Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (СГУГиТ)

Е.С. Утробина

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА: векторная графика в картографии

Утверждено редакционно-издательским советом университета в качестве учебно-методического пособия для обучающихся по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика (уровень бакалавриата)

> Новосибирск СГУГиТ 2023

Рецензенты: доктор технических наук, доцент, МИИГАиК О. Н. Николаева

председатель цикловой комиссии «Картография» НТГиК СГУГиТ М. А. Татаренкова

Утробина, Е. С.

У864 Компьютерная графика: векторная графика в картографии : учебно-методическое пособие / Е. С. Утробина. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – 116 с. – Текст : непосредственный. ISBN 978-5-907711-09-9

Учебно-методическое пособие подготовлено кандидатом технических наук, доцентом Е. С. Утробиной на кафедре картографии и геоинформатики СГУГиТ.

В учебно-методическом пособии рассматриваются базовые теоретические основы компьютерной графики, при этом акцент сделан на применение компьютерной графики в картографическом черчении и оформлении карт. Описаны основные приемы работы в открытом программном обеспечении Inkscape. На примерах объяснена методика построения условных знаков и приведены конкретные рекомендации для выполнения лабораторных работ.

Учебно-методическое пособие «Компьютерная графика» предназначено для обучающихся по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика (уровень бакалавриата).

Рекомендовано к изданию кафедрой картографии и геоинформатики СГУГиТ, Ученым советом Института геодезии и менеждмента СГУГиТ.

Ответственный редактор: кандидат технических наук, доцент, СГУГиТ Я. Г. Пошивайло

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 004.92(075.8)

ISBN 978-5-907711-09-9

© СГУГиТ, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Компьютерная графика и ее применение в картографии	6
1.1. Понятие компьютерной графики	6
1.2. Векторная графика	7
1.3. Форматы данных	9
1.4. Слои	9
1.5. Текст и шрифты	10
1.6. Цветовые модели	12
1.7. Графические приемы создания условных знаков	18
1.8. Графическое отображение элементов рельефа и гидрографии	21
1.9. Классификация и построение условных знаков	24
1.10. Надписи на картах	26
1.11. Картографические шрифты	29
2. Краткое описание свойств программы Inkscape	31
2.1. Программный пакет Inkscape	31
2.2. Начало работы	31
2.3. Настройка программного интерфейса	35
2.4. Настройка докера работы со слоями	35
2.5. Настройки режимов привязки и выравнивание объектов	36
2.6. Основные инструменты и операции в Inkscape	39
2.7. Создание и редактирование фигур	40
2.8. Логические операции над объектами	40
2.9. Загрузка и векторизация растрового изображения	41
2.10. Установки для работы с цветом	43
2.11. Настройки для работы с контуром и заливкой	44
2.12. Кривая Безье и редактирование контуров	46
2.13. Настройки для работы с текстом	47
2.14. Эффекты	50

3. Лабораторные работы	.54
3.1. Лабораторная работа № 1. Создание рабочего файла и оформ- ление работы. Оформление штриховых элементов гидрогра- фии и рельефа по фрагменту контурной карты	.54
3.2. Лабораторная работа № 2. Цветовая модель СМҮК. Примене- ние триады цветов в оформлении карт	.62
3.3. Лабораторная работа № 3. Конструирование логотипов, рамок и условных знаков для тематических карт	.64
3.4. Лабораторная работа № 4. Построение условных знаков для то- пографических планов масштаба 1 : 2 000	.69
3.5. Лабораторная работа № 5. Пояснительные условные знаки. Размещение надписей	.87
Тестовые задания	.93
Библиографический список	103
Приложение 1. Примеры начертания шрифтов	105
Приложение 2. Горячие клавиши Inkscape	108
Приложение 3. Оформление рамки и вычерчивание элементов рель- ефа и гидрографии по фрагменту контурной карты	109
Приложение 4. Применение триады цветов в оформлении карт. Цве- товая модель СМҮК	110
Приложение 5. Варианты заданий для выполнения лабораторной ра- боты № 3	111
Приложение 6. Построение условных знаков для топографических планов масштаба 1 : 2 000	113
Приложение 7. Фрагмент топографической карты масштаба 1 : 10 000 для размещения названий	114
Приложение 8. Пример размещения названий на фрагменте топогра- фической карты масштаба 1 : 10 000	115

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время оформление карт на компьютере предполагает использование специального программного обеспечения, позволяющего работать с векторной и растровой графикой. Графические программы или графические пакеты, такие как CorelDRAW, Inkscape, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, GIMP, Quark Press, Page Maker и др., используются для широкого круга задач.

Содержание картографических произведений отображается посредством графики и цвета, при этом сложность рисунка карт и планов требует специальных знаний и навыков графического построения и вычерчивания с использованием средств компьютерной техники. При этом имеется в виду картографическое изображение: условные знаки, фоновое оформление, надписи на картах и другие графические элементы, которые составляют рисунок карты.

Задачей курса «Компьютерная графика» является изучение инструментов, графических программ, позволяющих создавать оригинал карты, а также правил и приемов выполнения графических работ.

Основная цель учебно-методического пособия состоит в том, чтобы помочь обучающимся специальности 05.03.03 Картография и геоинформатика изучить особенности компьютерной графики и научиться с использованием векторной графики выполнять практические работы по вычерчиванию картографического изображения с помощью программы Inkscape.

Содержание настоящего учебно-методического пособия состоит из трех разделов: теоретический, обучающий и практический. Для самоконтроля и самоподготовки к зачету дан перечень контрольных вопросов и тестовых заданий. В приложениях приведены примеры выполнения графических работ.

5

1. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В КАРТОГРАФИИ

1.1. Понятие компьютерной графики

Компьютерная графика – это область информатики, занимающаяся визуализацией изображения, а также автоматизацией процессов преобразования, хранения и воспроизведения графической информации на экране компьютера.

Области применения компьютерной графики достаточно обширны. Это полиграфия, веб-дизайн (оформление веб-страниц), мультимедиа – создание интерактивных приложений, научная, деловая, конструкторская, иллюстративная, художественная и рекламная графика. Она нашла широкое применение в области создания и оформления картографических произведений.

По способу формирования изображения компьютерная графика делится на векторную, растровую и фрактальную (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Примеры компьютерной графики: *a*) растровая; *б*) векторная; *в*) фрактальная

Растровая графика представляет собой изображение элементом которого является пиксел (рис. 1.1, *a*). С размером растрового изображения связано понятие разрешения, которое измеряется в dpi – dots per inch – точках на дюйм. В картографии растровая графика может использоваться для создания полутоновых оригиналов изображений отмывки рельефа; при обработке фотографических изображений земной поверхности, получаемых с комических спутников, беспилотных летательных аппаратов и т. д.; а также для оформления различных картографических произведений.

Основными недостатками растровой графики считаются: требуемые высокие технические характеристики, которые предъявляются для обработки и хранения больших объемов растровых изображений; сложности редактирования и невозможность увеличения изображения для тщательного просмотра деталей (пискелизация).

Векторная графика представляет собой различные комбинации простых объектов, состоящих из контуров и заливок; основным элементом является линия, которая может быть описана с помощью математических формул (рис. 1.1, б). Векторная графика предназначена в большей степени для создания изображений и в меньшей степени – для их обработки.

Фрактальная графика представляет собой изображение, которое строится с использованием уравнений, хранящихся в памяти компьютера, чаще используется для генерации необычных иллюстраций (рис. 1.1, *в*) [1, 2].

1.2. Векторная графика

Для работы с векторной графикой используются следующие графические редакторы: CorelDRAW, Inkscape, Adobe FreeHand, Adobe Illustrator и т. д.

Векторное изображение состоит из комбинации различных графических примитивов (простейших геометрических объектов), состоящих из совокупности отрезков, дуг (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Графические примитивы: точка, отрезок прямой линии, дуга, окружность, прямоугольник, кривая Безье

Объекты векторной графики – это прямые или кривые линии и узлы. Линии можно задать следующие свойства: форму (прямая, кривая), толщину, цвет, тип или стиль (сплошная, пунктирная, штрихпунктирная) (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Свойства линии: форма (прямая, кривая), толщина, цвет, тип или стиль (сплошная, пунктирная, штрихпунктирная)

Замкнутые линии обладают дополнительным свойством заполнения цветом, текстурой, узором и т. д. (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Заполнение замкнутых контуров цветом, текстурой, узором

Достоинства векторной графики:

– масштабирование изображения происходит без потери качества;

– существует возможность редактировать отдельные части рисунка изображения, не оказывая влияния на остальные;

- занимает немного места в памяти компьютера.

Недостатком является небольшое количество оттенков и полутонов, в отличии от растровой графики, что не позволяет создавать натуралистичного изображения.

Элементы файла векторной графики включают наборы векторных команд, таблицы информации о цвете, данные о шрифтах [1–3].

1.3. Форматы данных

Формат – это внутренняя структура файла.

Графические редакторы чаще всего сохраняют рабочий файл в собственных форматах, но при этом существуют и универсальные форматы, которые воспринимаются большинством программ.

Форматы делятся на растровые и векторные.

Растровые форматы содержат информацию о каждой отдельной точке изображения и имеют свои особенности. К ним относят форматы: ВМР (не использует алгоритм сжатия), JPEG (использует алгоритм сжатия), TIFF (универсальный, но поддерживается не всеми интернет-браузерами), PNG (сохраняет прозрачность), GIF (сохраняет прозрачность и анимацию), PSD (сохраняет слои и эффекты).

Векторные форматы содержат информацию о геометрических фигурах в виде математических формул. Они отличаются меньшими размерами по сравнению с растровыми файлами. В них часто возникают сложности с воспроизведением шрифтов. Векторные форматы разного программного обеспечения между собой несовместимы (CDR, Al, XAR). Этот недостаток устраняется посредством преобразования в универсальные форматы с помощью операций экспорта и импорта.

Универсальными векторными форматами считаются: ESP (самый распространенный формат обмена графическими файлами), SVG (допускает сжатие и позволяет присоединить шрифты и пиксельные изображения).

Форматы трехмерных графических редакторов и систем автоматизированного проектирования: 3DS, MAX, PLN.

Взаимодействие трехмерных и плоских редакторов может осуществляется через DWG-, DXF-форматы.

Векторная графика в интернет-анимации имеет форматы: FLA, SWF (универсальный формат для просмотра браузерами), GIF (анимация), AVI (видеоформат).

Для хранения и просмотра часто используется PDF-формат [1–3].

1.4. Слои

Возможность работы со слоями является признаком качества графического редактора. Слои представляют собой абсолютно прозрачные пленки, которые наложены одна на другую, при этом в каждом слое могут содержаться различные элементы изображения (рис. 1.5). При открытии вместе всех слоев получается результирующее изображение. Изображение можно легко редактировать, используя соответствующий слой, и тем самым упростить работу [1–3].



Рис. 1.5. Слои картографического изображения

1.5. Текст и шрифты

Компьютерная графика также предусматривает использование компьютерных и шрифтовых технологий. Качество графической работы определяется не только грамотной передачей изображаемых объектов, но и общим шрифтовым оформлением.

Шрифтом называется графическое начертание букв и цифр.

Группа шрифтов разных видов, имеющих одинаковое начертание, единый стиль и оформление, называется *гарнитурой* (например, Times New Roman, Arial, Академический курсив (A-431) и т. д.). При оформлении карт используется от 5 до 15 гарнитур картографических шрифтов.

Начертание – это набор комплектов символов внутри шрифта. В компьютерных программах начертание подразделяют на *обычное / полужирное, прямое / курсивное (наклонное)*.

Высота отдельной прописной или строчной буквы называется *размером* (рис. 1.6).

Кегль – это высота площадки, на которой размещается символ прописной буквы (строчной буквы с учетом надстрочных и подстрочных элементов) вместе с оплечиками; чаще всего он измеряется в полиграфических единицах – пунктах (пт). 1 пункт равен 0,351 мм.

Оплечики – свободное пространство над и под литерой, необходимое для того, чтобы символы соседней строки не сливались.

Интерлиньяж – расстояние между базовыми линиями, включает расстояние между строками и кегль шрифта.

Базовая линия – линия, проходящая по нижнему краю основного элемента символа (буквы «у», «р» пресекают эту линию и находятся ниже).



Рис. 1.6. Элементы букв и шрифта

Кернинг (полуапроши) – определят изменение ширины пробела между определенными парами символов (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Кернинг:

a) текст без кернинга; δ), β) текст с отрицательным и положительным кернингом

Апрош – расстояние между соседними буквами или другими знаками. Равномерно распределенный апрош называют трекингом. Увеличение или уменьшение апроша только между символами называют кернингом.

Трекинг (межбуквенный интервал) определяет расстояние между символами текста (рис. 1.8), может быть положительным (разреженным) и отрицательным (плотным) [4–6].

ТРЕКИНГ	ТРЕКИНІ
<i>a</i>)	б)

Рис. 1.8. Трекинг: *а*) плотный; *б*) разреженный

1.6. Цветовые модели

С физической точки зрения, цвет – это набор определенных длин волн, отраженных от предмета или пропущенных сквозь прозрачный предмет. Для описания цвета в графических программах существует понятие цветовой модели.

Цветовые модели – это системы представления цветов. Термин «цветовая модель» обозначает абстрактную модель описания представления цветов в виде чисел, называемых *цветовыми компонентами* или *цветовыми координатами*. Большинство компьютерных и цветовых моделей основано на использовании трех основных цветов. Каждому основному цвету присваивается определенное значение цифрового кода, после чего все остальные цвета определяются как комбинация основных цветов.

Цветовые модели математически удобны при использовании в компьютерных программах для однозначного определения выводимого цвета. Так, если послать на монитор цветовой сигнал R255G000B255, то на любом хорошо откалиброванном мониторе должен появиться один и тот же цвет (в данном случае пурпурный).

В разных цветовых моделях итоговые цвета получаются по различным формулам.

12

Отраженный (излучаемый) и поглощенный цвет описываются по-разному, в связи с этим выделяют два класса цветовых моделей:

1. Субтрактивные, или разностные, основаны на использовании красок, отражающих световое излучение. При этом белый цвет появляется как результат отсутствия всех цветов, тогда как их максимальная интенсивность дает черный цвет; например, модели СМҮК, СМҮ – ориентированные на полиграфию.

2. *Аддитивные*, основанные на сложении первичных цветов или светового излучения. В результате их объединения (сложения) получается белый цвет, например, RGB-модели, ориентированные на экранное изображение.

Различные виды моделей имеют различные цветовые охваты. В этом и заключаются их основные преимущества или недостатки (рис. 1.9).

Определенным цветовым охватом обладают люминофор монитора, цветовые модели, полиграфические краски и глаз человека.



Рис. 1.9. Сравнение цветовых охватов человеческого глаза (А), монитора (В) и печатающей машины (С). Цветовой охват монитора соответствует модели RGB, печатающей машины – СМҮК

Цветовые модели имеют конкретные цели и предназначены для различного использования.

Модель RGB – базовая, воспроизведение цветов в ней основано на излучении света экраном монитора. Интенсивность каждого из трех первичных цветов (Red – красный, Green – зеленый, Blue – синий) может иметь ряд дис-

кретных значений в диапазоне от 0 до 255 (256 градаций). При попарном смешивании первичных цветов образуются вторичные цвета: голубой (Cyan), пурпурный (Magenta), желтый (Yellow), как показано на рис. 1.10.



Рис. 1.10. Аддитивная цветовая модель RGB, графическое представление

Из рис. 1.10 видно, что сочетание зеленого и красного дает желтый цвет, сочетание зеленого и синего – голубой, синего и красного – пурпурный. Задать чистый красный цвет можно путем установки значения красного компонента равным 255, зеленого – 0 и синего – 0. В случае чистого белого цвета значения всех трех компонентов устанавливаются равными 255, и наоборот, для чистого черного цвета их значения равны 0. Достоинством данного режима является то, что он позволяет работать с 16 миллионами оттенков, а недостаток состоит в том, что при выводе изображения на печать часть из этих цветов теряется, в основном самые яркие и насыщенные.

Модель СМҮ (СМҮК) (рис. 1.11). Для описания печатных цветов используются модели СМҮК и СМҮ. Печатная страница отражает цвет, поэтому при печати используются полупрозрачные краски, яркость и интенсивность которых меняется в результате послойного наложения. Эти модели воспроизводят только те цвета, которые могут быть напечатаны с помощью триадных красок: С – голубой (Cyan), М – пурпурный (Magenta), Y – желтый (Yellow).



Рис. 1.11. Цветовая модель СМУ, графическое представление модели СМУК

Цветовая модель СМҮ – «экономичная» модель для печати без использования черных чернил. Каждый из основных цветов этой модели допускает 256 градаций яркости. В идеале при смешивании трех основных субтрактивных цветов в равной пропорции на белой бумаге должен получаться черный цвет, однако в действительности этот цвет выглядит грязно-коричневым, потому что реальные типографские краски поглощают свет не полностью. Поэтому изображение создается и выводится на печать в четырехканальной модели СМҮК, где для печати текста и других элементов используется четвертый цвет – черный (blacK).

Насыщенность цвета в модели СМҮК измеряется в процентах, так что каждый цвет имеет от 0 до 100 % градаций яркости. Модели СМҮ и СМҮК не могут передать всего спектра цветов, видимых человеческим глазом, и не все получаемые с их помощью цвета могут быть воспроизведены на экране монитора или напечатаны принтером. Эти модели являются аппаратно-зависимыми, т. е. одинаковое изображение может по-разному выглядеть на разной аппаратуре.

3-канальные цветовые модели *HSB*, *HSL* созданы с целью скопировать восприятие цвета человеческим глазом (Hue – тон, Saturation – насыщенность, Brightness – яркость, Lightness – светлота) (рис. 1.12). Используются реже, чем RGB.



