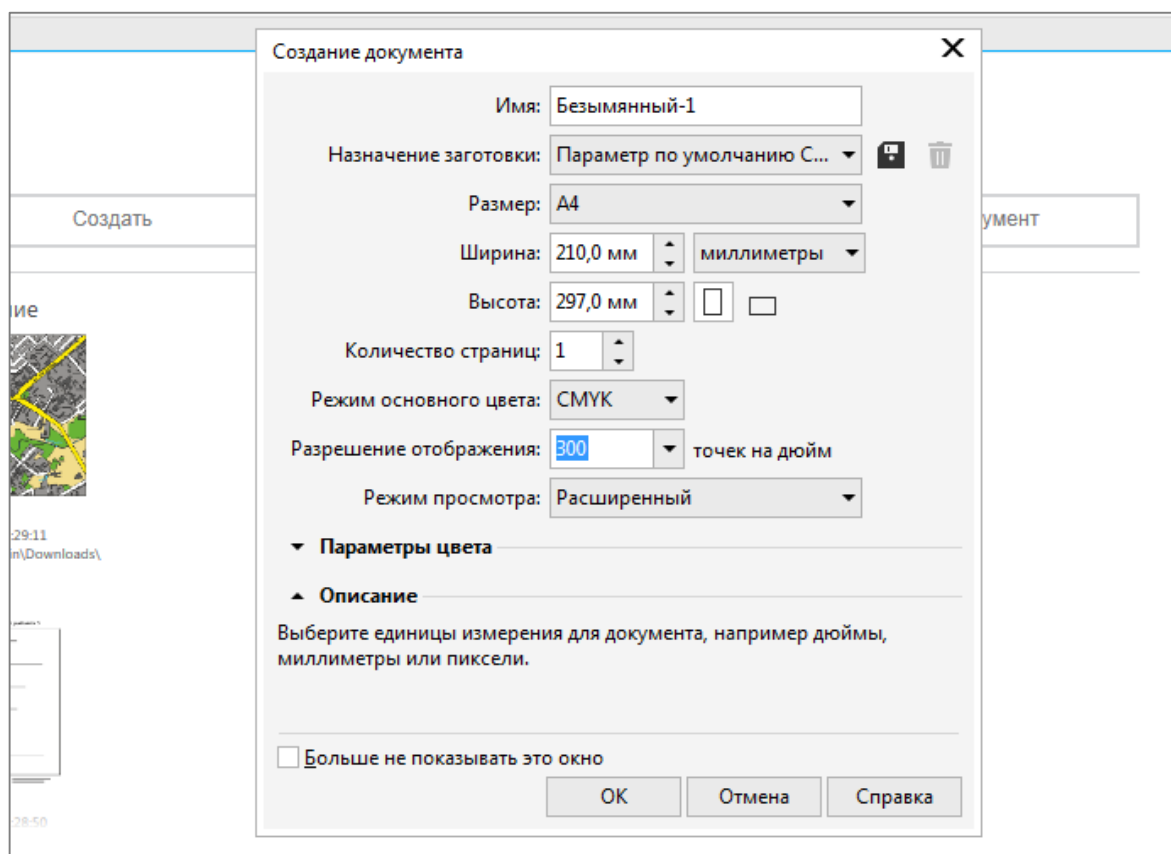


Рисунок 9.1 – Диалоговое окно создания документа

На открывшейся странице сразу же можно формировать изображение с помощью инструментов программы аналогично рисованию на чистом листе бумаги.

После создания документа перед началом работ по созданию условных знаков следует присвоить документу имя и сохранить его в одной из папок на жестком диске компьютера. Для этого необходимо вызвать команду **Сохранить как...** в меню **Файл**. В открывшемся окне выбрать нужную папку (или создать новую), задать имя документа и тип файла (CorelDraw), если он не указан «по умолчанию». После выполнения команды **ok** документу будет присвоено заданное имя с расширением **.cdr**.

В дальнейшем при работе с документом его следует периодически сохранять во избежание потери информации (вновь созданного изображения) с

помощью команды **Сохранить** меню **Файл**. Эту же команду нужно выполнить перед закрытием документа.

Открытие документа, работу с незаконченным документом можно продолжить, открыв сохраненный файл с помощью команды меню **Файл** – **Открыть**. В появившемся окне найти нужную папку и имя файла, под которым был сохранен документ, нажать кнопку **Открыть**.

Первый этап необходимо создать разметку с помощью направляющих, выделить область нахождения создаваемых условных знаков, подписей и так далее.

Перед созданием направляющих необходимо настроить привязку. Для удобства работы необходимо включить привязку **Направляющие, Объекты, Страница**, для этого необходимо выполнить следующие команды (рисунок 9.2):

- Вид – Привязать к – Направляющие;
- Вид – Привязать к – Объект;
- Вид – Привязать к – Страница.

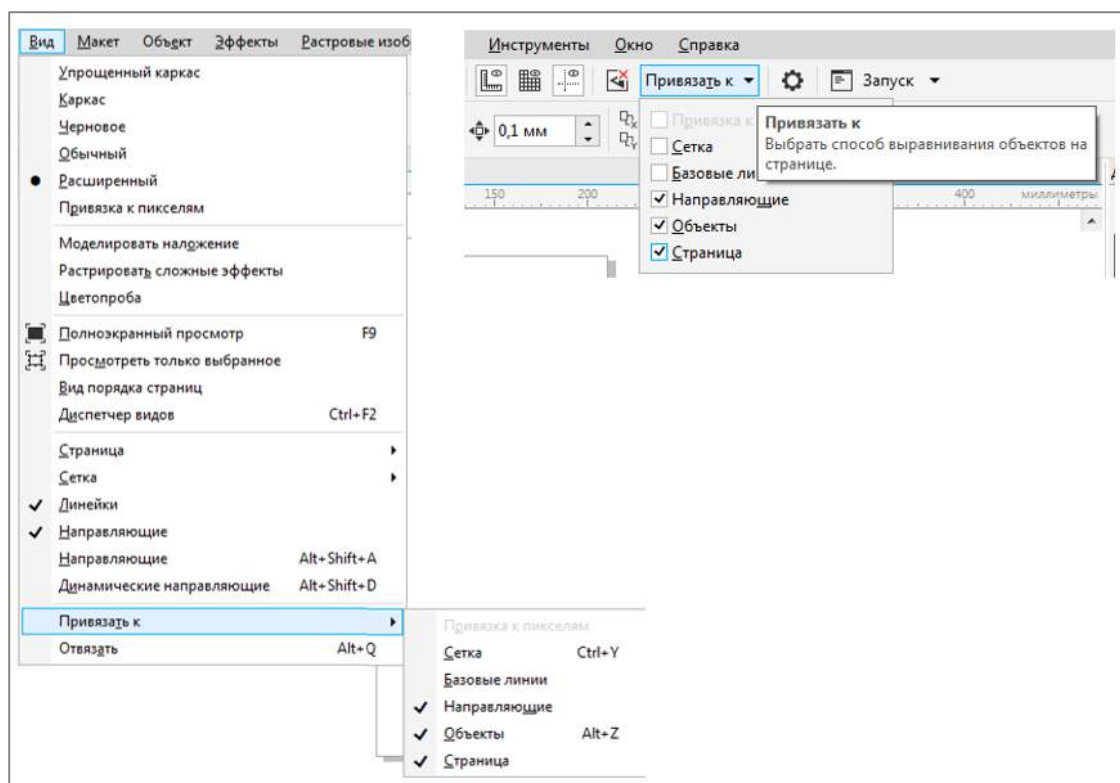


Рисунок 9.2 – Диалоговое окно создания документа

Также данную команду можно выполнить с панели инструментов развернув меню **Привязать к** и установить флажки для необходимых пунктов.

В нижнем левом углу листа следует установить начало координат (ноль) следующим образом (рисунок 9.3): подвести курсор к пересечению линеек в верхнем левом углу рабочего окна, нажать левую кнопку «мыши» и, не отпуская её, перетянуть образовавшийся «крест» до совмещения с нижним левым углом листа в рабочем окне. При этом на линейках сверху и слева у направляющих будет установлен отсчет «ноль».

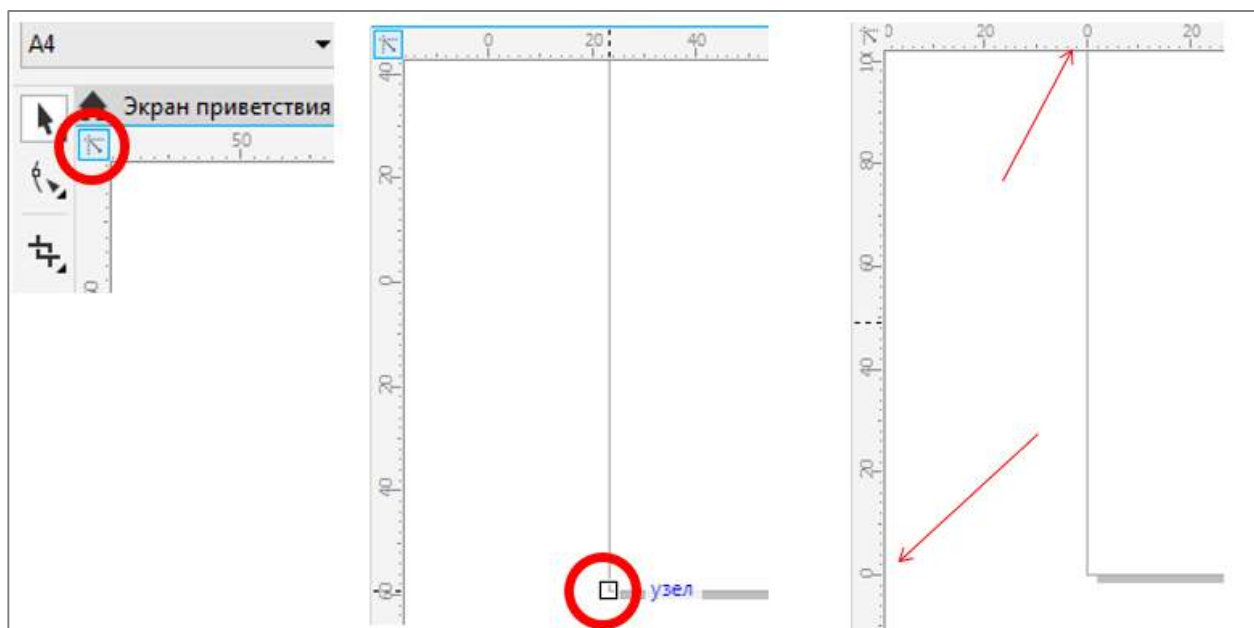


Рисунок 9.3 – Установка начала координат

Создание направляющих. Они «вытягиваются» из линеек, расположенных сверху и с левой стороны рабочего окна программы (рисунок 9.4). Для этого нужно подвести курсор к полю линейки, нажать левую кнопку «мыши» и, не отпуская её, вытянуть направляющую линию на рабочее окно. После создания направляющей, необходимо ее установить в требуемое место, для этого на верхней панели необходимо задать ее координаты, в зависимости от направляющей, будет заблокировано ячейка **X** или **Y**.

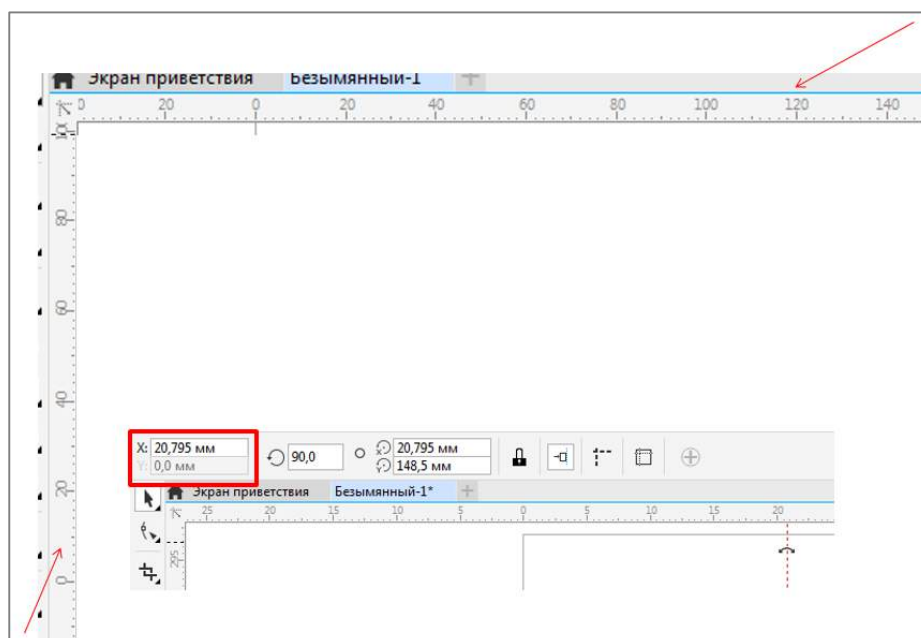


Рисунок 9.4 – Создание направляющих

Если линейки на экране отсутствуют, их следует подключить, выполнив команду **Вид – Линейки**.

Создание рамки. Рамка создается инструментом **Ломаная линия**, после выбора данного инструмента, подносят курсор мыши в место пересечение ранее созданных направляющих и нажимаем левой кнопкой мыши, тем самым создаем первую точку рамки и так далее выполнив замыкание (рисунок 9.5).

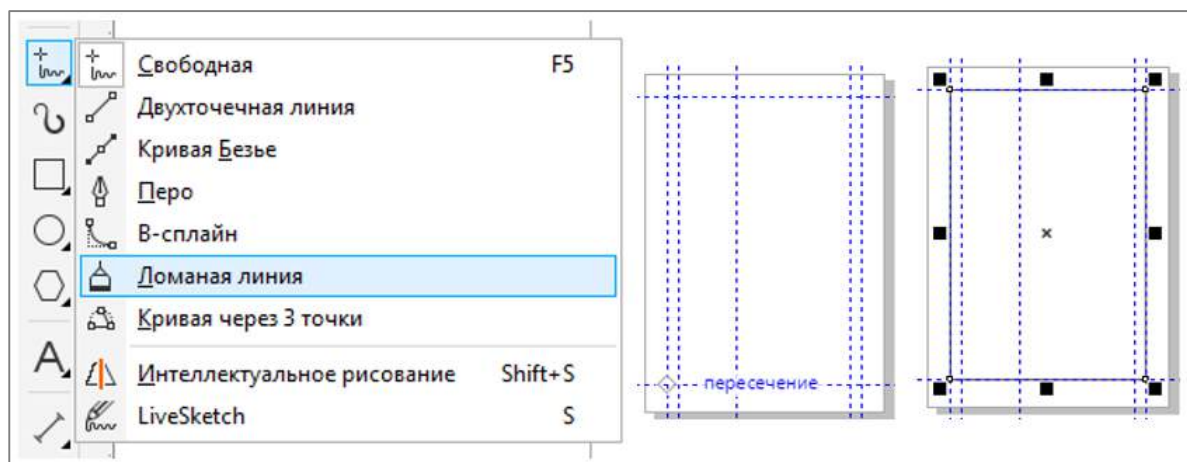


Рисунок 9.5 – Создание рамки

Толщину рамки установить 0,5 мм (рисунок 9.6). Для этого сначала необходимо сделать активным построение, выбрав **Инструмент выбора** и нажать на построенную рамку, после чего на верхней панели установить требуемую толщину либо ввести с клавиатуры.

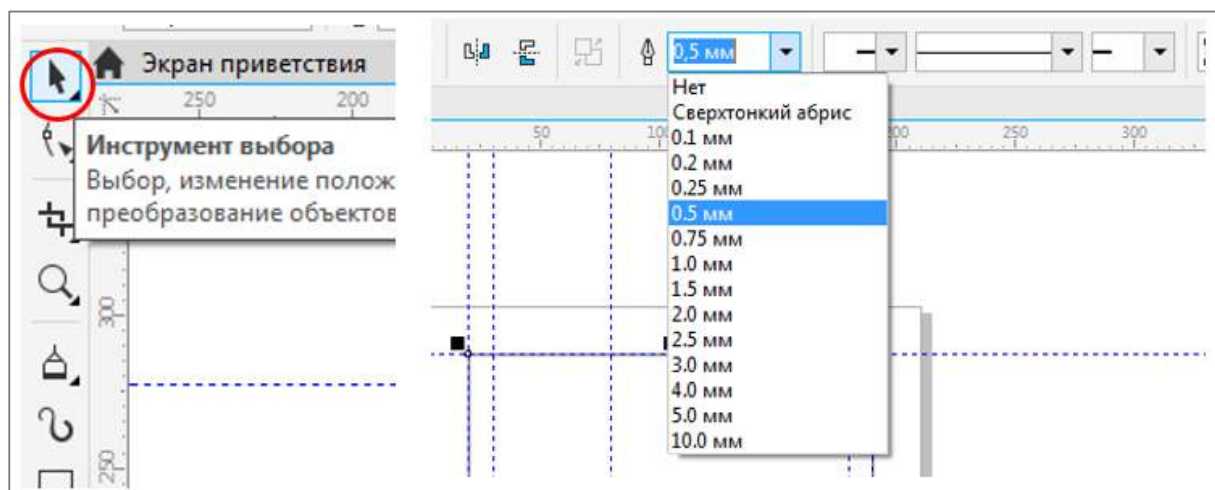


Рисунок 9.6 – Установка толщины

Чтобы при последующих построениях случайно не сместить рамку, либо не внести какие-либо изменения следует построение заблокировать, либо скрыть.

Скрытие объектов. Выделить необходимый объект инструментом **Инструмент выбора** и правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню, в котором выбрать команду **Скрыть**, либо выполнить команду **Объект – Скрыть – Скрыть объект** (рисунок 9.7).

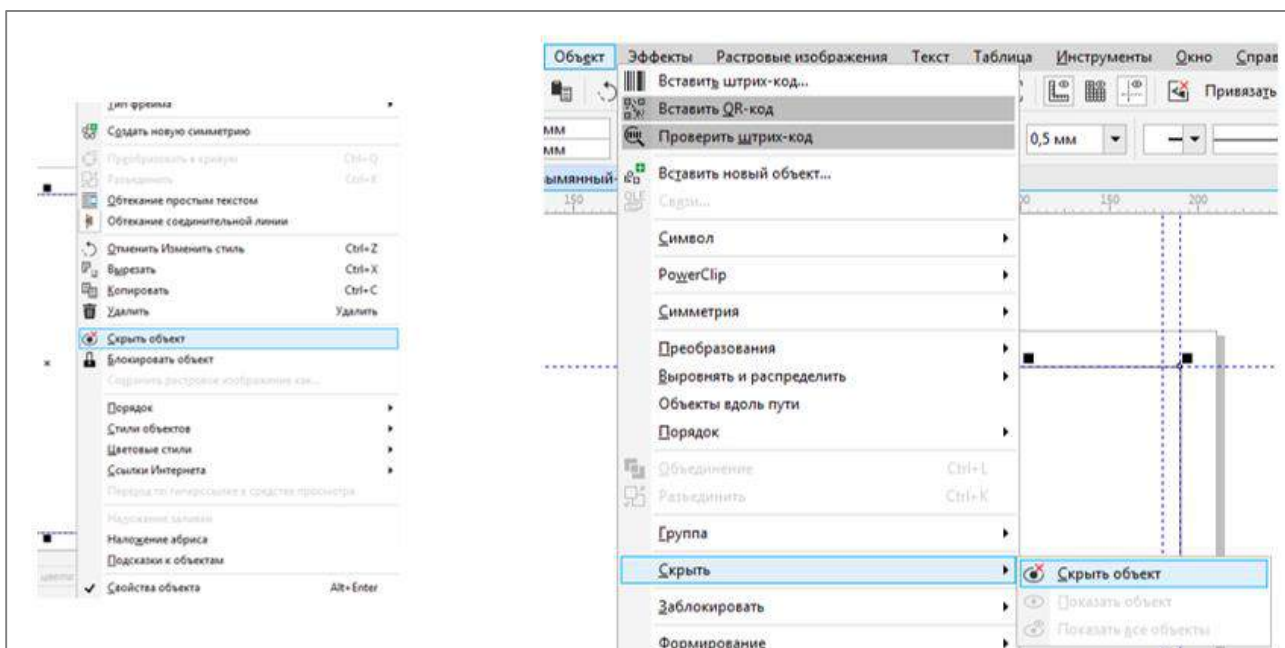


Рисунок 9.7 – Скрытие объектов

Для показа скрытых объектов необходимо выполнить команду **Объект – Скрыть – Показать все объекты** (рисунок 9.8).

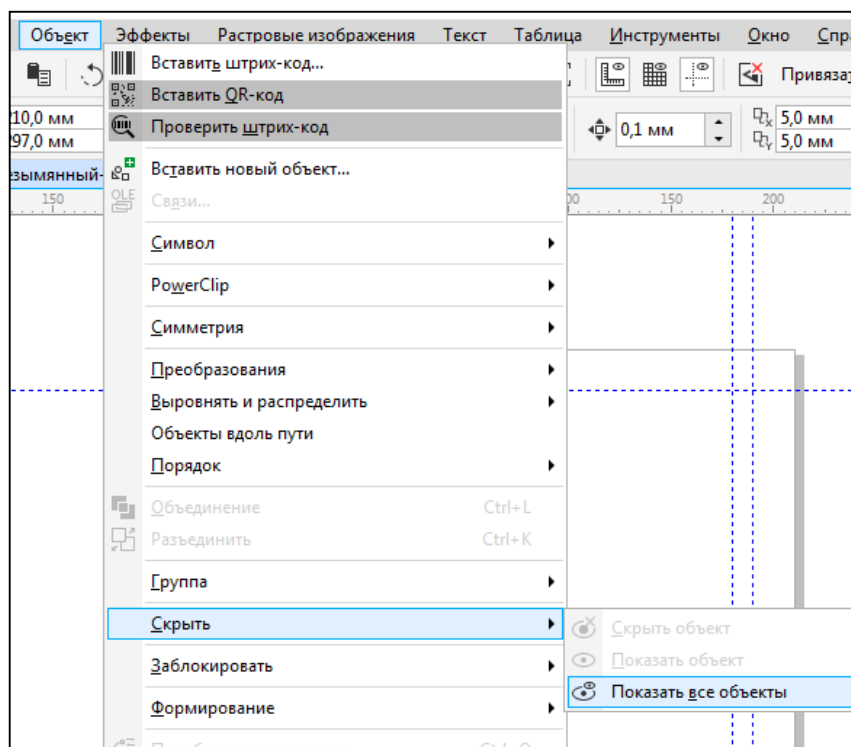


Рисунок 9.8 – Отображение скрытых объектов

Блокировка объектов. Выделить необходимый объект инструментом **Инструмент выбора** и правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню, в котором выбрать команду **Блокировать**, либо выполнить команду **Объект – Заблокировать – Блокировать объект** (рисунок 9.9).

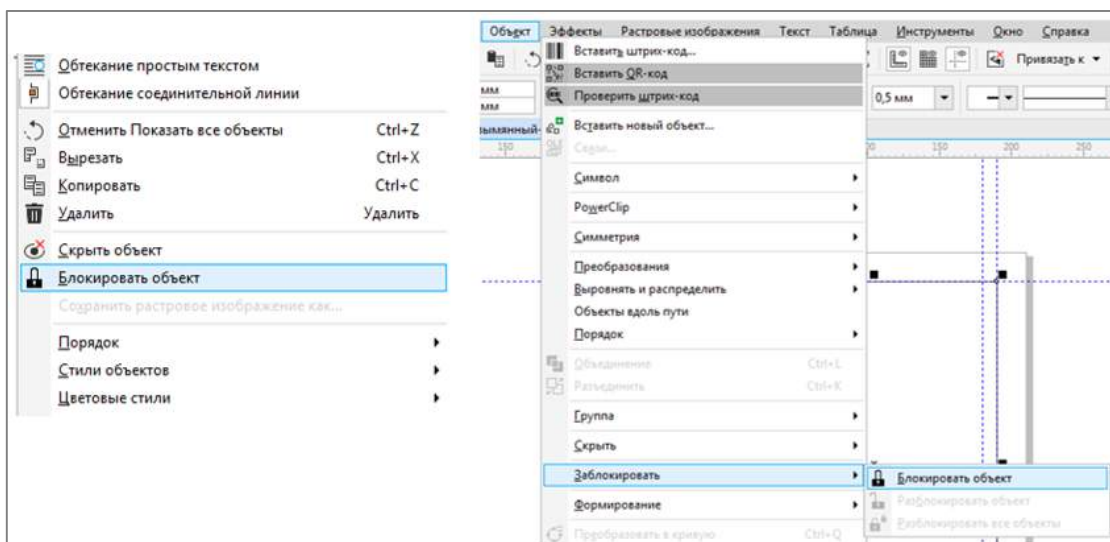


Рисунок 9.9 – Блокировка объектов

Для разблокировки объектов необходимо выполнить команду **Объект – Заблокировать – Разблокировать объект** предварительно выделив нужный объект и **Объект – Заблокировать – Разблокировать все объекты** для разблокировки всех объектов документа (рисунок 9.10).

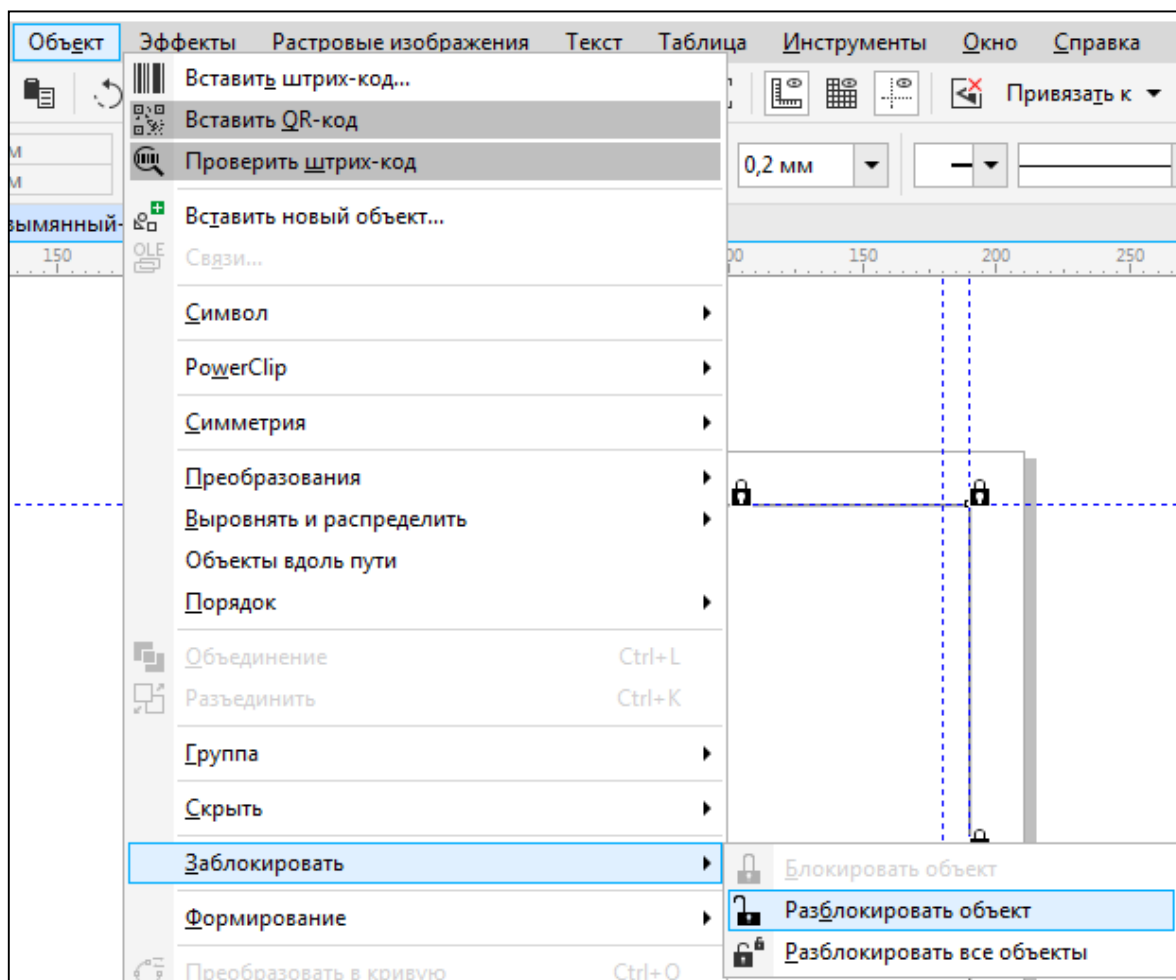


Рисунок 9.10 – Разблокировка объектов

Создание условных знаков.

Пример 1. Рассмотрим первую группу условных знаков, а именно геодезические пункты (рисунок 9.11).

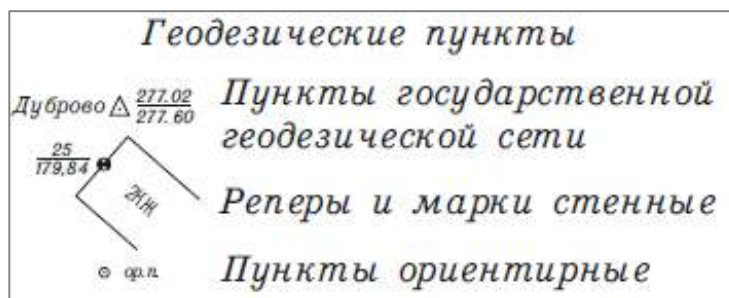


Рисунок 9.11 – Пример создаваемых условных знаков

Создание подписей. На панели инструментов выбрать инструмент **Текст** (рисунок 9.12).

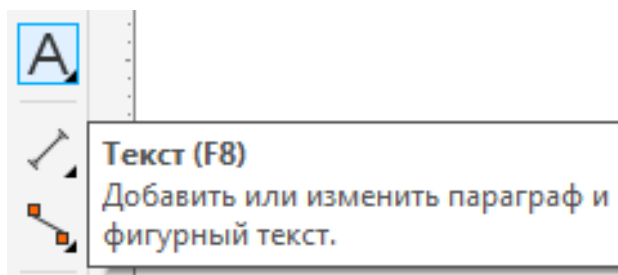


Рисунок 9.12 – Создание подписей

Установить курсор мыши в нужном месте, нажать левую кнопку мыши и удерживая ее определить область текста (рисунок 9.13).

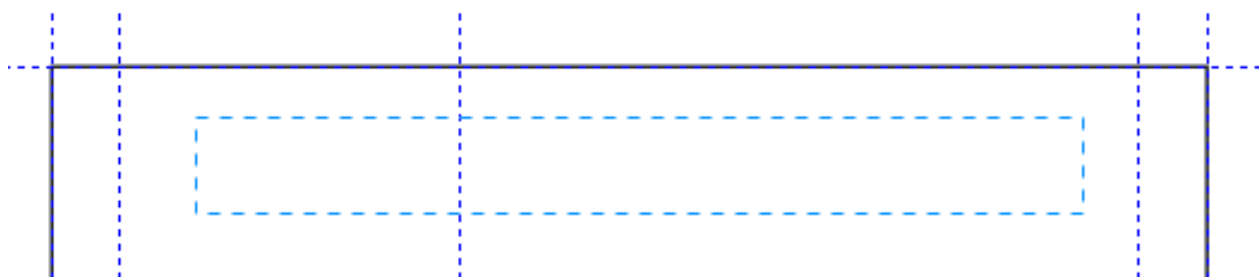


Рисунок 9.13 – Определение области текста

После чего в получившемся прямоугольнике ввести текст и применить для текста гарнитуру шрифта Vm431 и высоту 24 п (рисунок 9.14). Все подписи в работе выполняются аналогично.

Из рисунка 9.15 видно, что необходимо построить треугольник со стороной 3 мм и точкой в центре диаметром 0,2 мм. Выбираем инструмент Многоугольник и создаем фигуру (рисунок 9.16).

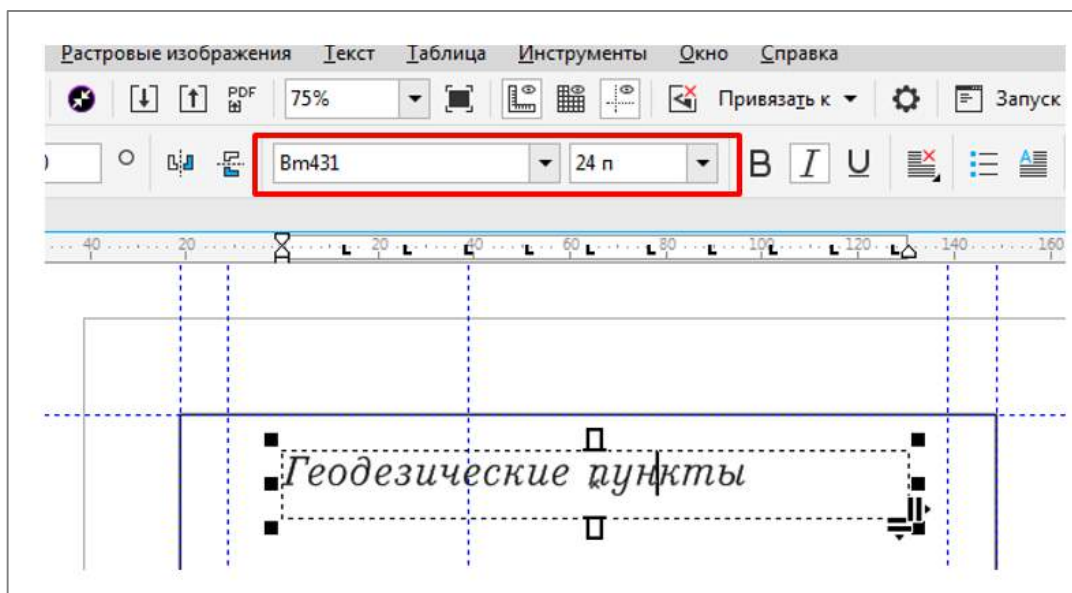


Рисунок 9.14 – Создание подписи



Рисунок 9.15 – Условный знак с указанием размеров

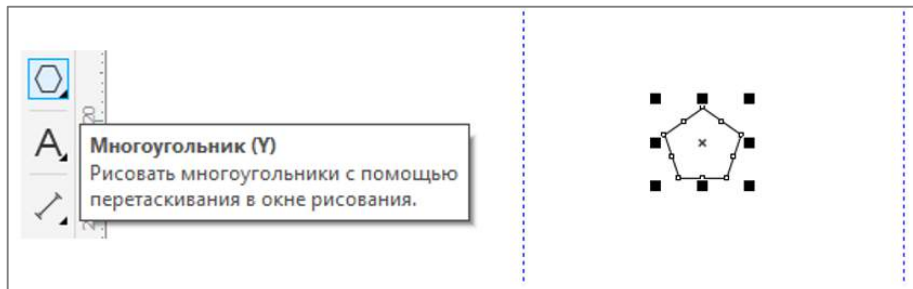


Рисунок 9.16 – Создание многоугольника (фрагмента условного знака)

Приступаем к ее редактированию. Для начала необходимо фигуру сделать активной с помощью **Инструмент выбора**. Далее на верхней панели необходимо настроить количество вершин, в данном случае установить 3 вершины и настроить высоту и ширину условного знака (3 мм). Толщина линии 0,2 мм (рисунок 9.17).