Рис. 1.12. Графическое представление модели HSB

Базовое цветовое пространство модели HSB строится по трем координатам: *цветовому тону, насыщенности, яркости*. Эти параметры можно представить в виде трех координат, с помощью которых можно графически определять положение видимого цвета в цветовом пространстве.

Тон – это собственно цвет. *Насыщенность* – процент добавленной к цвету белой краски (0 – серый, 100 – самый яркий и чистый из возможных вариантов).

Яркость – процент добавленной черной краски (белый – максимально яркий, 0 – это черный цвет, абсолютно лишен яркости).

Любой цвет в HSB получается добавлением к основному спектру черной или белой краски.

Все цветовые тона располагаются по кругу от тона к тону и имеют свое значение в градусах, всего насчитывается 360 вариантов (красный – 0°, желтый – 60°, зеленый – 120° и т. д.).

Насыщенность меняется по горизонтальной оси от центра к внешней границе цветового круга. В районе внешнего радиуса находятся насыщенные, яркие цветовые тона, которые по мере приближения к центру смешиваются, а их насыщенность уменьшается.

Яркостная составляющая цвета откладывается по вертикальной оси, перпендикулярной цветовому кругу. Она увеличивается при перемещении вверх (от черного к белому), т. е. цвета становятся ярче, пока не достигают абсолютно белого. Каждая точка внутреннего пространства модели соответствует своему специфическому цветовому значению, которое может быть также описано в терминах сочетания различного количества красного, зеленого и синего модели RGB, взятых при определенных значениях яркости. В центре, где все цветовые тона смешиваются, образуется нейтральный серый цвет.

Трехканальная цветовая модель *Lab* (CIELab) создана в качестве международного цветового стандарта международной комиссией по освещению Commision Internationale de l'Eclairrage (CIE) с целью преодоления существенных недостатков моделей RGB, CMYK, HSB; в частности, она призвана стать аппаратно-независимой моделью для получения предсказуемых цветов без оглядки на особенности устройства (монитора, принтера, печатного станка и т. д.). Соответствует особенностям восприятия цвета глазом человека. В ее системе измерения можно описывать как цвета печати, так и цвета, излучаемые монитором. Она содержит информацию о яркости и о соотношении интенсивностей цветов зеленого (green), голубого (blue), красного (red), желтого (yellow).

Цвет в ней определяется каналом L (Lightness), светлотой (яркостью) от 1 до 100 % и двумя хроматическими компонентами: каналом a, изменяющимся в диапазоне от зеленого до красного, и каналом b, изменяющимся в диапазоне от синего до желтого (рис. 1.13).



Рис. 1.13. Цветовая модель Lab

Белый цвет сопоставляется с максимальной интенсивностью (Chroma), которые вместе составляют информацию об освещенности (Luminance), содержащуюся в изображении. В центре колеса интенсивность цветов равна 0.

Так как яркость в этой модели полностью отделена от цвета, это делает модель удобной для регулирования контраста, резкости и других тоновых характеристик. Цветовой охват Lab очень широк: он включает в себя RGB, CMYK и другие цвета, воспринимаемые человеческим глазом, не представленные в предыдущих моделях (на рис. 1.13 ему соответствует область *a*). Издательские программы используют модель Lab как промежуточную при конвертации RGB \rightarrow CMYK, так как в ней все цвета сохраняются и удобно проводить некоторые операции по улучшению качества изображения.

Модель Gray Scale имеет черный цветовой канал и обычно 256 градаций серого тона. Монохромные палитры возможно использовать даже без градации на оттенки (рис. 1.14) [1–3, 5, 6].

Для выбора и хранения цвета предусмотрены цветовые палитры.



Рис. 1.14. Цветовая модель Gray Scale

1.7. Графические приемы создания условных знаков

Выполнение условных знаков может осуществляться:

1) на базе конструирования из стандартных элементарных фигур, таких как прямые и кривые линии, окружности, эллипсы, квадраты, прямоугольники и многоугольники, которые служат основой сложного рисунка. Комбинациями этих элементов и их модификаций составляются картографические условные знаки. Фигуры, не соответствующие нужной форме, редактируются, и получаются базовые геометрические элементы для условных знаков, которые определяют форму многих объектов (рис. 1.15);



Рис. 1.15. Примеры условных знаков, построенных на базе стандартных элементарных фигур и базовых геометрических элементов

2) с помощью кривых линий. Векторный рисунок условного знака состоит из кривых линий – контуров (обводки). Кривая (обводка) представляет собой базовый элемент, определяющий форму условного знака, она может быть задана атрибутами толщины обводки, стиля и цвета. Замкнутая кривая (у которой начальные и конечные точки совпадают) содержит дополнительный атрибут – заливку (рис. 1.16);



Рис. 1.16. Задание атрибутов кривой (обводки) условного знака

3) посредством команд преобразования. Элементы условного знака можно преобразовывать, копировать, удалять, для чего следует выбрать нужный объект. Выбор объекта выполняется с помощью операции выделения. Над выделенным условным знаком по мере необходимости возможно выполнение следующих преобразований: передвижение, масштабирование, растягивание, наклон, вращение, заливка, зеркальное отображение и т. д. [6] (рис. 1.17);



Рис. 1.17. Преобразование условных знаков

4) с помощью элементарных фигур и их преобразования. Для настройки формы условного знака изменяются положение, тип узлов и форма сегментов кривой. В сложных условных знаках используются составные контуры. (рис. 1.18);



Рис. 1.18. Этапы построения сложных условных знаков с помощью элементарных фигур и их преобразования

5) путем трассировки контура растрового изображения. Сложные натуралистические значки животных и художественные знаки также выполняются путем обводки инструментом кривая Безье с последующим заданием изображению характеристик абриса, цвета и заливок (рис. 1.19, 1.20);



Рис. 1.19. Этапы отрисовки натуралистических значков:

а) растровое изображение; δ) обводка кривой Безье; *в*) контур знака; *г*) задание атрибутов контуру; ∂) отредактированный условный знак



Рис. 1.20. Этапы выполнения художественного знака: *a*) растровое изображение; *б*) трассировка; *в*) заливка контуров; *г*) размытие изображения и готовый условный знак

6) использование готовых символов библиотек графических программ. Для тематических карт возможно использование некоторых условных знаков, имеющихся в библиотеках графических программ, с предварительно заданными размерами, цветами, атрибутами абриса и заливками (рис. 1.21);



Рис. 1.21. Использование условных знаков из библиотеки графических программ:

а) подбор необходимого условного знака; б) задание атрибутов и заливки;

в) отредактированный условный знак

7) путем создания знаков-фотографий из растрового изображения, которые выполняются на основе фотографического изображения объекта. Они обрабатываются в программах растровой графики Фотошоп, Corel Photo-Paint. При этом выполняется цветовая коррекция изображения знака, настройка резкости и контраста, а также удаление фона и лишних объектов; затем выполняется масштабирование до необходимого размера (рис. 1.22) [7–10].



Рис. 1.22. Создание знаков-фотографий:

а) фото объекта местности; б) обработка в растровом редакторе; *в*) условный знак

1.8. Графическое отображение элементов рельефа и гидрографии

Основным способом изображения рельефа на современных топографических планах и картах является способ *горизонталей* (рис. 1.23).



Рис. 1.23. Основные формы рельефа, отображаемые с помощью горизонталей

Горизонталь (изогипса) – это линия равных высот на земной поверхности, все точки которой имеют одинаковую абсолютную высоту (высоту над уровнем моря). Представляет собой след сечения рельефа уровенной поверхностью.

Это основной способ изображения рельефа на топографических картах, который позволяет определить абсолютную и относительную высоты, форму и крутизну склонов, рассчитать морфометрические показатели вертикального и горизонтального расчленения.

Горизонтали подразделяют на:

- основные, которые вычерчиваются сплошными линиями;

– дополнительные (полугоризонтали) и вспомогательные (четвертьгоризонтали), которые вычерчиваются прерывистыми линиями различной величины (рис. 1.24).



Рис. 1.24. Виды горизонталей:

а) основные горизонтали; *б*) дополнительная горизонталь; *в*) вспомогательная горизонталь

Дополнительные горизонтали (полугоризонтали) используются для выделения форм рельефа, не выразившихся основными горизонталями, и проводятся с интервалом, равным половине принятого сечения. Если полугоризонтали не передают всех особенностей рельефа (микрорельефа поверхности: западин, бугров, блюдец и т. д.), то используют вспомогательные горизонтали (четверть-горизонтали).

Для облегчения работы с картой при определении высот точек каждую пятую горизонталь основного сечения вычерчивают утолщенной.

Толщину горизонталей и длину штриха дополнительных горизонталей делают различными в зависимости от масштаба карты. Например, на планах масштаба 1 : 5 000 основную горизонталь проводят толщиной 0,12– 0,15 мм, утолщенную – 0,2–0,25 мм, длина штриха дополнительной горизонтали с промежутками 1 мм равна 8 мм. На карте масштаба 1 : 10 000 основные горизонтали имеют толщину 0,11–0,12 мм, утолщенные – 0,2– 0,25 мм, а длина штриха дополнительной горизонтали составляет 5 мм. Чтобы отличить на карте возвышенность от углубления, у некоторых горизонталей ставят (перпендикулярно к ним) черточки-указатели направления ската – *бергштрихи*. Они выставляются строго по водосборам и водоразделам. Горизонтали изображаются коричневым цветом.

Цифровые подписи горизонталей располагаются в разрыве линий горизонталей (посередине) так, чтобы своим основанием они были обращены в сторону понижения рельефа. Многие условные знаки форм рельефа не только дополняют рисунок горизонталей, но и конкретизируют местные особенности: промоины, обрывы, овраги, выемки и т. д.

Изображение рельефа дополняют числовыми отметками характерных точек местности, положительных и отрицательных форм рельефа: оврагов, обрывов, курганов и т. д.

Овраги и промоины в зависимости от масштаба выполняют одинарной линией с постепенным утолщением или в две линии, при этом в числителе указывают ширину по верху, в знаменателе – глубину.

Обрывы, овраги, выемки изображают штрихами длиной 1 мм. Сначала выполняют линию бровки обрыва, оврага, выемки, затем штрихи ставят перпендикулярно линии бровки на равных расстояниях.

Реки на топографических картах изображаются синим цветом. У речной системы в первую очередь вычерчивают главную реку, а затем притоки. Устье рек изображается в одну линию не толще 0,5 мм, а изображение устья притока не должно быть толще изображения основной реки. Берега больших рек, озер и водохранилищ вычерчивают линией толщиной в 0,1–0,2 мм.

Реки и *ручьи* вычерчиваются извилистой линией от 0,1 до 0,5 мм с постепенным утолщением от истока к устью [5–11].

1.9. Классификация и построение условных знаков

Каждый условный знак воссоздает в нашем сознании образ предметов, находящихся на земной поверхности в данной местности, их взаимное расположение, сочетание, протяженность. Опираясь на передаваемую картой информацию, мы представляем перед собой местность с ее характерными особенностями.

Картографические условные знаки – это графические символы, с помощью которых на карте показывают (обозначают) географические объекты, их вид, местоположение, форму, размеры, качественные и количественные характеристики.

Все условные знаки подразделяются на четыре группы.

К первой группе относятся *масштабные (площадные) знаки*, отображающие форму и размеры объектов в масштабе карты, сохраняя очертания их формы и внутренней структуры (например, площадь леса, озеро, крупные реки, ширина которых выражается в масштабе карты). Крупные объекты в населенных пунктах (стадионы, выдающиеся здания и т. д.) отображают в соответствии с их размерами, ориентировкой, формой и сопровождают пояснительной подписью (рис. 1.25). Масштабные условные знаки можно отобразить, используя такие графические элементы, как контурные линии разного стиля и цвета, заливки, заполнение контуров текстурой, подписью или дополнительным условным знаком.



Рис. 1.25. Масштабные (площадные) знаки: озеро, огород, лес

Ко второй группе относятся *линейные знаки*, отображающие длину и траекторию объектов в масштабе карты (например, дороги, трубопроводы, линии электропередачи, мелкие реки). Ось линейного знака на карте соответствует действительному положению объекта на местности (рис. 1.26).



Рис. 1.26. Линейные условные знаки: дорога, граница, ручей

К третьей группе относятся *внемасштабные знаки* (рис. 1.27), отображающие объекты местности, размеры которых достаточно малы для выражения в заданном масштабе (например, церкви, радиомачты, заводы, трубы и т. д.).

$\triangle \quad \boxdot \, \bigstar \quad \clubsuit$

Рис. 1.27. Внемасштабные условные знаки: пункты государственной геодезической сети, отдельно стоящие деревья

У всех внемасштабных знаков имеется главная точка, которая характеризует расположение этого объекта на местности. По этой точке определяют координаты местонахождения отображаемого объекта.

Внемасштабные знаки по расположению их главной точки можно разделить на четыре группы:

1) симметричные знаки – геодезические пункты 🔆 🛆 и др. (точка располагается в геометрическом центре знака);

2) знаки, симметричные и плоские в основании – трубы заводские, памятники (точка располагается в центре основания знака);

знаки с углом в основании – деревья-ориентиры, ветряные мельницы ∦ и т. д. (точка располагается в вершине угла основания);

4) знаки, состоящие из двух фигур, – вышки, часовни ⊖ (точка располагается в геометрическом центре нижней фигуры).

Выделяют также особую четвертую группу, к которой относят *надписи* [5–11].

1.10. Надписи на картах

Важным элементом любой карты являются *надписи*. Они составляют важный элемент содержания, поясняют изображаемые объекты, указывают их качественные и количественные характеристики, служат для получения справочных сведений.

По своему значению надписи являются (рис. 1.28):

а) пояснительными подписями (озеро, гора и т. д.);

б) пояснительным текстом (передают сведения об отличительных особенностях объектов, конкретизируют их характер и назначение);

в) собственными названиями географических объектов – *топонимами* (названия городов, рек, объектов гидрографии, рельефа и др.);

г) частью условного знака (огород, пашня).



Рис. 1.28. Примеры надписей на картах

Надписи на картах выполняются различными шрифтами, отличающимися рисунком букв. На картах могут использоваться до 15 различных шрифтов. Рисунок букв каждого шрифта имеет элементы, присущие только данному шрифту, что основывается на знании особенностей различных шрифтов.

Для групп родственных объектов применяются определенные шрифты. Например, для названий городов используются шрифты прямого начертания, для названий объектов гидрографии – курсивные шрифты и т. д. Каждая надпись на карте должна хорошо читаться.

В расположении надписей собственных названий имеются отличительные особенности. Названия населенных пунктов располагают с правой стороны контура параллельно северной или южной стороне рамки карты. Это положение наиболее желательно, но не всегда выполнимо. Названия не должны закрывать изображения других объектов и помещаться в рамке карты, поэтому следует размещать названия слева, сверху и снизу от контура населенного пункта.

Названия площадных объектов располагают внутри контура объектов так, чтобы подпись была равномерно распределена по всей площади. Название реки располагают параллельно ее руслу. В зависимости от ширины реки надпись помещают внутри или вне контура. Крупные реки принято подписывать несколько раз: у истоков, на характерных изгибах, при слиянии рек и т. д. При впадении одной реки в другую надписи названий располагают так, чтобы не возникало сомнения в названиях рек. До слияния подписывают главную реку и приток, после слияния – обязательно название главной реки.

При расположении надписей вдоль вытянутых объектов особое внимание обращается на их читаемость. Придерживаются следующего правила: если вытянутый контур, вдоль которого должна быть помещена надпись, расположен с северо-запада на юго-восток, то надпись располагают сверху вниз; если контур тянется с севера-востока на юго-запад, то надпись располагают снизу вверх.

Названия морей и крупных озер располагают внутри контура бассейнов по плавной кривой, в направлении их протяженности и симметрично берегам. Надписи небольших озер располагают преимущественно слева от озера, как надписи населенных пунктов.

Названия гор помещают по возможности справа от вершины горы и параллельно южной или северной рамке. Названия горных хребтов, песчаных образований и пустынь подписывают в направлении их протяженности.

Пояснительные подписи располагают параллельно северной стороне рамки. Числовые характеристики располагают в зависимости от характера передаваемых ими сведений. Число домов в поселках сельского типа, отметки высот земной поверхности и урезов воды подписывают параллельно северной или южной стороне рамки. Скорость течения реки, ширина дорог и материал их покрытия располагают вдоль оси объекта. Располагать надписи следует в наименее загруженных местах картографического изображения, чтобы не возникало сомнения, к какому объекту они относятся.

28

Надписи не должны пересекать слияния рек, характерные детали рельефа, изображения объектов, имеющих значения ориентиров [5–11].

1.11. Картографические шрифты

Шрифты, которые применяются на топографических планах и картах, называются *картографическими* (*monoграфическими*). Основными карто-графическими шрифтами считаются:

- академический курсив (А-431);

- БСАМ курсив малоконтрасный (Бм-431);

древний курсив (Д-431), (Д-432);

- рубленый широкий полужирный (P-152);

- топографический полужирный (T-132);

– топографический волосной Т-123;

- остовный курсив.

Примеры начертания шрифтов представлены в прил. 1.

Существует своя шрифтовая классификация и терминология.

В каждом шрифте имеются *цифры* и *буквы*. Буквы подразделяются на *прописные* (заглавные) и *строчные*. Прописные буквы делают крупнее примерно на четверть или половину высоты строчных букв.

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

– по наклону букв – прямые (обыкновенные) и наклонные (с наклонами вправо и влево);

– по ширине букв (плотности) – узкие, нормальные и широкие (плотность зависит от отношения ширины буквы к ее высоте);

по жирности – светлые (остовные), прозрачные, полужирные и жирные (жирность определяется отношением толщины к межбуквенному просвету);

– по наличию подсечек (подсечка – это горизонтальный штрих, расположенный на конце элемента буквы);

по контрасту – контрастный, малоконтрастный, сверхонктрасный (контрастность – отношение толщины соединительных и основных штрихов знаков; чем больше разница, тем контрастнее шрифт). Вышеперечисленные элементы шрифта составляют основу обозначений (индексов) картографических шрифтов. Индекс состоит из одной или двух начальных букв названия гарнитуры шрифта и трехзначного числа.

Первая цифра числа обозначает: нечетная – шрифт печатный (прямой), четная – шрифт курсивный (наклонный).

Вторая цифра – начертание шрифта по ширине букв: 1 – узкие буквы, 2 – суженные, 3 – нормальные, 4 – расширенные и 5 – широкие.

Третья цифра – начертание букв в зависимости от жирности: 1 – светлое начертание (остовное), 2 – полужирное, 3 – жирное и 4 – прозрачное.

Так, топографический полужирный шрифт обозначают индексом T-132 : топографический, печатный (прямой), нормальный и полужирный.

Графическую основу шрифта составляют плотность, контрастность толщины элементов букв.

Во всех шрифтах буквы и цифры состоят из различных сочетаний отдельных элементов: вертикальных, горизонтальных, наклонных, прямолинейных, закругленных, толстых (налитых) и тонких (волосных).

Современные компьютерные шрифты доступны и являются системным компонентом: они загружаются в папку и после устанавливаются в программе.

Следует учитывать, что обилие шрифтов замедляет загрузку документа, а использование редкого шрифта может повлечь его замену при открытии документа, при этом может сильно измениться концепция оформления картографического изображения [5–7, 12].

30

2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СВОЙСТВ ПРОГРАММЫ INKSCAPE

2.1. Программный пакет Inkscape

Inkscape представляет собой открытое программное обеспечение для работы с двумерной векторной графикой, которое используется для создания иллюстраций, логотипов, диаграмм, карт и веб-графики; аналогичное по своим возможностям и функциям таким программам, как Adobe Illustrator, CorelDRAW и т. д. Inkscape содержит широкий набор инструментов, простой интерфейс, а также позволяет читать и сохранять изображения в форматах SVG, AI, EPS, PDF, PS и PNG. По умолчанию использует открытый формат SVG (Scalable Vector Graphics) от W3C [13].

2.2. Начало работы

При запуске программы Inkscape появляется диалоговое окно (рис. 2.1), где следует выбрать кнопку *Создать* или выбрать из списка ранее созданный документ.



Рис. 2.1. Диалоговое окно, появляющееся при запуске программы

После открытия документа на экране появляется рабочий стол Inkscape, настроенный по умолчанию (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Рабочий стол Inkscape

Рабочий стол Inkscape состоит из строки меню, стандартной панели, панели инструментов, контекстной панели управления, разметки, линейки, направляющих, сетки, панели элементов управления, рабочего листа, панели параметров прилипания, палитры, строки состояния.

Вверху рабочего стола под заголовком Inkscape располагается *строка меню* (рис. 2.3), которая обеспечивает доступ к основным функциям работы с программой.

Рис. 2.3. Строка меню Inkscape

Вдоль левой границы рабочего стола расположена *панель инструментов* – это основной набор инструментов, применяемых при работе в программе (рис. 2.4). /2 🗠 🔲 🖉 🏈 🌀 🥸 🚴 🔨 🔳 🔚 🐎 🍕 🖷 😒 ノ 📖 び 🔂

Рис. 2.4. Панель инструментов

Вдоль правой границы рабочего стола располагается *стандартная панель* (рис. 2.5), где находятся кнопки наиболее часто выполняемых команд: открыть новый или существующий документ, напечатать его, загрузить изображение, отменить предыдущие команды, копировать, вырезать, вставить, масштабировать и т. д. Каждый значок команды при наведении на него курсора мыши отображает свою функцию с помощью всплывающих подсказок.



Рис. 2.5. Стандартная панель

Ниже строки меню находится *контекстная панель управления* (рис. 2.6). Она позволяет использовать настройки и управлять параметрами объектов активного инструмента, ее вид меняется в процессе работы и зависит от выбранного в данный момент инструмента или объекта.



Рис. 2.6. Контекстная панель управления инструмента Рисовать произвольные контуры

Снизу расположена *палитра цветов* (рис. 2.7), она обеспечивает быстрый доступ к цветам. Палитру можно открыть использованием комбинации клавиш *Shift* + *Ctrl* + *W*.



Рис. 2.7. Палитра цветов

Строка состояния находится в самом низу окна программы Inkscape (рис. 2.8). Она отображает цвет заливки и обводки объекта, непрозрачность (H), рабочий слой, область сообщений, индикатор координат указателя мыши, управление масштабом (Z), поворот листа (R).



Рис. 2.8. Строка состояния

Контекстное меню вызывается щелчком правой клавиши мыши (ПКМ) на объекте или элементе интерфейса. Оно позволяет ускорить доступ к командам.

Кроме перечисленных элементов интерфейс программы включает *докеры* и *диалоговые окна*.

Докер – это тип окна управления, который обеспечивает удобный доступ к функциям программы, располагается справа или слева на рабочем столе, экономя при этом пространство экрана.

Посредством *диалоговых окон* осуществляется настройка инструментов и интерфейса и файловые операции, выполняются некоторые команды.

Основное поле экрана содержит изображение рабочей страницы (по умолчанию) (см. рис. 2.2). Объекты, расположенные в пределах этой страницы, могут быть выведены на печать.

Создание и сохранение документа. Создание нового документа выполняется с использованием меню Файл / Создать (Ctrl + N).

Для сохранения документа следует выбрать команду *Сохранить как* в меню $\Phi a \ddot{u} n$ (*Shift* + *Ctrl* + *S*). Документ сохраняется в личной рабочей папке обучающегося, при этом задается имя документа в окне *Имя файла* / *Сохранить*. По умолчанию программа сохраняет документ с расширением SVG [13, 14].

Для отправки работы в систему ЭИОС СГУГиТ следует сохранять изображение в форматах PDF, PNG.

2.3. Настройка программного интерфейса

Для быстрой и удобной работы необходимо задать установки и настройки *рабочих панелей*, инструментов и докеров.

Настройка рабочих панелей выполняется в меню *Bud* командой *Показать или скрыть*, после чего открывается перечень панелей Inkscape (рис. 2.9). Необходимые для работы панели следует отметить флажком, а если панель не нужна, то флажок следует удалить.



Рис. 2.9. Настройка рабочих панелей

Многие действия можно совершать с использованием горячих клавиш (прил. 2) [13, 14].

2.4. Настройка докера работы со слоями

Слои используются для организации «вертикальной» структуры файла, они помогают упорядочить объекты между собой и обеспечивают удобство при редактировании. Следует помнить, что объекты, расположенные на верхних слоях, будут перекрывать объекты, расположенные на нижних слоях.

Для работы со слоями используется *докер* **Ξ** Layers and Objects × Layers and Objects в меню Объект (рис. 2.10). Он позволяет:

- создавать новые слои ±;

- удалять слой 📺;

– перемещать слой и изменять порядок объектов посредством перемещения их вверх/вниз **^ ·**. У каждого слоя имеются атрибуты:

 – команда *глаз* управляет видимостью слоя (слой видимый – ∞, невидимый – ⊶);

– команда *замок* позволяет управлять возможностью редактирования слоя (слой редактируемый – **▲**).

Для создания слоя нужно нажать команду *Добавить слой* ± и задать имя, при необходимости имя слоя можно изменить. Для просмотра объектов слоя нужно щелкнуть команду = Переключится на просмотр слоя.



Рис. 2.10. Докер управления слоями и объектами Layers and Objects

При создании документа автоматически создается первый слой – *Слой 1*, в котором размещаются все объекты. Поэтому ВАЖНО (!) прежде чем приступить к созданию объекта, определить, в каком слое он будет располагаться, и активизировать этот слой щелчком мыши, другие слои лучше отключить от редактирования.

2.5. Настройки режимов привязки и выравнивание объектов

Для обеспечения графической точности вычерчиваемых объектов выполняется *привязка объектов* к сетке или направляющим.

Под выравниванием понимают процесс точного размещения объектов на странице относительно друг друга.

Для выравнивания и точного размещения объектов на листе используются *Линейки*, расположенные на левой и верхней границе рабочей области.
Отобразить линейки разметки можно с помощью меню *Bud* / Показать или скрыть / Линейки (CTRL + R) (рис. 2.11).



Рис. 2.11. Разметка линейки документа

Привязка объектов к сетке и направляющим. Сетка представляет собой аналог миллиметровой бумаги. Отображение сетки включается командой Сетка в меню Bud (Shift + 3). При включенной команде Включить или выключить прилипание () (%), расположенной справа на Контекстной панели управления, сетка будет как бы примагничивать объекты.

Для выполнения настройки сетки и направляющих выполняется команда *Файл / Свойства документа* (рис. 2.12).

В появившемся диалоговом окне *Свойства документа*, во вкладке *Сетки* необходимо задать удобное для работы числовое значение интервала и указать в параметрах *Единицы сетки – тт*.

Document Properties ×			~
Display Направляющие Сетки Цвет	Сценарии Метаданные	Лицензия	
Создание			
Прямоугольная сетка	•	Создать	
Определённые сетки			
grid6300			
Пр	ямоугольная сетка		
Включена	Единицы сетки:		mm 💌
 Видимая Прилипать только к видимым линиям 	Начало координат по	оси Х: 0,00000	-+
Показывать точки вместо линий	Начало координат по	оси Ү: 0,00000	-+
Выравнивание по странице:	Интервал по оси Х:	0,26458	-+
$\phi \leftrightarrow \phi$	Интервал по оси Ү:	0,26458	-+
$\phi \circ \phi$	Цвет вспомогательны	ых линий сетки:	
\$ \$ \$	Цвет основных линий	й сетки:	
	Основная линия сетк	и каждые: 1	-+
	Удалить		

Рис. 2.12. Диалоговое окно Свойства документа, настройка Сетки

Привязка объектов к направляющим. Для появления направляющей нужно выбрать инструмент Указатель, поместить курсор в любую точку линеек и, нажав кнопку мыши, потянуть в поле страницы – за курсором потянется направляющая. Направляющую можно установить точно, задав ей значение в поле X или Y, а также численный угол разворота с помощью контекстной панели управления. При двойном нажатии на направляющую открывается окно ее настройки (рис. 2.13). Магнитные свойства включаются командой Включить или выключить прилипание .



Рис. 2.13. Диалоговое окно Направляющая

Выравнивание объектов выполняется с использованием команды в меню Объект / Выровнять и расставить 📑 (рис. 2.14), в результате чего открывается одноименный докер, в котором выбирается нужный вариант выравнивания и привязки объектов. Каждый вариант снабжен всплывающей подсказкой [13, 14].

I ≣ Align	III Grid 🛟 Circular	Переставить
Выровнять		9 1 1 1 1 1 1
Align	ment handles with third click	Убрать перекрытия
- Move	e/align selection as group	B: 0 — + V: 0 — + III
Relative to:	Рисунок 🔹	Align Nodes
Ξ) [°] Ε	3E 3 E 3	Relative to: Первый выделенный 🔻
मां म	<u>111 III ya</u>	 स.
Расставить		Distribute Nodes
	нн ау	₩ EQ
	I I I I	Расставить

Рис. 2.14. Докер Выровнять и расставить

2.6. Основные инструменты и операции в Inkscape

Масштабирование изображения. Изменять масштаб можно следующими способами:

-клавишами «-» и «+»;

- вращением колеса мыши с нажатой клавишей *Ctrl*;

– вводом нужного масштаба в поле ввода в левом нижнем углу окна и нажатием *Enter*.

Для перемещения рабочего листа по экрану вверх / вниз удобно использовать колесико мыши вправо / влево в сочетании с клавишей *Shift*.

Инструмент выделения 💽 (Указатель) позволяет выделять и перетаскивать объект.

С нажатой клавишей *Ctrl объект можно двигать* строго по горизонтали или вертикали.

Стрелки вокруг объекта, которые появляются при выделении, позволяют интерактивно *масштабировать объект*.

Двойное выделение изменяет вид стрелок и позволяет *поворачивать* объект вокруг своей оси, с нажатой *Ctrl* объект поворачивается на углы, кратные 15°.

Для установки точных значений координат (X и Y) и размеров (W и H) выделенных объектов используются поля ввода на контекстной панели.

Нажатие клавиши *Esc* снимает любое имеющееся выделение.

Группировка объектов – объединение нескольких объектов в группу. Выполняется командами в меню Объект / Сгруппировать или Разгруппировать (Ctrl + G / Shift + Ctrl + G) либо командами 💌 🐑 на Контекстной панели управления. Эту команду удобно использовать, когда объект состоит из нескольких составных частей, тогда при перемещении и трансформации группа будет вести себя как единый объект.

Дублирование объекта выполняется с помощью команды (Ctrl + D). Дубликат располагается над исходным объектом, становится выделенным, и его можно сразу перемещать и редактировать, при этом редактирование дубликата объекта не будет отражаться ни на исходном объекте, ни на других дублях.

Клон объекта – его точная копия (связанная с исходным объектом), поэтому изменения исходного объекта будут автоматически распространяться на его клоны. При этом изменения отдельного клона никак не отражаются ни на исходном объекте, ни на других клонах. Клонирование объекта выполняется командой в меню *Правка / Клоны / Создать клон*. Из клонов можно создавать узоры для оформления рамок карт с помощью команды *Создать узор из клонов* [13, 14].

2.7. Создание и редактирование фигур

Инструмент прямоугольники и квадраты позволяет построить прямоугольник, а нажатой клавишей *Ctrl* – квадрат. Меняя на *Контекстной* панели параметры Ш, В, можно задать прямоугольнику точные размеры или задать горизонтальный и вертикальный радиус и получить квадрат со скругленными краями.

Инструмент круги, эллипсы и дуги
позволяет построить эллипс, при нажатой клавише *Ctrl* – круг. Меняя на *Контекстной* панели параметры *Начало* и *Конец*, можно задать сегмент круга.

Инструмент Звезды и многоугольники 🔄 позволяет построить треугольник – многоугольник. Меняя на Контекстной панели параметр Отношение радиусов, количество углов и степень скругления, можно получать различные фигуры формы многоугольников [13, 14].

2.8. Логические операции над объектами

Логические операции представлены в меню Контур (рис. 2.15).

Операции *Разность* и *Исключающее ИЛИ* могут применяться только к двум выбранным объектам; остальные операции могут применяться к любому количеству объектов. Получаемый объект всегда использует настройки стиля (заливки и штриха) нижнего объекта.

Операция Сумма сливает два объекта в один.

Разность – вырезает из нижнего объекта верхний.

Пересечение – оставляет пересечение выделенных контуров.

Использование команды Исключающее ИЛИ объединяет объекты, при этом добавляет узлы в местах пересечения изначальных контуров.

Операция *Разделить* разрезает целостность нижнего объекта контуром верхнего объекта, а *Разрезать контур* режет только штрих нижнего объекта и убирает заливку (это удобно для разрезания штрихов незалитых объектов) [14].

•	Сумма	Ctrl++
•	Разность	Ctrl+-
•	Пересечение	Ctrl+*
9	Исключающее ИЛИ	Ctrl+^
•	Разделить	Ctrl+/
ဨ	Разрезать контур	Ctrl+Alt+/

Рис. 2.15. Логические операции над объектами

2.9. Загрузка и векторизация растрового изображения

Inscape позволяет к векторному изображению подгружать растровые, это осуществляется с использованием команды Импортировать в меню Файл. При этом открывается диалог Импорт растра (рис. 2.16). Размеры импортированного растрового фрагмента можно изменить, как размеры обычного объекта.

🔶 Импорт растра в формате	png	8
Способ импорта:	۲	Встраивание
		Связывание
DPI изображения: 💿	Из файла	
	Разрешение импорта по	о умолчанию
Режим отрисовки изображен	ния: 💿 Нет (автоматиче	ески)
	О Сглаженное (ор	timizeQuality)
	🔵 Ступенчатое (ор	otimizeSpeed)
Больше не спрашивать		
	Отменить	ОК

Рис. 2.16. Диалог импорта растра

При необходимости можно выполнить автоматическую векторизацию растрового изображения. Для этого используется вкладка векторизатора

Контур / Векторизовать растр (Shift + Alt + B). В появившемся диалоговом окне следует задать настройки (рис. 2.17).



Рис. 2.17. Докер Векторизовать растр

Растровый объект размещается поверх растрового изображения. Следует помнить, что вектор не способен распознать плавные переходы цвета, поэтому результат скорее всего будет требовать ручной коррекции контуров. С помощью автоматической векторизации можно создавать сложные натуралистические значки для тематических карт [13, 14].

2.10. Установки для работы с цветом

Для выбора и хранения цвета в Inscape предусмотрены цветовые палитры.

Палитра – это определенный набор цветов, составленных на основе цветовых моделей. Цвета палитры получаются путем смешения компонентов цветовой модели. В палитрах имеются образцы наиболее часто используемых цветов.

По процентному содержанию СМҮК можно моделировать дополнительные цвета, создавая пользовательскую цветовую палитру. В Inkscape это выполняется с помощью вкладок докера Заливка и Обводка и диалогового окна Сплошной цвет (рис. 2.18).



Рис. 2.18. Докер для редактирования цвета Заливка и обводка

По умолчанию Inkscape открывает палитру цвета, которой задаются в модели СМҮК, но можно выбрать другую цветовую модель [13, 14].