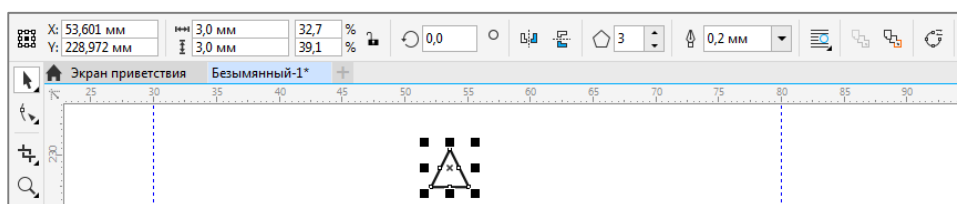


Рисунок 9.17 – Редактирование многоугольника

После необходимо создать окружность с диаметром 0,2 мм. Необходимо использовать команду **Эллипс**. Создаем окружность, а после приступаем к редактированию (рисунок 9.18).

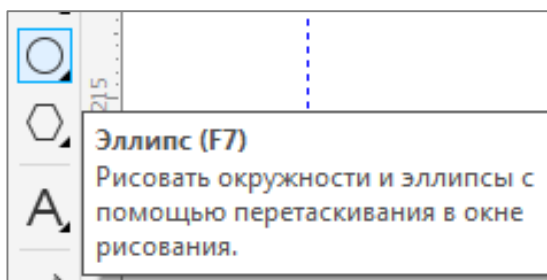


Рисунок 9.18 – Создание окружности

Устанавливаем ширину и высоту окружности 0,2 мм, после чего переходим во вкладку **Свойства объекта**. Если ее нет в рабочей области, то необходимо ее подключить, выполнив команду **Объект – Свойства объекта** (рисунок 9.19).

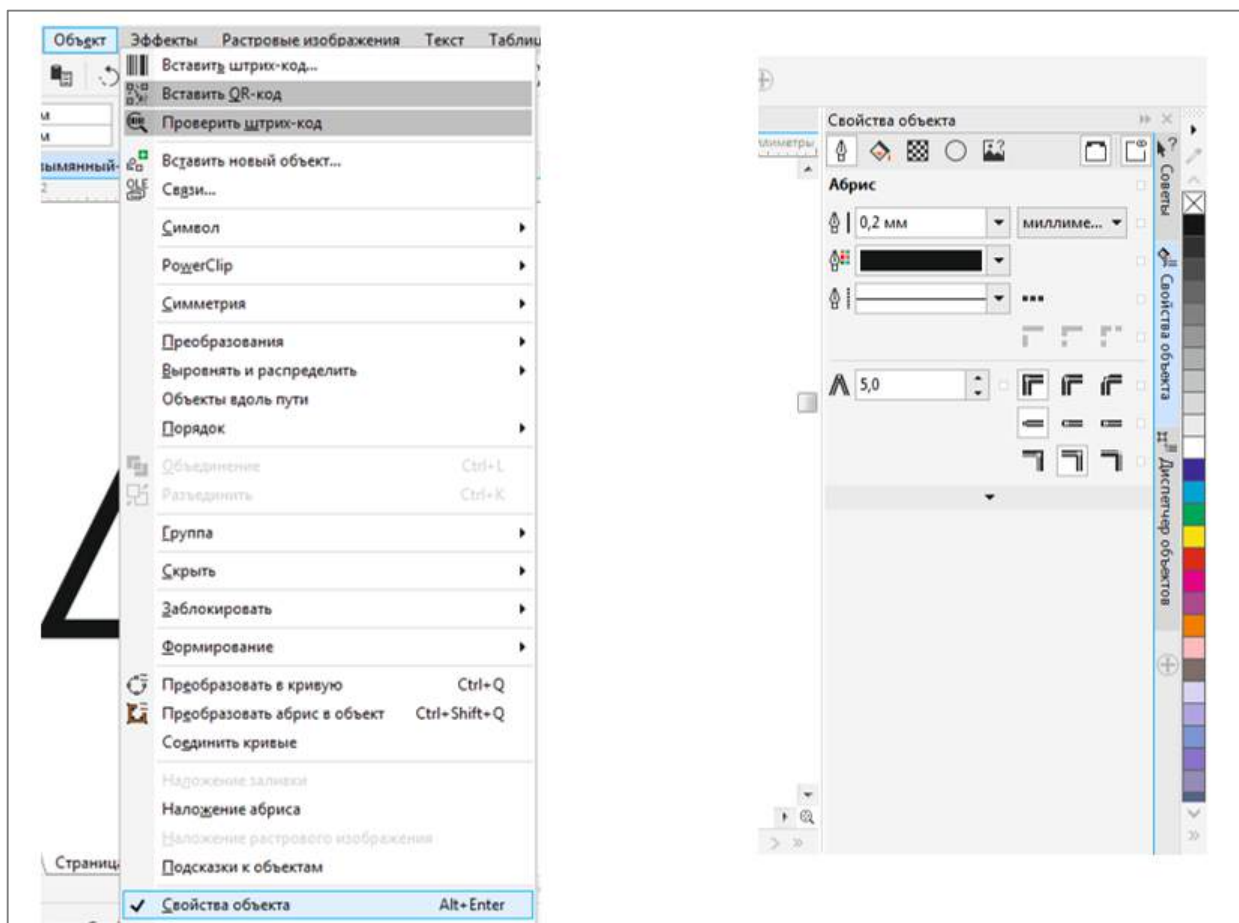


Рисунок 9.19 – Подключение панели свойства объекта

Во вкладке **Свойства объекта** необходимо настроить толщину линии, установить абрис внутри и выполнить заливку черным цветом (рисунок 9.20).

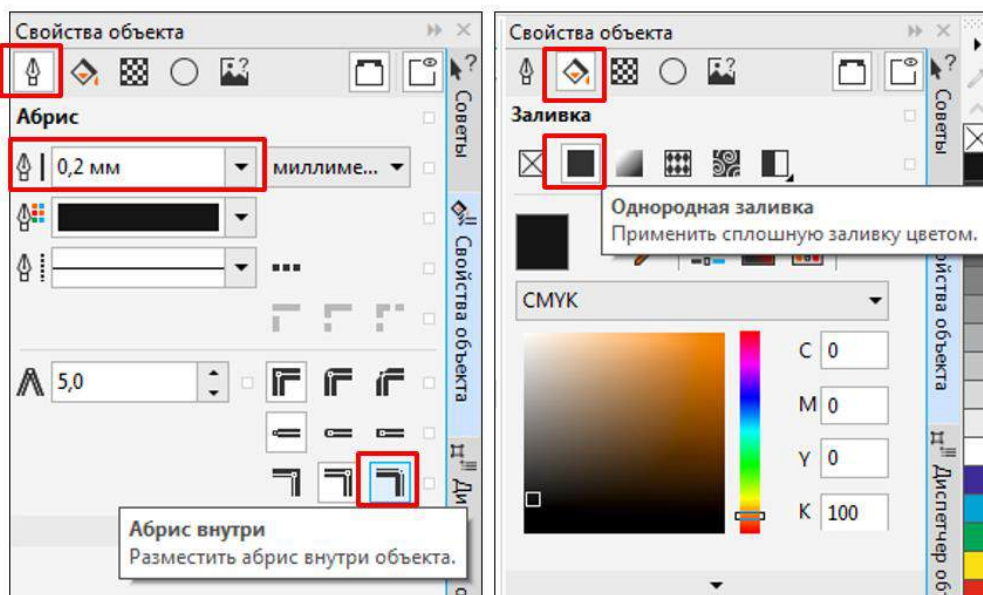


Рисунок 9.20 – Настройка параметров абриса

После чего необходимо совместить центр точки с центром треугольника (рисунок 9.21). Осталось только выполнить подписи, используя команду **Текст**.

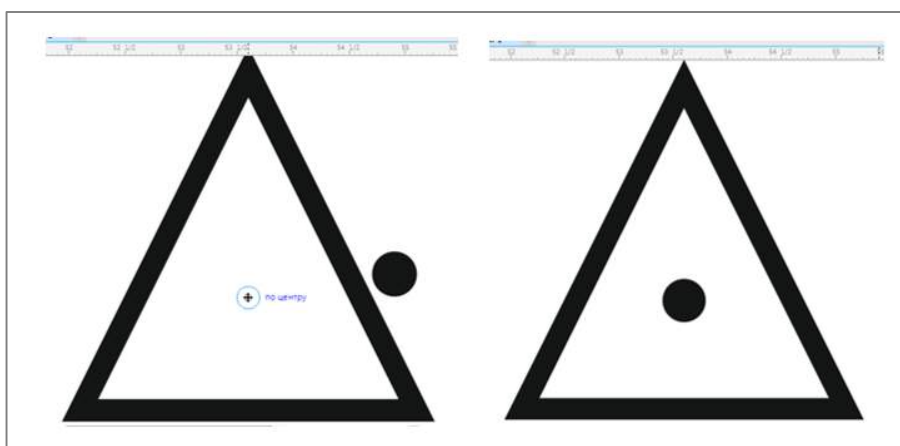


Рисунок 9.21 – Совмещение точки с геометрическим центром фигуры

Пример 2. Условный знак *Реперы и марки стенные* имеет размеры, представленные на рисунке 9.22.

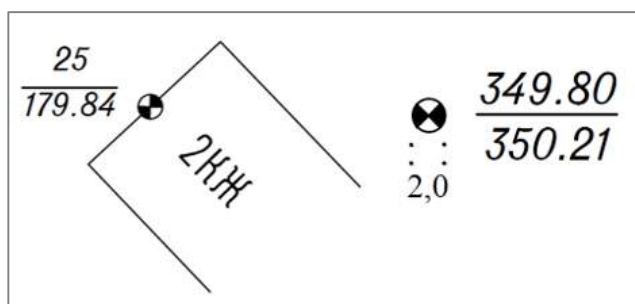


Рисунок 9.22 – Размеры условного знака

Первым этапом будет создание формы здания, здание является масштабным условным знаком, поэтому размеры определяете на свое усмотрение. Для построения здания используется инструмент Прямоугольник (рисунок 9.23).

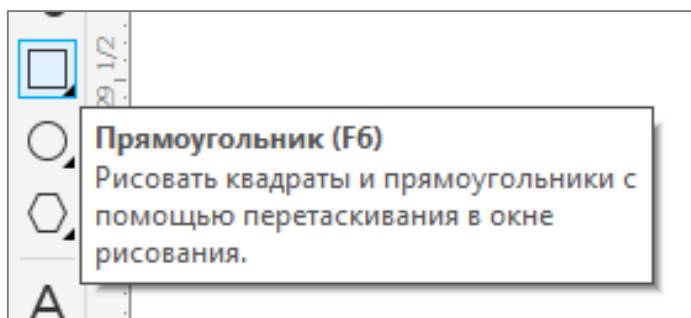


Рисунок 9.22 – Создание прямоугольника

После создания прямоугольника, его необходимо повернуть, для этого на панели указать угол поворота объекта (рисунок 9.23).

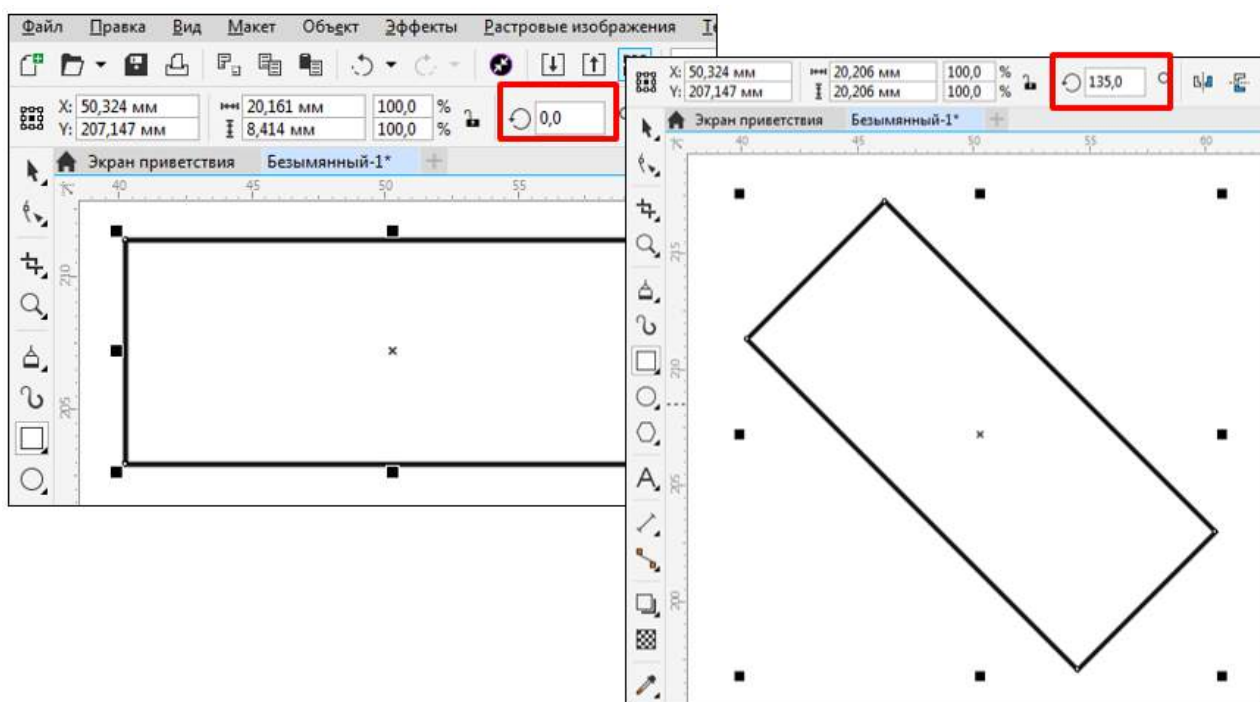


Рисунок 9.23 – Разворот прямоугольника

Следующим этапом является удаление ненужных частей здания, для этого воспользуемся инструментом **Нож** (рисунок 9.24). Для этого необходимо активировать инструмент **Обрезка** и нажав левой кнопкой мыши на нижний правый уголок иконки выбрать из раскрывающегося списка инструментов **Нож** и провести линию разреза. Обрезанную часть удалить, предварительно выделив ее, нажав на клавишу **Delete**.

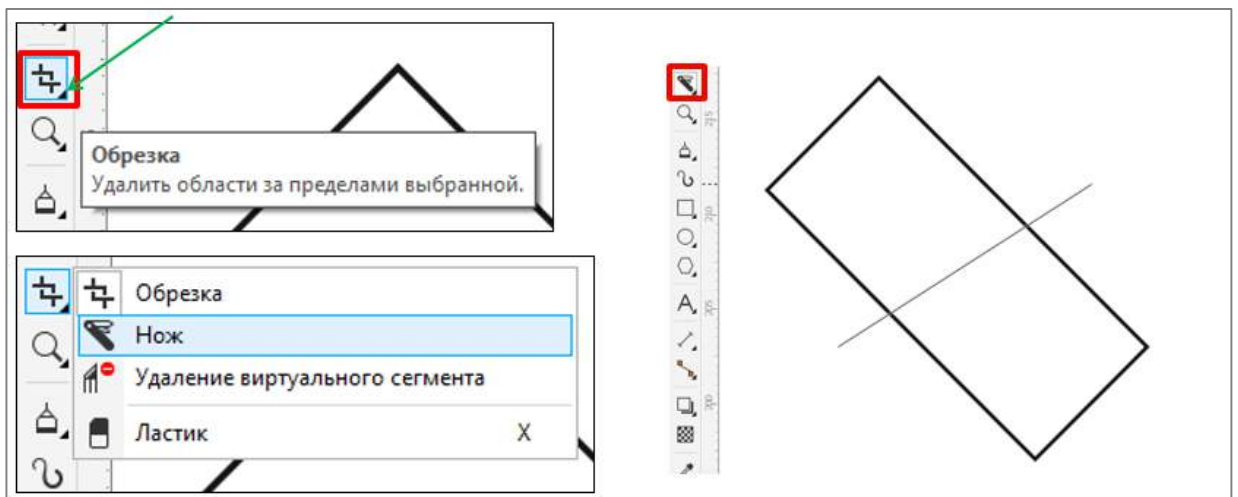


Рисунок 9.24 – Удаление ненужных частей

Далее создаем непосредственно сам условный знак (рисунок 9.25).

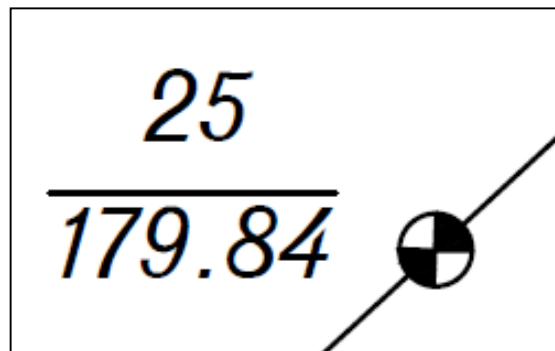


Рисунок 9.25 – Создание условного знака

Необходимо создать окружность, ранее рассматривали процесс создания (рисунок 9.26). Для окружности необходимо установить высоту и ширину 2 мм, толщину линии 0,2мм. Центр окружности необходимо совместить с линией здания.

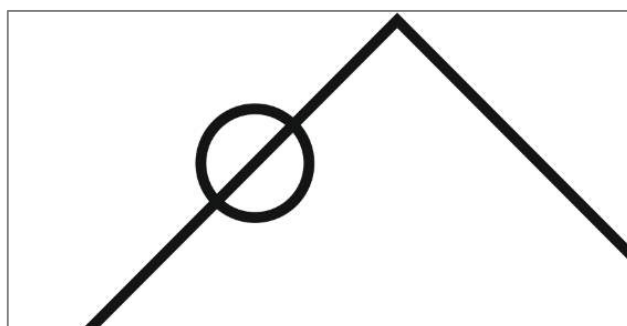


Рисунок 9.26 – Создание окружности

Далее в окружности с помощью инструмента **Ломаная линия** проводятся две взаимно перпендикулярные линии (рисунок 9.27).

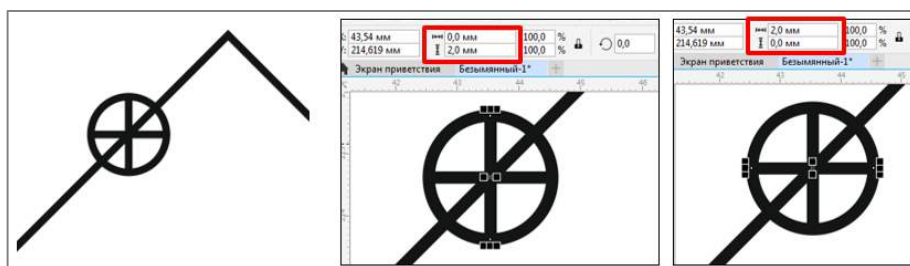


Рисунок 9.27 – Создание окружности

После необходимо выполнить заливку соответствующих секторов с помощью инструмента **Интеллектуальная заливка** (рисунок 9.28).

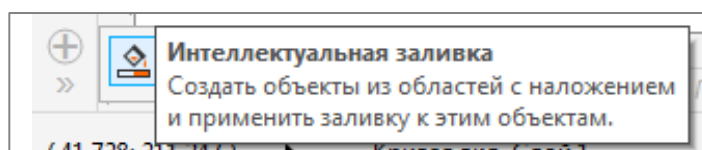


Рисунок 9.28 – Инструмент заливки

Сделав инструмент заливки активным, необходимо курсор поместить в контур заливки и выполнить одно нажатие левой кнопкой мыши. После этого выполнить заливку, обычно цвет заливки стоит по умолчанию серый, необходимо его заменить на черный, выбрав нужный цвет на панели внизу, либо на вкладке **Свойство объекта** выбрать заливку, а далее цвет (рисунок 9.29).

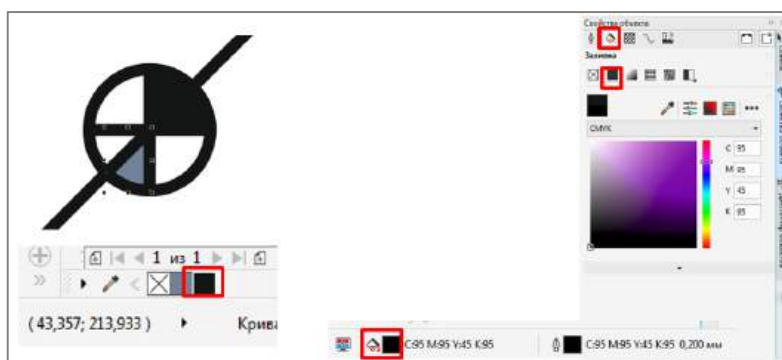


Рисунок 9.29 – Создание заливки

Условный знак готов (рисунок 9.30). Осталось добавить только подписи. Остальные условные знаки вычерчиваются по аналогии.

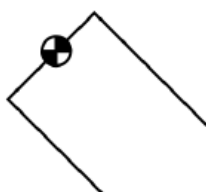


Рисунок 9.30 – Создание заливки

Тема 10 РАБОТА В ПРОГРАММЕ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ ADOBE ILLUSTRATOR

Создание нового документа. После запуска программы необходимо создать рабочую страницу. Для этого следует выполнить команду **Файл–Новый**. В появившемся диалоговом окне указать имя документа, установить формат (например, А4) и единицы измерения (миллиметры), выбрать цветовую модель. Нажать кнопку **Ок** (рисунок 10.1).

На открывшейся странице сразу же можно формировать изображение с помощью инструментов программы аналогично рисованию на чистом листе бумаги.

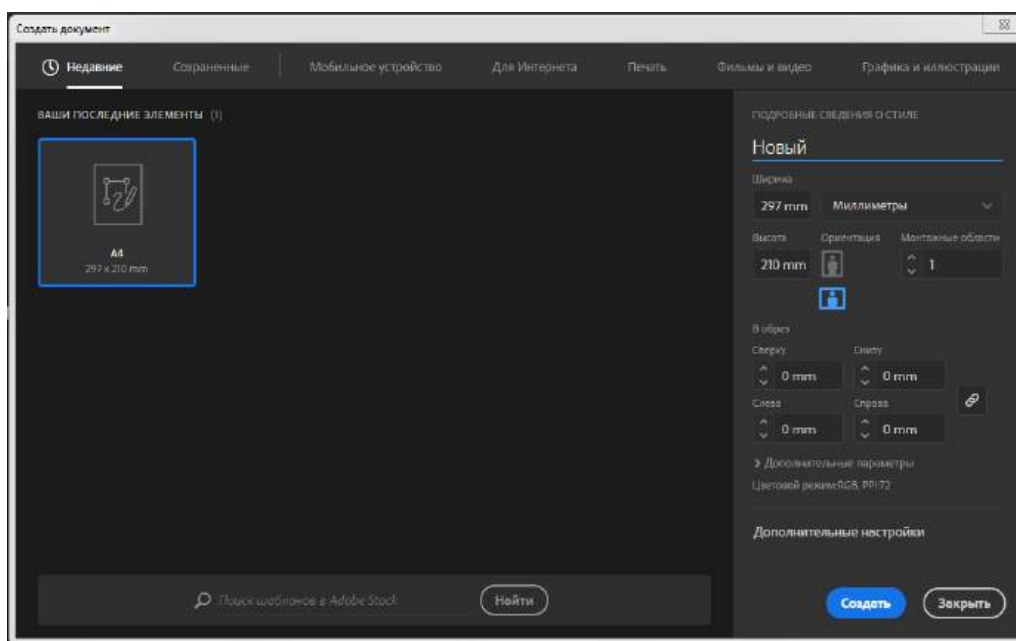


Рисунок 10.1 – Создание нового документа

Создание документа на основе растрового изображения. Для создания картографического изображения в качестве основы используется растр, полученный путем сканирования исходного материала и размещенный на жестком диске компьютера или другом запоминающем устройстве.

Растр открывается с помощью команды **Файл – Открыть**. В появившемся окне необходимо найти папку и файл с нужным именем.

Формирование изображения производится ручным обводом элементов содержания карты по растровой основе с помощью инструментария программы в интерактивном режиме. Для обводки растра желательно установить яркий цвет (например, красный или синий), и минимальную толщину штриха (оптимально 0,15 мм), чтобы создаваемое векторное изображение было хорошо видно на фоне растра. Затем осуществляются редактирование (установки цвета и толщины) и корректура изображения. Подобным образом сначала создается требуемая географическая основа карты (гидрография, дорожная сеть, населенные пункты, границы), а затем на эту основу наносится необходимое тематическое

содержание (например, людность населенных пунктов и плотность сельского населения по административным единицам).

Сохранение документа. После открытия растра перед началом работ по созданию картографического изображения следует присвоить документу имя и сохранить его в одной из папок на жестком диске компьютера. Для этого необходимо вызвать команду **Сохранить как...** в меню **Файл**. В открывшемся окне выбрать нужную папку (или создать новую), задать имя документа и тип файла (Illustrator), если он не указан «по умолчанию». После выполнения команды **ok** документу будет присвоено заданное имя с расширением **.ai**.

В дальнейшем при работе с документом его следует периодически сохранять во избежание потери информации (вновь созданного изображения) с помощью команды **Сохранить** меню **Файл**. Эту же команду нужно выполнить перед закрытием документа.

Открытие документа, работу с незаконченным документом можно продолжить, открыв сохраненный файл с помощью команды меню **Файл – Открыть**. В появившемся окне найти нужную папку и имя файла, под которым был сохранен документ, нажать кнопку **Открыть**.

Создание слоев изображения. Если после запуска программы в окне отсутствует палитра **Слои**, ее следует открыть командой **Слои** меню **Окно**. Каждый новый документ программы Adobe Illustrator «по умолчанию» содержит один слой с именем **Слой 1**. В нем разместится открывшийся растр. Для удобства работы можно переименовать слой соответственно его содержанию (например, «Растр»).

Для каждого из элементов содержания в палитре слоев **Слои** создается как минимум один новый слой (при необходимости их может быть создано несколько, например, для гидрографии можно создать слои «реки», «озера», «каналы»). Новый слой может быть создан двумя путями:

1) щелчком на кнопке **Создать Новый Слой**, расположенной в нижней части палитры (рисунок 10.2);

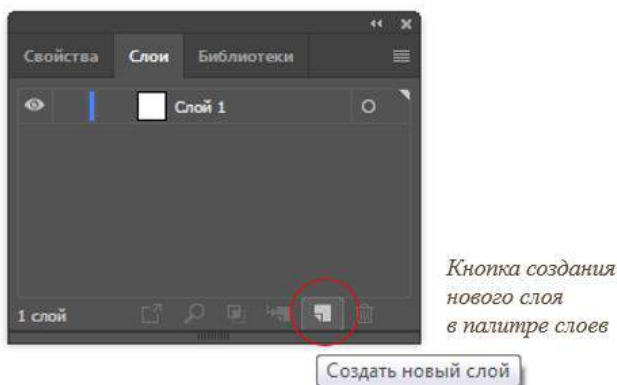


Рисунок 10.2 – Вариант создания нового слоя

2) командой **Новый Слой** меню палитры, которое открывается щелчком на кнопке с черным треугольником в правой верхней части палитры (рисунок 10.3).

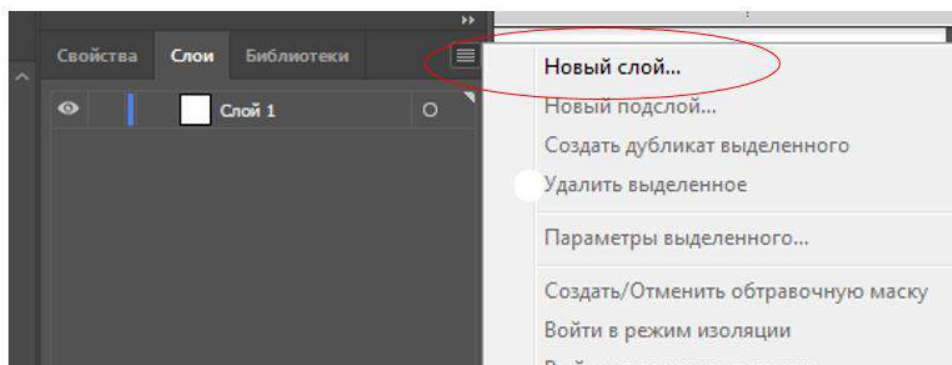
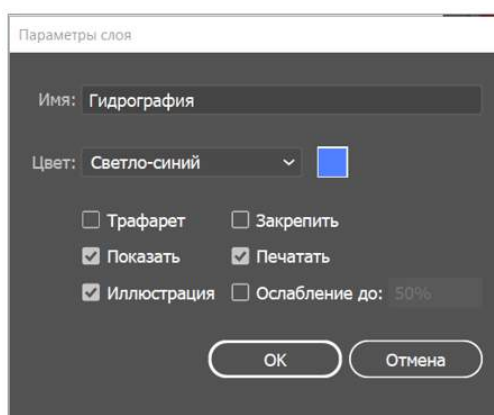


Рисунок 10.3 – Вариант создания нового слоя

В открывшемся диалоговом окне в поле **Имя** следует ввести имя слоя (создаваемого элемента содержания, например, «Гидрография»). В списке **Цвет** предлагается выбор цвета, которым будут отображаться контуры выделенных объектов данного слоя (рисунок 10.4). Это позволяет контролировать принадлежность объекта этому слою. Рекомендуемая структура слоев представлена на рисунке 10.5.



Диалоговое окно параметров слоя

Рисунок 10.4 – Настройка параметров слоя

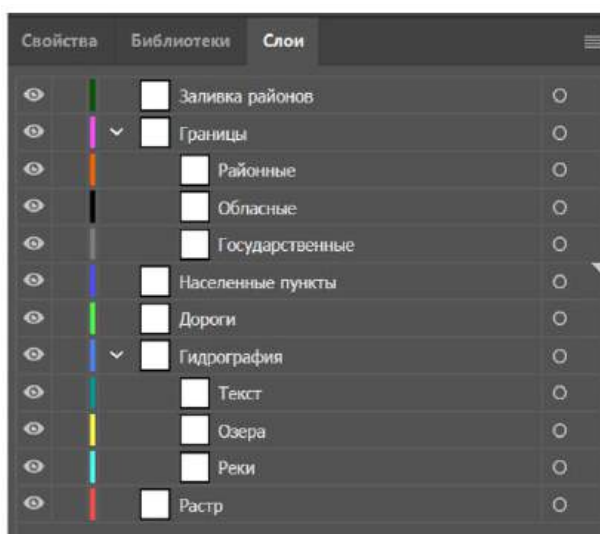


Рисунок 10.5 – Структура слоев

В процессе работы необходимо следить за соответствием слоя и рисуемого объекта. В палитре слоев **Слой** должен быть выделен слой, соответствующий создаваемому элементу содержания.

Во избежание случайного и нежелательного изменения изображения все «нерабочие» слои должны быть заблокированы (зафиксированы). Для этого следует щелкнуть левой кнопкой «мыши» на пиктограмме **Закрепить** в палитре **Слой** (рисунок 10.6).

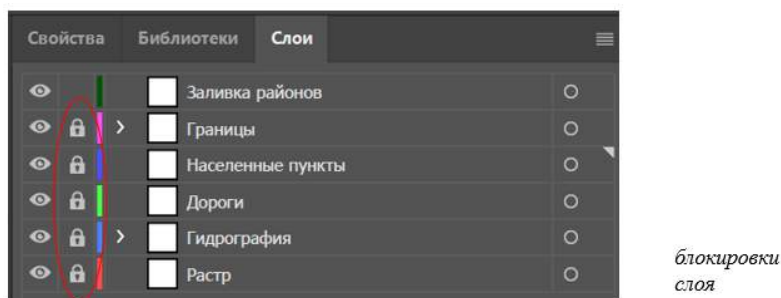


Рисунок 10.6 – Блокировка слоев

Появившийся рисунок замочка указывает на то, что объекты на этом слое не выделяются, не редактируются, не перемещаются и не удаляются. Снять фиксирование слоя можно повторным нажатием на пиктограмму. Также имеется возможность сделать изображение слоя невидимым, «отключив» пиктограмму **Отобразить** с рисунком глаза, находящуюся слева от пиктограммы блокировки слоя. Это удобно, если необходимо просмотреть и отредактировать созданное изображение какого-либо одного слоя, отключив видимость остальных (рисунок 10.7).

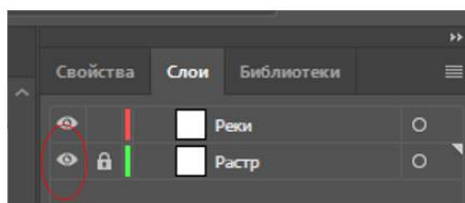


Рисунок 10.7 – Видимость слоев

Создание рисунка гидрографии. Рисунок гидрографии формируется обводкой изображения по растровому следу инструментом **Перо** плавными кривыми линиями (кривыми Безье) во вновь созданном слое (рисунок 10.8).

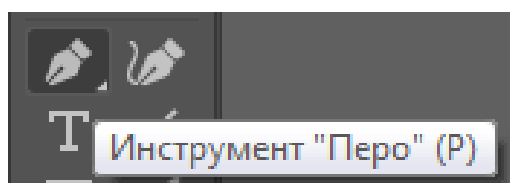


Рисунок 10.8 – Инструмент Перо

Для этого необходимо выбрать этот инструмент в палитре инструментов, поставить на начало растрового изображения реки, щелкнуть и отпустить левую кнопку «мыши». Второй щелчок произвести на некотором расстоянии от первой точки и, не отпуская кнопки, «протянуть» линию до появления касательных и совмещения с растровым рисунком реки. Последующие точки следует ставить в местах изгибов реки, повторяя ее рисунок (рисунок 10.9).