2.11. Настройки для работы с контуром и заливкой

Контур – это последовательность отрезков или кривых (Безье), которая может иметь собственные параметры заливки, стиля штриха и толщины.

Для изменения окраски объекта и свойств контура используется диалог Заливка и обводка (Shift + Ctrl + F) в меню Объект Fill and Stroke × (см. рис. 2.18).

Диалог содержит три вкладки: Заливка, Обводка и Стиль обводки.

Вкладка Заливка отвечает за редактирование окраски внутренней области фигуры с помощью цвета, прозрачности, текстуры. Используя дополнительные вкладки, можно задать однородную сплошную заливку, выбрать линейный, радиальный или сетчатый градиенты, текстуру и т. д. (рис. 2.19).



Рис. 2.19. Вкладка типов заливок

Чтобы применить заливку, сначала необходимо создать и выделить объект. Заливку можно применять к любым замкнутым контурам (т. е. начальная и конечная точки контура должны совпадать).

Цвет заливки задается простым выбором цвета на палитре.

Вкладка Обводка позволяет изменять цвет контура объекта и прозрачность (рис. 2.20).



Рис. 2.20. Настройка обводки

Вкладка *Стиль обводки* позволяет установить толщину линии в миллиметрах, стиль линии (сплошная, пунктир и т. д.), форму конца линии, тип угла при соединении отрезков линий, порядок и др. (рис. 2.21).



Рис. 2.21. Докер Заливка и обводка, вкладка Стиль обводки

Редактирование стиля выполняется с использованием команды *Pattern*, в которой первая цифра означает длину штриха, а вторая – длину пробела (см. рис. 2.21).

Для оформления карты можно использовать готовые условные знаки из библиотеки Inkscape с использованием окна *Маркеры*.

Собственный созданный условный знак можно также подгрузить в окно *Маркеры*. Для этого условный знак необходимо выделить, а затем использовать меню *Объект / Объекты в маркер* (см. рис. 2.21).

Для того чтобы поставить знак-маркер, следует создать точку с помощью линии или фигуры.

Задать цвет к контуру – одновременно с выбором цвета на палитре нажать клавишу Shift [13, 14].

2.12. Кривая Безье и редактирование контуров

Для вычерчивания фигур и различных форм с гладкими контурами, а также для обводки изображений, используется инструмент *Кривая Безье Б*. Кривой Безье выполняются такие элементы содержания карт, как гидрография, рельеф, дорожная сеть, площадная контурная нагрузка и т. д.

Кривая Безье 🦙 содержит режимы разного вида:

– обычная кривая Безье 🎢 ;

- кривая Спиро 🕔;

– кривая BSpline 🜈.

Кривая Безье может содержать узлы разного вида:

– симметричный (оба отрезка касательной одинаковой длины) (рис. 2.22, *a*);

 – гладкий (оба отрезка касательной лежат на одной линии, но имеют разную длину) (рис. 2.22, б);

– острый (касательные отрезки не лежат на одной прямой) (рис. 2.22, в).



Рис. 2.22. Типы узлов: *a*) симметричный; *б*) гладкий; *в*) острый

Суть работы с кривой состоит в следующем (рис. 2.23). Чтобы вычертить *плавную кривую линию*, левой клавишей мыши зажимается первая точка и линия вытягивается в нужном направлении. При выполнении линии вдоль траектории отмечаются ключевые точки (узлы), от вида которых зависит изгиб линии. Касательные отрезки узлов могут иметь различную длину управляющих линий и наклон. Эти параметры позволяют определить и редактировать тип узла.

Направление левой стрелки касательной узла вверх или вниз указывает искривление кривой вверх или вниз (рис. 2.23, *a*). Длина стрелки отображает величину искривления в узле (рис. 2.23, *б*).



Рис. 2.23. Работа с кривой Безье:

а) направление искривления кривой; б) величина искривления кривой

Редактирование узлов контура запускается командой Изменить узлы контура или рычаги узлов 🖪 (F2 или N), расположенной на панели инструментов.

Контур редактируется изменением положения любого из его узлов, а также удалением ненужного узла 💶 или добавлением нового 🔹.

Редактирование контура также осуществляется с использованием команд преобразования линий в Прямые или Кривые / / и изменений типа узлов командами Острый угол / Сглаженный угол / Симметричный угол / Автоматически сглаженный угол V V V.

Для вычерчивания прямой горизонтальной или вертикальной линии используется клавиша Ctrl.

Замкнутый контур можно получить, когда первая и последняя точка совпадают. При приближении к начальной точке ее цвет станет подсвечивается красным – это означает, что контур замкнут и ему можно назначить заливку [13, 14].

2.13. Настройки для работы с текстом

Для работы с текстом на панели инструментов выбирается инструмент *Создавать и править текстовые объекты* **А**. При этом открывается вкладка докера **Т** Text and Font × (рис. 2.24) и контекстная панель (рис. 2.25), где можно выбрать название шрифта, задать стиль или начертание (курсивное, полужирное, сжатость и т. д.), выравнивание, а также кегль (размер) и единицы измерения, расположить текст вертикально или горизонтально, настроить межбуквенный интервал (рис. 2.26).

Шрифт Возможности Текст						
Семейство шрифтов	Стиль					
Verdana AaBbCcIiPpQq12369\$ŧ	CSS	Face				
	Normal	Regular				
Times New Roman AaBbCeliPpQq	Italic	Italic				
sans-serif AaBbCcIiPpQq12369\$€	Bold	Bold				
Agency FB_AsBbCcliPpOq12369\$6\$? :/()	Bold Italic	Bold Italic				
bemard wir condensed aubbourp	Кегль шрифта 18	•				
карта						
Использовать по умолчанию	Примени	ΙТЬ				

Рис. 2.24. Докер Текст



Рис. 2.25. Контекстная панель для работы с текстом

AA	5,00	-+	in tł	0,00	-+			
<u>A A</u>	0,00	-+	<u>A</u>	0,00	-+	Ā	0,00	-+

Рис. 2.26. Настройка интервалов (трекинга, кернинга, интерлиньяжа)

Текст подразделяется на простой и художественный:

– *художественный текст* позволяет набирать небольшое количество текста с разнообразным форматированием: кегль, интерлиньяж (расстояние между строками), надстрочный и подстрочный индексы, черта сверху и подчеркивание, кернинг (увеличение расстояния между выделенными символами на процент от размера пробела), начертание, выравнивание. Этот режим следует использовать для выполнения подписей на картах;

– простой текст набирается в блоках заданного размера – в этом режиме символы автоматически распределяются по строкам, внутри блока, задаются выравнивание, число колонок, интервалы, переносы, атрибуты символов. При изменении размера блока текст, расположенный внутри, автоматически будет изменяться под размер поля.

Текст может рассматриваться программой и как набор символов с определенными значениями атрибутов, и как объект, поэтому его можно вращать, располагать по заданной кривой, заполнять различными заливками, редактировать обводку контура и произвольным образом искажать. Текст, выделенный инструментом Указатель, рассматривается как объект.

Настройка заливки и обводки шрифта выполняется с использованием контекстного меню (правая клавиша мыши), командой *Заливка и обводка*, где следует задать нужную толщину обводки, цвет и заливку.

Необходимый угол поворота надписи можно задать с помощью манипуляторов вращения, которые появляются в результате двойного щелчка по надписи в режиме *Указатель*.

Чтобы смещение символов текста происходило точно по горизонтали или вертикали, следует удерживать клавишу *Ctrl*.

Выполнение надписи по кривой осуществляется в несколько этапов.

1. Сначала выполняется линия-разметка, по которой будет расположена надпись рис. 2.27, *a*).

2. Выполняется надпись (рис. 2.27, *б*).

3. Выделяется надпись с линией-разметкой и выполняется команда в меню *Текст / Разместить по контуру* (рис. 2.27, *б*).

49

4. Чтобы разместить буквы надписи в *разрядку*, следует задать на панели *Текст* межбуквенный *Интервал* (трекинг) (рис. 2.27, *в*).

5. Выделить линию-разметку в строке состояния, выполнить команду *Обводка / Снять обводку*, при этом линия, на которой расположен текст, станет невидимой (рис. 2.27, *г*).



Рис. 2.27. Этапы выполнения надписи по кривой

Текст также можно поместить внутрь блока произвольной формы. Для этого следует создать нужную форму фигуры и создать текстовый объект, затем их выделить и задать команду в меню *Текст / Заверстать в блок*.

Для того чтобы можно было редактировать текст как векторную фигуру, его следует перевести в векторный формат с использованием команды *Контур / Оконтурить объект.* Также эта манипуляция необходима, когда оформление карты и ее вывод на печать выполняются на разных компьютерах, которые, как правило, содержат свой набор шрифтов. Предлагаемая замена шрифта часто влечет за собой изменение размера, ширины букв, кернинга (расстояния между символами), из-за чего надписи оказываются смещены или наложены на другие объекты [5, 13, 14].

2.14. Эффекты

Для оформления карты в Inkscape можно создавать различные рамки, условные знаки, логотипы и также применять разнообразные контурные эффекты к объектам с использованием диалога *Выбор дополнительных контурных эффектов*. Этот диалог можно открыть с помощью меню *Контур*, при этом справа открывается докер **У** Path Effects ×, где кнопкой + (снизу) следует добавить эффект, а затем выбрать нужный эффект из открытого диалогового окна (рис. 2.28) [13, 14].



Рис. 2.28. Диалоговое окно Выбор динамических контурных эффектов

Рассмотрим, какие действия позволяют выполнять инструменты данного диалогового окна:

- Нарезка 🏹 (Slicing) – выполняет разделение объекта;

– Угол Corners (Fillet/Chamfer) – выполняет скругление отдельных углов фигуры на заданный радиус;

– Пунктирный штрих []] (Dashed Stroke) – выполняет пунктирные обводки, линии которых оканчиваются точно по узлу;

– Заливка между штрихами 🏟 (Fill between strokes) – заливает фон между штрихами;

– *Облицовка плиткой* 🛗 (Tiling) – выполняет несколько копий объекта по макету сетки;

– *Булевы операции* (Boolean operation) – работают с контурами без их разрушения (разрезать, суммировать, вычетать, пересекать);

– Вращение копий 🞇 (Rotate copies) – создает несколько копий объектов с разворотом;

– Габаритный прямоугольник 🛛 (Bounding Box) – преобразует контур в ограничивающем прямоугольнике, целиком охватывающий другой контур;

– Деформация по огибающей 😭 (Envelope Deformation) – выполняет коррекцию формы объекта, преобразовывая контуры на его четырех сторонах;

– Деформация решетки **№** (Lattice Deformation 2) – изменяет исходный контур;

– Заполнение между контурами 🍋 (Fill between many) – заполнение фоном между незамкнутыми контурами;

– Зеркальная симметрия 🏠 (Mirror symmetry) – зеркальное отображение объекта вдоль подвижной оси или вокруг центра страницы;

– Изгиб 💓 (Bend) – изгиб объект по кривизне другого контура или фигуры;

– Измерение сегментов 📉 (Measure Segments) – добавление значения расстояний между узлами с возможным использованием проекций на оси и других настраиваемых параметров;

– Интерполировать точки *§* (Interpolate points) – соединение углов контура различными типами линий;

– Интерполяция субконтуров []]. (Inretpolate Sub-Paths) – создание промежуточных контуров между начальным и конечным контуром;

- Клон оригинала •• (Clone original) – копия объекта;

– *Конструирование сетки* 🛱 (Construct grid) – создание сетки из контура с тремя узлами;

– Кривая спиро 🔊 (Spiro spline) – строит плавные кривые;

– Линейка Ф (Ruler) – превращает любой контур в мерную ленту;

– *Обводка* **Х** (Power stroke) – каллиграфическая обводка с настраиваемой шириной и кривизной;

– *Огрубление* 🔆 (Roughen) – придание объекту шероховатости путем добавления и случайного перемещения новых узлов;

– *Перспектива / огибающая* 🔀 (Perspective / Envelope) – преобразование объекта с иллюзией 3D-перспективы;

– Показать рычаги 🖈 (Show handles) – отрисовка рычагов и узлов объектов;

– *Преобразование по двум точкам* 😪 (Transform by 2 points) – масштабирование, ратягивание и поворот объекта двумя рычагами;

– *Присоединение контура* **(**Attach path) – прикрепление концов контура к определенным позициям;

– Смещение **(**Offset) – эффект, позволяющий сместить контур с сохранением остроты углов при необходимости;

– *Сшивание объектов* 🛞 (Stitch Sub-Paths) – замена исходных контуров на сшитые;

– *Текстура по контуру* 😪 (Pattern Along Path) – наложение на контур несколько копий исходного объекта подряд;

- *Тип соединения* (Join type) – выбор типа соединений для угловых узлов объета;

– Узлы 🚫 (Knot) – придание контуру вида узла;

– *Упрощение* 🛣 (Simplify) – сглаживает штрихи, созданные инструментом *Карандаш;*

- Фон кох № (VonKoch) – выполняет создание фракталов;

– Шестеренка 🏕 (Gears) – превращение объекта в шестеренку;

– Штриховка 🦏 (Hatches) – штриховка определенной площади;

– Эллипс по пяти точкам 🖏 (Ellipse by 5 points) – создание эллипса из пяти узлов по его периметру;

– Эллипс по точкам 🔇 (Ellipse from points) – отрисовка окружности на основе узлов контура;

– Эскиз 📉 (Sketch) – превращение контура в штриховой рисунок [14].

3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Лабораторная работа № 1 Создание рабочего файла и оформление работы. Оформление штриховых элементов гидрографии и рельефа по фрагменту контурной карты

Цель работы: ознакомиться с интерфейсом и рабочими инструментами программы. Изучить принципы выполнения основных операций над объектами и требования к созданию и оформлению рабочего файла.

Содержание задания

Необходимо:

- изучить интерфейс программы;

– выполнить настройку инструментов и докеров для работы; выполнить оформление работы рамкой с подписями в соответствии с рис. 3.1;





– по контурной карте (файл «Рельеф и гидрография») вычертить основные элементы рельефа, утолщенные горизонтали, выполнить подписи горизонталей, по направлению скатов поставить бергштрихи;

 вычертить гидрографическую сеть, реки выполнить с плавным утолщением от истока к устью.

Образец выполнения работы находится в прил. 3.

Порядок выполнения работы

Создание рабочего файла, оформление рамки

1. Открыть новый документ Inkscape с помошью команды *Создать новый документ* **т** на *Стандартной панели* и задать ему следующие настройки:

а) с помощью команды Изменить параметры документа 😡 задать настройки листа. В открывшемся диалоговом окне (рис. 3.2), во вкладке Display выбрать формат рабочей страницы – A4; ориентацию страницы – книжная; единицы измерения – миллиметры;

Doci	ument Properties \times						~
Display	Направляющие	Сетки	Цвет	Сценарии	Метаданные	Лицензия	
Front pa	ge		Displa	ау			
Формат:	A4 mm	•	Display	units:	mm 💌		
Ширина:	210,000 —	+ ,					
Высота:	297,000 —	+ *					
Ориента	ция: • 🕞 🔾			-			
Resize to	content:	•					
Масштаб	: 1,000000 —	+					
	mm per user unit						
Viewb	xc		Стран	ица Borde	r Desk		
,			Ш []	ахматная до	ска		
			🖌 Bo	order			
			~	Always on to	pp		
			~	Show shado	w		

Рис. 3.2. Диалоговое окно для настройки рабочего листа

б) выполнить настройку сетки и задать шаг сетки через 5 мм. Для этого в меню *Вид* включить команду *Сетка страницы*, а затем, используя команду *Изменить параметры документа* с помощью диалогового окна (рис. 3.3), во вкладке *Сетки* установить единицы сетки – *миллиметры* – и основную линию сетки – через каждые 5 мм.

余 Document Properties - Новый документ 2				
Document Properties ×		\sim		
Display Направляющие Сетки Цвет С	Сценарии Метаданные Л	ицензия		
Создание				
Прямоугольная сетка		Создать		
Определённые сетки				
grid256				
Прямоу	гольная сетка			
🖌 Включена	Единицы сетки:	mm 💌		
 Видимая Прилипать только к видимым линиям сетки 	Начало координат по оси Х:	0,00000 -+		
Показывать точки вместо линий	Начало координат по оси У:	0,00000 -+		
Выравнивание по странице: Ф 🗢 Ф	Интервал по оси Х:	0,26458 — +		
$\phi \circ \phi$	Интервал по оси Ү:	0,26458 — +		
6 0 0	Цвет вспомогательных линий	і сетки:		
	Цвет основных линий сетки:			
	Основная линия сетки каждь	ie: 5 — +		

Рис. 3.3. Диалоговое окно для настройки сетки

2. Выполнить настройку слоев документа 🔁 Layers and Objects × .

В меню Объект с помощью команды Layers and Objects открыть докер для работы со слоями (рис. 3.4), в котором следует создать слои \pm в следующей последовательности:

1) Растр – для размещения растрового изображения (картинки);

- 2) Фон реки для выполнения реки в две линии;
- 3) Реки для выполнения рек в одну линию;
- 4) Рельеф для выполнения горизонталей;
- 5) Рамка для оформления работы.



Рис. 3.4. Создание слоев для выполнения практической работы

3. В слое *Рамка* выполнить построение внутренней и внешней рамок толщиной 0,5 и 1 мм, отступив от края листа по 25 и 15 мм соответственно.

Построение рамок осуществляется с помощью *Сетки* и инструмента *Рисовать прямоугольники и квадраты*. После активизации инструмента следует щелкнуть левой клавишей мыши на странице документа в месте прикрепления угла рамки и растянуть ее в соответствии с необходимыми размерами (см. рис. 3.1). Используя *контекстную панель* объекта, задать рамкам необходимые толщины линий.