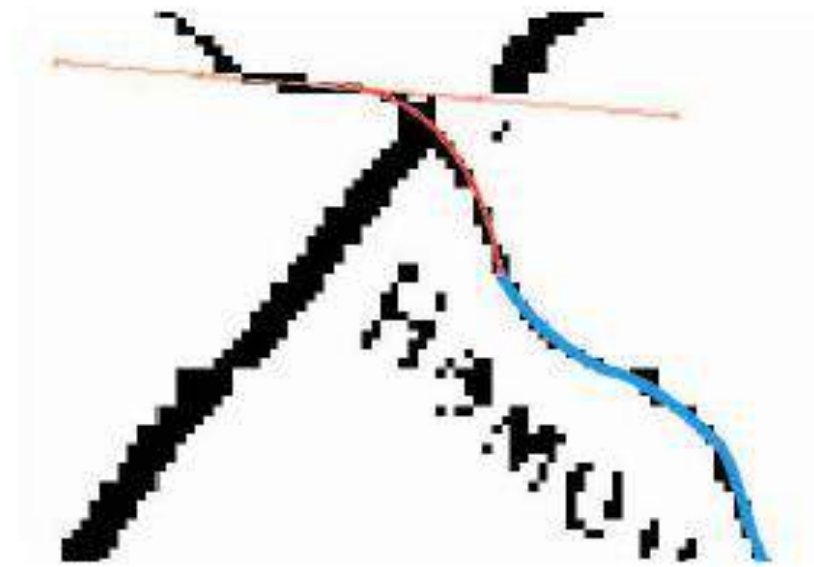


Рисунок 10.9 – Формирование рисунка гидрографии

Точек не должно быть слишком много, так как это увеличивает объем файла. Таким образом, поверх растрового шаблона «накладывается» векторное изображение, состоящее из набора кривых Безье, соединенных «узлами». Посредством этих «узлов» векторный рисунок может редактироваться при помощи инструмента **Прямое выделение** (рисунок 10.10).

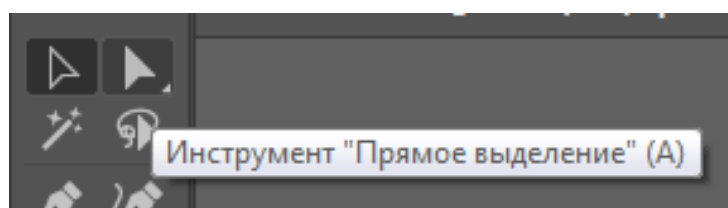
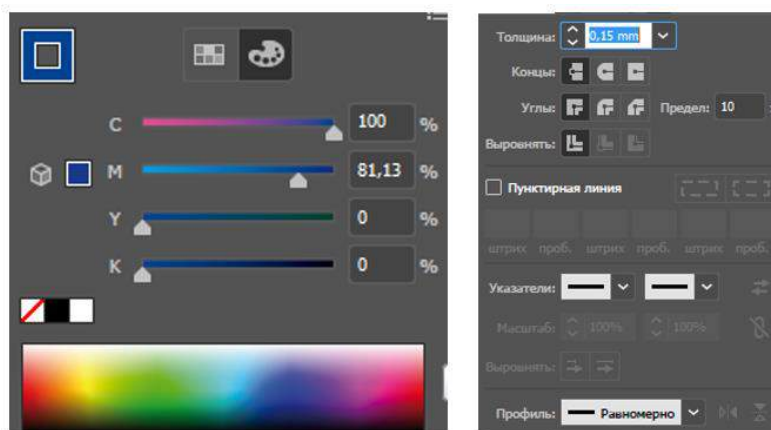


Рисунок 10.10 – Инструмент Прямое выделение

При ошибке обводки (несовпадении векторного изображения и растрового следа) этим инструментом выделяется векторный рисунок, перемещением «узлов» и изменением кривизны линий достигается его точное совмещение с растром.

Перед обводкой контурной линии может быть задан желаемый цвет (например, синий 100%) в палитре **Цвет** и толщина (например, 0,15 мм) в палитре **Обводка** (рисунок 10.11).



Палитры цвета объекта и
толщины контура

Рисунок 10.11 – Установка цвета и толщины линии

Аналогичные установки можно задать и после формирования векторного рисунка гидрографии. В этом случае следует выделить все изображение, для чего заблокировать все слои кроме рабочего, и выполнить команду **Меню – Выбор – Все**, а затем задать цвет и толщину линии в соответствующих палитрах. Однако удобнее требуемые установки сделать заранее, поскольку на сером фоне растра не будет видна (или мало заметна) черная векторная линия создаваемого изображения (черный цвет устанавливается «по умолчанию»). Следует также помнить, что из-за большой толщины векторной линии может быть не виден растровый след основы, что затруднит совмещение изображений и, соответственно, ухудшит точность построения карты. При установке цвета необходимо помнить, что одинарные реки и береговая линия озер и водохранилищ относятся к штриховым элементам картографического изображения, акватория водных объектов – к фоновым элементам.

Для разграничения цвета штриховых и фоновых элементов служат индикаторы цвета, которые находятся в палитре инструментов программы, а также в цветовой палитре **Цвет** (рисунок 10.12). Причем верхний квадрат обозначает цвет заливки (фона) **Заливка**, а нижний – цвет штриха (обводки) **Обводка**. Активным считается индикатор, который в настоящий момент занимает верхнее положение. Например, положение индикатора на первом рисунке указывает, что активным является цвет фона, а на втором – цвет обводки.



Рисунок 10.12 – Цветовая палитра Цвет

Толщина штриха в палитре **Обводка** задается при любом положении индикаторов. Чтобы исключить какие-либо параметры заливки или обводки, следует нажать кнопку **Без цвета** в палитре **Цвет**, находящуюся слева от спектральной полосы, при соответствующем положении индикаторов (рисунок 10.13).

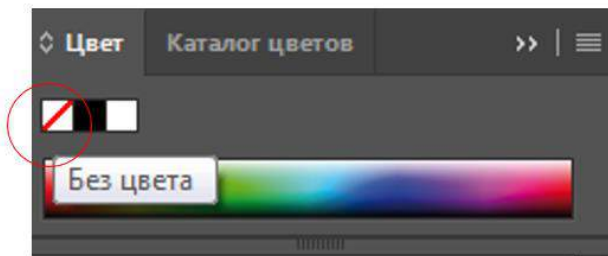




Рисунок 10.13 – Палитра Обводка

В этом случае фон становится прозрачным, если верхнее положение занимает индикатор фона, а обводка – невидимой, если сверху находится индикатор штриха. При этом, хотя контур и становится невидимым, реально он существует и отображается в контурном режиме: **Меню – Просмотр – Контурный**. Вернуться в реальный режим работы можно, выполнив команду **Меню – Просмотр – Предварительный просмотр**. Активизировать тот или иной индикатор можно щелчком левой кнопки «мыши» на нем в палитрах инструментов или **Цвет**.

После формирования векторного изображения гидрографии следует произвести его редактирование, то есть присвоить контурным линиям речной сети вид рек с утолщением, а озера и водохранилища «залить» голубым цветом.

Существует 2 варианта:

1) Руководствуясь рисунком основы, с которой производилось сканирование, или заданием на создаваемую карту, необходимо рисунок речной сети «разрезать» на участки инструментом **Ножницы** .

«Разрезая» изображение реки от истока к устью, необходимо каждому участку последовательно присвоить толщину в палитре **Обводка** с постепенным увеличением (0,1-0,15-0,2 мм и так далее). При этом каждый участок должен выделяться инструментом **Выделение** .

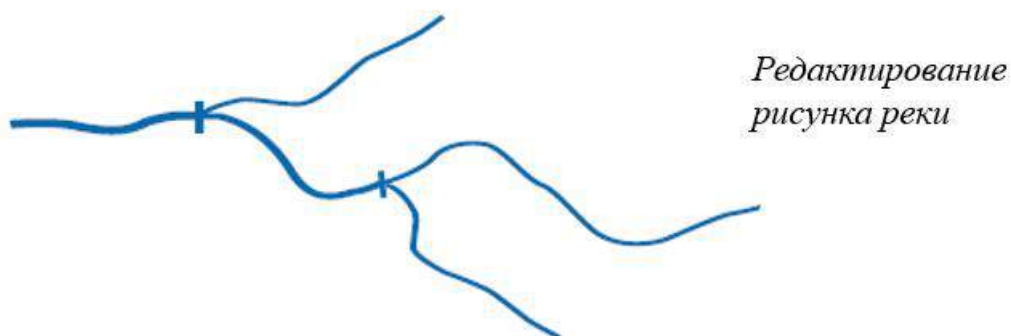


Рисунок 10.14 – Редактирование гидрографии

2) Так как изображение реки от истока к устью, необходимо последовательно утолщать, необходимо каждому участку назначить окне **Обводка Профиль ширины 4** (рисунок 10.15).

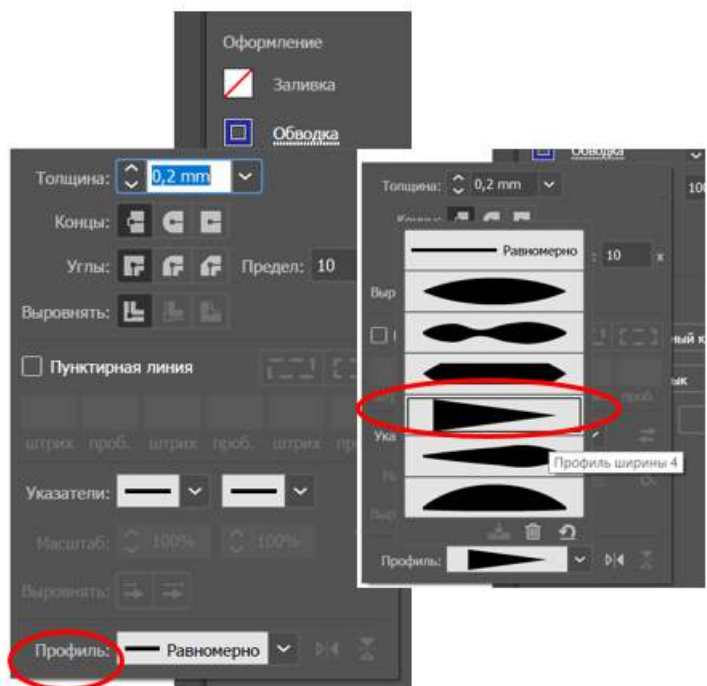


Рисунок 10.15 – Окно Обводка Профиль ширины 4

Озера заполняются заливкой (фоном) из палитры **Цвет** при верхнем положении индикатора **Залить** (рисунок 10.16). При этом береговая линия должна изображаться цветом гидрографии с толщиной линии 0,2 мм.



Рисунок 10.16 – Редактирование рисунка озера

Создание рисунка границы. Для построения границы с подсечками необходимо создать соответствующий рисунок кисти. Необходимыми инструментами рисуется фрагмент условного знака с соблюдением требуемых параметров.

Например, для получения условного знака границы области (рисунок 10.17) необходимо создать соответствующий рисунок кисти.

Инструментом **Перо** рисуется фрагмент условного знака границы с соблюдением следующих параметров длины штрихов (**штрих**) и пробелов (**пробел**) между ними – 2-1-0,25-1 (мм), а в поле **Толщина** – 0,25 мм (рисунок 10.18). Голубым цветом обозначены фрагменты линии с прозрачной обводкой. После чего необходимо выделить все элементы (рисунок 10.19).

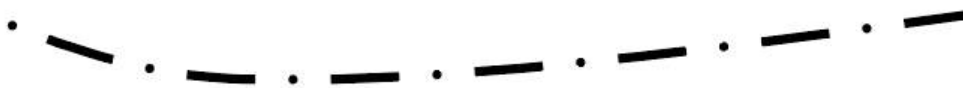


Рисунок 10.17 – Условный знак области

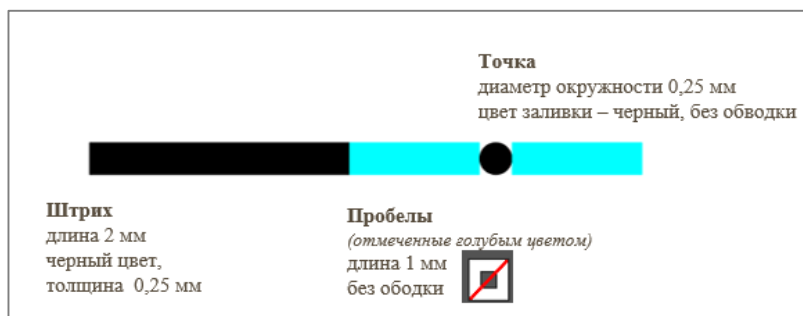


Рисунок 10.18 – Параметры элементов условного знака

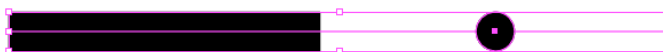


Рисунок 10.19 – Выделение элементов условного знака

При выделенном фрагменте в палитре **Кисти** создается новая кисть **Новая Кисть** щелчком на соответствующей пиктограмме (рисунок 10.20). В появившемся диалоговом окне выбирается флажок **Узорчатая кисть**.

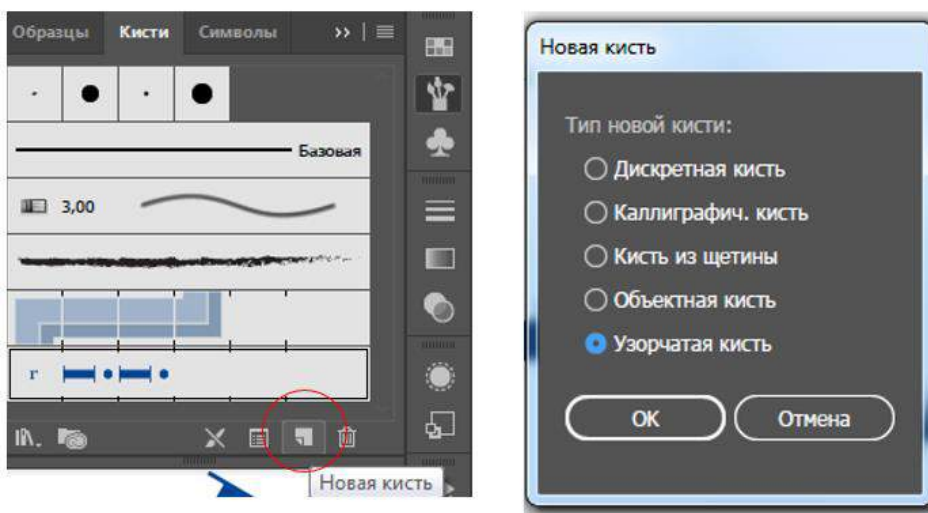


Рисунок 10.20 – Создание Новой кисти

Таким образом, в палитре кистей появится новая кисть с требуемым рисунком границы. При необходимости ее можно выбирать и с помощью инструмента **Перо** создавать нужное изображение.

Смена кисти на «обычное» рисование пером производится путем выделения инструментом **Выделение** объекта с простым контуром. Другой способ «очистки» кисти — щелчок в палитре **Вид** на кнопке **Удалить мазок кисти** (рисунок 10.21).

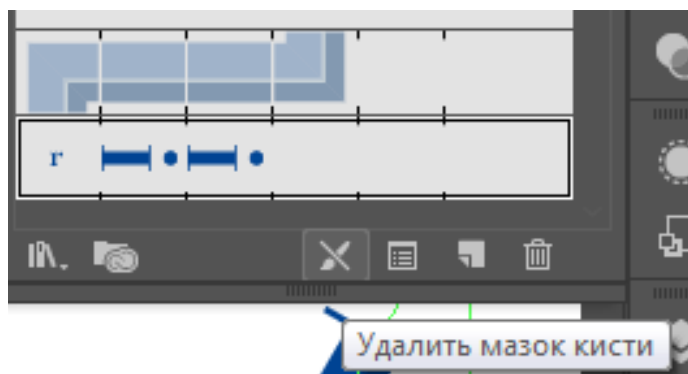


Рисунок 10.21 – Удаление

Параметры условных знаков границ представлены на рисунке 10.22.

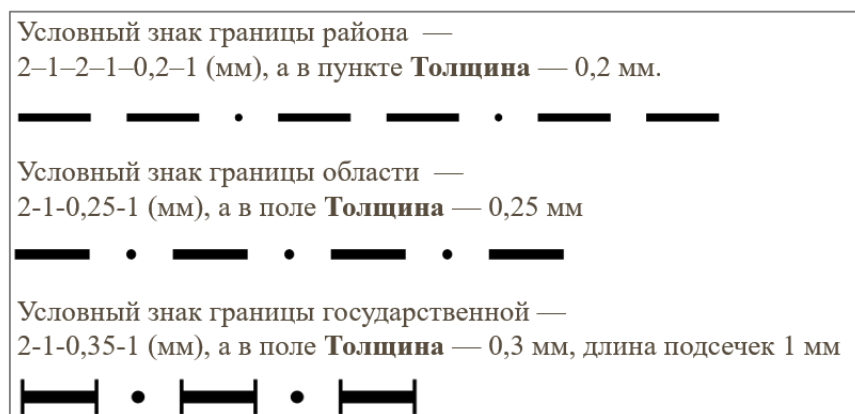


Рисунок 10.22 – Параметры границ

Однажды созданный условный знак можно использовать множество раз. Для этого следует выделить соответствующее изображение инструментом **Выделение**, активизировать инструмент **Перо**. Последующее формирование изображения будет создавать требуемый условный знак. При необходимости рисунок условного знака можно отредактировать, выделив объект и задав новые параметры (цвет, длину и толщину штриха).

Кант границы. Границы, для которых создаются канты, могут быть замкнутыми и разомкнутыми. От вида рисунка границы зависит способ формирования канта.

1. Для создания канта в замкнутом контуре сначала выполняется штриховой рисунок границы. Затем граница выделяется инструментом

Выделение, копируется: **Меню – Редактирование – Копировать**; вставляется на это же место сверху: **Меню – Редактирование – Вставить на передний план**. Задается цвет канта в палитре **Цвет** и толщина в палитре **Штрих** (например, 2,0 мм). При этом должен быть снят флажок **Пунктир**, отображающий штриховую линию (линия канта должна быть сплошной).

Затем при выделенном канте следует выполнить команду **Меню – Объект – Путь – Смещение пути**. В появившемся диалоговом окне ввести величину отступа, равную половине заданной ширины (в нашем случае 1,0 мм): положительное значение сдвигает контур во внешнюю сторону от исходного контура, отрицательное – во внутреннюю.

Ненужную часть канта выделить инструментом **Выделение** и удалить клавишей **Delete**. Кант выделить и переместить вниз командой: **Меню – Объект – Расставить – Сдвинуть назад**, чтобы стал четко виден штриховой рисунок границы. Таким образом можно получить рисунок границы с внешним кантом на первом рисунке и внутренним на втором (рисунок 10.23).

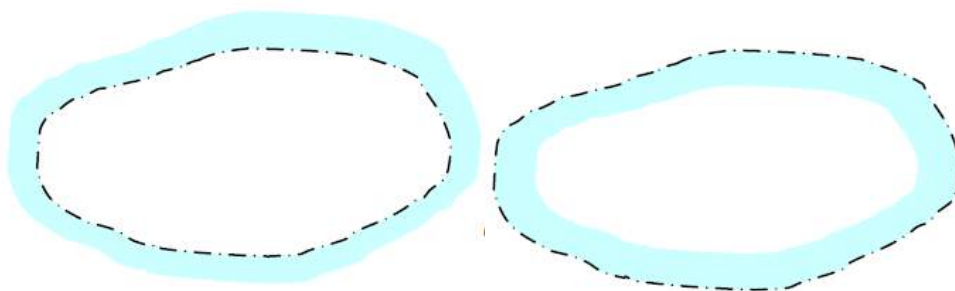


Рисунок 10.23 – Рисунок границы с внешним и внутренним кантом

Двойной кант границы создается аналогично, только для второго канта задаются другие параметры цвета и толщины (рисунок 10.24).

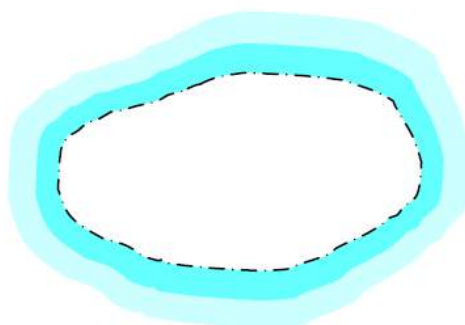


Рисунок 10.24 – Рисунок границы с двойным кантом

2. Для формирования канта в разомкнутом контуре необходимо создать новый слой для канта и поместить его ниже слоя штрихового рисунка границы (предполагается, что штриховой рисунок границы уже создан). Рисунок границы выделить инструментом **Выделение**, скопировать: **Меню – Редактирование –**

Копировать; вставить на это же место сверху: **Меню – Редактирование – Вставить на передний план**.

Перенести в новый слой копию рисунка границы, перетащив левой кнопкой «мыши» квадратик-индикатор выделенной копии (в правой части слоя).

Слой границы заблокировать. Вставить еще одну копию рисунка границы **Меню – Редактирование – Вставить на передний план**. Задать цвет и толщину в два раза большую, чем ширина будущего канта, в соответствующих палитрах. Затем выполнить команду **Меню – Объект – Разобрать**. В появившемся диалоговом окне установить флажок **Обводка**, снять флажок **Заливка** – **ок**.

На экран вывести палитру **Обработка контуров**, выполнив команду **Меню – Окно – Обработка контуров**. Выделить оба объекта (границу и кант) инструментом **Выделение** (путем обвода объектов) и нажать кнопку **Разделение** в палитре **Обработка контуров** (рисунок 10.24).

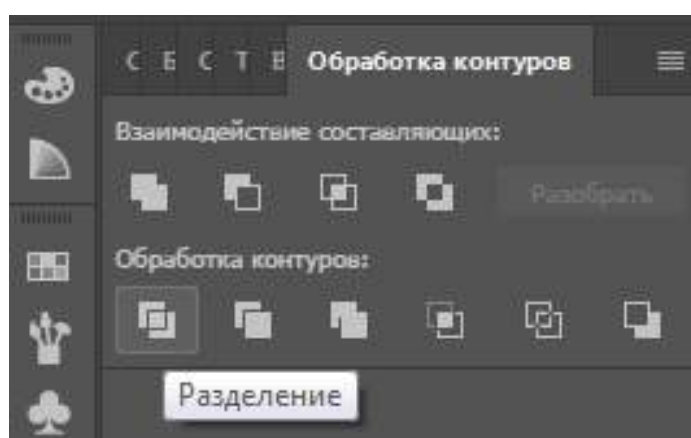


Рисунок 10.24 – Команда Разделение

Инструментом **Прямое выделение** выделить ненужную часть канта и удалить (рисунок 10.25).



Рисунок 10.25 – Удаление части канта

Создание рисунка дорожной сети. В соответствии с классификацией, принятой на картах, дороги могут быть грунтовые, шоссейные, автострады и так далее. Рассмотрев примеры построения некоторых видов дорог и руководствуясь целевым назначением и заданием на карту, можно создать рисунок дороги для любой общегеографической и тематической карты.

Рисунок грунтовой дороги формируется инструментом **Перо** путем обводки растрового изображения основы (рисунок 10.26). При этом в палитре слоев должен быть создан соответствующий слой (для каждого вида дорог отдельный). Необходимые параметры (цвет и толщина) линии могут быть заданы заранее или после «отрисовки» изображения в палитрах **Цвет** и **Обводка**.

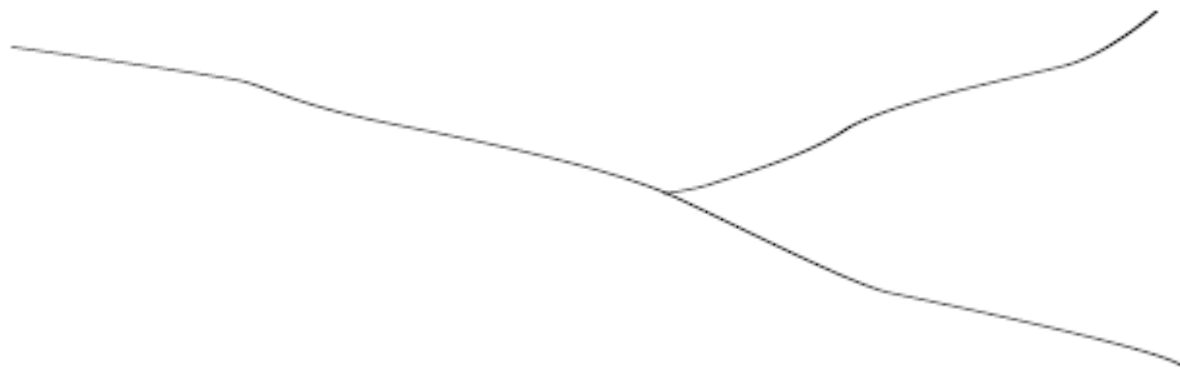


Рисунок 10.26 – Создание рисунка грунтовой дороги

Параметры, заданные до обводки изображения, будут действовать «по умолчанию». Для установки параметров после формирования изображения все дороги должны быть выделены инструментом **Выделение**, после этого следует задать необходимые толщину и цвет в соответствующих палитрах. Чтобы выделить все дороги одновременно, нужно заблокировать остальные слои и выполнить команду **Меню – Выбор – Всё**.

Рисунок шоссе первоначально формируется аналогично рисунку грунтовой дороги, то есть путем обводки растрового изображения основы инструментом **Перо** во вновь созданном слое (рисунок 10.27). Рисунку задается черный цвет и толщина соответствующего условного знака (например, 1,5 мм). Затем изображение копируется **Меню – Редактирование – Копировать** и вставляется сверху **Меню – Редактирование – Вставить на передний план**. Верхнему штриховому рисунку (он остается выделенным) присваиваются новые параметры толщины и цвета (например, толщина 1,1 мм, цвет оранжевый).



Рисунок 10.27 – Создание рисунка шоссе

Аналогичным образом формируется изображение автострад (рисунок 10.28). Созданному изображению задаются параметры толщины линии и черный цвет. Затем создается копия и вставляется сверху. Ей присваиваются цвет условного знака автострады и толщина линии, соответствующая ширине

цветной полосы. Вставляется еще одна копия сверху, ей задается толщина, соответствующая толщине средней линии автострады (например, 0,2 мм).



Рисунок 10.28 – Формирование рисунка автострады

Рисунок железных дорог формируется также инструментом **Перо** путем обводки растрового изображения основы (рисунок 10.29). Если железная дорога изображается одинарной черной линией, то «отрисованной» линии задается черный цвет и необходимая толщина (например, 0,8 мм). Для дорог, изображаемых «шашечками», дополнительно создается копия и вставляется сверху. Ей присваивается толщина (например, 0,5 мм) в палитре **Обводка**, белый цвет в палитре **Цвет** и, кроме того, в палитре **Обводка** устанавливается флажок в поле **Пунктир**, задаются размеры штрихов и просветов (например, 5 мм).



Рисунок 10.29 – Формирование рисунка железной дороги

Создание населенных пунктов. Пунсоны для отображения населенных пунктов вне масштаба карты создаются с помощью инструмента **Эллипс** из палитры инструментов (рисунок 10.30). Для получения окружности определенного диаметра следует выбрать этот инструмент и щелкнуть левой кнопкой «мыши» на поле карты, где должен находиться пунсон. В появившемся диалоговом окне установить размеры окружности (ширину и высоту, которые для окружности будут одинаковыми) и нажать кнопку ОК. Затем этой окружности присвоить необходимые цвет и толщину контура, а также задать цвет заливки в соответствующих палитрах.

Другой вариант получения окружности – при выбранном инструменте **Эллипс** щелкнуть левой кнопкой «мыши» на поле карты и, не отпуская её, протянуть курсор (крестик) по диагонали до нужного размера окружности, удерживая при этом клавишу Shift на клавиатуре (рисунок 8.30). Для того, чтобы получить окружность нужного диаметра, следует предварительно установить направляющие линии. Они «вытягиваются» из линеек, расположенных сверху и с левой стороны рабочего окна программы. Для этого нужно подвести курсор к полю линейки, нажать левую кнопку «мыши» и, не отпуская её, вытянуть направляющую линию на рабочее окно. Если линейки на экране отсутствуют, их

следует подключить, выполнив команду **Меню – Просмотр – Показать Линейки** либо использовать комбинацию клавиш **Ctrl+R**.

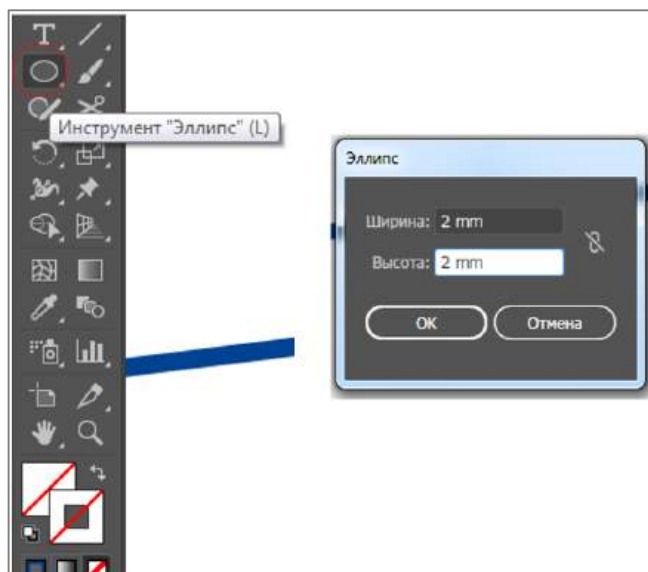


Рисунок 10.30 – Формирование рисунка населенного пункта



Рисунок 10.31 – Линейки

В перекрестии направляющих линий следует установить начало координат (ноль) следующим образом: подвести курсор к пересечению линеек в верхнем левом углу рабочего окна, нажать левую кнопку «мыши» и, не отпуская её, перетянуть образовавшийся «крест» до совмещения с пересечением направляющих линий в рабочем окне. При этом на линейках сверху и слева у направляющих будет установлен отсчет «ноль». Так можно установить направляющие линии, ограничивающие необходимый размер окружности, руководствуясь отсчетами по линейкам. Например, на рисунке представлена окружность размером 4x4 мм (увеличена), построенная по установленным направляющим.

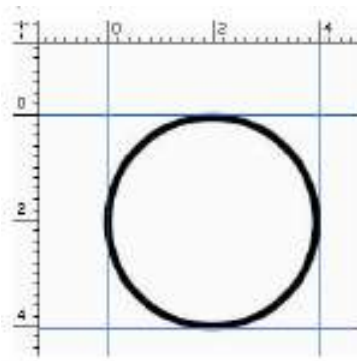


Рисунок 10.32 – Построение окружности с помощью направляющих линий

Чтобы получить несколько пунсонов одинакового размера, следует выделить нарисованную окружность (с заданными параметрами) инструментом **Выделение**, скопировать ее **Меню – Редактирование – Копировать** и вставить **Меню – Редактирование – Вставить** – копия вставится на некотором расстоянии от оригинала (обычно в центре экрана). Копию этим же инструментом передвинуть в нужное место. Для получения следующей копии достаточно выполнить команду **Меню – Редактирование – Вставить** и так далее.

Более рациональный путь копирования и вставки объектов можно проделать, выполняя набор соответствующих команд на клавиатуре. Сочетания клавиш прописаны справа от соответствующих команд меню, например, команде **Копировать** соответствует одновременное нажатие на клавиатуре клавиш **Ctrl + C**, а команде **Вставить** – **Ctrl + V**.

Выполнение заливки площадных объектов. Заливка контуров цветом выполняется с использованием палитр **Цвет** или **Наборы**. При этом индикатор заливки в палитре **Цвет** или в палитре инструментов должен занимать верхнее положение. Закрашиваемый контур должен быть замкнут, то есть не иметь разрывов. Поэтому, если необходимо выполнить заливку административно-территориальных единиц (например, районов), следует предварительно «отрисовать» их границы указанным выше способом. Для создания фона в контурах существуют различные способы.

1. Создать слой фона (для каждого района создается свой слой) и в него скопировать все границы, оконтуривающие данный район (рисунок 8.32). Остальные слои для удобства работы заблокировать и сделать невидимыми. В рабочем слое фона инструментом **Перо** дорисовать недостающие участки, которые могут образоваться, если граница проходит по реке (в этом случае на карте отображается рисунок реки). Лишние «хвосты» следует удалить. Для этого выделить линию инструментом **Прямое выделение**, щелкнув в месте разделения линии, удалить выделившийся узел клавишей **Delete** (линия разъединится); «снять» общее выделение линии щелчком вне рисунка; выделить ненужный участок этим же инструментом и удалить его клавишей **Delete**, нажав ее дважды.

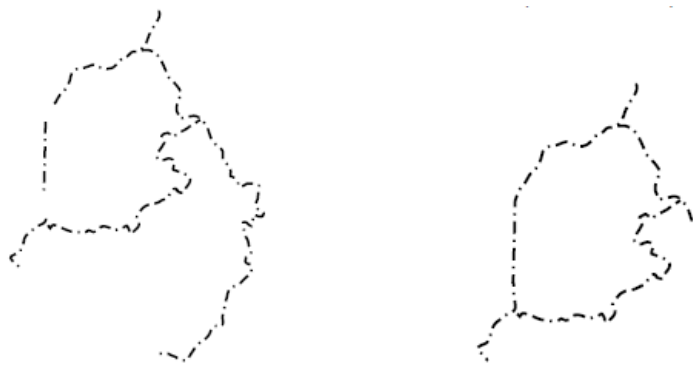


Рисунок 10.33 – Создание фоновых слоев для заливки контуров – копирование границ в фоновый слой и дорисовка недостающих участков границ и удаление ненужных

Далее следует замкнуть оставшиеся участки границ таким образом, чтобы они пересекались друг с другом (дорисовать инструментом **Перо**). Границы сделать невидимыми, а фон для наглядности залить какими-либо цветами из палитры **Цвет** или **Наборы**. Затем все контуры выделить инструментом **Выделение** и объединить в единый контур. Для этого выполнить следующее: в палитре **Обработка контуров** нажать первую кнопку **Соединение**, все объекты при этом окрасятся цветом объекта, который был нарисован последним. Затем, не убирая выделения, выполнить команду **Меню – Объект – Расширить Вид**. В полученном едином контуре инструментом **Прямое выделение** выделить внешний контур и удалить его клавишей **Delete**. В результате окрашенным окажется нужный нам объект (рисунок 10.34). При необходимости можно поменять цвет его фона через палитры **Цвет** или **Наборы**.