4. Выполнить оформление рамок подписями, как показано на рис. 3.1, 3.5, для этого следует задать следующие настройки шрифта:

- название шрифта Arial;
- кегль 14;
- наклон.



Рис. 3.5. Настройки шрифта

Выполнение рельефа

1. В слой *Растр* импортировать растровую подложку – файл *Рельеф* и гидрография. Расположить растровую подложку симметрично по листу, затем отключить слой от редактирования во избежание его сдвигов.

2. В слое *Рельеф* вычертить основные горизонтали инструментом *Безье* **5**, выбрать режим на открывшейся контекстной панели свойств *Со*- здать кривую BSpline *[7]*. Каждую горизонталь вычертить как отдельный объект толщиной 0,12 мм. Для этого в диалоговом окне Заливка и обводка, во вкладке Стиль обводки <u>стиль обводки</u> задается толщина линии, стиль линии – сплошная линия. Во вкладке Обводка задается цвет – коричневый (рис. 3.6).

Для быстрого присвоения линии цвета необходимо выполнить ряд действий.

1. Выбрать инструмент Кривая Безье 5.

2. Снять заливку, нажав на палитре Нет Заливка: _____

3. Задать цвет обводки на палитре с одновременным нажатием клавиши *Shift*.



Рис. 3.6. Вкладки: а) Стиль обводки; б) Обводка

4. Выполнить редактирование и сглаживание узлов горизонталей с помощью инструмента **Г** (Изменить узлы контура или рычагов узлов):

а) после активизации инструмента 🋐 левой клавишей мыши выделить горизонтали, подлежащие редактированию;

б) в этом же режиме пометить выделенные горизонтали с помощью *выделительной рамки* (с целью одновременного редактирования всей группы узлов горизонталей); в) на *панели свойств* выполнить команды редактирования типов узлов посредством изменения типа сегмента $\bigvee \lor \lor \lor \checkmark \checkmark$.

Сначала следует выполнить команду Сделать выделенные сегменты кривыми , затем выполнить сглаживание узлов с помощью команд Сделать выделенные узлы острыми V, Сделать выделенные углы сглаженными V, Сделать узел симметричным V.

Эти команды можно вызвать и с помощью контекстного меню.

Дополнительное редактирование формы горизонтали осуществляется также при использовании инструмента Изменить узлы контура или рычагов узлов **Г**, здесь можно выделить следующие приемы:

- перемещение узлов курсором мыши;

 модификация кривизны сегмента посредством изменения длины управляющей линии узла;

– удаление или добавление новых узлов. Левой клавишей мыши указывают положение узла и выполняют команду *Вставить новые узлы в выделенные сегменты* **±** или *Удалить выделенные узлы* **±**. Узел можно удалить или добавить и с помощью двойного щелчка левой клавишей мыши.

5. Выполнить дополнительную горизонталь толщиной 0,12 мм и задать ей стиль – прерывистая линия длиной 5 мм с промежутком 1 мм. Для этого следует создать новый стиль линии в диалоговом окне <u>стиль обводки</u> в диалоге Заливка и обводка (рис. 3.7, см. подразд. 2.11).

📕 Заливка	🗌 Обводка 📑 Стиль обводки
Толщина:	0,120 — 🕂 mm 🔻
Пунктир:	Custom ▼ 0,70 − +
Pattern:	51

Рис. 3.7. Стиль обводки

6. Проставить бергштрихи по направлениям скатов склонов. Длина бергштриха – 1 мм.

7. Выполнить утолщенные горизонтали. Для этого каждой пятой горизонтали следует задать толщину линии 0,25 мм.

8. Подписать горизонтали, используя инструмент Создавать и править текстовые объекты **А**. Для подписи использовать шрифт – Arial (наклон), кегль – 3 мм.

9. Подпись поставить в разрыве горизонтали основанием в сторону понижения рельефа (см. подразд. 1.8). Фрагмент горизонтали можно удалить с помощью инструмента *Ластик* № (*Shift* + *F*).

10. Отключить слой от редактирования.

Выполнение гидрографии

1. В слое Фон реки выполнить элементы реки в следующем порядке:

 вычертить береговую линию главной реки (в две линии) в виде замкнутого контура, предварительно задав следующие графические настройки: толщина линии – 0,1 мм, цвет – синий, стиль – сплошная линия;

 остров вычертить как замкнутый контур и задать ему заливку белого цвета;

- задать заливку реки голубого цвета;

– отключить слой от редактирования.

2. Активизировать слой *Реки* и вычертить остальные элементы гидрографической сети. Сначала выполняются главные реки, затем их притоки. Каждую реку и каждый приток следует вычерчивать как отдельный объект.

3. Выполнить сглаживание узлов инструментом Изменить узлы контура или рычагов узлов **Г**.

4. Выполнить постепенное утолщение рек от истока к устью, для этого следует разбить реку на несколько объектов (как показано на подложке) с помощью инструмента Изменить узлы контура или рычагов узлов **Г.**. Задать каждому объекту последовательно толщину линии от 0,1 до 0,5 мм (с шагом 0,05 мм).

Чтобы разбить реку на несколько объектов, необходимо:

а) активизировать инструмент Изменить узлы контура или рычагов узлов **Г** и подвести курсор к узлу реки, где предполагается сделать разрыв. Когда курсор примет вид синего квадрата, щелкнуть левой клавишей мыши, на месте щелчка появится красный маркер. Затем на контекстной панели, ставшей активной, выполнить команду *Разорвать контур в выде*ленных узлах **Т**;

б) в меню Контур выполнить команду Разбить 🔄.

В результате река будет поделена на два объекта, одному из которых следует присвоить необходимую толщину линии.

Далее отдельные части реки (разной толщины) следует выделить и сгруппировать с помощью команды *Объединить* **Ф**, расположенной на *стандартной панели* или в меню *Объект*.

5. Вычертить рамку оформления, ограничивающую изображение фрагмента карты, сплошной линией черного цвета, толщиной 0,7 мм.

6. Отключить от видимости слой *Растр*.

7. Сохранить созданный файл в рабочей папке группы.

8. Экспортировать вычерченное изображение в формат PNG и отправить в личный кабинет ЭИОС СГУГиТ [5–6].

Контрольные вопросы

1. Какие основные панели и настройки интерфейса следует задать в документе для удобства работы?

2. Какими элементами представлен докер *Слои*, для чего его необходимо использовать?

3. Какие параметры отображаются на контекстной панели, для чего они используются?

4. Какие инструменты и настройки в Inkscape были использованы при выполнении элементов рельефа?

5. Какие элементы рельефа выполнялись в работе?

6. Перечислить особенности графического изображения рельефа.

7. Какие элементы гидрографии выполнялись в работе?

8. Какие инструменты и настройки в Inkscape были использованы при выполнении элементов гидрографии?

9. Перечислить особенности графического отображения гидрографии.

10. Какие инструменты используются для выполнения редактирования линейных объектов?

11. Какие требования следует соблюдать при выполнении надписей горизонталей и объектов гидрографии?

12. Перечислить основные требования к оформлению графических работ.

3.2. Лабораторная работа № 2 Цветовая модель СМҮК. Применение триады цветов в оформлении карт

Цель работы: ознакомиться с особенностями цветовых моделей, изучить приемы получения дополнительных цветов из трех первичных.

Содержание задания

Необходимо:

- изучить особенности цветовой модели СМҮК;

– получить дополнительные цвета и оттенки из трех первичных цветов: голубого, пурпурного и желтого, как показано на схеме (см. рис. 1.11), с использованием инструмента *Непрозрачность* (*H*).

Образец выполнения работы представлен в прил. 4.

Порядок выполнения работы

1. В верхней части рабочего листа построить три перекрывающихся прямоугольника размером 7 × 8 см, как показано на рис. 3.8.

2. В нижней части работы расположить три прямоугольника размером 4 × 15 см друг под другом, а на каждом из них разместить по шесть фигур произвольной формы (рис. 3.8).

3. Используя палитру цветов, окрасить прямоугольники под номерами 1, 4 – в *голубой* цвет (Γ), 2, 5 – в *пурпурный* (П), 3, 6 – в *желтый* (Ж).

4. Задать прозрачность выполненным объектам. Для этого активизируется инструмент *Непрозрачность* (*H*), который расположен на контекстной панели. Следует выставить прозрачность 50 %. В результате в местах пересечения прямоугольников получатся дополнительные цвета: фиолетовый, зеленый, оранжевый.

5. В нижней части работы первым трем фигурам, расположенным на прямоугольнике 4 (Г), который окрашен в *голубой* цвет, следует задать заливку *пурпурного* цвета (П) и прозрачность – 50, 30, 20 % соответственно; следующим трем фигурам дать заливку *желтого* цвета (Ж) с такими же характеристиками прозрачности.



Рис. 3.8. Схема-заготовка для работы

6. Фигуры, расположенные на прямоугольнике 5 (Π), окрасить в *голу*бой (Γ) и желтый (Ж) цвета с прозрачностью – 50, 30, 20 % соответственно.

7. На прямоугольнике 6 (Ж) заливка фигурам задается *голубого* (Г) и *пурпурного* (П) цветов с теми же характеристиками прозрачности.

8. Поставить номер и дату работы.

9. Сохранить созданный файл в рабочей папке группы.

10. Экспортировать вычерченное изображение в формат PNG и отправить в личный кабинет ЭИОС СГУГиТ [5–6].

Контрольные вопросы

1. Цветовые модели, понятие, разновидности.

2. Что такое триадные краски, для чего они применяются?

3. Перечислите, какие цвета получаются при попарном смешивании триадных красок.

4. Что относится к первичным цветам?

5. Перечислите, какие цвета получаются при попарном смешивании первичных цветов.

6. Дать понятие палитры цветов, цветового тона, яркости, насыщенности.

7. Что такое аддитивные и субтрактивные модели?

8. Понятие цветового охвата, приборы с наибольшим и с наименьшим цветовым охватом.

9. Особенность цветовых моделей СМУ и СМУК.

10. Особенность цветовой модели HSB.

11. Особенность цветовой модели RGB.

12. Особенность цветовой модели Lab.

13. Особенность цветовой модели Grey Scale.

14. Какая модель ориентирована на полиграфию, в чем ее сущность?

3.3. Лабораторная работа № 3 Конструирование логотипов, рамок и условных знаков для тематических карт

Цель работы: изучить инструменты для работы с фигурами, инструментами редактирования фигур и контуров, а также приемы выполнения логических операций над объектами; контурные эффекты на примере построения логотипов, рамок и отдельных условных знаков для тематических карт.

Содержание задания

Необходимо:

– изучить инструменты построения фигур, создания контуров, привязки, контурные эффекты, градиентные заливки;

используя изученные инструменты, построить логотип в соответствии
 с вариантом из прил. 5, примеры построения представлены на рис 3.9;

– разместить построенный логотип в библиотеке Inkscape.

- построить структурный условный знак;

– познакомиться с трассировкой изображения для создания художественных условных знаков в соответствии с вариантом (см. прил. 5);

- создать из различных фигур фрагмент художественной рамки.



Рис. 3.9. Примеры выполненных логотипов

Порядок выполнения работы

1. Для создания первого логотипа следует выполнить три прямоугольника **с**о скругленными углами, радиус скругления задать 5 мм. Выполнить дублирование объектов. Задать заливку прямоугольников. Фигуры с помощью стрелок поворота расположить, как показано на рис. 3.9, *a*, при этом более светлый прямоугольник следует переместить на задний план.

2. Второй логотип (рис. 3.9, δ) выполняется с помощью прямоугольника со скругленными углами с двух сторон и круга. Скругленные углы выполняются с использованием команды Контурные эффекты в меню Контур, при этом открывается докер **У Разь Еffects** ×, где кнопкой + следует добавить эффект Угол . В открывшемся диалоге следует задать настройки, например: *Радиуса скругления* 15 и Шагов фаски 5. Затем выполняется команда Фаска, после чего величину скругления углов можно редактировать вручную, изменяя положения зеленых маркеров (рис. 3.10).

Полученная фигура дублируется, выполняется вертикальное зеркальное отражение 🛝 и выставляется в рисунок логотипа, задается заливка.

Для выполнения третьего логотипа (рис. 3.9, e) необходимо создать прямоугольник с двумя скругленными углами (рис. 3.11, a, d) с помощью контурного эффекта *Угол* . После чего разорвать узлы и, использовав команду *меню Контур/Разность*, отделить дугу с помощью команды *Разрезать контур* (см. рис. 3.11, e). Скопировать получившуюся дугу, растянуть ее и задать толщину линии 0,8 мм (рис. 3.11, e). Вычертить две вертикальных линии толщиной 0,8 мм и собрать логотип (рис. 3.11, d).

		••
Co	mers (Fillet/Chamfer)	
	Единица измерения: тт 🔻	
	Метод: Автоматически 💌	
0	Радиус: 15,0000 — 🕂	
Ť	Шагов фаски: 5 — 🕂	
	Радиус в процентах	
	✔ Использовать дистанцию узлов вместо рад	иуса
	🖌 Применять изменения, если радиус равен н	тулю
	🗹 Применять изменения, если радиус больш	е нуля
	Изменить только выделенные узлы	
6	Скрыть узлы	
X	Желобок	Инверсный желобок
1	Фаска	Инверсная фаска

Рис. 3.10. Эффект Угол Corners (Fillet/Chamfer)



Рис. 3.11. Порядок создания элементов логитипа

Для построения четвертого логотипа (рис. 3.9, *г*) создается круг, который разрезается с использованием прямоугольника и эффекта *Угол* — *Контур / Разрезать контур* (рис. 3.12, *а*) на две равные части (рис. 3.12, *б*). Затем с помощью инструмента *Выделить и трансформировать объекты* в выполняются: перемещение, поворот и уменьшение верхнего полукруга (рис. 3.12, *в*). Далее создается еще один круг с заливкой, который разрезается на две части (рис. 3.12, *г*) и затем составляется в рисунок логотипа и группируется. Для получения небольшого пробела посередине можно использовать линю белого цвета, которую наложить поверх фигур (рис. 3.12, *д*).



Рис. 3.12. Порядок построения 4-го логотипа

Построение пятого логотипа (рис. 3.9, ∂) выполняется с помощью окружностей одинакового размера (рис. 3.13, a). Второму кругу задается обводка белого цвета (рис. 3.13, δ). Затем выполняется копирование первого круга и его перемещение вовнутрь второго (рис. 3.13, ϵ).



Рис. 3.13. Порядок построения 5-го логотипа

3. Построенный логотип поместить в библиотеку Inkscape использованием команды меню Объект / Объекты в маркер (см. разд. 2.11, рис. 2.21).

4. Выполнить структурный условный знак (рис. 3.14) с использованием нескольких одинаковых окружностей, расположенных друг под другом. С помощью функции *Переключиться на фрагмент* (закрытый эллипс с двумя радиусами) меняются радиусы каждой из окружностей и задаются соответствующие заливки.

5. Для создания художественного условного знака в соответствии с заданным вариантом из прил. 5 выполнить трассировку изображения с использованием команды *Контур / Векторизовать растр* (см. разд. 2.9, рис. 2.17). Этапы отрисовки художественных знаков приведены на рис. 1.18.



Рис. 3.14. Построение структурного знака

6. С использованием инструментов *Клон объекта* и *Дублирование объекта* создать из различных фигур повторяющийся орнамент художественной рамки. Примеры представлены на рис. 3.15 [13].



Рис. 3.15. Примеры для создания рамок

7. Поставить номер и дату работы.

8. Сохранить созданный файл в рабочей папке группы.

9. Экспортировать вычерченное изображение в формат PNG и отправить в личный кабинет ЭИОС СГУГиТ.

Контрольные вопросы

1. Какие фигуры и инструменты использовались для создания фрагментов художественной рамки.

2. Какие инструменты редактирования фигур были использованы в работе.

3. Какие приемы выполнения логических операций над объектами были использованы в работе? Опишите их суть.

4. Расскажите, какие инструменты использовались для создания условных знаков.

5. Какие инструменты докера Эффекты использовались для создания логотипа, в чем их суть?

6. Как создавался структурный условный знак?

7. Как выполнялось преобразование элементарных фигур?

8. Перечислите этапы создания художественных условных знаков с использованием трассировки.

3.4. Лабораторная работа № 4

Построение условных знаков для топографических планов масштаба 1 : 2 000

Цель работы: изучить условные знаки масштаба 1 : 2 000 и освоить методику их конструирования.

Содержание задания

Необходимо:

 освоить методику построения условных знаков, научиться распознавать условные обозначения, знать их отличительные черты;

 построить условные знаки топографических планов масштаба
 1:2000 в соответствии с заданием, приведенным в табл. 1 (номера страниц и условные знаки в таблице приведены по источнику [15]);

– подписать и выучить значение условных знаков.

Образец выполнения работы см. в прил. 5.

Порядок выполнения работы

1. Открыть рабочий файл с рамкой и создать слои: Опорные пункты, Строения, Дороги, Рельеф, Гидрография, Границы, Растительность.

2. Выполнить построение условных знаков в соответствии с заданной табл. 3.1 и с использованием в таблиц условных знаков масштаба 1 : 2 000 [15].

3. Оформить условные знаки на странице документа по группам основных объектов местности, как показано в табл. 3.1 и прил. 6.

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ						
для топографических планов масштаба 1 : 2 000 (Arial, 6,5 мм)						
Опорные пункты	Дороги	Гидрография				
(Arial, 5,5 мм)		Ĩ				
	Стр. 36 № 156	Стр. 53 № 237 (1, 2)				
Стр. 3 № 1	Стр. 37 № 166–167	№ 238 (1-3)				
Стр. 4 № 4 (1)	Стр. 41 № 186	Стр. 54 № 241				
№ 5 (1)	№ 187	№ 242 (1)				
Стр. 5 № 6	№ 189	№ 243				
№ 11 (1)	Стр. 42 № 193 (1)	№ 244				
Строения и промышлен-	№ 195 (2)					
ные объекты	Стр. 43 № 197					
	Стр. 70 № 313 (2)					
Стр. 7 № 13 (1)	№ 314 (1)					
№ 16 (1)	<u>Nº</u> 315 (1)					
№ 17 (1)	Границы	Растительно	сть и грунты			
Стр. 8 № 22		Стр. 86 № 368	Стр. 86 № 369			
Стр. 9 № 26	Стр. 116 № 474 (1)	Стр. 87 № 371	Стр. 88 № 379			
Стр. 13 № 63	№ 476 (1)	Стр. 89 № 383 (1)	Стр. 89 № 384			
<u>Nº</u> 64 (1)	Стр. 117 № 478	CTD 90 No 386 (2)	Стр. 92 № 395 (1)			
Стр. 19 № 74	<u>№</u> 480	C1p. 90 M2 900 (2)	Cip. <i>92</i> 32 393 (1)			
Стр. 20 № 86	<u>N</u> <u>o</u> 481	Стр. 94 № 401	Стр. 94 № 407			
Стр. 25 № 113	Nº 482	Стр. 95 № 410	Стр. 97 № 417			
Стр. 26 № 115 (1)		Стр. 104 № 455	Стр. 105 № 464			
CTp. $2/N_{0}$ 11/(1)	Рельеф	Стр. 106 № 467	Стр. 106 № 469			
CTp. 29 N_{0} 121 (3)	1	1	1			
CTp. 33 Nº 134	Стр. 79 № 329 (1-4)					
$JN^{0} I 58$	№ 329 (6, 7)					
C1p. 35 M° 135 (10)	Nº 330					
	Nº 332					
	Стр. 80 № 334 (а)					
	Стр. 81 № 342					
	<u>№</u> 343					

Расположение условных знаков

Рекомендации по выполнению лабораторной работы

Таблицы условных знаков

Условные знаки для топографических карт необходимо вычерчивать в строгом соответствии со специальными таблицами условных знаков, в которых установлены рисунок, цвет и размеры условных знаков. Условные знаки для топографических карт всех масштабов являются стандартными, в зависимости от масштаба меняется размер условного знака. Условные знаки 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. Также в таблицах помещены образцы шрифтов, масштабов заложений, пояснения к условным знакам, перечень условных сокращений, образцы оформления рамок и зарамочного оформления.

В таблицах даются примеры сочетаний условных знаков и помещены пояснения к условным знакам, где приводятся указания по вычерчиванию того или иного знака (его ориентирование, последовательность вычерчивание, правила центрирования и т. д.).

Большинство таблиц условных знаков состоит из трех граф. В первой графе помещается порядковый номер условного знака, во второй – название и в третьей – его изображение. Около изображения знака даются его размеры. Цифра после названия условного знака в квадратной скобке обозначает ссылку на пояснения, приведенные после таблиц [5, 6, 14].

Методика построения условных знаков

1. Точное построение условных знаков осуществляется с помощью Сетки, Направляющих и команды Прилипания .

2. Условные знаки разработаны таким образом, чтобы их можно было легко построить. Большинство условных знаков представляет собой сочетание точек, линий, штрихов и простейших геометрических фигур. Построение условных знаков осуществляется с помощью инструментов Прямоугольник , Круг , Безье , Многоугольники .

3. Любой векторный рисунок условного знака состоит из линий-контуров. Контур представляет собой базовый элемент, определяющий форму условного знака, которому можно присвоить *цвет, толщину, стиль, за*ливку, наконечник стрелки, диаметр, размер и т. д.

4. Элементы, составляющие условный знак, можно преобразовывать: выполнять зеркальное отображение, копировать, удалять, передвигать, масштабировать, растягивать, наклонять, вращать, закрашивать, применять эффекты и т. д.

Размер условного знака может меняться в зависимости от масштаба; для этого условному знаку следует задать необходимые размерные характеристики (по ширине и высоте) на *Контекстной панели свойств* ш: 4.204 -+

При этом значок *открытый замок* **•** означает, что изменение одной характеристики объекта не повлечет изменения другой, т. е. пропорции объекта не будут сохранены. Значок *закрытый замок* **•** означает, что при изменении одной характеристики автоматически изменится другая, т. е. пропорции объекта сохраняются.

Для настройки формы условного знака изменяют положение, тип узлов и форму сегментов линии. В сложных условных знаках используются составные контуры.

5. Сборка и привязка элементов условного знака между собой выполняется с использованием докера *Выравнивание* **₽** Align and Distribute × (подразд. 2.5).

6. Группировка условного знака выполняется с помощью команды Группировать за расположенной на Стандартной панели.

Построение внемасштабных условных знаков

Пример построения условного знака «Пункт государственной геодезической сети (пункт триангуляции)» размером 3,0 × 3,0 мм (рис. 3.16).



Рис. 3.16. Построение условного знака «Пункт триангуляции»

1. Задать сетку через 1,5 мм (подразд. 2.5).

2. Инструментом *Безье* по сетке вычертить треугольник заданного размера толщиной линии 0,2 мм.
В качестве альтернативы для посторения можно использовать инструмент *Многоугольник* **•**, который нужно будет отредактировать: задать число углов – 3, размер – 3,0 × 3,0 мм и повернуть.

3. С помощью инструмента Эллипс и клавиши Ctrl выполнить окружность, которой задать диаметр 0,2 мм и заливку черного цвета, в результате чего получится точка. Точка устанавливается посередине на расстоянии 1/3 высоты от основания, при этом выключить команду Включить или выключить прилипание (%), расположенную справа на Контекстной панели управления.

4. Построенный условный знак *группируется* 💽, теперь его можно копировать и привязывать центром по координатам.

Пример построения условного знака «Астрономический пункт» размером 3,0 × 3,0 мм.

Условный знак может быть построен двумя способами.

Первый способ. С помощью инструмента Безье (рис. 3.17).



Рис. 3.17. Построение условного знака «Астрономический пункт» (первый способ)

1. Шаг сетки задается через 0,5 мм, а для удобства можно выполнить вспомогательный квадрат размером 3 × 3 мм.

2. Построение звезды осуществляется снизу с 1/6 части квадрата (1 клетка) вверх до конца посередине 1/2 квадрата (3 клетки), вниз до 5/6 квадрата (5 клеток), влево вверх до 1/3 части квадрата (4 клетки), вправо по горизонтали (6 клеток) и вниз к начальной точке. Звезде задается черная заливка.

3. Выполняется окружность диаметром 0,8 мм с белой заливкой, которая привязывается к центру фигуры звезды.

4. Построенный условный знак группируется.

Второй способ. С помощью инструмента Многоугольник 🕿 – звезда (рис. 3.18).



Рис. 3.18. Построение условного знака «Астрономический пункт» (второй способ)

При выборе инструмента на *панели свойств* следует задать форму звезды (*пятиугольную*, нужный ее размер и заливку), а далее – как в первом способе.

Пример построения условного знака (размером 2,0 × 2,0 мм) «Пункт геодезической сети сгущения», закрепленного на местности центром и расположенного на кургане (рис. 3.19).



Рис. 3.19. Построение условного знака «Пункт геодезических сетей сгущения»

1. Задается сетка с интервалом 1,0 мм.

2. Инструментом *Прямоугольник* в сочетании с клавишей *Ctrl* выполняется квадрат размером 2,0 × 2,0 мм, толщиной 0,2 мм. Выполняется точка диаметром 0,2 мм.

3. Внешний рисунок знака выполняется путем построения линии – штриха размером 1,0 мм с помощью *Безье* и клавиши *Ctrl*.

4. Выполняется интерактивное редактирование и расстановка штрихов (копирование, разворот штриха на нужный угол).

5. Осуществляются сборка и привязка выполненных объектов к центру квадрата и характерным точкам объекта.

6. Группировка.

Построение условного знака «Древесная растительность» для отображения характеристики древостоя (рис. 3.20).



Рис. 3.20. Последовательность построения условного знака *«Древесная растительность»*

1. Инструментом *Круг* • строятся три окружности разного диаметра и расставляются с взаимным вертикальным пересечением (так, чтобы по форме они напоминали условный знак дерева).

2. Все объекты выделяются и выполняется команда *Контур / Сумма*. В результате образуется один объект с общим контуром.

3. Объект выделяется и выбирается команда *Контур / Контурные* эффекты / + / Нарезка 🙀. Выделенная фигура автоматически разрезается по центру на 2 части, одной из частей задается заливка.

4. С помощью инструмента *Безье* дорабатываются детали условного знака.

5. Готовый условный знак группируется.

Построение линейных условных знаков (рек, горизонталей, дорог, границ и т. д.) осуществляется инструментом *Безье* точно по осевой линии объекта. Далее в соответствии с таблицами условных знаков масштаба 1 : 2 000 объекту присваиваются необходимые атрибуты.

Построение условных знаков, выполняемых в две линии и более (реки, автострады и т. д.), осуществляется с помощью слоев посредством наложения линий друг на друга (в нижнем слое будет находиться самая широкая линия, а в верхнем – самая тонкая).

Пример построения автомобильной дороги – шоссе (рис. 3.21).



Рис. 3.21. Построение условного знака «Шоссе»

1. В нижнем слое выполняется линия черного цвета, толщина которой соответствует ширине выполняемого условного знака, например 1,4 мм.

2. Линия копируется в верхний слой и ей присваиваются необходимые атрибуты: цвет – оранжевый и толщина линии 0,8 мм.

3. Чтобы выполнить точки, необходимо скопировать линию, еще раз поместив на передний план верхнего слоя, и задать ей атрибуты: цвет – черный и толщина линии 0,2 мм, стиль – точки, расположенные через 8 мм.

Таким образом, получится линейный условный знак – шоссе шириной 1,4 мм с контурными линиями толщиной 0,3 мм черного цвета и внутренней окраской оранжевого цвета, а также точками вдоль оси объекта через 8 мм (рис. 3.23).

Расположение надписи характеристики дороги выполняется вдоль ее оси с помощью манипуляторов вращения инструмента *Указатель*.

Для построения границ необходимо подобрать стиль линии или создать новый стиль в диалоговом окне **Fill and Stroke** × (см. подразд. 2.11). Для этого в строке Pattern: следует задать размеры в (*мм*) соответствующих составляющих элементов выполняемого условного знака. Рисовка штриха в знаке «Государственные границы» и его расстановка осуществляется вручную (рис. 3.22).



Рис. 3.22. Этапы построения условного знака границы

Условные знаки «Насыпи и выемки» вдоль дорог выполняются с использованием диалога Текстура по контуру.

1. Сначала выполняется линия, относительно которой будут располагаться штрихи насыпи.

2. Длина штриха насыпи вычисляется исходя из ширины дороги, сложеной с выходами насыпи с двух сторон дороги, например, по 1 мм с каждой стороны.

3. Выделяются линия и штрих насыпи и выполняется команда *Выров*нять левые края объектов **≡**.

4. Для того чтобы отобразить штрихи через 1 мм, нужно выполнить команду *Расширение / Создание контура / Текстура по контуру*, которая открывает одноименный диалог с настройками (рис. 3.23).

В строке *Копии текстуры* выбрать команду *Повторяются*, в строке *Тип деформации* – *Змейка*, *Интервал между копиями* задать *1,0* (так как расстояние между штрихами должно составлять 1 мм).

5. Чтобы насыпь не перекрывала условный знак дороги, ее следует вывести на первый план через Объект / Поднять на передний план (Ноте). (рис. 3.24).

Копий текстуры:	Повторяются		-
Тип деформации:		Зм	ейка 🔻
Интервал между копиями:		1,0	-+
Обычное смещение:		0,0	-+
Смещение по касательной:		0,0	-+
🔲 Текстура вертикальна			
🗌 Дублировать текстуру по	еред деформацией		
Дублировать текстуру переи Дублировать текстуру переи Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Дублировать Доблировать Дублировать Доблировато Доблировать Доблировате Доблировато Доблировать Доблироваторовате Доблировате Доблироватороватороватороватороватороватороватороватороватороватороватороватороватороватороваторовато	еред деформацией		
Дублировать текстуру переи Дублировать текстуру переи Дублировать Доблировать Доблировато Доблировать Доблировате Доблировато Доблировать Доблироваторовате Доблировате Доблировате Доблировате Доблироватороватороватороватороватороватороваторова Доблироватороватороватороватороватор	еред деформацией		

Рис. 3.23. Настройка диалога Текстура по контуру



Рис. 3.24. Порядок построения насыпи

Построение условных знаков «Обрыв» и «Овраг»

1. Вычерчивается линия бровки.

2. Выполняется штрих длиной 1 мм.

3. Штрих устанавливается перпендикулярно бровке и выравнивается с одного края.

4. Задается интервал между штрихами 1 мм с использованием команд *Расширение / Создание контура / Текстура по контуру.* В строке *Обычное смещение* задать значение, соответствующее половине ширины штриха 0,5 мм (рис. 3.25).



Рис. 3.25. Построение условного знака обрывов и оврага: *а*) линия бровки; *б*) штрих обрыва; *в*) готовый условный знак

Для создания знака «Обрывы земляные» (с разной линией штриха) можно использовать инструмент Интерполяция. Для этого:

1) инструментом *Кривая Безье* выполняется линия бровки (перегиба обрыва), перпендикулярно которой будут располагается штрихи обрыва;

2) выполняются две линии-штриха. Первый будет коротким штрихом, второй – длинным;

3) далее штрихи расставляются вдоль кривой, при этом первый штрих и последний – одинаковые короткие, второй – длинный по месту;

4) штрихи выделяются инструментом Указатель и используется команда в меню *Расширение / Создание контура / Интерполяция*, которая открывает одноименный диалог для настройки интерполяции (рис. 3.26);

余 Интерполяция		-X -			
Экспонента:		1,0 -+			
Шагов интерполяции:		50 -+			
Метод интерполяции: 💿 Split path	s into segments of	f equal lengths			
O Discard ex	tra nodes of long	er path			
🗌 Дублировать оконечные контуры					
Интерполировать стиль					
Использовать порядок наложения					
🕑 Предварительный просмотр					
	Закрыть	Применить			

Рис. 3.26. Настройка интерполяции

5) в открывшемся диалоговом окне для удобства можно поставить галочку *Предварительный просмотр* и настроить расстояния между линиями с помощью строки *Шаг интерполяции*. Снять галочку, открывающуюся по умолчанию Дублировать оконченные контуры. Применить. Результат интерполяции представлен на рис. 3.27;



Рис. 3.27. Выполнение интерполяции

6) далее следует выполнить выравнивание получившихся штрихов относительно бровки (контур и штрихи должны быть строго друг под другом) с использованием докера \blacksquare Align and Distribute \times (*Ctrl* + *Shift* + *A*) и команды *Выровнять левые края объектов* \blacksquare ;

7) на передний план перенести контур бровки обрыва Объект / Поднять на передний план (Home);

8) задать штрихи по контуру меню *Расширения / Создание из контура / Текстура по контуру*. В открывшемся диалоге в графе задать *Копии и текстуры – Повторяются (Повторяются и растягиваются (без отступа))* (рис. 3.28);

9) в результате получается условный знак обрыва (рис. 3.29).



Рис. 3.28. Настройки: *а*) выравнивания; *б*) диалога *Текстура по контуру*



Рис. 3.29. Условный знак «Обрывы земляные»

Условный знак «Курганы и ямы»

1. Для создания условного знака «Курганы и ямы» необходимо вычертить контур бровки, а затем и 2 штриха короткий и длинный (рис. 3.30).



Рис. 3.30. Этапы вычерчивания условного знака *«Курган»*: *а*) вычерчивание линии бровки; *б*) вычерчивание штрихов; *в*) готовый условный знак

2. Вынести штрихи на передний план и задать *Расширения / Создание из контура / Текстура по контуру*.

3. Задать настройки в диалоге Текстура по контуру:

- Копии текстуры – Повторяются;

– Тип деформации – Змейка;

– Интервал между копиями, Обычное смещение, Смещение по касательной – настраиваются индивидуально (см. рис. 3.30) в зависимости от того, в какую сторону смотрят штрихи: снаружи (курган) или вовнутрь (яма).

Штрихи, размещенные по контуру бровки, – это отдельные объекты, поэтому при необходимости их можно редактировать вручную.

Построение масштабных условных знаков выполняется в два этапа:

1) вычерчиваются границы контура масштабного условного знака;

2) в соответствии с таблицами условных знаков эта площадь заполняется *рисунком, текстом, цветом* или *штриховкой*.

Контур площади выполняется инструментом *Безье*, которому задаются соответствующие атрибуты: *цвет, толщина, стиль*.

Если контур заполняется рисунком, то сначала вычерчивается рисунок условного знака, который копируется и расставляется по территории равномерно или по разграфке.

Пример построения условного знака «Древесная растительность»

Большая часть древесной растительности показывается окружностями заданного диаметра.

1. Для построения условного знака «Лес» используется инструмент Эллипс совместно с клавишей Ctrl.

2. Нужный диаметр задается на панели свойств.

3. Присваиваются необходимые атрибуты – толщина и цвет линии.

4. Посредством дублирования условный знак размножается и расставляется равномерно по всей площади (рис. 3.31).

Для построения условного знака *«Редколесье»* к условному знаку *«Лес»* снизу следует добавить штрих, который выполняется с помощью инструмента *Безье* совместно с клавишей *Ctrl*.