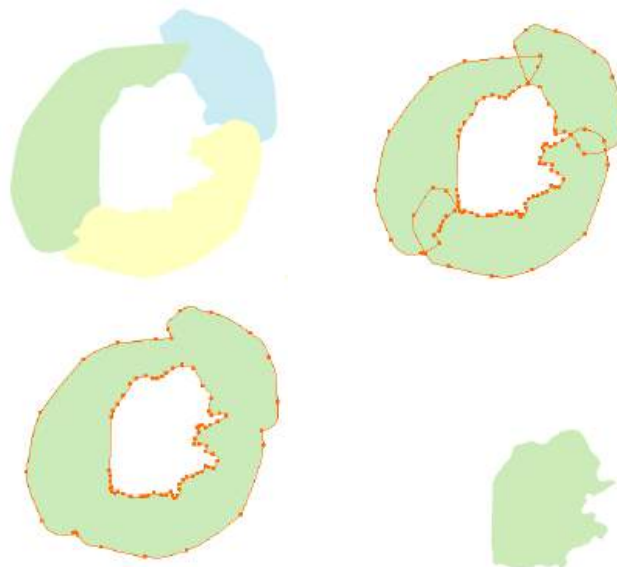


Рисунок 10.34 – Создание заливки

2. Другой вариант заливки фона предполагает последовательное объединение границ контуров после их копирования в новый слой. Для этого

описанным выше способом дорисовываются недостающие и убираются лишние участки границ, а оставшиеся части объединяются в единую замкнутую линию. Объединение осуществляется следующим образом: два соседних отрезка границы выделяются инструментом **Прямое выделение** с нажатой клавишей **Shift**; выделяются два крайних соседних узла каждого отрезка этим же инструментом путем их обводки; отрезки объединяются командой **Меню – Объект – Контур – Соединить**. Этот же результат можно получить более быстрым способом, если инструментом **Прямое выделение** обвести края соседних участков объединяемых линий и, вызвав контекстное меню нажатием правой кнопки «мыши», выбрать команду **Объединить**. В этом случае важно проследить, чтобы при обводке линий выделились только два соседних узла, иначе команда объединения не будет выполнена.

Полученный контур следует заполнить цветом, пользуясь палитрами **Цвет** или **Наборы**. Линию границы нужно сделать невидимой, поскольку штриховой рисунок границы уже существует на своем слое.



Рисунок 10.35 – Заполнение цветом замкнутого контура

Контурные растительности, ландшафтов, почв и других площадных объектов окрашиваются аналогичным образом.

Выполнение надписей на картах. Все надписи на карте выполняются с помощью инструмента **Текст** из палитры инструментов (рисунок 10.36). Для этого нужно создать новый слой (для каждого вида подписей свой). Выбрав инструмент, щелкнуть на рабочем столе в нужном месте. Набрать текст на клавиатуре, отредактировать его с помощью палитры **Символ**.

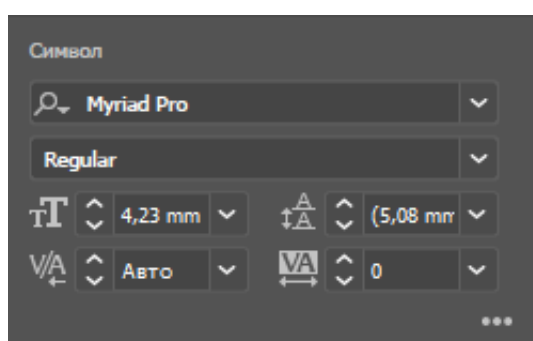


Рисунок 10.37 – Параметры текста

Для редактирования следует выбрать шрифт из набора имеющихся в наличии, установить размер и тип надписи в соответствующих окнах палитры. При этом надпись должна быть выделена инструментом **Выделение**.

Надпись можно передвинуть, если это необходимо (например, поставить ближе к пунсону населенного пункта или дальше от него). Палитра **Символ** выводится на экран с помощью команды **Меню – Текст – Размер – Другой**).

Подписи рек следует расположить вдоль линии реки, повторяя ее изгибы. Это осуществляется следующим образом: инструментом **Перо** нарисовать вспомогательную линию в месте, где должна быть расположена надпись, повторяя изгибы реки (тем длиннее, чем больше название реки, рисунок 10.38).



Рисунок 10.38 – Формирование вспомогательной линии для подписи реки

Затем выбрать инструмент **Текст** в палитре инструментов и поставить курсор в начале нарисованной кривой (щелкнуть левой кнопкой мыши), пересекая ее (рисунок 10.39). Набрать название реки на клавиатуре. Выполненную надпись отредактировать (для чего выделить ее инструментом **Выделение**), присвоив ей нужные параметры с помощью палитры **Символ**.



Рисунок 10.39 – Выполнение подписи реки

Установка параметров заключается в выборе шрифта из набора имеющихся в наличии, установке размера и типа надписи в соответствующих окошках, выборе цвета, аналогичного цвету гидрографии. При этом индикатор заливки в палитре **Цвет** или в палитре инструментов должен занимать верхнее положение, поскольку цвет надписи определяется как фоновый элемент. Если верхнее положение будет занимать индикатор обводки, то надпись будет обведена штриховой линией с заданными параметрами по контуру каждой буквы, что «угрубит» начертание букв.

Для изменения расстояний между буквами (растяжения или сжатия подписи) можно воспользоваться палитрой **Символ**, выбрав необходимую

величину в окне **Трекинг**. Надпись при этом должна быть выделена инструментом **Выделение**. В этом случае расстояния между буквами изменяются одинаково. Причем ввод отрицательного числа уменьшает расстояния между буквами и сжимает надпись, а положительного – растягивает.

Чтобы изменить расстояние только между двумя соседними буквами, нужно поставить между ними курсор (при выбранном инструменте **Текст**), и установить числовое значение в окне **Кернинг**, добиваясь желаемого результата.

Для выполнения надписи вразрядку, когда недостаточно средств палитры Символ, следует перевести надпись в кривые, выделив ее инструментом **Выделение** и выполнив команду **Меню – Текст – Сделать эскиз. Разгруппировать: Меню – Объект – Разгруппировать**. После этого выделить каждую букву инструментом **Выделение** и расставить их на «свои» места, при необходимости повернув по- или против часовой стрелки до нужного положения.

Таким способом могут быть созданы надписи территориальных единиц (например, смежных территорий), орографических объектов, которые часто выполняются вразрядку.

ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Лабораторная работа № 1

Вычерчивание карандашом сплошных и пунктирных линий

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага $\frac{1}{2}$ формата А4;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- циркуль-измеритель;
- шкала толщин линий;
- канцелярский нож или скальпель;
- мелкозернистая наждачная бумага;
- стиральная резинка (ластик).



Рисунок 1.1 – Образец работы

Содержание и указания. На чертежной бумаге $\frac{1}{2}$ формата А4 строится вспомогательный прямоугольник размером 88x150 мм. Его делят на два: размером 88x70 мм с интервалом в 10 мм между ними. В левом прямоугольнике с помощью линейки и треугольника вычерчивают с интервалом в 8 мм тонкие (0,15 мм) сплошные линии, а в правом – штрихпунктирные. Размечают эти линии циркулем-измерителем. Общая рамка толщиной 0,5-0,6 мм строится с интервалом в 10 мм от чертежной работы.

Требования: линии должны быть сочными, одинаковой толщины 0,15-0,05 мм.

Лабораторная работа № 2

Вычерчивание карандашом разграфок различной сложности

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- циркуль-измеритель;
- шкала толщин линий;
- канцелярский нож или скальпель;
- мелкозернистая наждачная бумага;
- стиральная резинка (ластик).

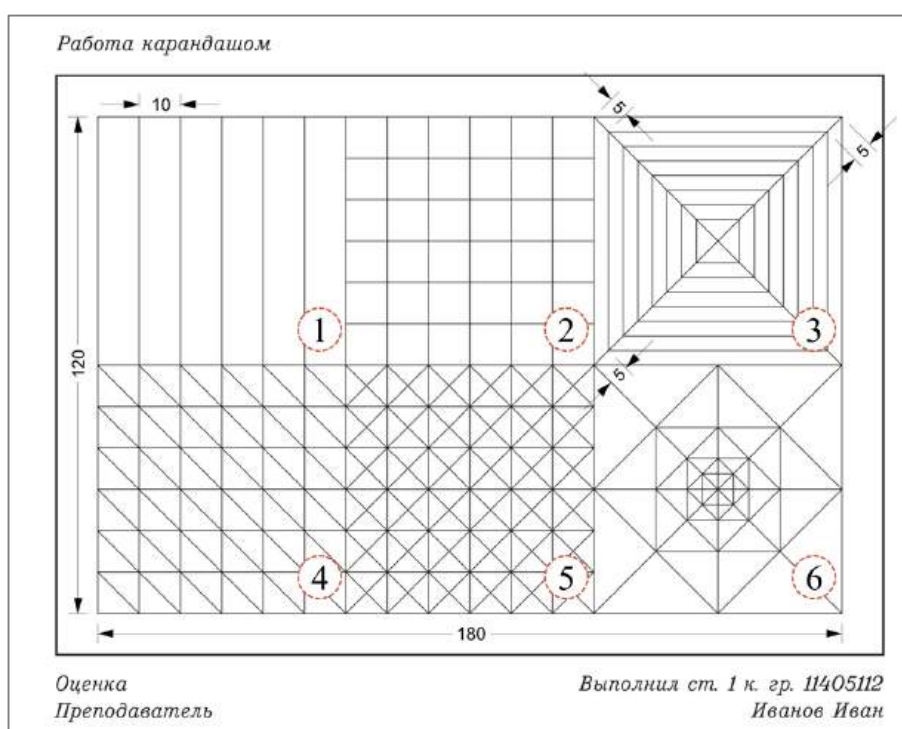


Рисунок 2.1 – Образец работы

Указания. На чертежной бумаге формата А4 строят прямоугольник 180x120 мм, в котором проверяют равенство диагоналей и противоположных сторон ($\Delta L = \pm 0,05$ мм). Затем прямоугольник делят на шесть квадратов со стороной 60 мм. Внешние стороны первых четырех квадратов (1, 2, 4, 5) делят на шесть равных частей.

В них проводят вертикальные линии, во втором, четвертом и пятом – горизонтальные. В четвертом и пятом квадрате чертят диагонали с наклоном влево, а в пятом – вправо.

В третьем квадрате (рисунок 2.2) проводят диагонали и на отрезке ao , начиная с вершины, микроизмерителем накалывают точки через 5 мм. Через эти

точки параллельно сторонам квадрата ad и ac с помощью линейки и треугольника проводят линии до пересечения с диагональю cd . Через полученные точки пересечения проводят линии параллельно сторонам ce и de до пересечения с диагональю ab . Если размеры квадрата точные и линии проведены параллельно, то они пересекутся на отрезке ob .

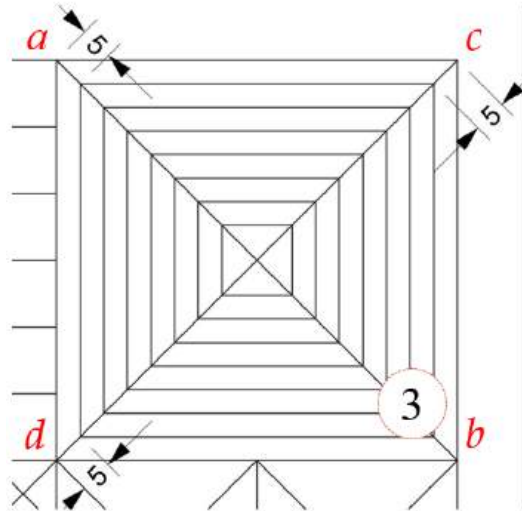


Рисунок 2.2 – Вычерчивание 3-го квадрата

В шестом квадрате проводят диагонали, вертикальную и горизонтальную линии (рисунок 2.3). Точки (a, b, c, d) , образованные пересечением вертикальной и горизонтальной линии, соединяют между собой, получая четырёхугольник. Далее соединяют точки пересечения диагоналей со сторонами образованного четырёхугольника.

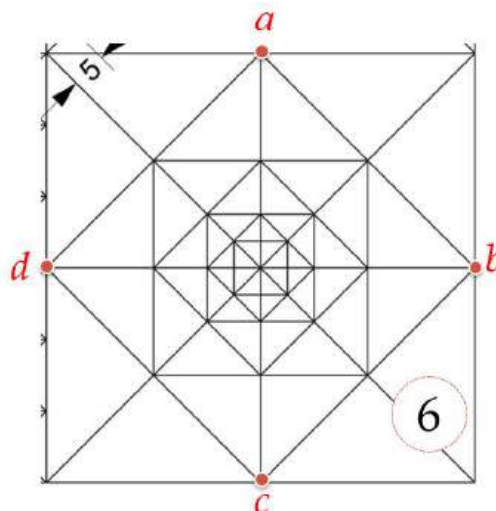


Рисунок 2.3 – Вычерчивание 6-го квадрата

Требования. Линии чертежной разграфки, в том числе и стороны квадрата, должны быть сочными, одинаковой толщины $0,15 \pm 0,05$ мм.

Лабораторная работа № 3

Черчение карандашом от руки прямых, кривых и утолщенных линий

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- циркуль-измеритель;
- микроизмеритель;
- шкала толщин линий;
- канцелярский нож или скальпель;
- мелкозернистая наждачная бумага;
- стиральная резинка (ластик).

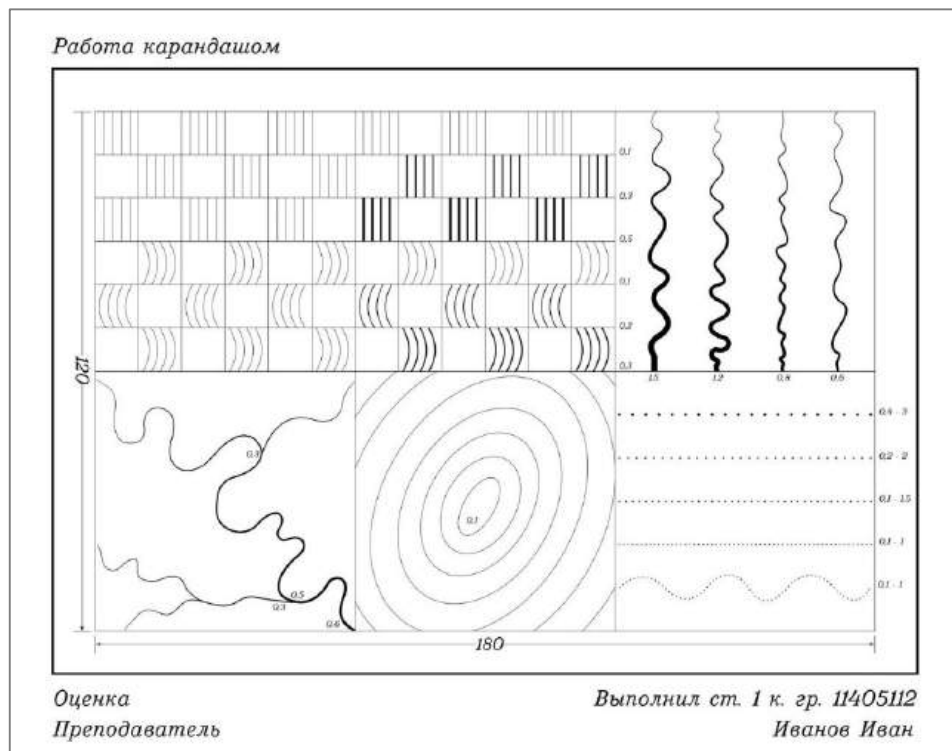


Рисунок 3.1 – Образец работы

Работа карандашом от руки требует навыка, который можно получить только путем тренировки.

*Тонкие (0,15 мм) прямые и кривые линии от руки вычерчивают **способом наращивания штриха на себя**. Длина вычерчиваемых штрихов составляет 1-2 мм, при этом каждый новый штрих не присоединяется к предыдущему, а перекрывает его примерно на 1/3 длины.*

При вычерчивании от руки утолщенной линии (0,3-0,4 мм) вначале ее небольшую часть наращивают тонкими штрихами слева, а затем утолщают наращиванием штрихами с правой стороны.

При толщине линии 0,5 мм и более вначале способом наращивания вычерчивают две тонкие линии с заданным просветом, который затем затушевывается карандашом от руки. Толщины всех вычерченных линий чертежа, кроме разметочных, должны постоянно контролироваться путем прикладывания к ним прозрачной шкалы толщин линий.

Указания. На чертежной бумаге формата А4 строят вспомогательный прямоугольник размером 180x120 мм, который делят на шесть равных квадратов со стороной 60 мм. При выполнении этого упражнения необходимо постоянно использовать шкалу толщин.

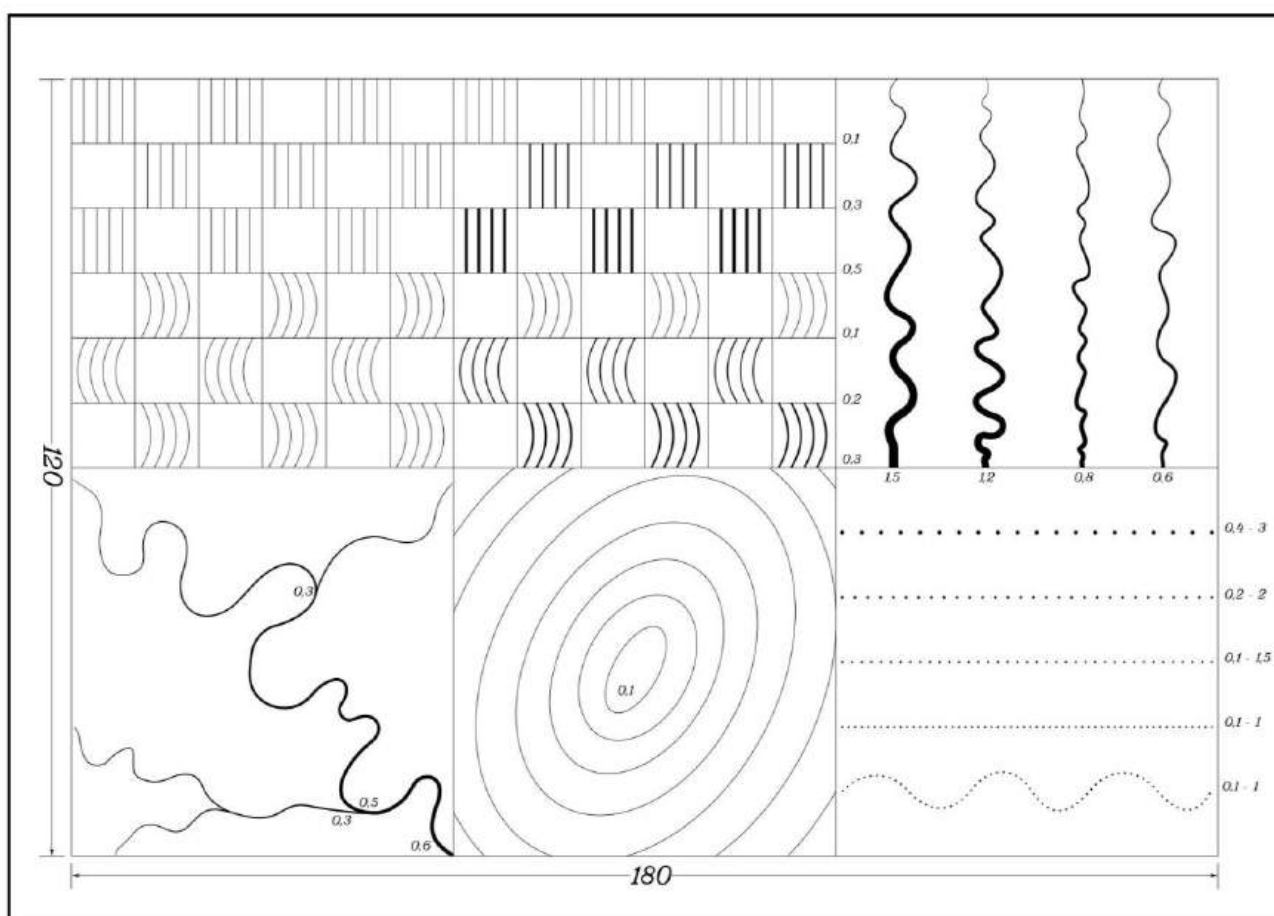


Рисунок 3.2 – Образец работы

В первых двух квадратах тонкими вспомогательными линиями дается квадратная разграфка через 10 мм. В первом квадрате через клеточку в шахматном порядке чертят карандашом от руки способом наращивания штриха прямые и кривые (дуги) линии толщиной 0,15 мм. Во втором квадрате также способом наращивания чертят утолщенные прямые и кривые линии, заполняя клетки в шахматном порядке. Толщины вычерчиваемых линий указаны с правой стороны квадрата.

В третьем квадрате глазомерно тонкими (0,15 мм) линиями из образца переносят реки, которые затем утолщают от истока к устью (толщина указана в образце). Для правильного утолщения реку делят на примерно равные части через 0,1 мм толщины. Например, если толщина изменяется от 0,1 до 1 мм, то таких частей должно быть девять.

В четвертом квадрате вначале копируют систему рек, а затем ее вычерчивают методом наращивания штриха, утолщая от истока к устью. Все истоки дают толщиной 0,1 мм, толщина в устье указана в образце.

В пятом квадрате тонкими вспомогательными карандашными линиями копируют глазомерно горизонталы. Затем их вычерчивают от руки методом наращивания штриха. Толщина всех горизонталей – 0,1 мм.

В шестом квадрате вычерчивают точки. Для первых двух строчек можно сделать разметку микроизмерителем. Последующие с малым интервалом следует вычерчивать глазомерно. Сами точки вычерчивают, вращая острие графита карандаша.

Требования: стороны всех квадратов вычерчивают толщиной 0,25-0,30 мм; линии должны быть четкими и сочными, толщина должна соответствовать размерам, указанным в образце.

Лабораторная работа № 4

Вычерчивание пером прямых и кривых линий разной толщины

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

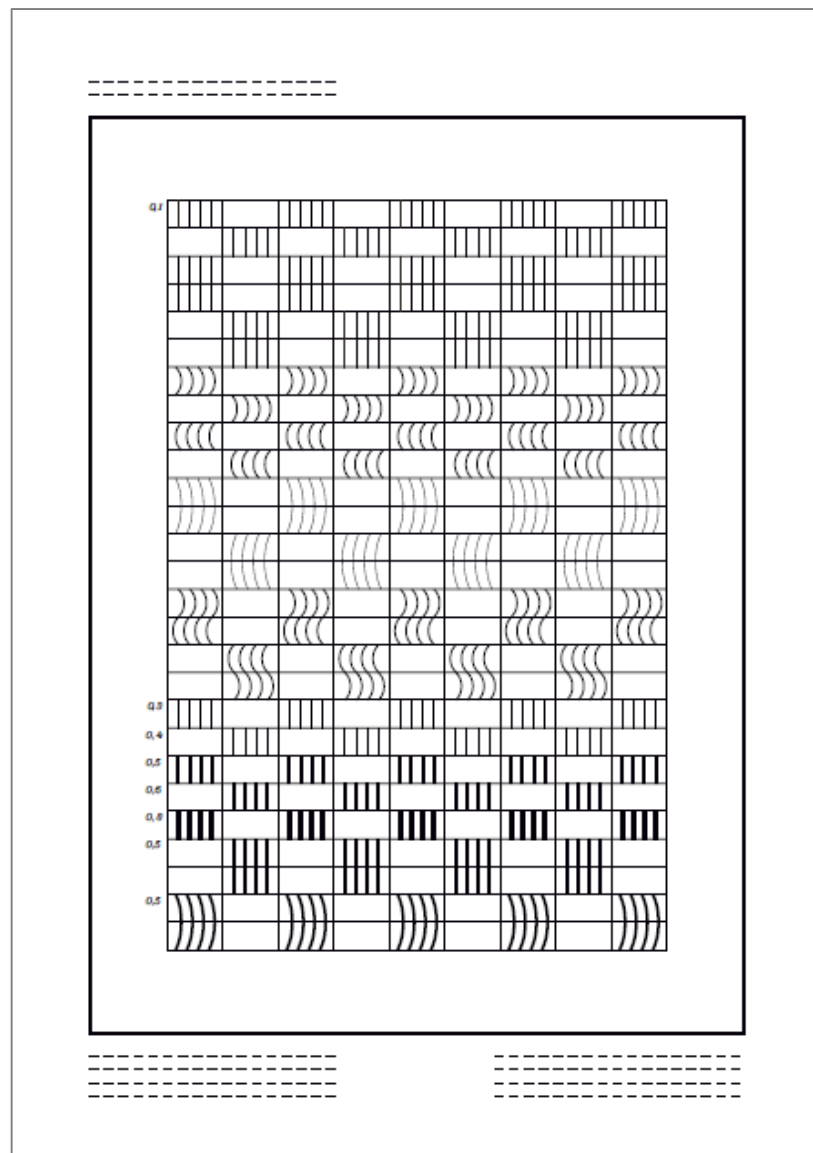


Рисунок 4.1 – Образец работы

Указания. На чертежной бумаге размером 1/2 формата А4 карандашом строят вспомогательный треугольник размером 90х135 мм (рисунок 4.2). В прямоугольнике с помощью линейки и прямоугольного треугольника делается тонкая карандашная разграфка. Расстояния между горизонтальными линиями составляет 5 мм, а вертикальными – 10 мм.

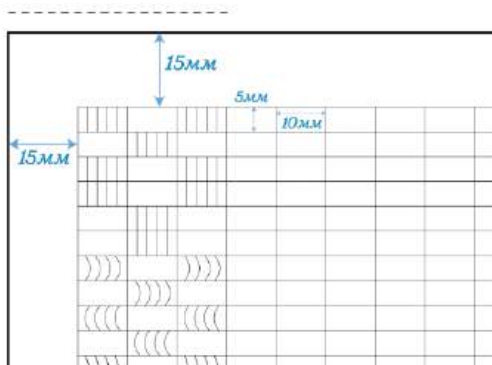


Рисунок 4.2 – Параметры вычерчивания

В полученных клеточках согласно образцу работы способом наращивания штриха вычерчивают прямые, дугообразные и изогнутые кривые линии. Толщина линий в первых 18-ти строчках составляет 0,1-0,15 мм, для 9-ти нижних – указана в образце слева. Интервал между линиями (для утолщенных – между осями линий) приблизительно 2 мм, его следует выдерживать глазомерно. Все клеточки, в том числе и с удлиненными линиями или кривыми, **заполняют в шахматном порядке** (рисунок 4.3).

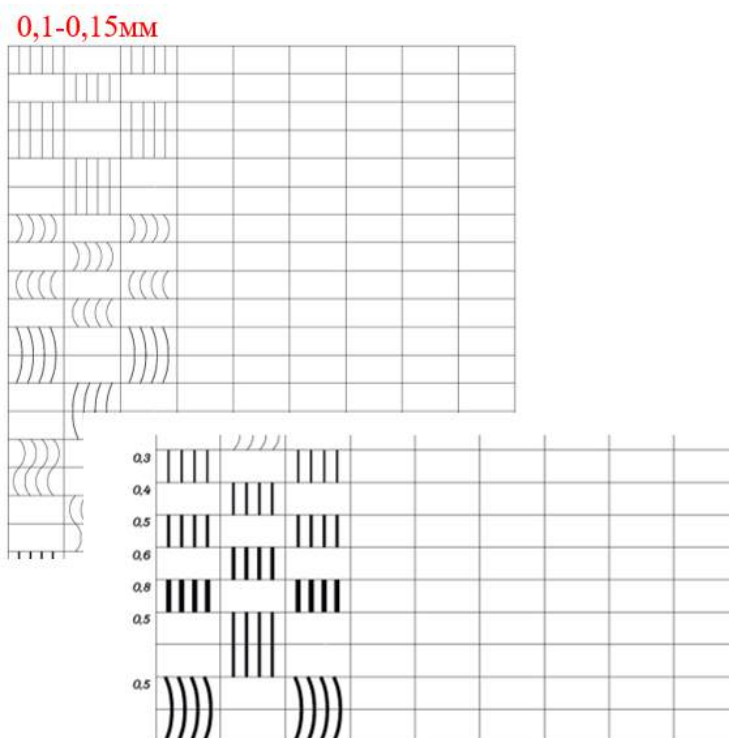


Рисунок 4.3 – Параметры вычерчивания

Требования: работа обязательно подписывается (*название работы – Работа пером*); для подписи работы используется вычислительный шрифт; при вычерчивании прямых следует выдерживать их прямолинейность и вертикальность; кривые линии должны иметь одинаковый радиус кривизны; утолщенные прямые и кривые штрихи должны иметь ровные края, и их толщины должны соответствовать указанным размерам.

Лабораторная работа № 5

Вычерчивание пером рельефа и гидрографии

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

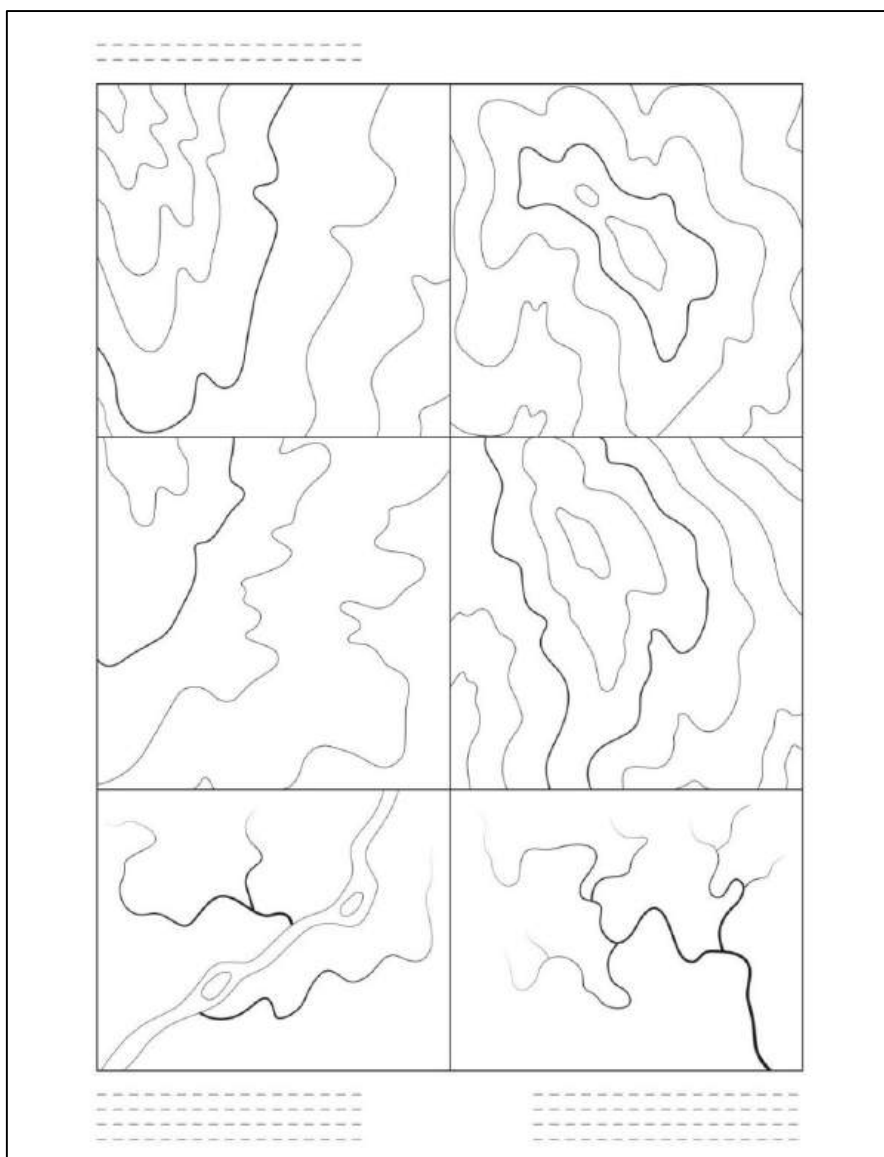


Рисунок 5.1 – Параметры вычерчивания

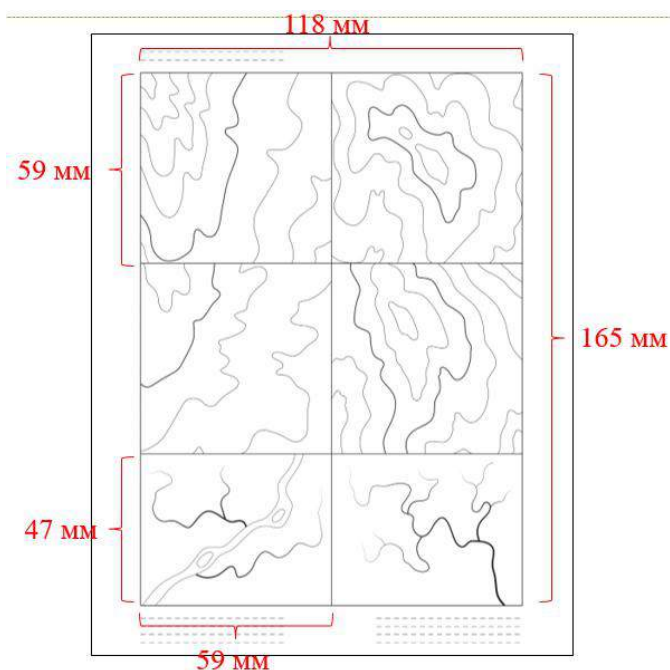


Рисунок 5.2 – Размеры работы

Указания. Вычерчивание рельефа, изображаемого горизонталями, и гидрографии – следующий этап в освоении техники черчения пером способом наращивания штриха. Упражнение выполняется на синих отпечатках (синьках), а при их отсутствии делают копию твердым карандашом согласно образцу работы.

В первых четырех квадратах вычерчивают горизонтали толщиной 0,12-0,13 мм. Утолщенные горизонтали на синьках указаны крестиками **×**, их толщина должна быть 0,25 мм (рисунок 5.3).

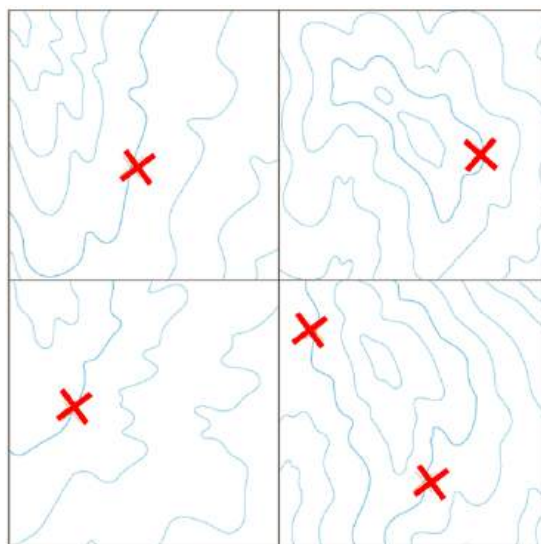


Рисунок 5.2 – Размеры работы

Рекомендуется вначале вычерчивать утолщенные горизонтали, чтобы избежать ошибок. При изменении направления горизонталей чертежный лист

поворачивают так, чтобы черчение постоянно выполнялось наращиванием штриха на себя.

В нижних прямоугольниках вычерчивают гидрографию. Береговая линия рек, изображаемых двойной линией, вычерчивается толщиной 0,1 мм. Истоки всех рек даются толщиной 0,1 мм, а толщина в устье указана на отпечатке. Для вычерчивания утолщающихся рек делят их на примерно равные части по числу утолщений в 0,1 мм. Следует знать, что толщина устьев притоков не должна быть больше толщины основной реки (в месте их слияния). Вычерчивание утолщающихся участков рек должно постоянно контролироваться шкалой толщины линий.

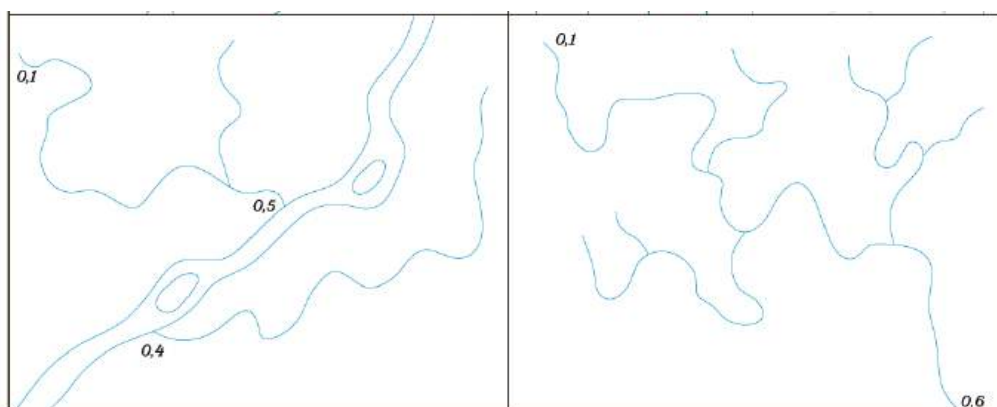


Рисунок 5.3 – Размеры работы

Требования. работа обязательно подписывается (название работы – Работа пером); для подписи работы используется вычислительный шрифт; все линии должны быть хорошего качества и соответствовать указанным размерам; утолщение рек должно быть постепенным и правильным.

Лабораторная работа № 6

Вычерчивание рейсфедером шкалы толщин и прерывистых линий

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- рейсфедер;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

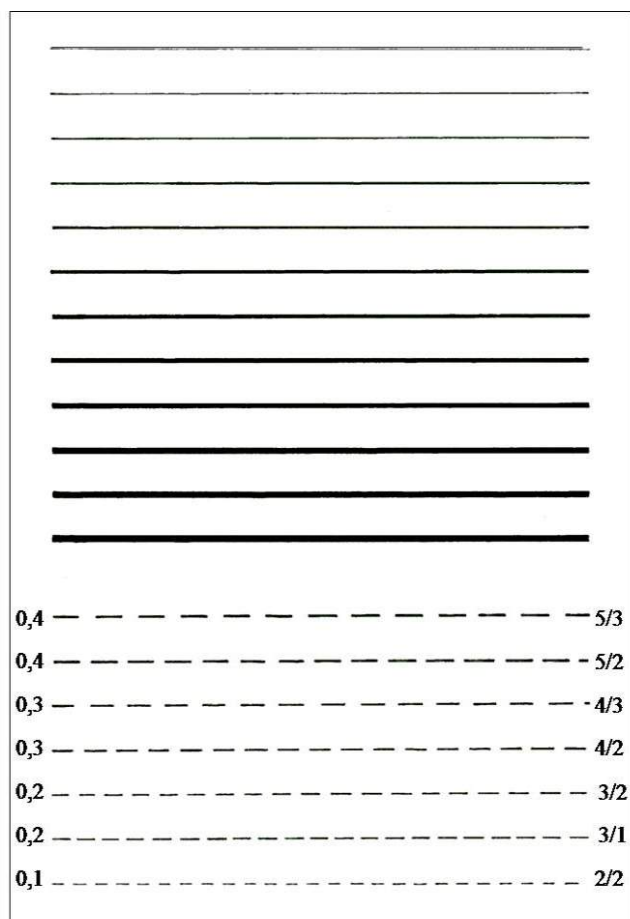


Рисунок 6.1 – Образец работы

Указания. На чертежной бумаге размером $\frac{1}{2}$ формата А4 тонкими карандашными линиями строят прямоугольник размером 110×150 мм. С помощью прямоугольного треугольника и линейки с миллиметровыми

делениями или измерителем, начиная от верхней стороны построенного прямоугольника, параллельно ей через 10 мм выполняется карандашная разграфка.

По этим линиям, включая и верхнюю сторону прямоугольника, рейсфедером под линейку чертят сплошные линии с наращиванием толщины последующей на 0,1 мм, то есть толщина первой линии – 0,1 мм, второй – 0,2 мм и т. д. Последняя двенадцатая линия шкалы будет иметь толщину 1,2 мм. Линии толщиной более одного миллиметра получаются более качественными, если по разметке микроизмерителем вначале проводят две параллельные линии толщиной 0,3–0,4 мм, а затем заливают промежуток между ними чертежным пером или рейсфедером. Подбор толщин линий выполняется с помощью шкалы толщин.

Последние четыре линии, включая и нижнюю сторону вспомогательного прямоугольника, вычерчивают пунктирами. Длина и толщина их, интервалы между ними указаны на рисунке 6.1 в мм. Для первых двух прерывистых линий перед вычерчиванием их тушью рекомендуется сделать карандашную разметку. С целью развития глазомера два других линейных пунктира можно чертить на глаз. Образец работы представлен на рисунке 6.1.

Требования: линии должны быть «налитыми» с ровными краями и соответствовать указанной толщине.

Лабораторная работа № 7

Вычерчивание рейсфедером штриховок разной сложности

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- рейсфедер;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

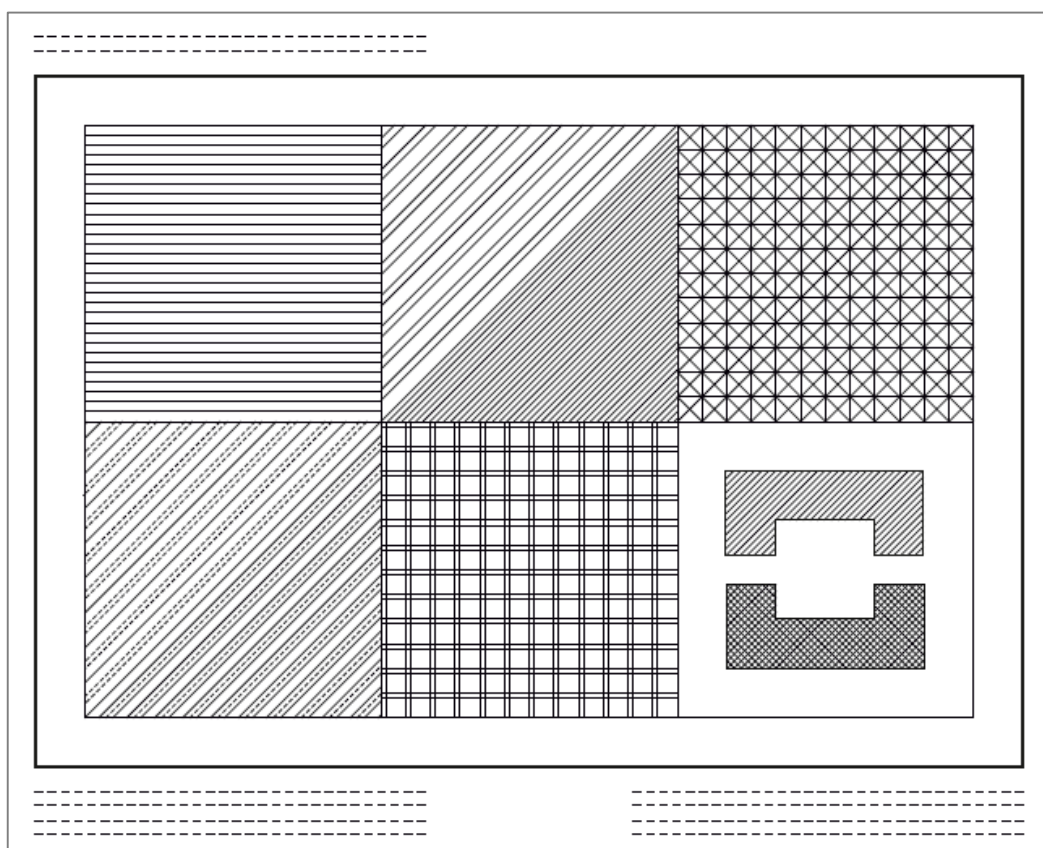


Рисунок 7.1 – Образец работы

Указания. На листе чертежной бумаги формата А4 тонкими карандашными линиями строится прямоугольник размером 180×120 мм. Этот прямоугольник вспомогательными карандашными линиями делят на шесть квадратов со стороной 60 мм.

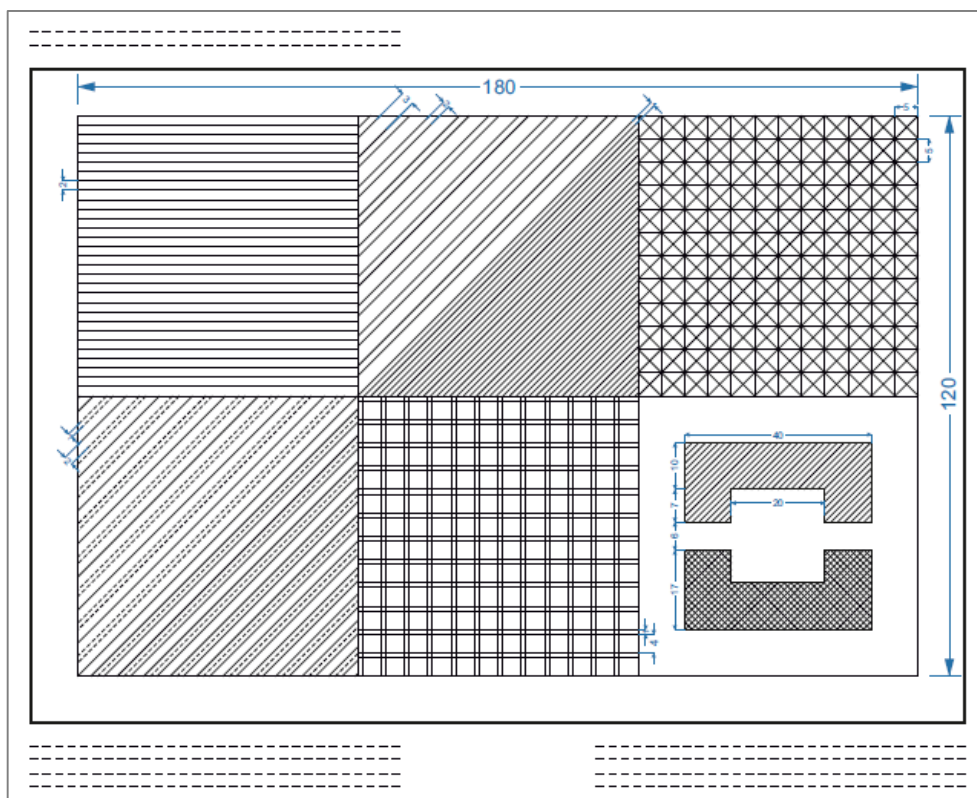


Рисунок 7.2 – Размеры работы

Стороны квадратов вычерчивают тушью, толщина линий – 0,3 мм. Внутри квадратов рейсфедером выполняются штриховки с помощью прямоугольного треугольника и линейки с миллиметровыми делениями или синусных линеек. Штриховки всех квадратов чертят «налитыми» линиями толщиной 0,1 мм. Интервалы между линиями штриховки даны ниже. Порядок выполнения упражнений по квадратам указан цифрами в окружностях.

В первом квадрате штриховка представляет собой параллельные линии, проведенные через 2 мм (рисунок 7.3).

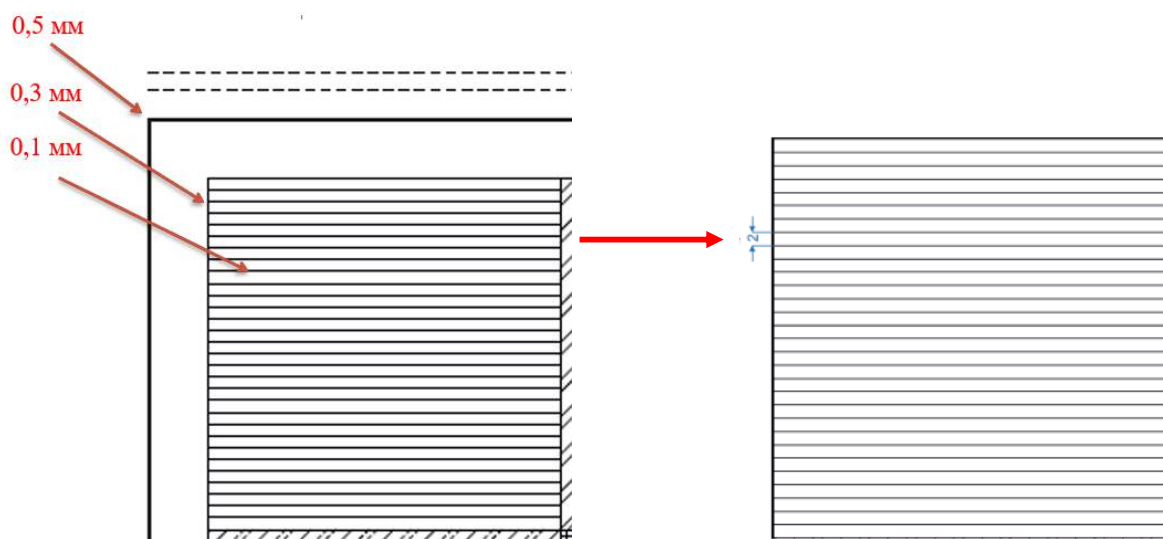


Рисунок 7.3 – 1-й квадрат

Во втором квадрате от диагонали вправо рейсфедером проводят линии через 1 мм, а влево – через 3 и 1,5 мм (рисунок 7.4).

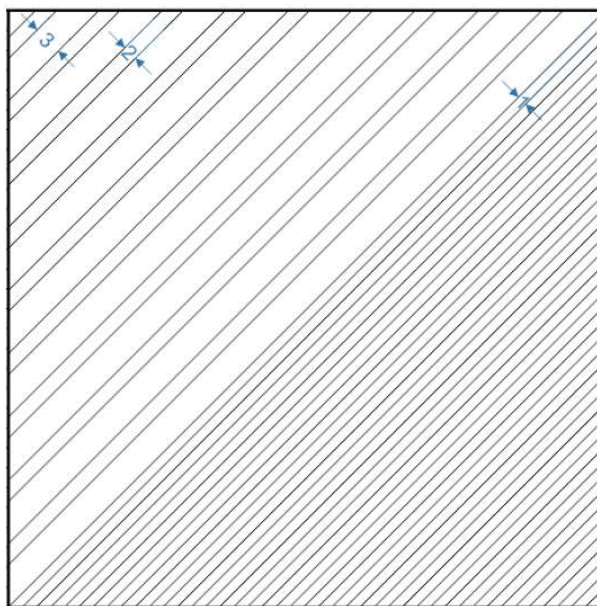


Рисунок 7.4 – 2-й квадрат

В третьем квадрате параллельными линиями с интервалом в 5 мм тушью вычерчивается сетка небольших квадратов (рисунок 7.5). Затем по всей полученной сетке проводятся диагонали.

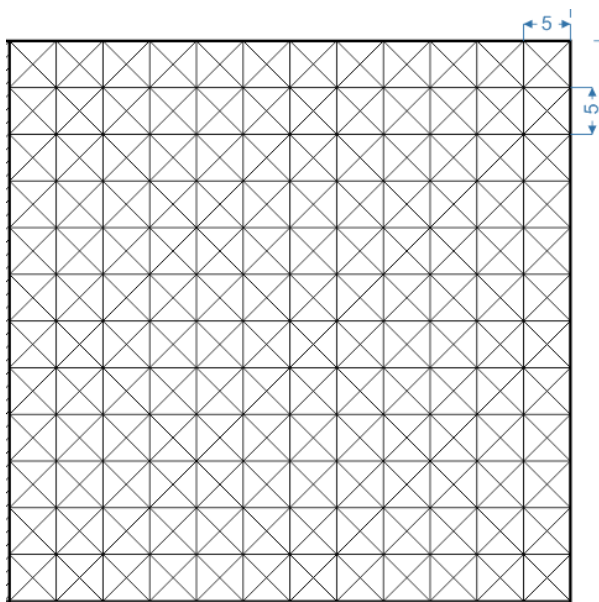


Рисунок 7.5 – 3-й квадрат

В четвертом квадрате штриховка вправо от диагонали представлена чередованием сплошных и пунктирных линий (рисунок 7.6): расстояние между сплошными линиями – 2 мм, а между пунктирными и сплошными – 1 мм. Длина штрихов линейного пунктира – 2 мм, а интервал между ними – 1 мм. Влево от

диагонали квадрата чередуются сплошные и двойные пунктирные линии. Расстояние между пунктирными линиями 1 мм, а между сплошными и пунктирными – 2 мм. Длина штрихов линейного пунктира – 4 мм, а интервал между ними – 1,5 мм.

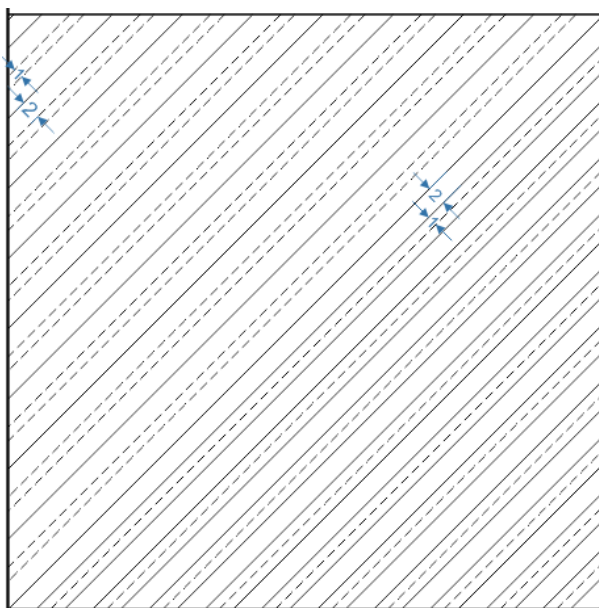


Рисунок 7.6 – 4-й квадрат

В пятом квадрате параллельно северной и западной стороне вычерчивается сплошная квадратная штриховка с чередованием интервалов между линиями в 1 и 4 мм (рисунок 7.7).

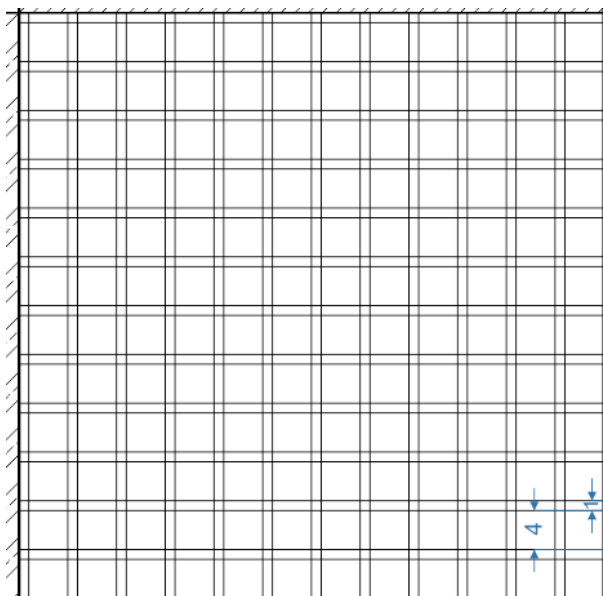


Рисунок 7.7 – 5-й квадрат

В шестом квадрате вначале карандашом строят две прямоугольные фигуры (рисунок 7.8). Их обводят рейсфедером с толщиной линии 0,3 мм. Затем внутри

фигур с интервалом в 1 мм вычерчивают сплошные диагональные штриховки: в верхней – одна, в нижней – две.

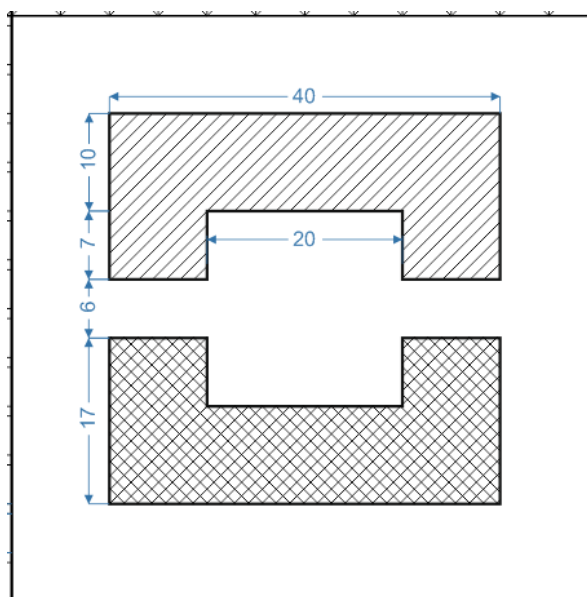


Рисунок 7.8 – 6-й квадрат

Требования: все линии штриховок должны быть тонкими (0,1 мм) «налитыми» и параллельными друг другу согласно указанным интервалам.

Лабораторная работа № 8

Вычерчивание кривоножкой кривых линий разной сложности, замкнутых линий, гидрографии и рельефа

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- рейсфедер;
- кривоножка;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

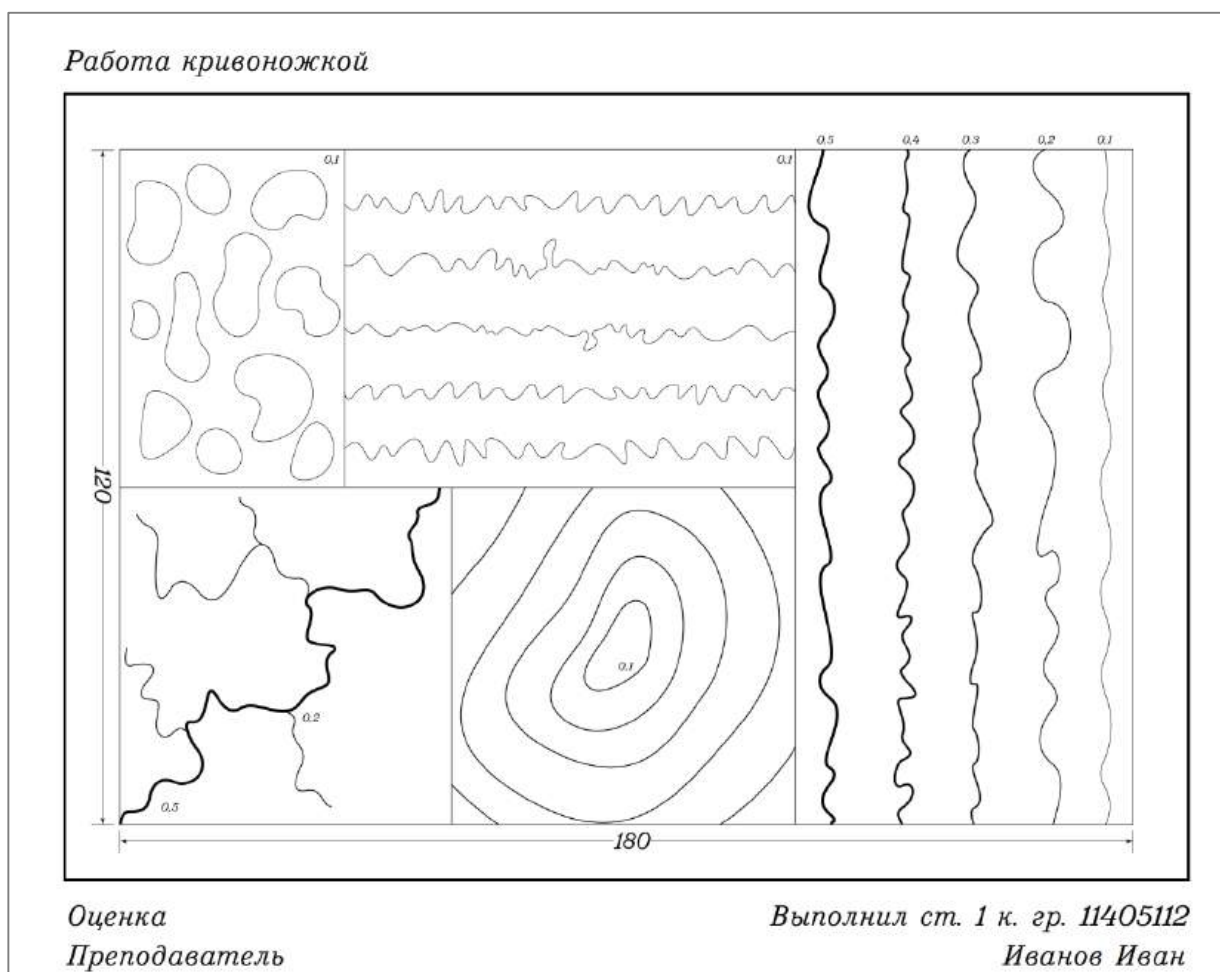


Рисунок 8.1 – Образец работы

Указания. С целью освоения техники работы кривоножкой, это упражнение носит тренировочный характер.

На чертежной бумаге формата А4 с помощью прямоугольного треугольника и линейки необходимо построить прямоугольник размером 120×180 мм. Измерителем и линейкой разделить его на более мелкие прямоугольные фигуры согласно размерам, указанным в прил. 8. Далее необходимо карандашом скопировать с макетов (выдаются на занятиях) рисунок для всех фигур. Допускается глазомерный перенос рисунков тонкими карандашными линиями.

При работе тушью вначале рейсфедером вычерчивают все стороны прямоугольных фигур линиями толщиной 0,3 мм. Порядок вычерчивания всех линий в фигурах указан цифрами в окружностях. Толщина всех кривых и замкнутых линий, вычерчиваемых кривоножкой во всех прямоугольниках, исключая пятый, должны равняться 0,15 мм.

В пятом квадрате вычерчивается фрагмент речной сети. В прил. 8. указана толщина рек в устье и на выходе за рамку, их толщина в истоке равняется 0,1 мм. Все реки вычерчиваются с постепенным утолщением. Для этого каждую реку делят примерно на равные части в зависимости от ее толщины в устье. Начало реки вычерчивают линией толщиной 0,1 мм, следующую часть – 0,2 мм и т. д. Между вычерченными частями оставляют промежуток в 1,5–2 мм, который позже заправляют чертежным пером. Надо помнить, что устье притока должно быть вычерчено более тонкой линией в месте их слияния.

При черчении надо следить за вертикальным положением кривоножки.

Требования: все линии должны иметь хорошее качество и быть выдержаны относительно указанной толщины; вычерченные линии должны совпадать с линиями синего оттенка (карандашными линиями); на изгибах кривых линий не должно быть углов.

Лабораторная работа № 9

Вычерчивание кривоножкой горизонталей

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- рейсфедер;
- кривоножка;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

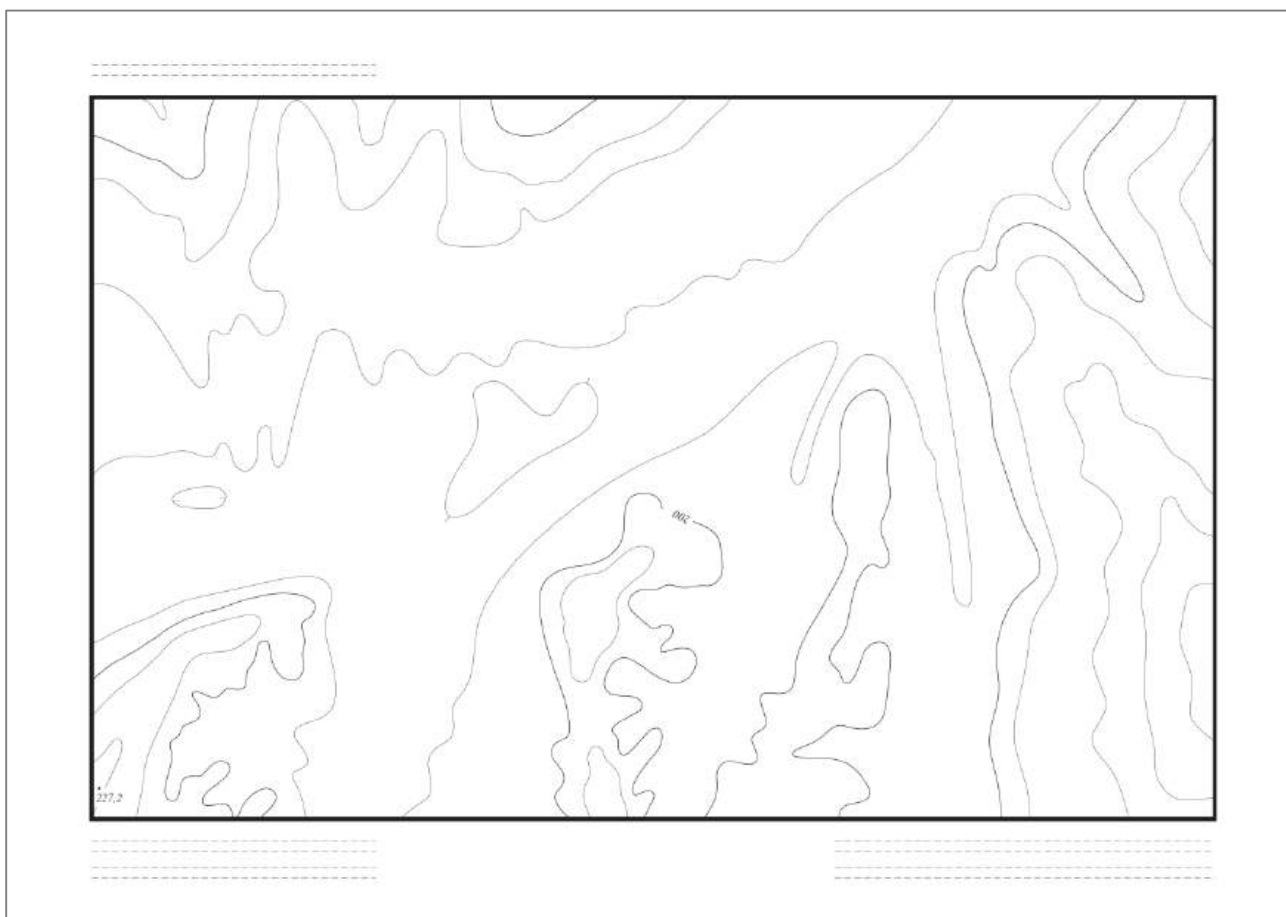


Рисунок 9.1 – Образец работы

Указания. На синем отпечатке, а при его отсутствии на карандашной копии с макета (выдается на занятиях), вычерчиваются горизонтали.

Горизонталы, помеченные крестиками, утолщенные, их вычерчивают вначале, чтобы избежать ошибок. Толщина их составляет 0,25 мм. Все остальные горизонталы вычерчивают толщиной 0,12-0,13 мм. Цвет туши – коричневый.

При черчении надо следить, чтобы линия, вычерчиваемая кривоножкой, совпадала с линией синего отпечатка или карандашной копии.

Требования все линии должны иметь хорошее качество и быть выдержаны относительно указанной толщины; вычерченные линии должны совпадать с линиями синего оттенка (карандашными линиями); на изгибах кривых линий не должно быть углов.

Лабораторная работа № 10

Вычерчивание кронциркулем окружностей малого диаметра

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- рейсфедер;
- кронциркуль;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

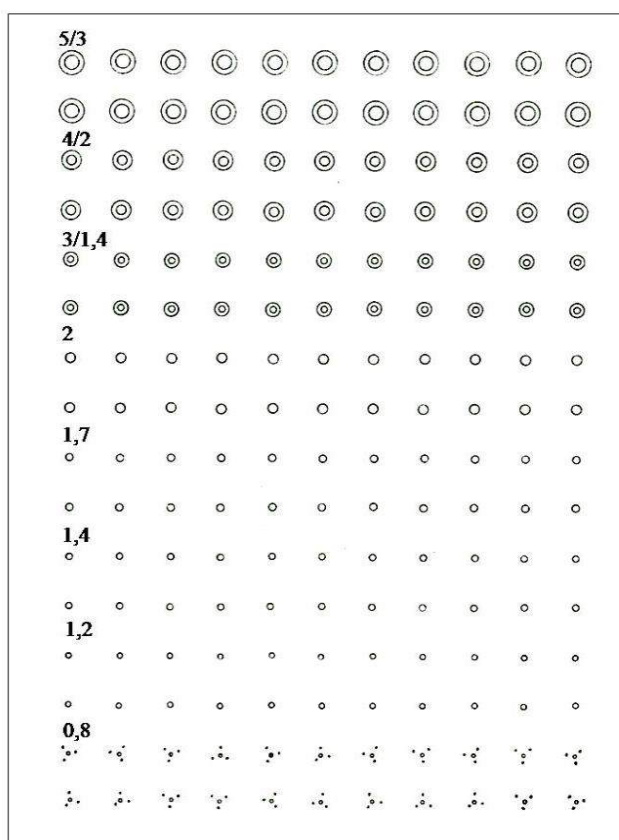


Рисунок 10.1 – Образец работы

Указания. На чертежной бумаге размера $\frac{1}{2}$ формата А4 построить в карандаше вспомогательный прямоугольник размером 100×150 мм. С помощью измерителя или прямоугольного треугольника и линейки разбить его на квадраты со стороной 10 мм. На пересечениях линий прямоугольной сетки

вычертить окружности, диаметр которых на рисунке 8.1 в мм. Толщина линий всех окружностей должна быть равна 0,1 мм.