Рис. 3.31. Построение условного знака «Редколесье»:

a) условный знак леса заданного размера; *б*) рисовка штриха; *в*) составление и группировка знака; *г*) копирование и расстановка знака

Построение условного знака «*Кустарники*» выполняется путем его составления из окружностей двух разных диаметров (рис. 3.32).



Рис. 3.32. Построение условного знака «Кустарники»:

а) вычерчивание окружностей заданного диаметра; *б*) составление и группировка знака; *в*) копирование и расстановка знака

Для установки условных знаков по разграфке включается слой *Сетка*. Сетке следует задать *шаг* согласно размерам разграфки выполняемого условного знака. Далее, в соответствии с видом условного знака, выполняется его расстановка в ряд или в шахматном порядке.

Например, условные знаки *«Травянистая растительность»*, *«Камышовые и тростниковые заросли»*, *«Моховая растительность»* внутри контура расставляются построчно, в шахматном порядке (рис. 3.33).

Условные знаки «Сады» выполняются строгими рядами (рис. 3.34).





матном порядке; в) готовый условный знак



Рис. 3.34. Расстановка культурной растительности по разграфке

Если контур условного знака заполняется штриховкой или некой текстурой, то для выполнения таких знаков используется команда *Объекты в текстуру*. Общий принцип построения заключается в следующем. Сначала выполняется штриховка или текстура с заданными атрибутами: наклоном, промежутками между линиями, цветом, толщиной, стилем и т. д. Штриховку можно выполнить с помощью инструмента *Интерполяция*, текстуру – инструментом *Распылитель*. Затем выполняется площадной контур знака, по которому вырезается созданная штриховка или текстура. Затем штриховка и контур группируются.

Порядок построения условных знаков с использованием этой команды рассмотрим на примере болота и песков.

Пример построения условного знака «Болото»

1. Выполняется заготовка штриховки с соответствующими условному знаку параметрами: цвет – синий, толщина – 0,1 мм, расстояние между штрихами – 1 мм. Ее можно выполнить с помощью последовательного построения линий инструментом *Безье* или инструментом *Интерполяция*. Созданная штриховка преобразуется в текстуру с помощью команды меню *Объект / Текстура / Объекты в текстуру*.

2. Выполняется контур болота, которому задаются атрибуты: цвет – черный, толщина – 0,2 мм, стиль – точки через 0,8–1 мм.

3. Далее созданный контур болота накладывается на получившуюся штриховку. Создается дубликат контура командой Дублировать выделенные объекты **ч** и скрывается с использованием команды контекстного меню – Скрыть выделенные объекты, вызываемого правой клавишей мыши.

4. Чтобы разрезать контуром штриховку, он должен находиться выше нее, поэтому необходимо поднять контур на первый план инструментом с контекстной панели Поднять выделение на первый план **T**, а затем разрезать с помощью команды меню Контур / Разделить **2**. Штриховка, оставшаяся вне контура, удаляется.

5. Скрытый дубликат контура возвращается и группируется со штриховкой в один объект 💽 (рис. 3.35).

Пески изображаются точками коричневого цвета, диаметром 0,2 мм. Они могут выполняться инструментом *Круг* **о** совместно с клавишей *Ctrl*. Созданные точки копируются и группируются (рис. 3.36).

Можно также использовать инструмент *Распылитель* , для его использования необходимо задать хотя бы две точки. Инструмент использовать в режиме *Распыление копий исходного выделения* . Выполнить произвольное распыление, а затем использовать команду на контекстной панели Выровнять и расставить и в одноименной вкладке Задать количество строк и столбцов или размер интервала (рис. 3.37).



Рис. 3.35. Выполнение условного знака «Болото непроходимое»



Рис. 3.36. Выполнение условного знака «Пески»

🗄 Align 🔠 Grid 🛟 🤅	Circular				
Строки: С	толбцов: — — —				
Равная высота	вная ширина				
Выравнивание:					
Ф- Ф- Ф Ф О Ф Ф- Ф- Ф Вписать в площадку выделения Установить интервал:					
III X: 0,00000 — +	mm 🔻				
₩ Y: 0,00000 -+	•				
	Расставить				

Рис. 3.37. Вкладка Выровнять и расставить

Также можно преобразовать распыленные круги в текстуру *Объект / Текстура / Объекты в текстуру* и выполнить пп. 3–5 предыдущего построения условного знака.

Построение границы с односторонним кантом выполняется с использованием эффекта Оконтурить обводку следующим образом. Сначала вычерчивается линия канта (розового цвета) инструментом Кривая Безье толщиной 3–5 мм.

С использованием команды меню *Контур / Оконтурить обводку* выполняется преобразование линии в площадной объект, у которого изменяется цвет обводки на черный с толщиной линии 0,4 мм, заливка остается розовой. Разъединяется контур обводки с использованием инструмента *Разъединить* **‡**, одна нужная сторона остается, остальные удаляются. Чтобы кант не мешал редактированию, его можно на время скрыть, используя команду контекстного меню *Скрыть выделенные объекты*.

Задать оставшейся линии нужный размерный стиль, используя докер и строку *Pattern*. Возвращается видимость канту, он группируется с линией границы (рис. 3.38).



Рис. 3.38. Посторенние границ с кантом

6. Поставить дату и номер работы.

7. Сохранить созданный файл в рабочей папке группы.

8. Экспортировать вычерченное изображение в формат PNG и отправить в личный кабинет ЭИОС СГУГиТ [5–6].

Контрольные вопросы

1. Какие условные знаки служат для отображения геодезических пунктов: государственной геодезической сети, сети сгущения, точек плановых съемочных сетей, реперов фундаментальных, астрономических пунктов? 2. Как расшифровываются в условных знаках геодезических пунктов пояснительные подписи?

3. С помощью каких инструментов Inkscape можно вычертить геодезические пункты?

4. Какими начертаниями условных знаков передаются границы: государственные, краев, областей, районов, автономных областей?

5. Перечислите требования к отображению границ.

6. С помощью каких инструментов Inkscape вычерчиваются границы?

7. Какими начертаниями условных знаков передаются дороги: железная, автомагистраль, грунтовая и проселочная, пешеходная тропа?

8. Как расшифровывается пояснительная подпись автомагистрали?

9. Какие приемы и инструменты Inkscape используются для вычерчивания дорог?

10. Как расшифровывается пояснительная подпись характеристик древостоя?

11. Какими по начертанию условными знаками выполняется растительность: ягодники, кустарники, редколесье, растительность травяная луговая, участки леса вырубленные, горелые?

12. Какие инструменты Inkscape применяются для вычерчивания растительности?

13. Какие приемы и инструменты Inkscape используются для вычерчивания грунтов (пески, болота)?

14. Какое начертание условного знака имеют: обрывы земляные, ямы, курганы, скалы-останцы?

15. Какие приемы и инструменты Inkscape используются для вычерчивания обрывов, насыпей, курганов и ям?

16. Опишите последовательность вычерчивания границы с односторонним кантом.

3.5. Лабораторная работа № 5 Пояснительные условные знаки. Размещение надписей

Цель работы: изучить приемы работы с размещением надписей названий объектов в графическом редакторе, изучить основные требования к выполнению надписей на картах и познакомиться с картографическими шрифтами.

Содержание задания

Необходимо:

– изучить приемы размещения подписей названий объектов на картах и картографические шрифты (см. прил. 1);

- изучить особенности работы с текстом;

– с помощью графического редактора и таблиц условных знаков масштаба 1 : 10 000 [16] на фрагменте электронного оригинала топографической карты (файл «Основа подписей названий») разместить подписи названий объектов в соответствии с табл. 3.2.

Таблица 3.2

Налинен	Размер	Название кар-	Hower & upprouve of erro
облакта	заглавных	тографиче-	
объекта	букв, мм	ского шрифта	в таолицах условных знаков
РОГОВ	4,5	Д-432	509 Поселок городского типа более 2 000 домов
Каменка	4,5	T-132	513 Поселок сельского типа более 200 домов
		полужирный	
Новая	3,5	T-132	515 Поселок сельского типа от 100–200 домов
		полужирный	
Дулева	3,0	T-132	517 Поселок сельского типа от 20–100 домов
		полужирный	
МАЛИНИН	3,0	Д-432	511 Поселок городского типа менее 2 000 домов
HEPA	3,0	A-431	538 Судоходная река
свх. Красный	2,5	Д-432	525 Поселки при промышленных предприятиях,
			станциях, пристанях, не отнесенные официально к
			разряду поселков
оз. Щукино	2,0	A-431	539 Название озера
пищ.	1,8	Бм-431	527 Пояснительная подпись к предприятию
Соть	2,0	A-431	539 Название несудоходной реки
Тихая	2,0	A-431	539 Название несудоходной реки
Соть	2,0	A-431	539 Название несудоходной реки
Вьюн	2,0	A-431	539 Название несудоходной реки
ур. Журавлиное	2,5	A-431	541 Название урочища
г. Крутая	2,0	Д-432	542 Название горы
174,8	1,9	T-132	532 Отметка командной высоты геодезического
		полужирный	пункта триангуляции
108,1	1,9	T-132	533 Отметка уреза воды
		полужирный	
108,5	1,9	T-132	533 Отметка уреза воды
		полужирный	

Названия объектов

Окончание табл. 3.2

Надпись объекта	Размер заглавных букв, мм	Название кар- тографиче- ского шрифта	Номер и название объекта в таблицах условных знаков
бер. <u>20</u>	2,1	T-132	534 Пояснительная надпись породы леса и харак-
0,30			теристика древостоя
8(12) Б	1,7	T-132	534 Шоссе, ширина дороги и материал покрытия
(8)	1,7	T-132	534 Улучшенная грунтовая дорога, ширина
150	1,7	T-132	534 Численная характеристика моста, длина и гру-
3			зоподъемность
nap.	1,8	Бм-431	527 Пояснительная характеристика парома
ЗАПОВЕДНИК	3,5	P-152	543 Подпись заповедника

Топографическим (T-132) полужирным шрифтом выполняют подписи поселков сельского типа, а также пояснительные подписи отметок высот и урезов воды.

Топографическим (Т-132) шрифтом выполняют численные характеристики дорог, мостов, древостоя и т. д.

Академическим курсивом (A-431) выполняют подписи гидрографических объектов.

БСАМ-курсивом малоконтрастным (Бм-431) шрифтом выполняют пояснительные надписи к условным знакам построек, сооружений и т. д.

Рубленым широким полужирным (P-152) шрифтом выполняют подписи характеристики проходимости элементов местности и т. д. (см. прил. 1).

Объекты гидрографии подписываются синим цветом, а все остальные надписи выполняют черным цветом.

Подписи названий населенных пунктов городского типа, судоходных рек и надпись «ЗАПОВЕДНИК» выполняют заглавными буквами; названия населенных пунктов сельского типа, рек, ручьев, урочищ – строчными буквами начиная с заглавной; пояснительные подписи – строчными буквами.

Картографические шрифты можно установить себе для работы с сайта КБ Панорама – gisinfo.ru. В разделе *КБ Панорама / Скачать / Программные продукты для Windows / Данные и примеры / Топографические шрифты* необходимо выбрать и скачать папку *fonts.zip*. Эта папка распаковывается и ее содержимое устанавливается на персональный компьютер в папку *Windows / Fonts*. При этом можно установить все загруженные шрифты или выборочно только те, которые нужны для выполнения работы. Для установки нужно выбрать шрифт и с помощью вызова контекстного меню ПКМ выполнить команду *Установить для всех пользователей*.

Порядок выполнения работы

1. Открыть рабочий файл с рамкой, в котором дополнительно создать слои *Растр* и *Надписи*.

2. В слой Растр импортировать файл Основа подписей названий.

3. Отключить от редактирования слои *Рамка* и *Растр* и активизировать слой *Надписи*.

4. В слое Надписи выполнить следующие названия объектов:

а) выполнить подписи названий населенных пунктов в соответствии с заданными характеристиками в табл. 3.2.

Названия населенных пунктов расположить преимущественно с правой стороны от него так, чтобы они не закрывали изображения других объектов. Если это невозможно, то расположить названия на свободном месте слева, сверху или снизу от контура населенного пункта;

б) выполнить подпись названия горы по возможности справа от вершины;

в) выполнить пояснительные подписи промышленных объектов, числа домов в поселках сельского типа, отметок высот, урезов воды, характеристик древостоя.

4. Выполнить подписи названий, расположенных вдоль линейных и площадных объектов:

a) рек вдоль их русла. В зависимости от ширины реки название поместить внутри или вне ее контура;

б) ширины дорог и материала покрытия. Подпись расположить вдоль оси объекта;

в) площадных объектов, располагая их вдоль занимаемой площади с расстановкой букв вразрядку. Название озера расположить внутри него по плавной кривой в направлении его протяженности и симметрично берегам.

5. Создать слой Рамка и скопировать рамку из предыдущих работ.

6. Выполнить оформление работы.

Пояснения для выполнения работы

Перед выполнением подписей объектов необходимо установить в соответствии с табл. 3.2, атрибуты текста: *название – гарнитуру, кегль – размер, наклон, жирность, цвет.*

Надписи на картах выполняются художественным типом текста.

Чтобы разместить подпись названия реки вдоль объекта, выполняется линия-разметка. Удерживая клавишу *Shift*, выделяется линия-разметка и подписываемое название и задается команда *Разместить по контуру* из меню *Текст*.

После размещения текста на контуре получается единый объект, поэтому для изменения атрибутов текста его следует выделить инструментом *Указатель*, удерживая клавишу *Ctrl*. Для редактирования контура его также следует выделить инструментом *Указатель* или инструментом *Форма*.

Размещение подписи характеристики дороги вдоль оси объекта выполняется с помощью манипуляторов поворота инструмента *Указатель*. Надпись выделяют указателем и дважды щелкают левой клавишей мыши, чтобы появились манипуляторы вращения, затем надпись разворачивают на необходимый угол.

Для подписи площадных объектов надпись следует выполнять с использованием линии-разметки по всей площади объекта, вдоль которой будет размещаться название, и трекинга (подбора межбуквенного интервала).

Поскольку надпись не должна перекрывать объекты, то может возникнуть необходимость дальнейшего редактирования положения и угла наклона символов. Для этого следует выделить текст инструментом *Указатель*, и на панели *свойств* появятся элементы управления положением литер. Рядом с каждой из литер появляется манипулятор. Чтобы смещение символов текста происходило точно по горизонтали или вертикали, нужно удерживать клавишу *Ctrl*; здесь можно задать вращение выделенных символов.

Подписи сложных по конфигурации площадных объектов и редактирование их отдельных частей можно выполнить с использованием команд преобразования текста в меню *Контур / Оконтурить объект*, а затем *Объект / Разгруппировать*. При этом каждая литера становится самостоятельным объектом и его можно вращать и смещать независимо от других букв [6].

Контрольные вопросы

1. Как правильно выполняют и располагают надписи названий площадных объектов?

2. С помощью каких действий и инструментов в Inkscape выполняется надпись кривой?

3. С помощью каких действий и инструментов в Inkscape выполняется надпись вразрядку по всей площади?

4. Как правильно располагать названия рек?

5. Как выполняются надписи названий судоходных и несудоходных рек?

6. Каким цветом выполняют надписи названий населенных пунктов и пояснительные характеристики растительности?

7. Как подписывают длинные по протяженности реки?

8. Как правильно располагают пояснительные характеристики для дорог, рек, внемасштабных условных знаков?

9. Какие элементы содержания карты не должны перекрываться надписями?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тема 1. Компьютерная графика и пользовательский интерфейс Inkscape

1. Ухудшение качества изображения при увеличении его размера – это недостаток...

а) растровой графики; в) фрактальной графики; г) 3D-графики. б) векторной графики; 2. Большой размер файла – недостаток... в) фрактальной графики; а) растровой графики; б) векторной графики; г) 3D-графики. 3. Векторный графический редактор предназначен для: а) создания и редактирования рисунков; в) обработки фотографий; г) работы с текстом. б) создания диаграмм; 4. К векторным графическим формата относятся: a) CDR, Al, XAR; г) DWG, DXF; б) ESP, SVG; д) BMP, JPEG, TIFF, PNG; в) FLA, SWF; e) GIF, AVI. 5. К универсальным векторным форматам относятся: a) CDR, Al, XAR; г) DWG, DXF; б) ESP, SVG; д) BMP, JPEG, TIFF, PNG; в) FLA, SWF; e) GIF, AVI. 6. Для создания клона в редакторе Inkscape нужно воспользоваться командами: а) Файл / Правка; в) Правка / Клоны; г) *Файл / Клон*. б) Формат / Клон; 7. Для вычерчивания прямой горизонтальной или вертикальной линии используется клавиша: a) *Ctrl*; б) *Shift*; в) *Tab*; г) *Alt*.

8. Управление объектами осуществляется с использованием:

- а) панели инструментов; в) стандартной панели;
- б) контекстной панели; г) панели состояния.

9. Для создания нового слоя необходимо выбрать команду: б) 🗾; a) 🔁; в) **±**; г) 🖉. 10. Для операции редактирования слоя необходимо выполнить команду: б) 🚅; в) **二**; a) 뉞 ; г) 💼. 11. Активный слой в докере Управление слоями выделяется цветом: в) черным; а) красным; б) синим; г) зеленым. 12. Для того чтобы задать настройки сетки, выполняется команда: а) Свойства документа; в) Настройка сетки и линейки; б) Выровнять и расставить; г) Привязка к сетке. 13. Деление одного объекта на две части при использовании инструмента Форма осуществляется командами: a) 友; г) . б) 🚺; в) 💶; 14. Редактирование узлов объектов осуществляется с помощью инструмента: a) 🛵; б) 📭; в) 🎦 ; г) 🗔. 15. Для создания заливки используется группа инструментов: a) 📥; б) 🔶; в) 🏏; г) 6. 16. Надписи на карте выполняют с помощью инструмента: a) 🍢; б) 🧖; г) А. B) 💒 ; 17. Заливку можно применять к объектам: а) замкнутым; в) площадным; г) линейным. б) разомкнутым; 18. Выполнить группировку объектов можно с помощью горячих клавиш: a) Ctrl + G; б) Ctrl + S; в) Ctrl + M; Γ) Shift + Ctrl + G. 19. Зеркальное отображение объекта можно выполнить с помощью команд:

a) 🐴; б) 🌓; в) 🚄; г) 摨.