Требования: все окружности должны быть правильной формы и указанных размеров; линии окружностей должны иметь хорошее качество.

Лабораторная работа № 11

Вычерчивание вычислительного шрифта

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага ½ формата А4;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- микроизмеритель;
- канцелярский нож или скальпель;
- мелкозернистая наждачная бумага;
- стиральная резинка (ластик).

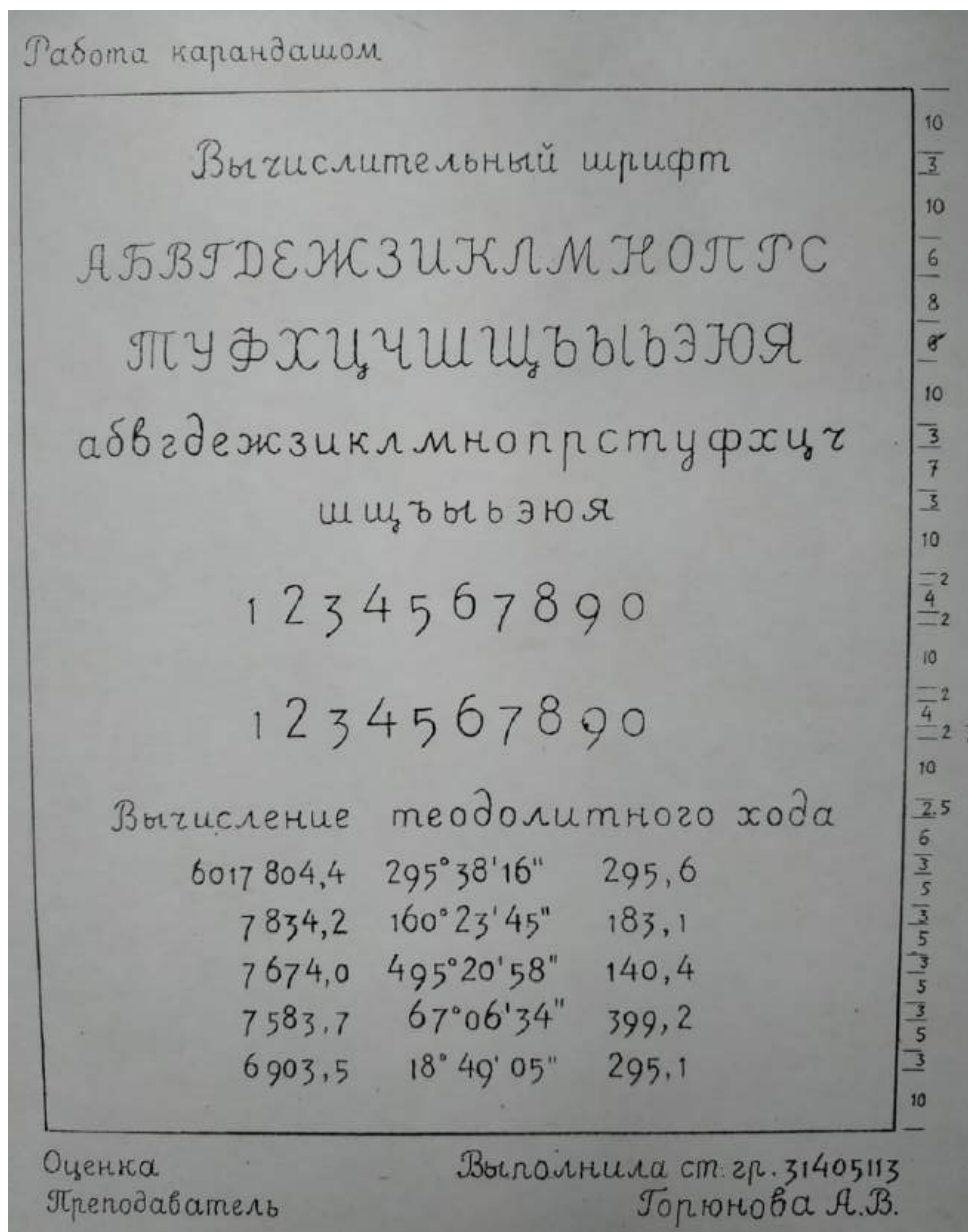


Рисунок 11.1 – Образец работы

Указания. На чертежной бумаге размера $\frac{1}{2}$ формата А4 необходимо построить в карандаше вспомогательный прямоугольник размером 100x150 мм. Приступая к вычерчиванию того или иного шрифта, необходимо на листе бумаги выполнить разграфку строк. Она выполняется с помощью линейки хорошо очитенным карандашом (3Т или 4Т).

Для написания применяется прямой шрифт. Для упражнения высоту строчных букв примем 3 мм, заглавных – в два раза больше. Размер цифр задается высотой единицы (двойной шириной строки). Ширину строки примем 1 мм. Все остальные цифры пишут на $\frac{1}{3}$ больше единицы. При этом четные цифры выступают на $\frac{1}{3}$ строки вверх, а нечетные – на $\frac{1}{3}$ вниз.

Лабораторная работа № 12 *Шрифт топографический полужирный Т-132*

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- синий отпечаток на чертежной бумаге формата А4;
- карандаши 2Т-3Т;
- черная тушь;
- ручка с чертежным пером;
- шкала толщин линий;
- канцелярский нож;
- лезвие;
- мелкозернистая наждачная бумага;
- стиральная резинка (ластик);
- влажный хлопчатобумажный лоскут.

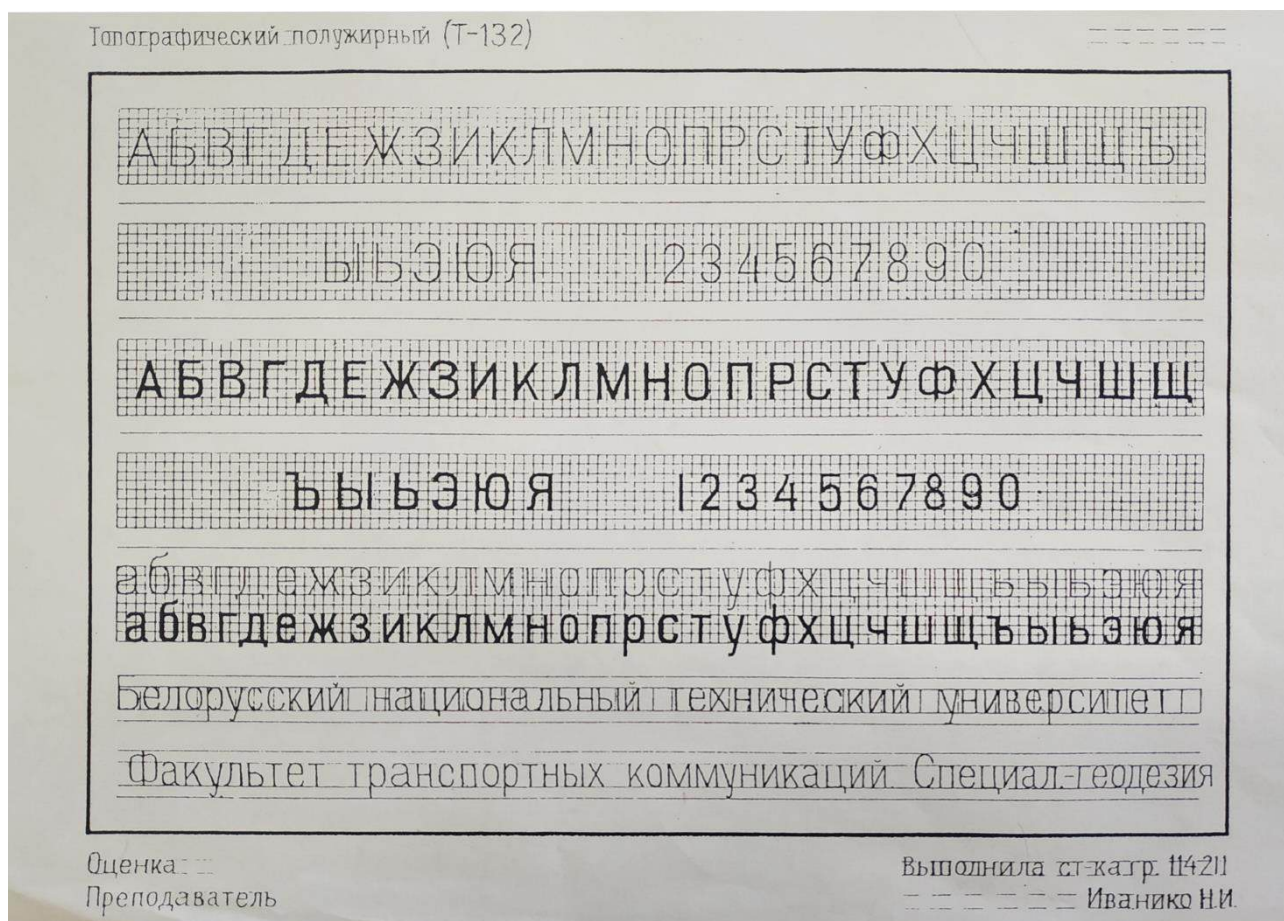


Рисунок 12.1 – Образец работы

Общие правила вычерчивания букв налитым и волосным шрифтом. На синем отпечатке наносятся опорные точки, служащие границами букв. Они показаны цифрами на рисунке. После этого приступают к вычерчиванию отдельных элементов букв пером тушью тонкими линиями в 0,15 мм методом

«наращивания штриха», в результате чего получают буквы. Закончив полностью вычерчивание остова буквы, утолщают ее элементы до установленной толщины. На рисунке порядок вычерчивания элементов букв показан цифрами, а направления утолщения – стрелками. При вычерчивании элементов букв любого шрифта чертеж все время следует поворачивать так, чтобы элементы букв вычерчивались на себя сверху вниз.

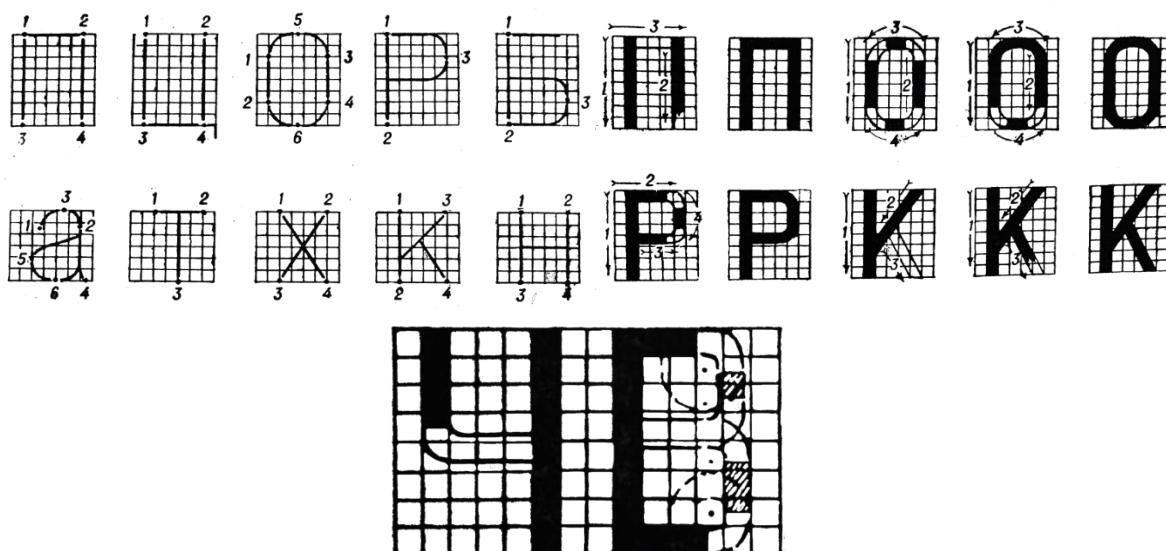


Рисунок 12.2 – Особенности вычерчивания букв

Указания. На планах масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000 и 1:5000 этим шрифтом вычерчиваются надписи названий городов, поселков сельского типа с числом от 20 домов и более, а также надписи за рамками планов (наименование ведомств, номенклатура, численный масштаб и т.п.).

На топографических картах масштабов от 1:10 000 до 1:100 000 этим шрифтом вычерчиваются надписи названий городов с населением от 2000 до 50 000 жителей, поселков сельского и дачного типа от 20 и более 200 домов, а также надписи материала постройки мостов и плотин, отметки командных высот, отметки высот и урезов воды.

Шрифт Т-132 прост по начертанию, легко читается. Все элементы букв и цифр шрифта имеют одинаковую толщину. В заглавных буквах и цифрах они равняются $1/8$ части высоты буквы, а в строчных – $1/6$. Большинство букв, как заглавных, так и строчных, состоит из прямых элементов правильной прямоугольной формы. В заглавных буквах Б, В, Е, З, Н, Ы, Э, Ю, Я и в строчных в, е, з, н, ы, э, ю, я средний горизонтальный элемент вычерчивается в $3/4$ толщины основного элемента и выше средней линии разграфки, а в заглавных буквах Р и Ч и строчной ч – в $3/4$ толщины основного элемента и ниже ее. Внешние закругления в заглавных овальных буквах вычерчивают по дуге окружности радиусом в две толщины основного элемента, а в полуовальных – в полторы толщины основного элемента. Закругление левого элемента в заглавной букве Л

начинается с половины ее высоты. Элементы строчных букв б, р, у выступают только за верхнюю или нижнюю линию разграфки.

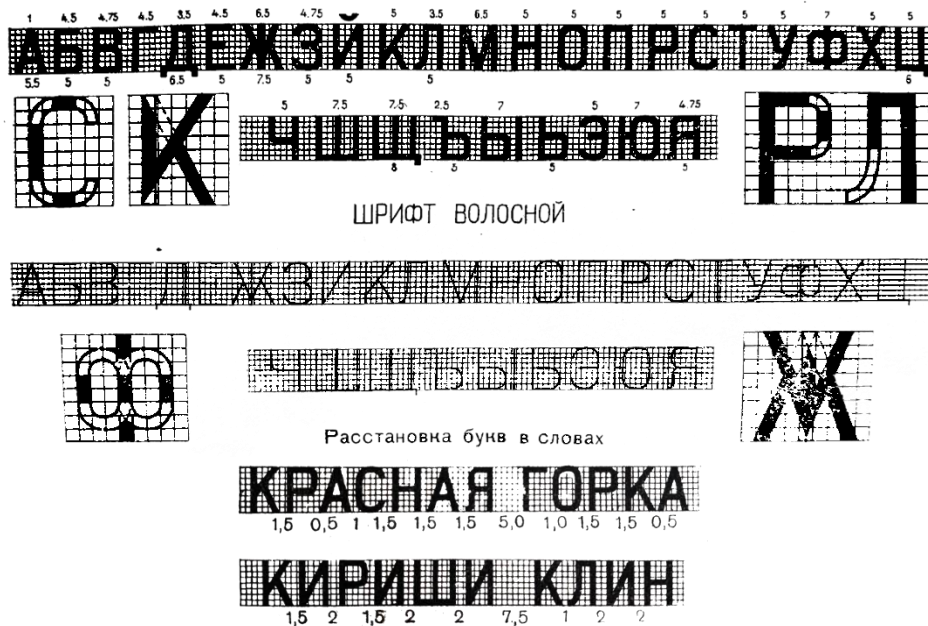


Рисунок 12.3 – Особенности вычерчивания заглавных букв топографического полужирного Т-132 (заглавные буквы по ширине указаны в толщинах основного элемента)

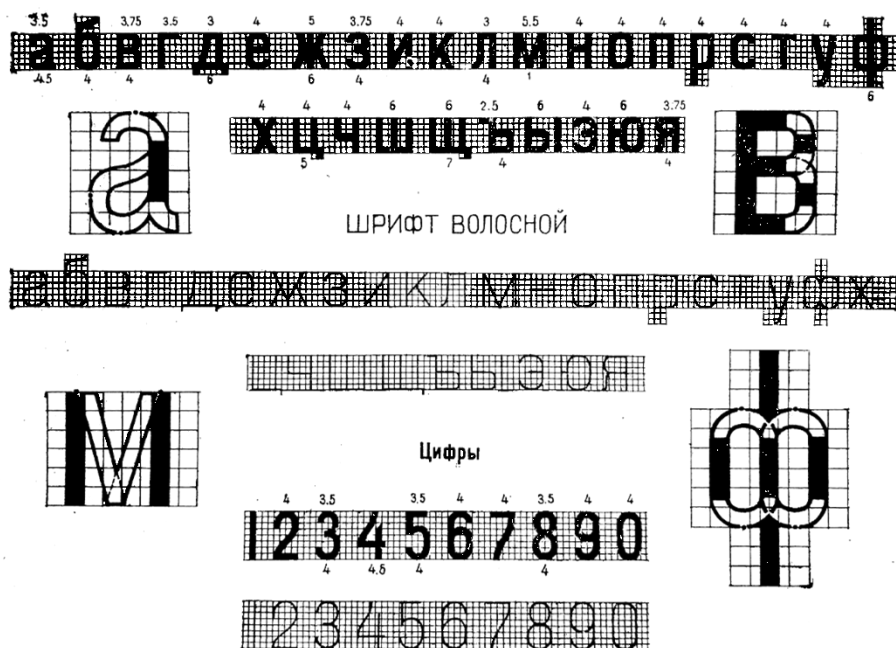


Рисунок 12.4 – Особенности вычерчивания строчных букв и цифр топографического полужирного Т-132 (заглавные буквы по ширине указаны в толщинах основного элемента)

Лабораторная работа № 13 *Шрифт БСАМ курсив остовный Бм431*

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- синий отпечаток на чертежной бумаге формата А4;
- карандаши 2Т-3Т;
- черная тушь;
- ручка с чертежным пером;
- шкала толщин линий;
- канцелярский нож;
- лезвие;
- мелкозернистая наждачная бумага;
- стиральная резинка (ластик);
- влажный хлопчатобумажный лоскут.



Рисунок 13.1 – Образец работы

Указания. На синем отпечатке, где нанесена разграфка строк, вычерчивают курсив остовный. Шрифт выполняется с наклоном, равным 1:3, вправо, следовательно, разграфка выполнена с соответствующим наклоном. Конструкция букв имеет ярко выраженную овальную форму.

Все элементы букв одинаковой толщины, равной $1/16$ высоты для прописных букв и цифр и $1/12$ высоты — для строчных букв. Высота прописных букв в зависимости от важности объектов на топографических картах и планах колеблется от 2 до 3 мм. Высота строчных букв в полтора раза меньше прописных. Для упражнения высоту прописных букв примем 8 мм. Соотношение ширины и высоты буквы этого шрифта составляет $3/5$, что соответствует группе нормальных букв таких, как Н, Г, И. Буквы Жж, Мм, т, Фф, Х, Шш, Щщ, Ыы, Юю в 1,5-2 раза шире, чем нормальные.

Особенностью этого шрифта является наличие подсечек и закруглений. В строчных буквах подсечки выступают в левую сторону на две, а в прописных — на полторы толщины основного элемента в обе стороны. Исключением являются прописные буквы А и Х, у которых из-за особого наклона их элементов подсечки делаются в обе стороны на одну толщину основного элемента.

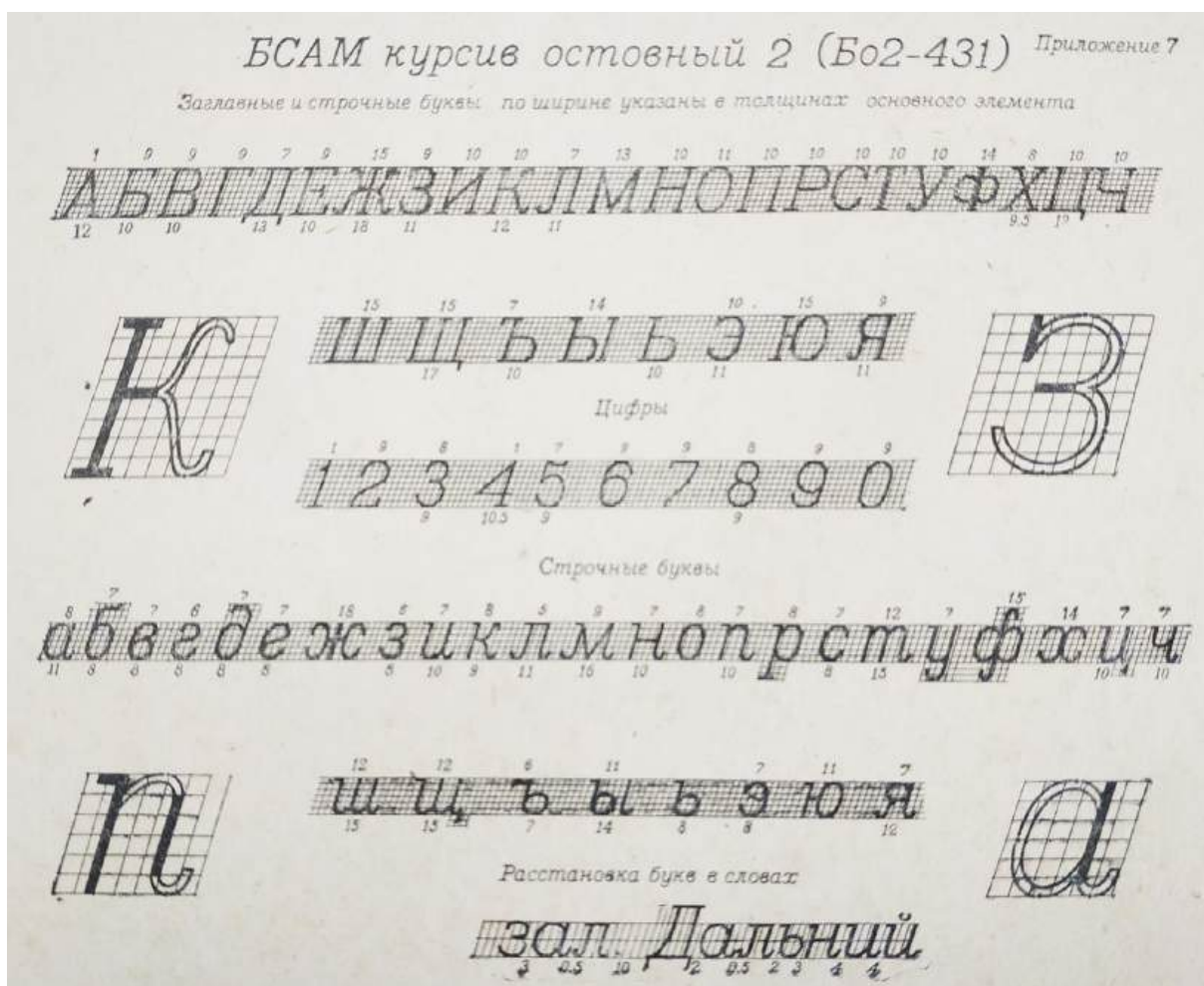


Рисунок 13.2 – Особенности вычерчивания заглавных и строчных букв БСАМ курсива остовного Bo2-431 (заглавные и строчные буквы по ширине указаны в толщинах основного элемента)

Лабораторная работа № 14

Условные знаки. Геодезические пункты

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- рейсфедер;
- кривоножка;
- кронциркуль;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

Опорные пункты					
(1)		Пункты государственной геодезической сети и их названия	△ 62	Столбы закрепления проекта планировки и их номера	(9)
(2)		То же на естественных буграх	▽	Столбы граничные	(10)
(3)		То же на зданиях	⊕ 224.52/224.7	Пункты (реперы) закрепления разбивочной сети для строительства	(11)
(4)		Пункты геодезических сетей сгущения и их номера	⊙ 234.23/235.3	Нивелирные знаки - реперы фундаментальные и их номера	(12)
(5)		То же на естественных буграх	⊙ 249.50/250.2	Реперы грунтовые	(13)
(6)		То же в стенах зданий	⊕ 251.34/251.8	Марки и реперы стенные	(14)
(7)		Точки плановых съемочных сетей и их номера	⊙ 217.96/217.5	Реперы временные	(15)
(8)	★ астр.	Астрономические пункты	+	Пересечения координатных линий	(16)

Оценка
Преподаватель

Выполнил ст. 1 к. гр. 11405112
Иванов Иван

Рисунок 14.1 – Образец работы

Опорные пункты			
	Пункты государственной геодезической сети и их названия	Δ и ∇	Столбы закрепления проекта планировки и их номера
	То же на естественных бурах	∇	Столбы границные
	То же на зданиях	∇ ∇ ∇	Пункты (реперы) закрепления разбивочной сети для строительства
	Пункты геодезических сетей съезженных и их номера	∇ ∇ ∇	Нивелирные знаки - реперы фунда. металлические и их номера
	То же на естественных бурах	∇ ∇ ∇	Реперы грунтовые
	То же в стенах зданий	∇ ∇ ∇	Марки и реперы стеновые
	Точки плановых съемочных сетей и их номера	∇ ∇ ∇	Реперы временные
	Астрономические пункты	+	Пересечения координатных линий

Оценка
Преподаватель

Выполнил ст. 1 к. гр. 1405112
Иванов Иван

Рисунок 14.2 – Размеры работы

Указание. При выполнении работы используются шрифты, представленные на рисунках 14.3-14.5.

<p>Названия станций, разъездов, платформ, пристаней, санаториев, турбаз</p> <p>Названия отдельных дворов, домов и геодезических пунктов [598 -602]</p> <p>Пояснительные надписи к условным знакам геодезических пунктов, сооружений, дорог, ограждений, гидрографии, рельефа, растительности, грунтов</p> <p>Надписи специализации совхозов, промышленных предприятий и др.</p> <p>Буквенные индексы материала покрытия дорог и отмосток зданий, назначения трубопроводов, вида прокладок в туннелях, напряжения электросетей, материала мостов, плотин, труб, грунт дна рек, озер и морей (в зоне шельфа) [598 - 602, 604, 610, 611]</p>	<p>БСАМ курсив малококонтрастный (Бм-431) 3,0 -1,6</p> <p><i>Паромский Бердяш телеф тун. водхр чай</i></p> <p><i>МТФ астр. ст. клх. дв. пес</i></p> <p><i>А Ц 2Н,Г ЖБ шш т Кл П</i></p> <p><i>А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П</i> <i>Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я</i></p> <p><i>а б в г д е ж з и й к л м н о п р с т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я</i> <i>1 2 3 4 5 6 7 8 9 0</i></p>
---	---

Рисунок 14.3 – БСАМ курсив малококонтрастный (Бм-431)

<p>Названия улиц, переулков, площадей</p> <p>Надписи райсоветов, поселковых и сельских советов (под названиями населенных пунктов) [598 - 600, 605, 606]</p> <p>Буквенные индексы жилых и нежилых зданий, материала их постройки</p> <p>Надписи горизонталей и изобат, этажности зданий и числа жителей в населенных пунктах [598 - 602, 610, 611]</p>	<p>Рубленый (Р-131)</p> <p>3,0-1,6</p> <p>пл. Мира пл. Маркса ул. Горького ПС РС лс РС</p> <p>3,0-1,6</p> <p>7 КЖ 2 Ж Н *</p> <p>2,0-1,6</p> <p>50 75 100 125 150 50 75 100 125 150</p> <p><i>А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П</i> <i>Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я</i></p> <p><i>а б в г д е ж з и й к л м н о п</i> <i>р с т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я</i></p> <p><i>1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0</i></p>
--	---

Рисунок 14.3 – Рубленый (Р-131)

Численные характеристики топографических объектов (высоты, глубины, длины, ширины, диаметра, грузоподъемности, расстояния между ними) [598 - 600, 607, 609 - 611]	Древний курсив (Д-431) 2.0 - 1,6 20 5.6 (7.8) 30 5 6.2 (8.0) 1.8 5.2 4.3 $\frac{24}{0.25} 6 \quad \frac{8-6}{30} \quad 60-7 \quad \frac{20}{0.22} 5 \quad \frac{6-5}{28} \quad \frac{1.0}{0.8}$ 20 5.6 (7.8) 30 5 6.2 (8.0) 1.8 5.2 4.3 $\frac{24}{0.25} 6 \quad \frac{8-6}{30} \quad 60-7 \quad \frac{20}{0.22} 5 \quad \frac{6-5}{28} \quad \frac{1.0}{0.8}$
	271.8 93.0 123.6 436.8 271.8 93.0 123.6 436.8
Отметки высот [598 - 600, 609]	25.IX III-VI 25.IX III-VI 30/297 30/297
Даты измерения урезов, периоды водности пересыхающих рек, озер, колодцев; время действия перевалов	23 68 №2 ф 28 вр.15 23 68 №2 ф 28 вр.15
Надписи километража на столбах [598 - 600, 609]	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 а б в г д е ж з и л н о п р с т у ф т ч ц щ ь з ы э ю я
Нумерация геодезических пунктов, домов, камер и смотровых колодцев на трубопроводах, скважин, шурфов, лесных кварталов, пограничных знаков и др. [598 - 600, 609, 610]	

Рисунок 14.4 – Древний (Д-431)

Вычерчиваемые условные знаки представлены на рисунках 14.5-14.20. При вычерчивании условных знаков требуется руководствоваться таблицами условных знаков для соответствующих масштабов.