20. Атрибуты контура объекту можно задать с помощью инструмента:

a) 🏊; в) **А**; б) 6; г) 🔶.

21. Редактирование объекта осуществляется с помощью группы инструментов:

a) 🔨; б) 🔲; в) 💸; г) ᆂ.

22. Для того чтобы нарисовать круг или квадрат, необходимо параллельно удерживать клавишу:

в) *Tab*; a) *Ctrl*; б) *Shift*; г) Alt.

23. Чтобы вращать объект на угол, кратный 15°, нужно удерживать клавишу:

б) *Shift*; в) *Tab*; *г*) *Alt*. a) *Ctrl*;

24. Чтобы задать цвет контуру, нужно одновременно с палитрой нажать на:

б) *Shift*; в) *Tab*; a) *Ctrl*; *г*) *Alt*.

Тема 2. Составление элементов гидрографии и рельефа

1. Чтобы отличить возвышенность от углубления, на карте ставят:

а) бергштрихи;

в) утолщенные горизонтали; б) вспомогательные горизонтали; г) отметки высот.

2. Горизонтали подписываются:

а) над или под горизонталью на сво- в) в разрыве горизонталей, основабодном месте; нием в сторону понижения рельефа; б) по горизонтали на свободном ме- г) между горизонталями.

сте;

3. Горизонтали вычерчиваются цветом:

- а) красным; в) коричневым;
- б) черным; г) синим.

4. Береговая линия выполняется толщиной:

- а) 0,15 мм; в) 1,5 мм;
- б) 0,2 мм; г) 2,5 мм.

5. Прерывистыми линиями вычерчивают следующие горизонтали:

- а) основные; в) дополнительные;
- б) утолщенные; г) вспомогательные.

6. Реки в одну линию изображаются на карте: а) сплошной извилистой линией оди- в) с постепенным утолщением от иснаковой толщины; тока к устью; г) с постепенным утолщением от б) прямой линией; устья к истоку. 7. Горизонтали, которые проводят в $\frac{1}{2}$ высоты сечения рельефа, называют: в) вспомогательными; а) утолщенными; б) дополнительными; г) основными. 8. Горизонтали, которые проводят в 1/4 высоты сечения рельефа, называют: а) утолщенными; в) вспомогательными;

б) дополнительными; г) основными.

9. Утолщенные горизонтали в масштабе 1 : 10 000 выполняют толщиной:

- а) 0,15 мм; в) 0,20 мм;
- б) 0,10 мм; г) 0,25 мм.

10. Формы рельефа, не выразившиеся основными горизонталями, отображают:

а) утолщенными горизонталями;
в) вспомогательными горизонталями;
б) дополнительными горизонта- г) специальными условными знаками.
лями;

11. Основные горизонтали в масштабе 1 : 10 000 выполняют толщиной:

а) 0,15 мм;	в) 0,20 мм;
б) 0,12 мм;	г) 0,25 мм.
12. Гидрографические объекты	на карте выполняют цветом:
а) коричневым;	в) красным;
б) черным;	г) синим.

13. Элементы естественного рельефа выполняют цветом:

а) коричневым;	в) красным;
б) черным;	г) синим.

Тема 3. Цветовые модели

1. Цветовая модель, ориентирован	ная на полиграфию:				
a) CMYK;	в) HSB;				
б) Lab;	г) RGB.				
2. Определенный набор цветов на	зывают:				
а) цветовой моделью;	в) палитрой цветов;				
б) цветовым тоном;	г) цветовыми разностями.				
3. Цветовая модель СМҮК относи	ится к:				
а) аддитивным моделям;	б) субтрактивным моделям.				
4. Наименьший цветовой охват им	еет:				
а) глаз человека;	в) печатающее устройство;				
б) экран монитора;	г) сканирующее устройство.				
5. Процент добавления к цвету чер	рной краски называют:				
а) яркостью;	в) тоном;				
б) насыщенностью;	г) цветом.				
6. Цветовая модель, воспроизведен	ние цветов которой основано на из-				
лучении экраном монитора, называетс	я:				
a) CMYK;	в) HSB;				
б) Lab;	г) RGB.				
7. Цветовая модель, содержащая информацию о яркости и соотноше-					
нии интенсивности цветов (зеленого, с	синего, красного, желтого):				
a) CMYK;	в) HSB;				
б) Lab;	г) RGB.				
8. Цветовая модель, имеющая оди	н цветовой канал:				
a) CMY;	в) HSB;				
б) Lab;	г) Grey Scale.				
9. Какие цвета относятся к триадн	ым краскам?				
а) красный, зеленый, синий;	в) голубой, пурпурный, желтый;				
б) красный, зеленый, черный;	г) голубой, красный, зеленый.				
10. Первичные цвета – это:					
а) красный, зеленый, синий;	в) голубой, пурпурный, желтый;				
б) красный, зеленый, черный;	г) голубой, красный, зеленый.				
-	-				

11. Какому цвету будут соответст	вовать параметры модели RGB –			
0, 255, 0:				
а) красный;	в) синий;			
б) зеленый;	г) черный.			
12. Какие цвета будут соответствовать модели СМҮК:				
а) красный, зеленый, синий, черный;	в) голубой, красный, зеленый,			
б) голубой, пурпурный, желтый, чер-	желтый;			
ный;	г) голубой, красный, зеленый,			

черный.

a) *Ф*28€ <u>324.28</u>;

B) $6 \frac{210.1}{1.4}$ $\frac{210.1}{210.6}$;

г) 7: • 386.0.

б) Нарка <u>А</u> <u>277.02</u>;

13. Какие цвета будут соответствовать модели RGB? а) красный, зеленый, синий; в) красный, желтый, синий; б) голубой, пурпурный, желтый; г) черный, синий, красный.

Тема 4. Условные знаки для топографических планов масштаба 1:2000

1. Найдите соответствие между рисунком и названием условных знаков геодезических пунктов:

1)	пункт государственной геодезической
сет	и;

2) пункт геодезических сетей сгущения;

3) точки плановых съемочных сетей;

4) реперы фундаментальные.

2. Найдите соответствие характеристики объекта и пояснительной надписи условного знака 6 $\frac{210.1}{14}$ 210.6:

	,		
1)	высота кургана;	a)	6;
2)	номер пункта;	б)	1,4;
3)	отметка земли;	в)	210,1;
4)	отметка центра.	г)	210,6.

3. Найдите соответствие между рисунком и названием условных знаков растительности:

1) ягодники;	a)	•	•	;			
2) отдельные группы кустарников;	б)	Q		2),		
3) редколесье;	в)	L		L		L;	
4) растительность травяная, луговая;	г)	Ł		Ł		ť	.,
5) участки леса вырубленные;	д)	п		п		",	
6) участки леса горелые.	e)	•	•	· ·	•		

4. Найдите соответствие между рисунком и названием условных знаков границ:

1) граница государственная;

2) граница краев, областей;

3) граница районов;

4) граница автономных областей.

5. Найдите соответствие между рисунком и названием условных знаков дорог:

1) железная дорога; a 2) автомагистраль; б 3) грунтовая проселочная дорога; B 4) пешеходная тропа. Г 6. Найдите соответствие характеристики объекта и пояснительной налписи условного знака — 8 0*2(24 5)| |-

		•
1) материал покрытия;	 a)	8,0;
2) ширина проезжей части в метрах;	б)	2;
3) общая ширина дороги в метрах;	B)	24,5;
4) количество полос.	г)	Ц.



l)	8.0*2(24.5)Ц	-;
5)	 ;	
3)	;	
7)	<u> </u>	
	~	

7. Найдите соответствие между рисунком и названием условных знаков рельефа:

1) обрывы земляные;

2) масштабный условный знак ямы;

3) внемасштабный условный знак ямы;

4) скалы-останцы.

8. Найдите соответствие характеристики объекта и пояснительной надписи условного знака дуб \$\overline{18}{0.25}3_{:}\$

1)	характеристика древостоя;	a) 18;
2)	видовой состав древостоя;	б) 0,25;
3)	средняя высота в метрах;	в) 3;
4)	средняя толщина стволов в метрах;	г) дуб ;
5)	среднее расстояние между деревьями.	д) (Д.

Тема 5. Шрифты и надписи на картах

1. Группа шрифтов разных видов, имеющих одинаковое начертание, единый стиль и оформление, называется:

а) гарнитурой;
b) кернинг;
c) кеглем;
c) интерлиньяж.

2. Межбуквенный интервал, который определяет расстояние между символами текста, – это:

а) трекинг;	в) кернинг
· _	

б) кегль;

3. Элемент, определяющий изменение ширины пробела между определенными парами символов, называется:

г) апрош.

а) трекинг;	в) кернинг;

б) кегль; г) апрош.

4. Элемент, определяющий расстояние между базовыми линиями, включающий расстояние между строками и кегль шрифта, называется:
а) гарнитура;
в) кернинг;
б) кегль;
г) интерлиньяж.



5. Названия населенных пунктов и пояснительные характеристики растительности на карте выполняют цветом:

г) синим.

а) коричневым; в) красным;

б) черным;

6. Подпись судоходной реки выполняется:

а) заглавными буквами синего цвета;
в) строчными буквами синего цвета;
б) заглавными буквами черного цвета;
г) первая – заглавной, остальные – строчными буквами синего цвета.

7. Подпись несудоходной реки выполняется:

а) заглавными буквами синего цвета;
в) строчными буквами синего цвета;
б) заглавными буквами черного цвета;
г) первая – заглавной, остальные – строчными буквами синего цвета.

8. Названия площадных объектов располагают:

a) по всей площади контура враз- в) справа от контура; рядку;

б) в центре контура; г) справа внутри контура.

9. Названия рек располагают:

a) параллельно северной и южной в) справа от объекта; рамкам карты;

б) вдоль оси объекта; г) параллельно контуру реки.

10. Длинные по протяженности реки следует подписывать:

а) один раз посередине; в) у истока и устья;

б) так, чтобы не возникло сомнений г) несколько раз по всей протяжен-

в названии реки (у истоков, харак- ности реки.

терных изгибов, у слияний с прито-

ками);

11. Надписи не должны перекрывать:

а) места слияния рек;в) изображения, имеющие значения ориентиров;

б) характерные детали рельефа; г) все перечисленные элементы.

12. Пояснительную характеристику ширины дороги и материала покрытия располагают:

a) параллельно северной и южной в) сверху от объекта; рамкам карты;

б) вдоль оси объекта; г) снизу от объекта.

13. Пояснительную характеристику направления и скорости течения реки располагают:

а) параллельно северной и южной в) сверху от объекта;

рамкам карты;

б) вдоль оси объекта;

г) снизу от объекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Компьютерная графика : энциклопедия / под ред. В. Рейнбоу. – СПб. : Питер, 2003. – 768 с.

2. Компьютерная графика. Академик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/25132.

3. Маликов Б. Н., Пошивайло Я. Г. Составление и подготовка к изданию карт и атласов с использованием компьютерных технологий : монография. – Новосибирск : СГГА, 2002. – 92 с.

4. Шрифты. Основные термины и определения. Основы дизайна. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tepka.ru/osnovy_dizajna/ 30.html.

5. Утробина Е. С. Оформление карт и картографическое черчение. Картографическое черчение : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГГА, 2011. – 101 с.

6. Топографическое черчение : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 / А. П. Карпик, Д. В. Лисицкий, Е. В. Комиссарова и др. – Новосибирск : СГГА, 2010. – 77 с.

7. Топографическое черчение : учеб. для вузов / Н. Н. Лосяков и др.; под ред. Н. Н. Лосякова. – М. : Недра, 1986. – 325 с.

8. Востокова А. В., Кошель С. М., Ушакова Л. А. Оформление карт. Компьютерный дизайн : учеб. для вузов. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 288 с.

9. Картоведение : учеб. для вузов / А. М. Берлянт, А. В. Востокова, В. И. Кравцова и др.; под ред. А. М. Берлянта. – М. : Аспект Пресс, 2003. – 477 с.

10. Берлянт А. М. Картография : учеб. для вузов. – М. : Аспект Пресс, 2001. – 336 с.

11. Берлянт А. М. Картографический словарь. – М. : Научный мир, 2005. – 424 с.

12. Картографические шрифты. StudFails [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studfile.net/preview/1868109/. 13. Inkscape с 0 до Рго за 5 дней. Хабр Q&A [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/articles/683592/.

14. Inkscape [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ink-scape.org/doc/keys100.html.

15. Условные знаки для топографических планов масштабов 1 : 5 000, 1 : 2 000, 1 : 1 000, 1 : 500 / Федер. служба геодезии и картографии России. – М. : Картгеоцентр-Геоиздат, 2000. – 286 с.

16. Условные знаки для топографических карт масштаба 1 : 10 000. – М. : Недра, 1977. – 143 с.

ПРИМЕРЫ НАЧЕРТАНИЯ ШРИФТОВ

Академический курсив (А-431)



Топографический волосной (Т-132)

АаббВвГгДдЕеЖжЭзЙйКкЛлМмНнОо ПпРрСсТтУуФфХхЦцЧчЩшЫыЭэЮюЯя 1234567890



Древний курсив

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛ МНОПРСТУФХЦЧШ ЩЪЫЬЭЮЯ

абвгдеёжзийклмнопрстуфхц чшщ ты ьэюя

БСАМ-курсив

Рубленый широкий полужирный (Р-152)

Остовный курсив

Аа Бб Вв Гг Дд Ёё Жж Зз Йй Кк Лл Мм Нн Оо Пп Рр Сс Тт УуФф Хх Цц Чч Щщ Ъъ Ыы Ьь ЭэЮю Яя 1234567890

Приложение 2

ГОРЯЧИЕ КЛАВИШИ INKSCAPE

Действие	Клавиши	Действие	Клавиши
Вставить	Ctrl + V	Масштабировать так, чтобы выде-	3
		ленная область уместилась в окне	
Выделить все объекты	Ctrl + A	Масштабировать так, чтобы рису-	4
и узлы		нок целиком поместился в окне	
Выделить и трансфор-	S	Масштабировать так, чтобы стра-	5
мировать объекты		ница целиком поместилась в окне	
Вырезать выделенное	Ctrl + X	Опустить выделение на задний	Page Down
в буфер обмена		план	C
Группировать	Ctrl + G	Отразить выделенные объекты по	V
Разгруппировать	Shift + Ctrl + G	вертикали	
Дублировать выделен-	Ctrl + 4	Отразить выделенные объекты по	Н
ные объекты.		горизонтали	
Дубликат выбора	Ctrl + D	-	
Заливать замкнутые об-	U	Поднять выделение на один уро-	Page Up
ласти		вень	
Изменить заливку объ-	Shift + Ctrl + F	Поднять выделение на передний	Home
екта, параметры об-	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	план	
водки, маркеры и штри-			
ховку стрелок			
Изменить узлы контура	N	Распечатать документ	Ctrl + P
или рычаги узлов			
Измерять объекты	M	Рисовать звезды и	*
		прямоугольники	
Копировать выделенное	Ctrl + C	Рисовать кривые Безье и прямые	В
в буфер обмена		линии	
Рисовать круги, эл-	E	Сетка страницы	<i>Shift</i> + #
липсы			
Рисовать прямоуголь-	R	Сохранить документ	Ctrl + S
ники или квадраты		Сохранить как	Shift + Ctrl + S
Сгруппировать выде-	Ctrl + G	Стирание объектов или контуров	Shift + E
ленные объекты			
Снять выделение со	Escape	Увеличивать или уменьшать отоб-	+/-
всех объектов или уз-		ражение документы	
лов			
Создавать соединитель-	0	Центрировать страницу в окне	Ctrl + 4
ные линии в диаграм-			
мах			
Создать и править тек-	Т	Включить сетку	Shift + 3
стовые объекты			
ОФОРМЛЕНИЕ РАМКИ И ВЫЧЕРЧИВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬЕФА И ГИДРОГРАФИИ ПО ФРАГМЕНТУ КОНТУРНОЙ КАРТЫ



ПРИМЕНЕНИЕ ТРИАДЫ ЦВЕТОВ В ОФОРМЛЕНИИ КАРТ. ЦВЕТОВАЯ МОДЕЛЬ СМҮК



ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ № 3

Логотип



Трассировка условного знака



ПОСТРОЕНИЕ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ ДЛЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ МАСШТАБА 1 : 2 000



Приложение 7

ФРАГМЕНТ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1 : 10 000 ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ НАЗВАНИЙ



Масштаб 1:10 000

Приложение 8

ПРИМЕР РАЗМЕЩЕНИЯ НАЗВАНИЙ НА ФРАГМЕНТЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1 : 10 000



Учебное издание

Утробина Елена Степановна

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА: векторная графика в картографии

Редактор О. В. Георгиевская Компьютерная верстка О. И. Голиков

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997. Подписано в печать 27.06.2023. Формат 60 × 84 1/16. Усл. печ. л. 6,76. Тираж 120 экз. Заказ 85. Гигиеническое заключение № 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ 630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ 630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8.