(1) Нарка $\Delta \frac{177.02}{177.6}$ Пункты государственной геодезической сети и их названия

Название пункта (Нарка) – шрифт **Бм-431**, высота для 1:1000-1:500 – **3 мм**
 Численные характеристики геодезических пунктов – шрифт **Д-431**, высота – **2 мм**

№	НАЗВАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПЛАНОВ МАСШТАБОВ	
		1:5000, 1:2000	1:1000, 1:500
1	Пункты государственной геодезической сети (в числителе дроби - отметка центра, в знаменателе - отметка земли, слева от знака - название пункта) [21 - 24]	$\frac{0.2}{3.0} \text{ Нарка } \Delta \frac{277.02}{277.6}$	$\frac{0.2}{3.0} \text{ Нарка } \Delta \frac{277.02}{277.6}$ $\frac{2.0}{1.0} \text{ Осинки } \Delta \frac{270.05}{270.55}$ $\frac{1.0}{1.0} \text{ Озеро } \Delta \frac{267.62}{268.05}$

Рисунок 14.5 – Условный знак (1)

(2) Искра $\Delta \frac{231.15}{231.8}$ То же на естественных буграх

Название пункта (Искра) – шрифт **Бм-431**, высота для 1:1000-1:500 – **3 мм**
 Численные характеристики геодезических пунктов – шрифт **Д-431**, высота – **2 мм**

2) на естественных буграх	$\frac{2.1}{2.1} \text{ Искра } \Delta \frac{107.58}{107.9}$	$\frac{2.1}{2.1} \text{ Искра } \Delta \frac{107.58}{107.9}$
---------------------------	--	--

Рисунок 14.6 – Условный знак (2)



Рисунок 14.7 – Условный знак (3)

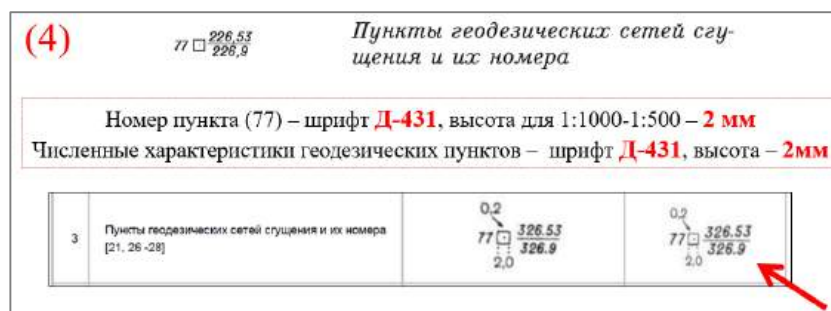


Рисунок 14.8 – Условный знак (4)

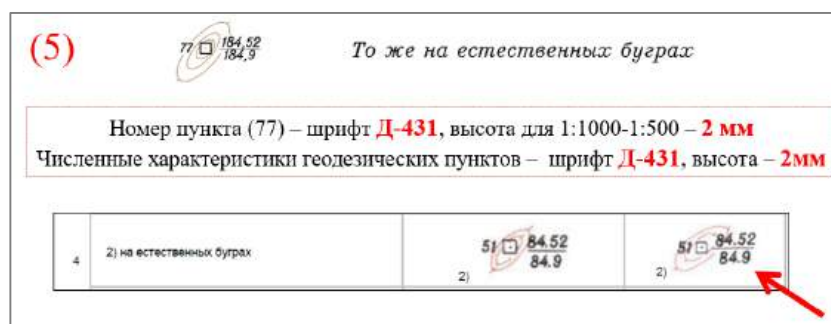


Рисунок 14.9 – Условный знак (5)

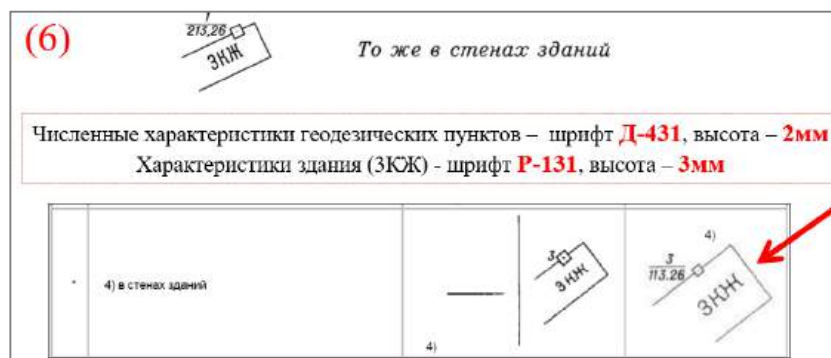


Рисунок 14.10 – Условный знак (6)



Рисунок 14.11 – Условный знак (7)

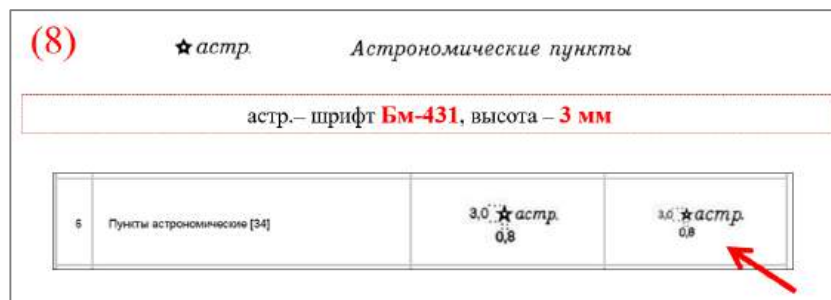


Рисунок 14.12 – Условный знак (8)

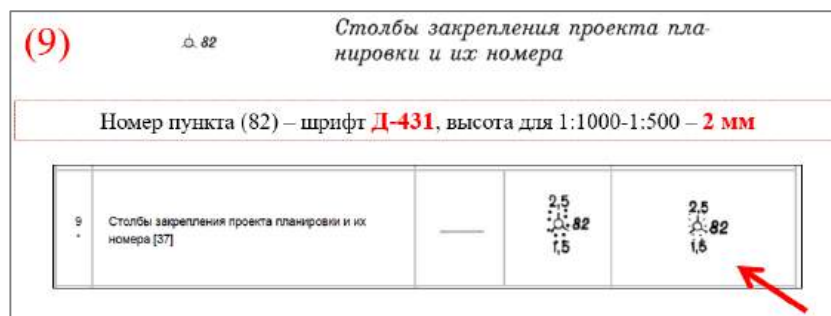


Рисунок 14.13 – Условный знак (9)

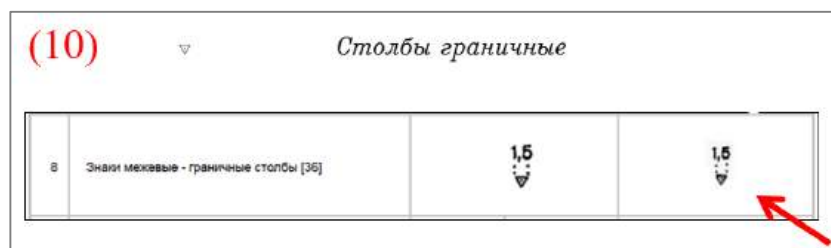


Рисунок 14.14 – Условный знак (10)

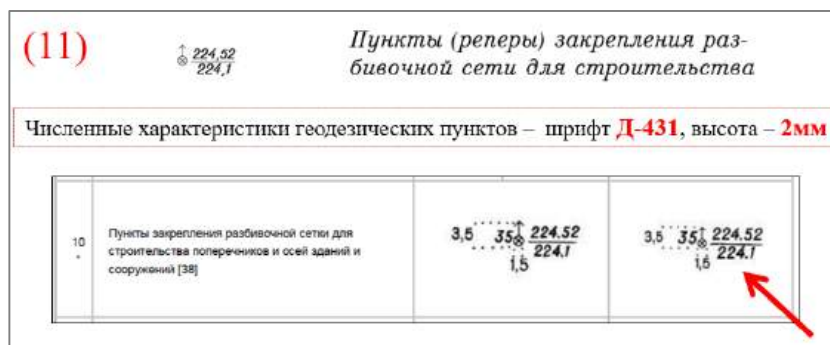


Рисунок 14.15 – Условный знак (11)

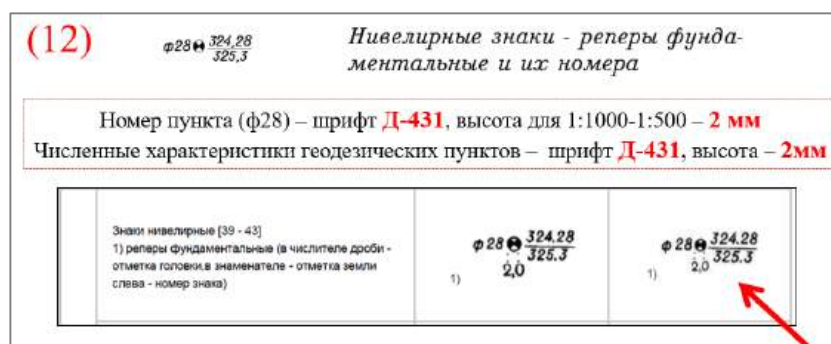


Рисунок 14.16 – Условный знак (12)

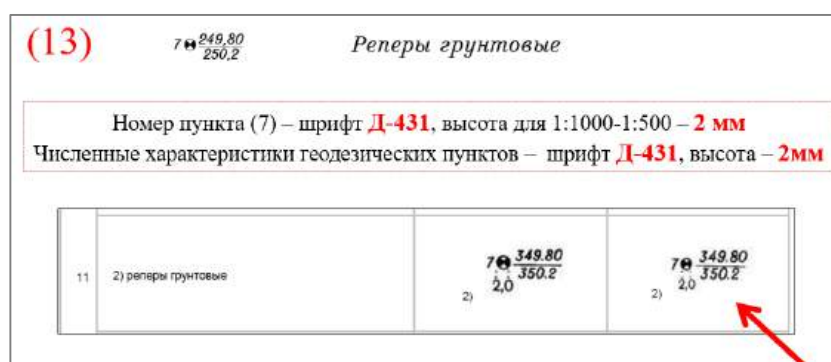


Рисунок 14.17 – Условный знак (13)

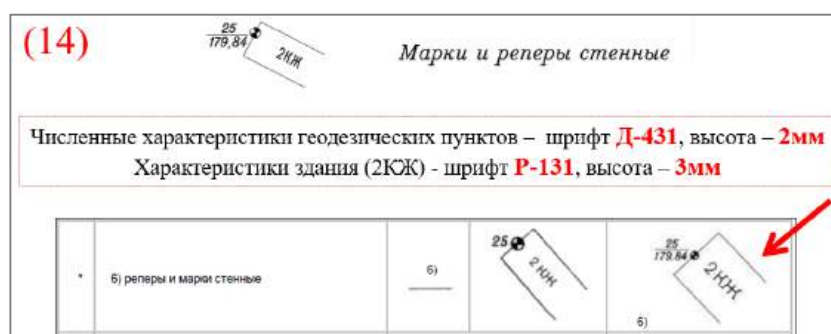


Рисунок 14.18 – Условный знак (14)

(15)	<i>вр.15</i> ⊗ $\frac{217.96}{217.5}$	<i>Реперы временные</i>	
	Номер пункта (вр.15) – шрифт Д-431 , высота – 2 мм Численные характеристики геодезических пунктов – шрифт Д-431 , высота – 2мм		
*	7) реперы временные	<i>вр.15</i> ⊗ $\frac{617.96}{617.5}$ 7) 2,0	<i>вр.15</i> ⊗ $\frac{617.96}{617.5}$ 7) 2,0

Рисунок 14.19 – Условный знак (15)

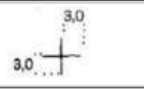
(16)	+	<i>Пересечения координатных линий</i>	
	Цвет креста – зеленый		
12	Пересечения координатных линий [44]		

Рисунок 14.20 – Условный знак (16)

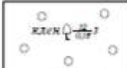
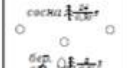
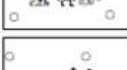
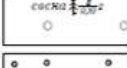
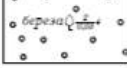
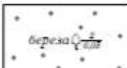
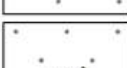
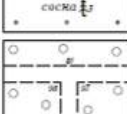
Требования: все условные знаки должны соответствовать таблицам условных; должны быть правильной формы и указанных размеров; линии должны иметь хорошее качество.

Лабораторная работа № 15

Условные знаки. Растительность

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- рейсфедер;
- кривоножка;
- кронциркуль;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

Растительность			
(1)		Леса а) лиственные	(9)
(2)		б) хвойные	
(3)		в) смешанные	(10)
(4)		Сажены леса	(11)
(5)		Угнетенные низкорослые и карликовые леса	(13)
(6)		Паросль леса	(14)
(7)		Молодые посадки леса и питомники лесных, фруктовых пород	(15)
(8)		Просеки в лесу и их номера кварталов	(16)
		Линии электропередачи и связи по просекам	
		Редкая паросль леса	
		Вырубленные участки леса (вырубки)	
		Горелые и сужостойные участки леса	
		Полосы деревянных насаждений шириной 10 мм и более в масштабе плана, высотой 4 м и более	
		Полосы деревянных насаждений шириной менее 2 мм и более в масштабе плана, высотой 4 м и более	
		Контуры растительности, грунтов сельскохозяйственных угодий и др.	

Оценка
Преподаватель

Выполнил ст. 1 к. гр. П405112
Иванов Иван

Рисунок 15.1 – Образец работы

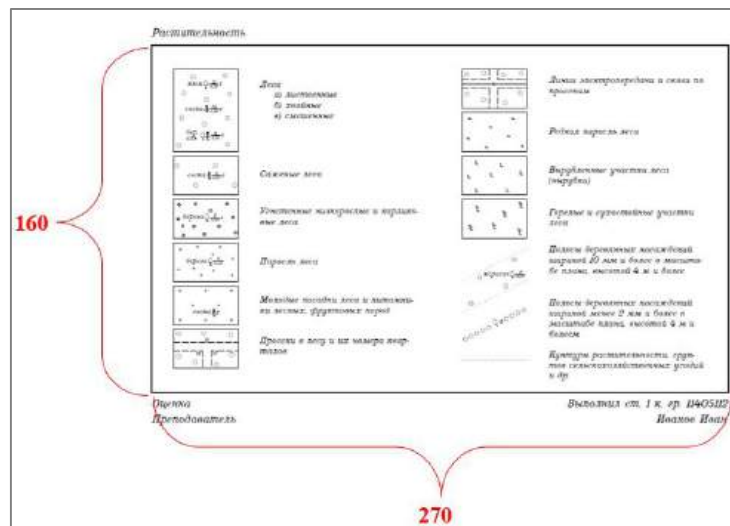


Рисунок 15.2 – Размеры работы

При выполнении работы используются шрифты, представленные на рисунках 14.3-14.5. Вычерчиваемые условные знаки представлены на рисунках 15.3-15.15.



Рисунок 15.3 – Условные знаки (1)-(3)



Рисунок 15.4 – Условный знак (4)



Рисунок 15.5 – Условный знак (5)

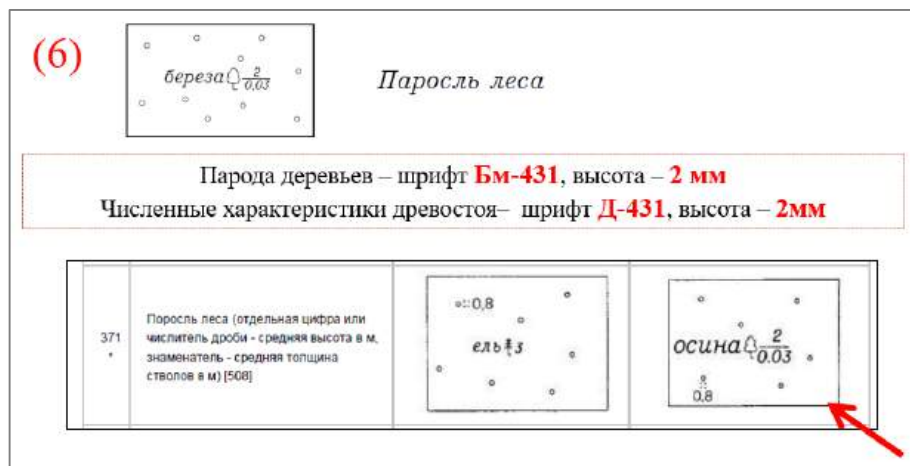


Рисунок 15.6 – Условный знак (6)



Рисунок 15.7 – Условный знак (7)



Рисунок 15.8 – Условный знак (8)



Рисунок 15.9 – Условный знак (9)



Рисунок 15.10 – Условный знак (10)



Рисунок 15.11 – Условный знак (11)



Рисунок 15.12 – Условный знак (12)



Рисунок 15.13 – Условный знак (13)



Рисунок 15.14 – Условный знак (14)

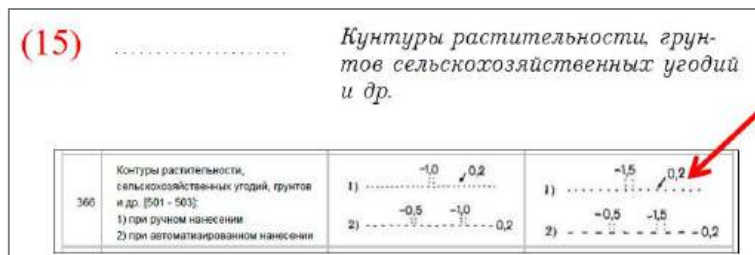


Рисунок 15.15 – Условный знак (15)

Требования: все условные знаки должны соответствовать таблицам условных; должны быть правильной формы и указанных размеров; линии должны иметь хорошее качество.

Лабораторная работа № 16

Условные знаки. Растительность. Грунты. Болота

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- рейсфедер;
- кривоножка;
- кронциркуль;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

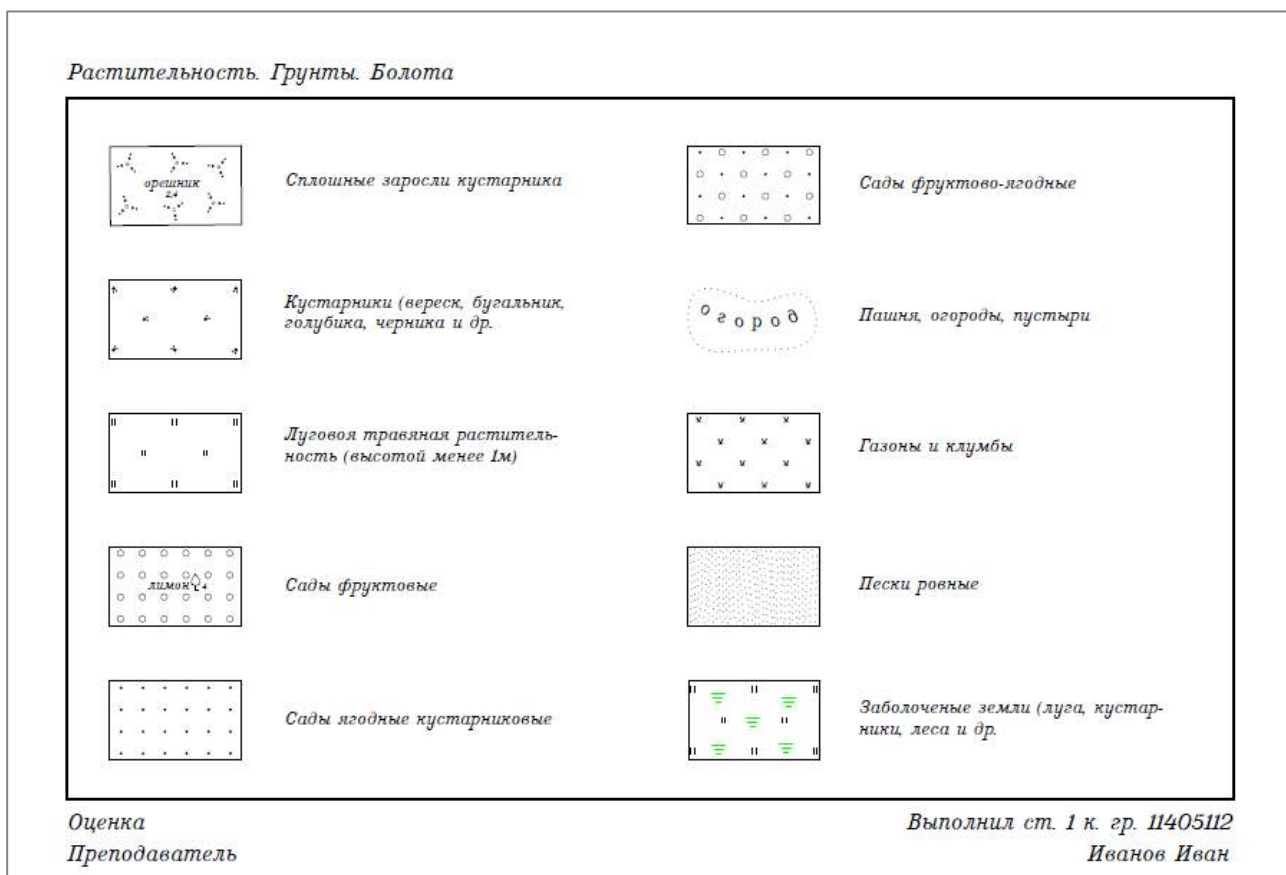


Рисунок 16.1 – Образец работы

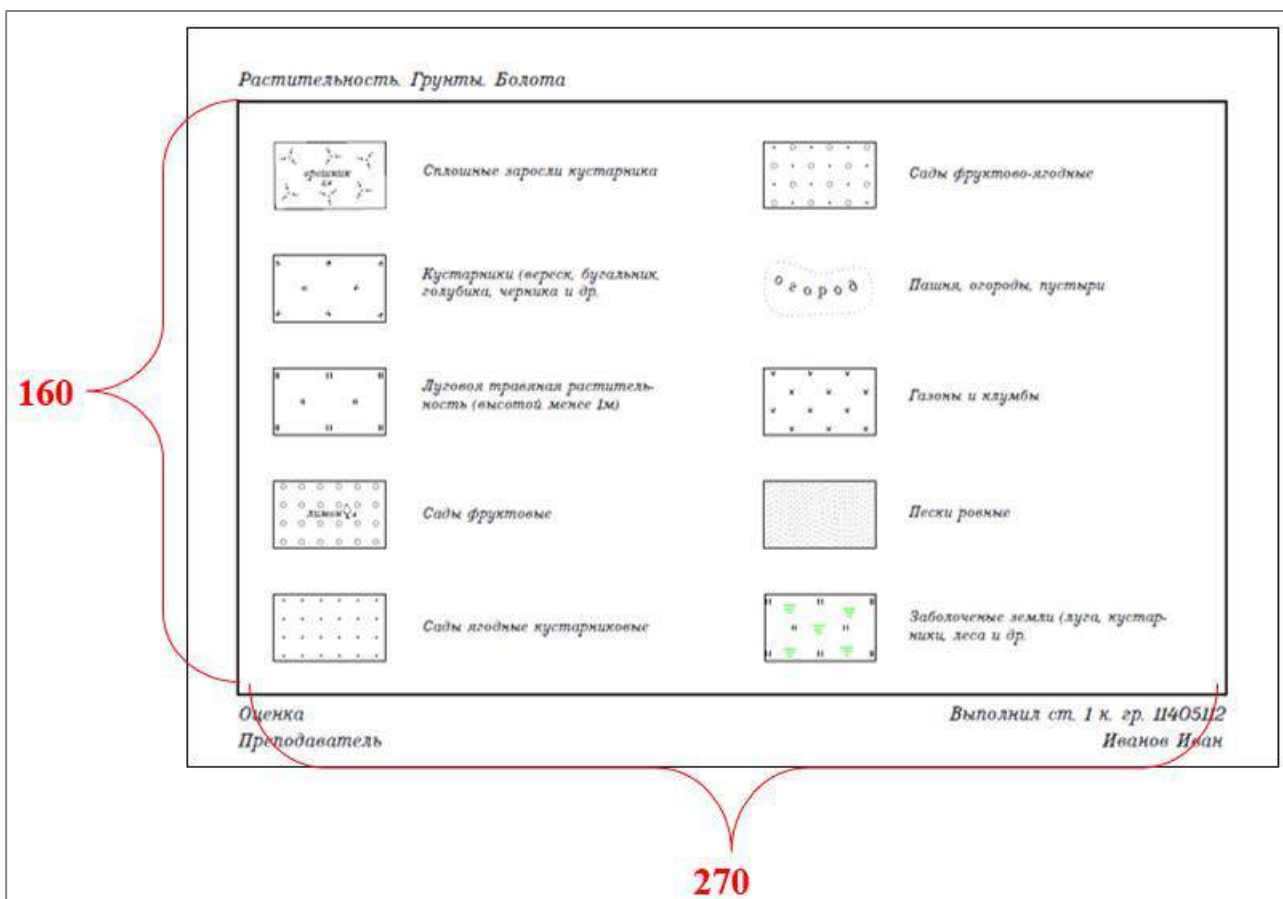


Рисунок 16.2 – Размеры работы

При выполнении работы используются шрифты, представленные на рисунках 14.3-14.5. Условные знаки вычерчиваются аналогично условным знакам в лабораторных работах № 14 и № 15.

Требования: все условные знаки должны соответствовать таблицам условных; должны быть правильной формы и указанных размеров; линии должны иметь хорошее качество.














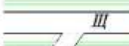

Лабораторная работа № 17

Условные знаки. Границы. Ограждения. Шоссейные и грунтовые дороги

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- рейсфедер;
- кривоножка;
- кронциркуль;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

Границы. Ограждения. Шоссейные и грунтовые дороги

<p>Границы</p>  <p>государственные (№ 12 - пограничный знак)</p>  <p>областей</p>  <p>районов</p>  <p>городских земель</p>	<p>Ограды</p>  <p>каменные и железобетонные высотой 1 м и более</p>  <p>каменные и железобетонные высотой менее 1 м</p>  <p>металлические высотой 1 м и более с воротами</p>  <p>металлические высотой менее 1 м</p>	<p>Заборы деревянные</p>  <p>сплошные с воротами</p>  <p>решетчатые (из штакетника и т.п.)</p>  <p>с капитальными опорами или столбами</p>	<p>Ограждения</p>  <p>из проволочной сетки (вольеры)</p>  <p>проволочные "электропастухи"</p>	<p>Шоссейные и грунтовые дороги</p>  <p>Автомобильные дороги с покрытием (шоссе)</p>  <p>Грунтовые дороги</p>
---	---	---	--	--

Оценка
Преподаватель

Выполнил ст. 1 к. гр. 11405112
Иванов Иван

Рисунок 17.1 – Образец работы

При выполнении работы используются шрифты, представленные на рисунках 14.3-14.5. Условные знаки вычерчиваются аналогично условным знакам в лабораторных работах № 14 и № 15.

Требования: все условные знаки должны соответствовать таблицам условных; должны быть правильной формы и указанных размеров; линии должны иметь хорошее качество.

Лабораторная работа № 18

Условные знаки. Гидрография. Рельеф

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- рейсфедер;
- кривоножка;
- кронциркуль;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

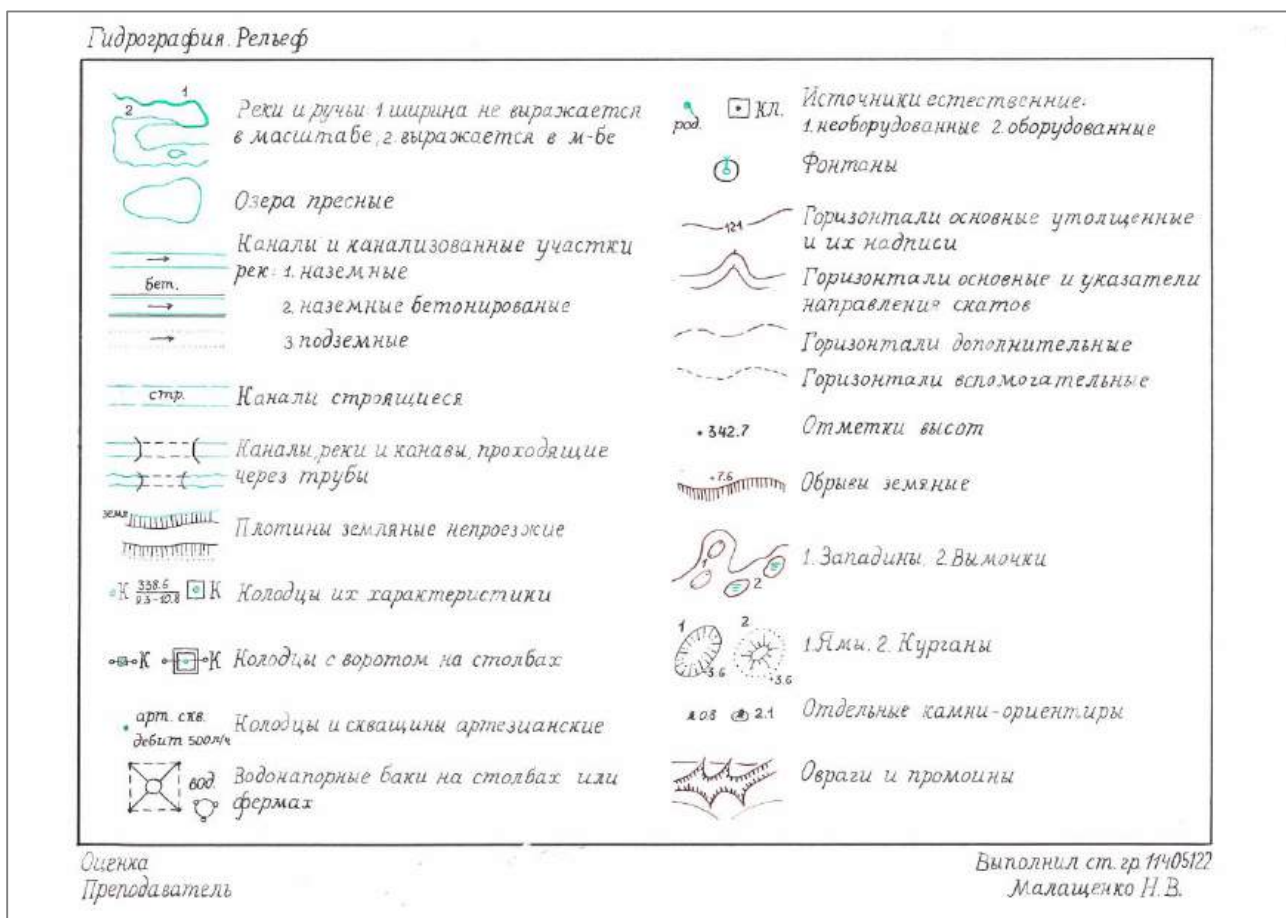


Рисунок 18.1 – Образец работы

Представленный образец имеет графические неточности. В этой связи при выполнении работы следует руководствоваться исключительно таблицами условных знаков. При выполнении работы используются шрифты, представленные на рисунках 14.3-14.5. Условные знаки вычерчиваются аналогично условным знакам в лабораторных работах № 14 и № 15.

Требования: все условные знаки должны соответствовать таблицам условных; должны быть правильной формы и указанных размеров; линии должны иметь хорошее качество.

Лабораторная работа № 19

Условные знаки. Вычерчивание фрагмента плана

Для выполнения упражнения необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности:

- чертежная бумага формата А4;
- тушь черная;
- ручка с чертежным пером;
- рейсфедер;
- кривоножка;
- кронциркуль;
- карандаши 2Т-4Т;
- линейка с миллиметровыми делениями;
- прямоугольный треугольник;
- шкала толщин линий;
- лезвие;
- влажный хлопчатобумажный лоскут;
- стиральная резинка (ластик).

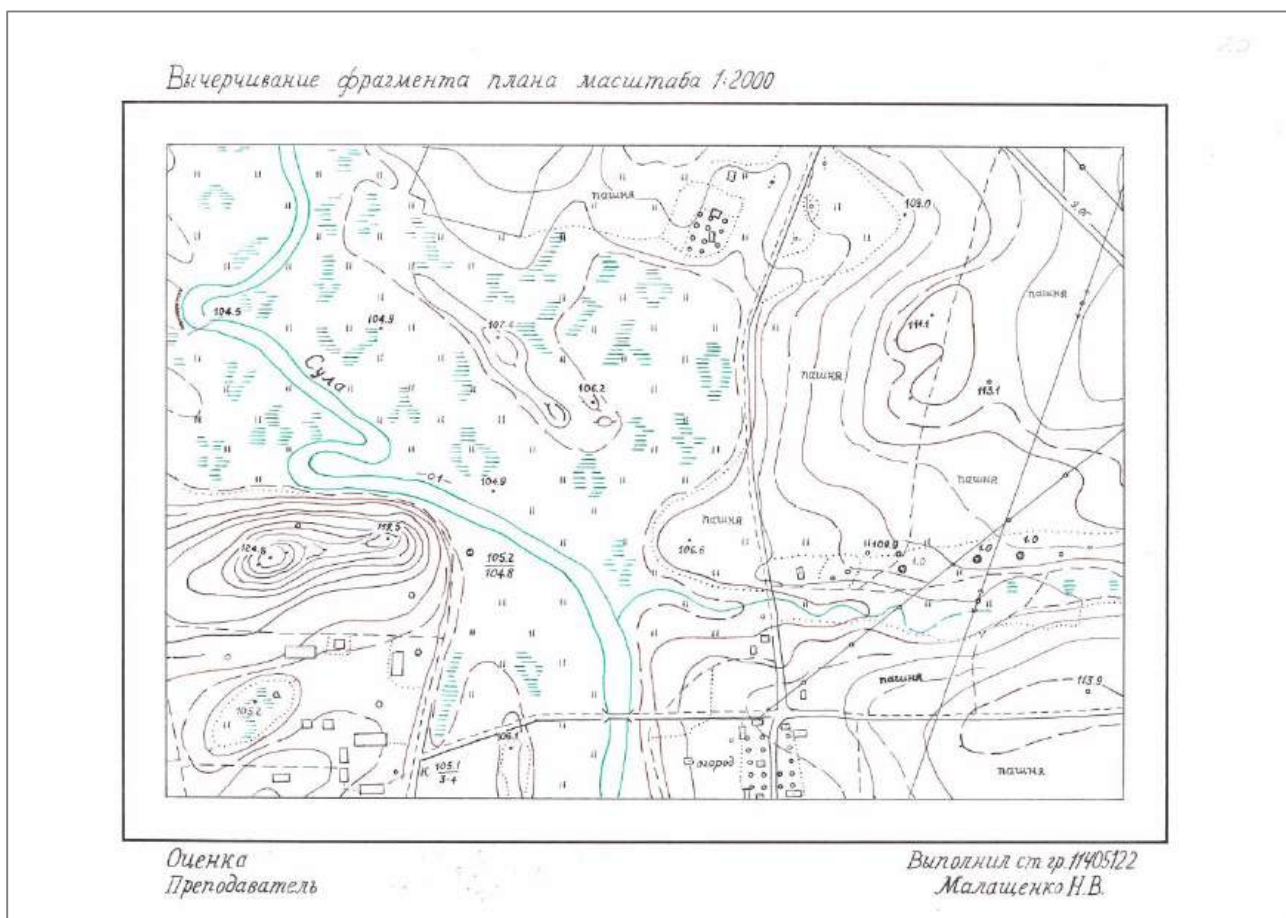


Рисунок 19.1 – Образец работы

Представленный образец имеет графические неточности. В этой связи при выполнении работы следует руководствоваться исключительно таблицами условных знаков. При выполнении работы используются шрифты, представленные на рисунках 14.3-14.5. Условные знаки вычерчиваются аналогично условным знакам в лабораторных работах № 14 и № 15.

Требования: все условные знаки должны соответствовать таблицам условных; должны быть правильной формы и указанных размеров; линии должны иметь хорошее качество.

Лабораторная работа № 20

Создание картографического изображения в интерактивном режиме по слоям и по элементам содержания географической карты в программе Adobe Illustrator

В соответствии с указанными выше принципами формирования различных видов графических объектов (тема 10) создается картографическое изображение любой сложности на картах различного тематического содержания.

Могут видоизменяться приемы, с помощью которых формируется конкретный картографируемый объект, но основные принципы его создания остаются едиными для всех возможных типов карт.

Указания. Данная лабораторная работа предусматривает векторизацию растровой основы, полученной сканированием исходного картографического материала на этапе ввода информации, в программе Adobe Illustrator в интерактивном (диалоговом) режиме, когда оператор дает команды, а соответствующая программа выполняет их в режиме реального времени. Для этого после сканирования и предварительной обработки в программе Adobe Photoshop (масштабирование, поворот, обработка фильтрами и др.) растровое изображение «перебрасывается» в векторный редактор, где производится построение картографического изображения по элементам содержания.

Формирование изображения в векторном формате осуществляется путем ручной обводки (обрисовки) растровой подложки (линейных и площадных объектов) или построения внемасштабных условных знаков точечных объектов с помощью инструментария программы (см. тема 10).

Составление производится в цветах издания по слоям, на каждом из которых располагается один элемент содержания карты или его часть. Количество слоев в каждом конкретном случае определяется сложностью картографического изображения. Каждый из элементов содержания карты (гидрография, пути сообщения, населенные пункты и др.) помещается на отдельный слой. Кроме того, при необходимости некоторые элементы содержания одной группы могут быть размещены на нескольких слоях. Например, при построении (обработке) гидрографии на один слой могут быть помещены реки, а на другой – озера. Такое распределение картографического изображения по слоям позволяет производить его редактирование на любой стадии компьютерного составления карты, изменять порядок наложения слоев друг на друга, отключать слои и т. д. Одновременно производятся редактирование, генерализация и корректура изображения. На рисунке 20.1 приведен фрагмент основы учебной карты Гродненской области, построенный по слоям путем обводки растрового изображения в программе Adobe Illustrator.

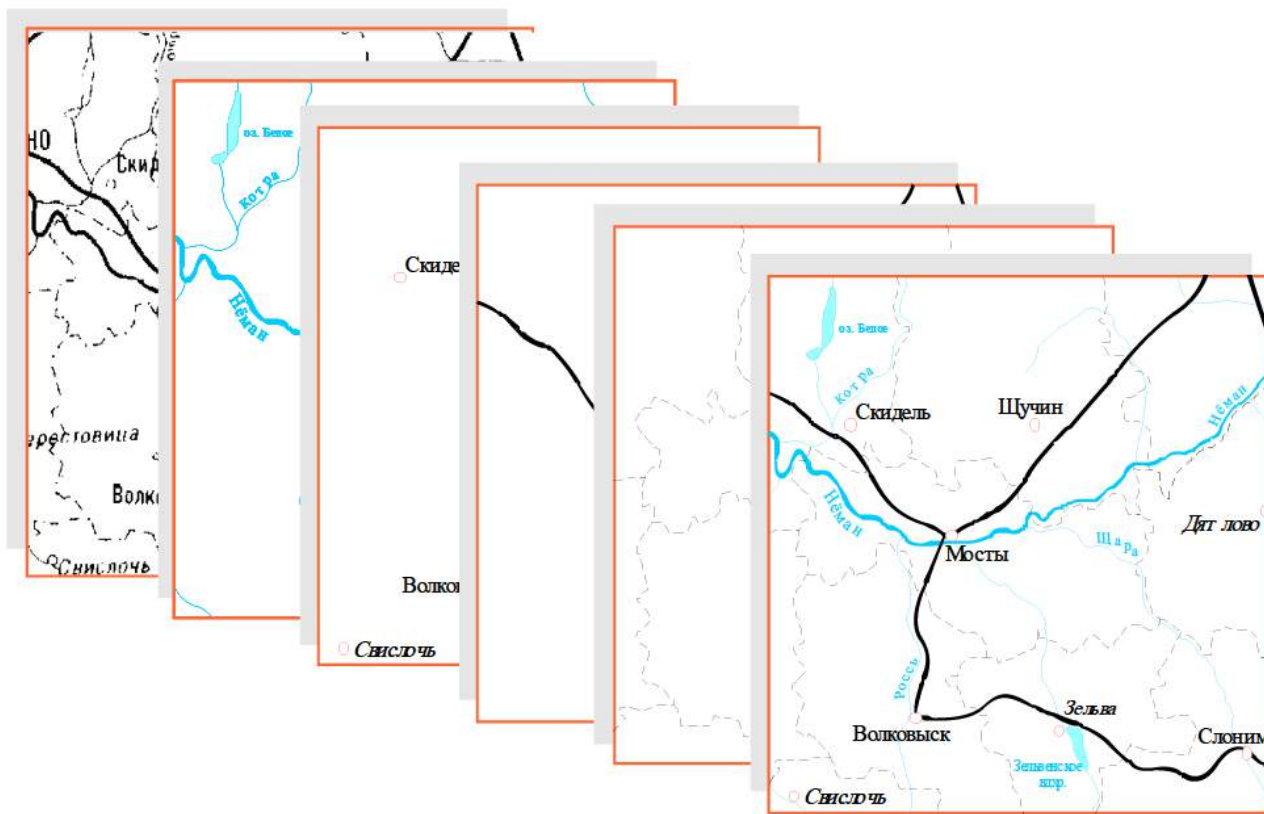


Рисунок 20.1 – Формирование картографического изображения по слоям

Лабораторная работа № 21

Построение внемасштабных и линейных условных знаков для топографических планов в программе CorelDraw

Указания. Первоначально необходимо создать проект и выполнить соответствующие надстройки указанные (тема 9). Затем создать направляющие, указанные на рисунке 22.1.

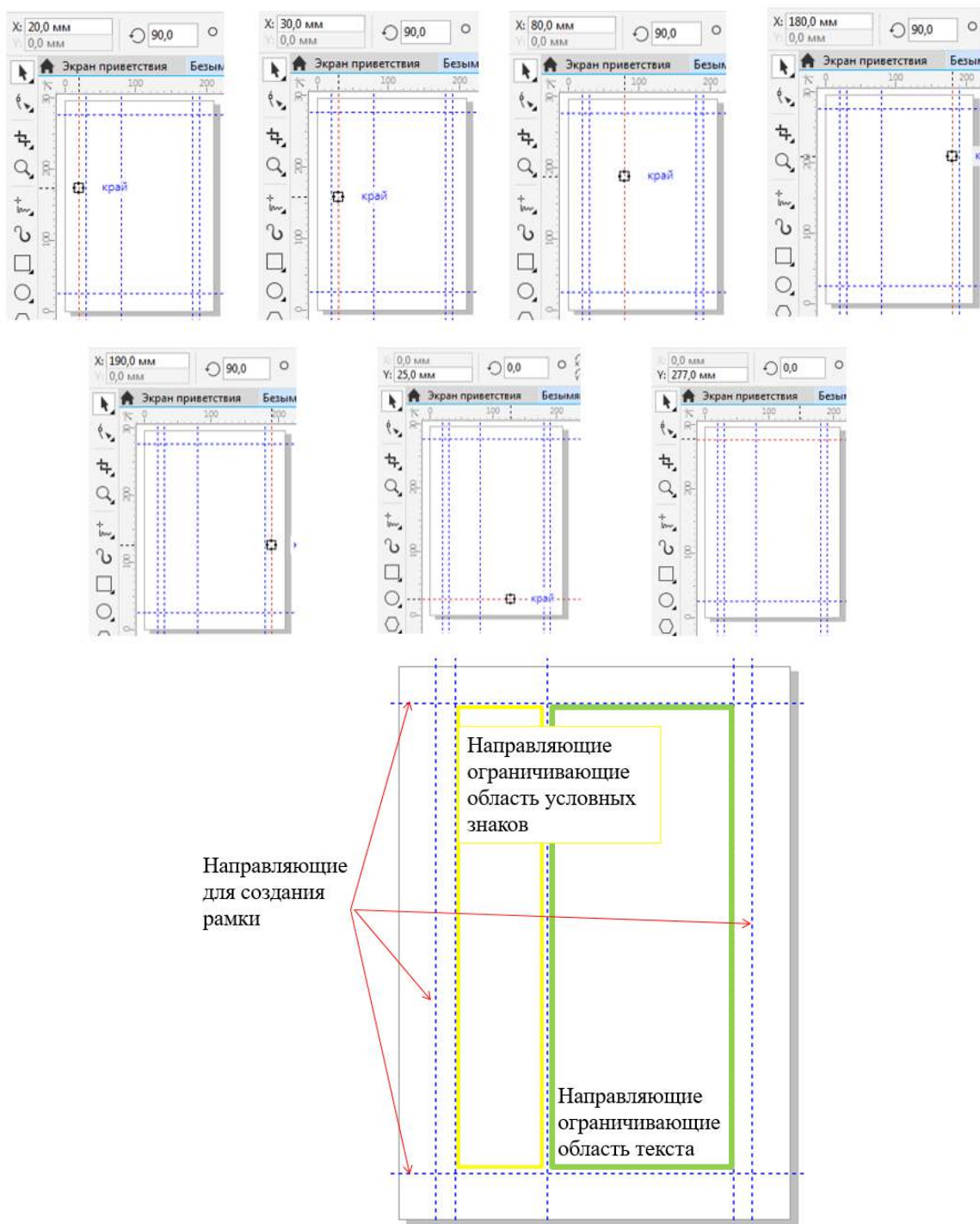


Рисунок 22.1 – Направляющие

Вычертить условные знаки в соответствии с ТКП 45-1.02-293-2014 (02250) «Инженерные изыскания для строительства. Условные обозначения для инженерно-топографических планов масштабов 1:1000, 1:500, 1:200» (далее – ТКП 45-1.02-293-2014) согласно заданному варианту (указаны номера условных знаков).

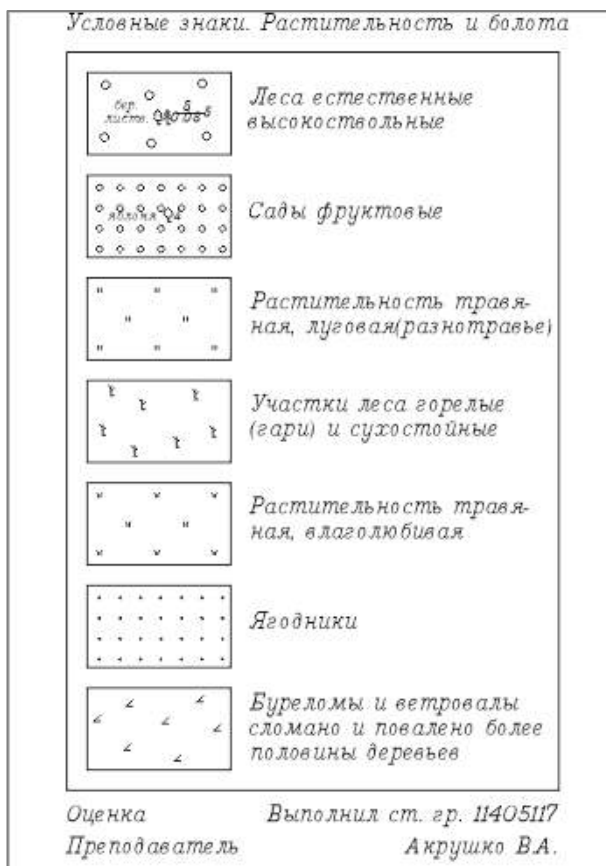


Рисунок 22.2 – Образец работы

Упражнение 1

Вариант № 1

1.01, 1.08.2.4, 1.04, 2.25, 2.01.3, 2.51, 3.19.1, 3.35.1, 4.01.2 (воздухопровод)

Вариант № 2

1.01.2, 1.08.3, 1.05, 2.35, 2.01.2, 2.53.1 (1), 3.19.2, 3.37.1, 4.01.2 (мазутопровод)

Вариант № 3

1.02, 1.09, 1.06, 2.31 (1), 2.01.1, 2.52 (1), 3.23.1, 3.40.1, 4.01.2 (кабель связи)

Вариант № 4

1.02.02, 1.07, 1.08.2.4, 2.31 (2), 2.02.2, 2.52 (2), 3.23.2, 3.40.2, 4.01.2 (электрокабель)

Вариант № 5

1.03.1, 1.08.1, 1.01, 2.30, 2.02.1, 2.49, 3.21, 3.44.1, 6.18.1

Вариант № 6

1.03.2, 1.08.2.1, 1.01.2, 2.19.1, 2.12, 2.54, 3.33 (1), 3.44.3, 6.18.2

Вариант № 7

1.03.3, 1.08.2.2, 1.02, 2.15, 2.10, 2.40, 3.33 (2), 3.51, 6.18.3

Вариант № 8

1.04, 1.08.2.3, 1.02.2, 2.11, 2.35, 2.46 (1), 3.33 (3), 3.53.1, 6.19.1

Вариант № 9

1.05, 1.03.3, 1.08.2.4, 2.10, 2.31 (1), 2.46 (2), 3.33 (4), 3.53.2, 6.21

Вариант № 10

1.06, 1.03.2, 1.08.3, 2.12, 2.31 (2), 2.46 (3), 3.34.1 (1), 3.04.1, 4.01.1

Вариант № 11

1.07, 1.03.1, 1.09, 2.02.1, 2.30, 2.58.1, 3.34.1 (2), 4.01.2 (водопровод), 3.09

Вариант № 12

1.08.1, 1.02.2, 1.03.1, 2.02.2, 2.19.1, 2.51, 3.34.1 (3), 4.01.2 (канализация), 3.04.2

Вариант № 13

1.02, 1.08.2.1, 1.03.2, 2.15, 2.01, 2.52 (1), 3.34.1 (4), 4.01.2 (на дождевых ливн.), 3.39

Вариант № 14

1.01.2, 1.08.2.2, 1.04, 2.11, 2.01.1, 2.52 (2), 3.34.1.1, 4.01.2 (газопровод), 3.48

Вариант № 15

1.01, 1.08.2.3, 1.07, 2.01.2, 2.10, 2.53.1, 3.34.3, 3.18.1, 4.01.2 (нефтепровод)

Упражнение 2

Номера условных знаков в соответствии с ТКП 45-1.02-293-2014:

Вариант № 1

11.03, 11.18.1, 11.31, 11.38, 14.02, 11.24.3, 11.24.4

Вариант № 2

11.04, 11.19, 11.32, 11.42, 14.01, 11.24.5, 12.10.1

Вариант № 3

11.05, 11.33, 11.39, 14.03.2, 11.43, 11.24.6, 12.14 (2)

Вариант № 4

11.06, 11.17.1, 11.32, 11.35, 11.14, 11.24.2, 11.24.7

Вариант № 5

11.07, 11.18.1, 11.34, 12.21, 11.15, 11.24.1, 11.25

Вариант № 6

11.08.1, 11.17.2, 11.36, 14.03.1, 11.28.3, 11.24.3, 13.04

Вариант № 7

11.37, 11.19, 11.38, 11.40, 14.02, 11.24.6, 11.25

Вариант № 8

11.21, 11.18.2, 11.33, 11.35, 11.24.2, 11.08.1, 14.03.2

Вариант № 9

11.08.2, 11.31, 11.26.1, 11.42, 11.45, 11.24.4, 11.24.5

Вариант № 10

11.09.2, 11.26.2, 11.34, 12.07, 14.01, 11.24.3, 11.24.7

Вариант № 11

11.09.3, 11.36, 11.26.1, 14.03.2, 11.43, 11.24.1, 11.23 (2)

Вариант № 12

11.13, 11.29 (2), 11.24.6, 11.39, 12.07, 11.28.2, 13.05

Вариант № 13

11.14, 11.17.2, 11.26.2, 12.21, 11.44, 11.24.5, 11.24.1

Вариант № 14

11.15, 11.17.1, 11.31, 11.40, 14.03.1, 11.24.1, 12.14 (2)

Вариант № 15

11.16, 11.18.2, 11.29 (2), 12.10.1, 11.24.2, 11.28.3, 13.04

Упражнение 3

Вариант № 1

4.1.1, 4.2.2, 4.2.6, 4.5.2.2 (2), 4.6.5, 5.04 (1), 15.04.3

Вариант № 2

4.1.2.1, 4.2.3, 4.5.2.3 (1), 4.6.5.1, 5.04 (2,3,4), 6.05, 15.04.4

Вариант № 3

4.1.2.2, 4.2.5, 4.5.2.3 (2), 4.6.5.3, 5.05, 6.07, 15.05.1

Вариант № 4

4.1.2.3, 4.2.6, 4.5.4, 4.6.7, 4.7.3, 5.07, 15.05.2

Вариант № 5

4.1.3.1, 4.3.2, 4.5.5, 4.6.8, 5.04 (1), 6.05, 15.05.3

Вариант № 6

4.1.3.2, 4.3.3, 4.5.1.2, 4.7.2 (нефт.), 5.01, 6.06, 15.05.4

Вариант № 7

4.1.3.3, 4.2.2, 4.4.1, 4.5.6, 4.7.2 (мазут.), 6.08, 15.06

Вариант № 8

4.1.3.4, 4.4.3, 4.5.7, 4.7.2 (бенз.), 4.8.1, 6.09.1, 16.05

Вариант № 9

4.1.3.5, 4.2.5, 4.4.4, 4.5.9, 4.7.3, 6.10.1, 16.06

Вариант № 10

4.1.3.6 (а), 4.2.6, 4.5.1.1, 4.5.10, 4.8.1, 6.10.2, 16.07

Вариант № 11

4.1.3.6 (б), 4.5.1.2, 4.6.1, 4.7.3, 4.8.2, 6.10.3, 16.08

Вариант № 12

4.1.3.8, 4.5.2.2 (1), 4.6.4, 4.8.7, 5.02, 6.12, 15.04.2

Вариант № 13

4.1.3.6 (г), 4.2.2, 4.5.1.4, 4.6.2 (2), 4.8.8, 15.02, 15.03.2

Вариант № 14

4.1.3.7, 4.2.5, 4.5.2.1, 4.6.3, 5.01, 6.10.4, 15.04.1

Вариант № 15

4.1.3.6 (в), 4.5.1.3, 4.6.2 (1), 4.7.2 (нефт.), 4.8.2, 15.03.1, 16.01

Упражнение 4

Вариант № 1

7.01, 7.20, 8.36 (1), 8.49, 8.59, 10.01.1, 10.01.6

Вариант № 2

7.02, 7.20, 8.36 (2), 8.50, 8.60.1 (1), 10.01.2, 10.01.7

Вариант № 3

7.03, 7.22, 8.36 (3), 8.51.2, 8.60.1 (2), 10.02.1, 10.01.3

Вариант № 4

7.04.1, 7.24 (1), 8.38.1 (а), 8.52.1, 8.60.2 (1), 10.01.3, 10.04 (любой)

Вариант № 5

7.04.2, 7.24 (2), 8.38.1 (б), 8.52.2, 8.60.3, 10.01.1, 10.08

Вариант № 6

7.04.3, 7.24 (3), 8.38.2, 8.53.4, 9.13.1, 10.01.2, 10.07

Вариант № 7

7.05, 7.27 (1), 8.39, 8.53.1, 9.13.2, 10.01.1, 10.04 (любой)

Вариант № 8

7.10.1, 7.27 (2), 8.40, 8.53.2, 9.13.3, 10.01.2, 10.01.6

Вариант № 9

7.10.2, 8.01.1, 8.42, 8.53.3, 9.14.1, 10.01.3, 10.01.7

Вариант № 10

7.10.4, 8.04, 8.43, 8.53.4, 9.16, 10.01.4, 10.02.1

Вариант № 11

7.10.6, 8.05, 8.44 (1), 8.54, 3.11 (а), 10.01.1, 10.01.5

Вариант № 12

7.16, 8.07, 8.44 (2), 8.56, 3.11 (б), 10.01.2, 10.01.6

Вариант № 13

7.17, 8.32.1 (1), 8.45 (1), 8.57 (1), 3.12 (а), 10.01.3, 10.01.7

Вариант № 14

7.18, 8.32.2 (2), 8.45 (2), 8.57 (2), 3.12 (б), 10.01.4, 10.02.1

Вариант № 15

7.19, 8.32.2 (3), 8.46, 8.58, 3.11 (а), 10.01.5, 10.03

Лабораторная работа № 22

Построение фрагмента плана в программе CorelDraw

В соответствии с указанными выше принципами формирования различных видов графических объектов (тема 9) создается картографическое изображение любой сложности на картах различного тематического содержания.

Могут видоизменяться приемы, с помощью которых формируется конкретный картографируемый объект, но основные принципы его создания остаются едиными для всех возможных типов карт.

Указания. Данная лабораторная работа предусматривает векторизацию растровой основы, полученной сканированием исходного картографического материала на этапе ввода информации, в программе CorelDraw в интерактивном (диалоговом) режиме, когда оператор дает команды, а соответствующая программа выполняет их в режиме реального времени. Для этого после сканирования и предварительной обработки в программе Adobe Photoshop (масштабирование, поворот, обработка фильтрами и др.) растровое изображение «перебрасывается» в векторный редактор, где производится построение картографического изображения по элементам содержания.

Формирование изображения в векторном формате осуществляется путем ручной обводки (обрисовки) растровой подложки (линейных и площадных объектов) или построения внемасштабных условных знаков точечных объектов с помощью инструментария программы (см. тему 11).

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Цель и основные задачи дисциплины.
2. Основные чертежные материалы, принадлежности, инструменты.
3. Цифровые и буквенные обозначения степени твердости или мягкости карандаша.
4. Работа карандашами различной твердости.
5. Метод наращивания.
6. Требования, предъявляемые к чертежному перу. Подготовка пера к работе.
7. Техника работы чертёжным пером.
8. Назначение и применение рейсфедера. Виды рейсфедеров.
9. Назначение и применение кривоножки.
10. Назначение и применение циркулей. Виды циркулей.
11. Уход за чертежными инструментами.
12. Точность графических работ.
13. Назначение шкалы толщин линий. Правила пользования.
14. Исправление дефектов черчения.
15. Краски, состав красок. Свойства акварельных красок.
16. Правила и техника окрашивания акварельными красками.
17. Краски и кисти. Приготовление растворов и производство отмывок.
18. Особенности написания результатов геодезических измерений вычислительным (скорописным) шрифтом.
19. Особенности вычерчивания букв и цифр острым курсивом.
20. Назначение условных знаков.
21. Классификация условных знаков топографических планов и карт.
22. Особенности построения и вычерчивание условных знаков.
23. Перечислите условные знаки, относящиеся к линейным, системным, площадным, немасштабным.
24. Таблицы условных знаков и правила пользования ими.
25. Рельеф земной поверхности и его изображение на топографических картах и планах.
26. Порядок вычерчивания съёмочного оригинала топографических планов и карт.
27. Сущность компьютерной графики.
28. Особенности растровой и векторной графики.
29. Назначение и принцип работы программы растровой графики Adobe Photoshop.
30. Основные приемы обработки растрового изображения в графическом редакторе Adobe Photoshop.

31. Назначение и принцип работы графического редактора Adobe Illustrator.

32. Средства создания векторных изображений в графическом редакторе Adobe Illustrator. Инструментарий программы. Основные рабочие палитры.

33. Объекты векторной графики. Комбинирование объектов в программе Adobe Illustrator. Кривые Безье. Формирование векторного изображения по слоям.

34. Форматы данных, цветовые модели, используемые в программе Adobe Illustrator.

35. Назначение и принцип работы программы растровой графики CorelDraw.

36. Средства создания векторных изображений в графическом редакторе CorelDraw. Инструментарий программы. Основные рабочие палитры.

37. Объекты векторной графики. Комбинирование объектов в программе CorelDraw. Формирование векторного изображения по слоям.

38. Форматы данных, цветовые модели, используемые в программе CorelDraw.

39. Назначение и принцип работы системы автоматизированного проектирования AutoCad.

40. Особенности настройки пользовательского интерфейса и создания рабочего пространства.

41. Создание и редактирование основных и сложных примитивов, блоков. Формирование объектов по слоям. Форматы данных, цветовые модели, используемые в программе.

42. Особенности построения условных топографических знаков.

43. Программный комплекс Credo компании Credo-dialogue. Назначение и решаемые задачи. Продукты на платформе Credo III.

44. Редактор классификатора. Работа с типами объектов. Тематические объекты классификатора.

45. Работа в редакторе классификатора. Перемещение, копирование папок и объектов. Семантика и наборы семантики. Подписи тематических объектов.

46. Процесс создания и редактирования точечных и линейных тематических объектов.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учебная программа дисциплины «Топографическое черчение и компьютерная графика»

Учебная программа по учебной дисциплине «Топографическое черчение и компьютерная графика» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта I ступени высшего образования по специальности 1-56 02 01 «Геодезия».

Цели учебной дисциплины:

- привить необходимые практические навыки работы с чертежными инструментами, воспроизведения и оформления топографических материалов;
- сформировать у студентов знания, умения и профессиональные навыки в области построения графического изображения на примере автоматизированного создания топографических и обзорно-топографических карт с использованием персональных компьютеров, информационных технологий и графических программных продуктов.

Основными задачами преподавания учебной дисциплины являются:

- изучение форм представления графической информации;
- способы отображения на планах и картах объектов и явлений как традиционными, так и современными методами;
- овладение современными программами растровой и векторной графики.

Учебная дисциплина базируется на знаниях специальных дисциплин типового учебного плана по специальности 1-56 02 01 «Геодезия». Полученные знания являются основой для исполнения планов, карт, геологических разрезов и т.д. по дисциплинам «Геодезия», «Математическая картография», «Геоморфология с основами геологии» и ряда других общепрофессиональных и специальных дисциплин, требующих оформления картографических материалов.

В результате изучения учебной дисциплины «Топографическое черчение и компьютерная графика» студент должен:

знать:

- условные знаки топографических карт всего масштабного ряда;
- отображение информации на топографических картах условными знаками;
- современные технические средства, программное обеспечение и достижения в области развития вычислительной техники и компьютерных технологий;

- методику построения графического изображения с использованием персонального компьютера и программных продуктов;

- методику цифрования, компьютерного построения и редактирования топографических карт и планов;

- технологию компьютерного создания карт и планов;

уметь:

- изображать информацию на топографических картах и планах в условных знаках;
- использовать графические электронные системы оформления топографических карт и планов;
- пользоваться современными методами графического оформления картографических произведений;

владеть:

- условными знаками топографических карт и планов;
- основами инженерной и компьютерной графики;
- навыками профессионального использования шрифтов и условных знаков;
- навыками построения картографического изображения, а также условных обозначений в программах векторной графики в интерактивном режиме;
- обработкой и редактированием графического изображения в программах растровой графики.

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечить формирование следующих компетенций:

БПК-4. Владеть методами использования условных знаков топографических карт и планов в традиционном и цифровом форматах.

Согласно учебному плану на изучение учебной дисциплины «Топографическое черчение и компьютерная графика» отведено всего 320 часа, из них – 160 аудиторных часов.

Распределение аудиторных часов по курсам, семестрам и видам занятий приведено ниже.

Таблица 1.

Очная форма получения высшего образования			
Курс	Семестр	Лабораторные занятия, ч.	Форма текущей аттестации
1	1	80	дифференцированный зачет
1	2	80	дифференцированный зачет

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ I. Правила и приёмы топографического черчения

Тема 1.1. Чертежные инструменты, материалы и принадлежности

Устройство основных чертежных инструментов, их проверка, заточка, простейшие исправления и уход за ними. Организация рабочего места. Требования, предъявляемые к чертежным инструментам, материалам и принадлежностям.

Тема 1.2. Работа карандашом

Техника вычерчивания карандашом. Вспомогательные работы карандашом. Построение и вычерчивание рамки. Обеспечение графической точности.

Тема 1.3. Работа чертежным пером

Выбор чертежного пера. Требования к чертежному перу. Заточка чертежных перьев. Методика вычерчивания от руки пером прямых и кривых штрихов. Методика вычерчивания горизонталей рельефа, элементов гидрографии. Обеспечение графической точности.

Тема 1.4. Работа чертежными инструментами

Приемы работы измерителями, рейсфедерами (линейным, круговым, вращающимся), штриховальными приборами.

Тема 1.5. Работа акварельными красками

Акварельные краски, бумага, кисти и требования к ним. Виды смешения красок. Техника окрашивания контуров акварельными красками. Изображение отмывкой основных форм рельефа. Техника отмывки.

РАЗДЕЛ II. Топографические, картографические шрифты

Тема 2.1. Вычислительный шрифт

Значение четкого письма цифр на геодезических картах, планах и в журналах, при геодезических измерениях и вычислениях. Изучение приемов написания цифр.

Тема 2.2. Картографические шрифты

Значение надписей на картах. Картографические шрифты, требования, предъявляемые к ним. Методика вычерчивания букв и слов. Изучение и вычерчивание основных основных шрифтов. Правила размещения и вычерчивания надписей на съемочных оригиналах топографических планов и карт.

РАЗДЕЛ III. Графическое оформление планово-картографического материала

Тема 3.1. Условные знаки топографических планов и карт

Значение условных знаков на карте. Классификация условных знаков топографических планов и карт. Требования, предъявляемые к условным знакам. Таблицы условных знаков и пользование ими.

Тема 3.2. Вычерчивание условных знаков топографических карт и планов различных масштабов

Изучение, построение и вычерчивание условных знаков карт и планов масштабов 1:10000, 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500.

Тема 3.3. Вычерчивание оригиналов топографических планов и карт

Способы копирования и их особенности. Вычерчивание съемочных оригиналов топографических планов и карт. Оформление издательских оригиналов топографических планов и карт. Вычерчивание и оформление другой графической документации.

РАЗДЕЛ IV. Основы компьютерной графики

Тема 4.1. Базовые понятия о компьютерной графике

Общие сведения о программных продуктах для создания и представления графической информации. Базовые понятия о компьютерной графике. Особенности векторной и растровой графики. Принципы построения условных знаков программными средствами. Методы изображения рельефа.

Тема 4.2. Работа в программе растровой графики Adobe Photoshop

Сканирование графического изображения. Средства для работы с растровой графикой. Основные приемы обработки растрового изображения. Используемые инструменты, палитры, цветовые модели, фильтры.

Тема 4.3. Работа в программе векторной графики Adobe Illustrator

Назначение и принцип работы графического редактора Adobe Illustrator. Изучение пользовательского интерфейса. Средства создания векторных изображений. Инструментарий программы. Основные рабочие палитры. Объекты векторной графики. Комбинирование объектов. Кривые Безье. Графическое построение, оформление и редактирование векторного изображения в программе Adobe Illustrator. Формирование изображения по слоям. Форматы данных, цветовые модели, используемые в программе. Построение условных топографических знаков. Создание документа, обработка изображения, сохранение и вывод данных.

Тема 4.4. Работа в программе векторной графики Corel Draw

Назначение и принцип работы программы векторной графики Corel Draw. Изучение пользовательского интерфейса. Средства создания векторных изображений. Инструментарий программ. Основные рабочие палитры. Объекты векторной графики. Комбинирование объектов. Графическое построение, оформление и редактирование векторного изображения в программе Corel Draw. Формирование изображения по слоям. Форматы данных, цветовые модели, используемые в программе. Построение условных топографических знаков. Создание документа, обработка изображения, сохранение и вывод данных.

Тема 4.5 Работа в специализированных программных продуктах

Система автоматизированного проектирования AutoCad компании AutoDesk. Назначение, принципы работы программы. Настройка пользовательского интерфейса и создание рабочего пространства. Создание и редактирование основных и сложных примитивов, блоков. Формирование объектов по слоям. Форматы данных, цветовые модели, используемые в программе. Построение условных топографических знаков. Пространство листа, печать и публикация. Программный комплекс Credo компании Credo-dialogue. Назначение и решаемые задачи. Продукты на платформе Credo III. Редактор классификатора. Работа с типами объектов. Тематические объекты классификатора. Работа в редакторе классификатора. Перемещение, копирование папок и объектов. Семантика и наборы семантики. Подписи тематических объектов. Создание и редактирование точечных и линейных тематических объектов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
очная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1 семестр							
1.	Правила и приёмы топографического черчения							
1.1	Чертежные инструменты, материалы и принадлежности				2			Устный опрос
1.2	Работа карандашом				8			Защита лабораторной работы
1.3	Работа чертежным пером				8			Защита лабораторной работы
1.4	Работа чертежными инструментами				8			Защита лабораторной работы
1.5	Работа акварельными красками				4			Защита лабораторной работы
2.	Топографические, картографические шрифты							
2.1	Вычислительный шрифт				4			Защита лабораторной работы
2.2	Картографические шрифты				8			Защита лабораторной работы
3.	Графическое оформление планово-картографического материала							
3.1	Условные знаки топографических планов и карт				6			Устный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.2	Вычерчивание условных знаков топографических карт и планов различных масштабов				24			Защита лабораторной работы
3.3	Вычерчивание оригиналов топографических планов и карт масштабов 1:2000 и 1:5000				10			Защита лабораторной работы
	Итого за семестр				80			Дифференцированный зачет
	2 семестр							
3.3	Вычерчивание оригиналов топографических планов и карт масштабов 1:2000 и 1:5000				2			Защита лабораторной работы
4.	Программное обеспечение процессов компьютерного создания картографических произведений							
4.1	Базовые понятия о компьютерной графике				2			Устный опрос
4.2	Работа в программе растровой графики Adobe Photoshop				2			Защита лабораторной работы
4.3	Работа в программе векторной графики Adobe Illustrator				10			Защита лабораторной работы
4.4	Работа в программе векторной графики Corel Draw				24			Защита лабораторной работы
4.5	Работа в специализированных программных продуктах				40			Защита лабораторной работы
	Итого за семестр				80			Дифференцированный зачет
	Всего аудиторных часов				160			

Литература

1. Лебедев, К.М. Топографическое черчение / К.М. Лебедев – М. : Недра, 1981. – 176 с.
2. Лосяков, Н.Н. Топографическое черчение / Н.Н. Лосяков – М. : Недра, 1986. – 325 с.
3. Раклов, В.П. Инженерная графика / В.П. Раклов, М.В. Федорченко, Т.Я. Яковлева. – М. : Колос, 2005. – 304 с.
4. Федорченко, М.В. Землеустроительное черчение / М.В. Федорченко – М. : Недра, 1991. – 336 с.
5. Чурилова, Е.А. Картография с основами топографии: практикум / Чурилова Е.А., Колосова Н.Н. – М. : Дрофа, 2010. – 128 с.
6. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000; 1:2000; 1:1000; 1:500. – М. : Недра, 1989. – 286 с.
7. Условные знаки для топографической карты М 1:10000. – М. : Недра, 1977. – 144 с.
8. Абламейко, С. В. Географические информационные системы. Создание цифровых карт / С. В. Абламейко, Г.П. Апарин, А.Н. Крючков. – Мн. : ИТК, 2000. – 272 с.
9. Атоян, Л.В. Компьютерная картография: Курс лекций / Л.В. Атоян. – Мн. : БГУ, 2004. – 77 с.
10. Атоян, Л.В. Создание картографического изображения в графическом редакторе Adobe Illustrator: учеб.-метод. пособие / Л.В. Атоян. – Мн. : БГУ, 2006. – 29 с.
11. Востокова, А.В. Оформление карт. Компьютерный дизайн: учебник / А.В. Востокова, С.М. Кошель, Л.А. Ушакова. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 288 с.
12. Комолова, Н.В. Самоучитель CorelDRAW X8 / Н.В. Комолова, Е.С. Яковлева. – СПб. : БХВ-Петербург, 2017. – 368 с.
13. Пономаренко, С.И. Adobe Photoshop CS2 / С.И. Пономаренко. – СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 992 с.
14. Тучкевич, Е.И. Adobe Illustrator CC 2018 / Е.И. Тучкевич. – СПб. : БХВ-Петербург, 2019. – 384 с.
15. Полещук, Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2017/ Н.Н. Полещук. – СПб. : БХВ-Петербург, 2017. – 480 с.
16. Симонин, С.И. Инженерно-топографическое черчение и наглядные изображения / Симонин С.И. – М. : Недра, 1979. – 191 с.
17. Кликушин, Г.Ф. Декоративные шрифты / Г.Ф. Кликушин – Мн. : Полымя. 1987. – 223 с.
18. Атоян, Л. В. Построение условных знаков с использованием персонального компьютера и программы векторной графики: методические указания и задания к лабораторным занятиям по курсу «Компьютерная картография» для студентов специальности Н.05.01.00 – «География» / Л. В. Атоян. – Мн. : БГУ, 1999. – 11 с.
19. Кохен, Л.С. Adobe Illustrator CS. Дизайн лаборатория / Л.С. Кохен – М. : ТРИУМФ, 2005. – 384 с.

20. Коцюбинский, А.О. Компьютерная графика: практ. пособ. /
А.О. Коцюбинский, С.В. Грошев. – М. : «ТЕХНОЛОДЖИ – 3000», 2001.– 752 с.