

Министерство образования Республики Беларусь  
**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

Кафедра «Инженерная геодезия»

**СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ  
В ГРАФИЧЕСКОМ РЕДАКТОРЕ Adobe Illustrator**

Учебно-методическое пособие  
по дисциплине «Компьютерная графика»  
для студентов факультета транспортных коммуникаций  
специальности 1 - 56 02 01 «Геодезия»

*Электронный учебный материал*

**Минск 2013**

УДК 528.923:004.92 (075.8)

ББК 26.17я7

А 92

**А в т о р :**

*Л. В. Атоян*

**Р е ц е н з е н т ы :**

*Ю.М. Обуховский*, заведующий кафедрой геодезии и картографии географического факультета БГУ, доктор географических наук;

*И.Е. Рак*, инженер-геодезист СП «Кредо-Диалог», кандидат технических наук

В учебно-методическом пособии дано изложение вопросов создания картографического изображения по элементам содержания в программе векторной графики Adobe Illustrator с целью составления общегеографических и тематических карт для их полиграфического воспроизведения. Рассмотрен основной, имеющийся в арсенале программы, инструментарий, позволяющий формировать графическое изображение из набора простейших геометрических элементов. Учебно-методическое пособие предназначено для студентов факультета транспортных коммуникаций специальности 1 - 56 02 01 «Геодезия» при изучении дисциплины «Компьютерная графика», в частности, при выполнении лабораторных работ по созданию картографического изображения.

Белорусский национальный технический университет  
пр-т Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь

Тел.(017) 292-77-52 факс (017) 292-91-37

E-mail: emd@bntu.by

<http://www.bntu.by/ru/struktura/facult/psf/chairs/im/>

Регистрационный № БНТУ/ФТК79-57.2013

© БНТУ, 2013

© Атоян Л.В., 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. СОЗДАНИЕ РАБОЧЕГО ДОКУМЕНТА .....	5
1.1. Создание нового документа.....	5
1.2. Создание документа на основе растрового изображения .....	5
1.3. Сохранение документа .....	5
2. СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ .....	6
2.1. Создание слоев изображения.....	6
2.2. Создание рисунка гидрографии .....	8
2.3. Создание рисунка границы без подсечек .....	11
2.4. Создание рисунка границы с подсечками .....	12
2.5. Кант границы.....	13
2.6. Создание рисунка дорожной сети.....	15
2.7. Создание населенных пунктов .....	17
2.8. Создание диаграмм.....	18
2.9. Выполнение заливки площадных объектов .....	20
2.10. Создание штриховок .....	22
2.11. Выполнение надписей на картах.....	24
2.12. Создание картограмм .....	26
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	27
Использованная литература .....	27

## ВВЕДЕНИЕ

Графический редактор Adobe Illustrator предназначен для создания и редактирования графического изображения, в том числе картографического, в векторном формате. Для этого используется инструментарий программы, позволяющий формировать изображение из набора простейших графических элементов: линии, овала, прямоугольника и их модификаций. Одним из основных принципов создания изображения является его размещение по слоям путем деления на логические блоки (например, по элементам содержания карты). Изображение может быть создано как на «чистом листе», так и на основе сканированного исходного материала, например, авторского оригинала карты или тиражного оттиска.

Настоящее пособие является практическим руководством по созданию картографического изображения в программе Adobe Illustrator в интерактивном режиме на основе общих функциональных возможностей программы. С некоторой модификацией аналогичные приемы могут быть использованы в различных версиях программы Adobe Illustrator.

Рассматриваются вопросы формирования изображения по элементам содержания карты применительно к различным способам картографического изображения в режиме реального времени.

Полученные навыки могут быть применены для создания географических основ социально-экономических и физико-географических карт, а также составления общегеографических и тематических карт различных масштабов. Созданное таким образом высококачественное картографическое изображение может долговременно храниться на машинных носителях информации, многократно использоваться при составлении карт различной тематики, а также воспроизводиться при помощи принтерной, плоттерной или полиграфической печати.

Учебно-методическое пособие предназначено к использованию при выполнении лабораторных работ по дисциплине «Компьютерная графика» студентами факультета транспортных коммуникаций специальности 1 - 56 02 01 «Геодезия» для компьютерного построения географических карт. Задания и исходные данные для составления карт выдаются преподавателем кафедры.

# 1. СОЗДАНИЕ РАБОЧЕГО ДОКУМЕНТА

## 1.1. Создание нового документа

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

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

## 1.2. Создание документа на основе растрового изображения

Для создания картографического изображения в качестве основы используется растр, полученный путем сканирования исходного материала и размещенный на жестком диске компьютера или другом запоминающем устройстве (например, дискете). Растр открывается с помощью команды **File–Open** (Файл–Открыть). В появившемся окне необходимо найти папку и файл с нужным именем.

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

## 1.3. Сохранение документа

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

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

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

## 2. СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

### 2.1. Создание слоев изображения

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

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

*а)* щелчком на кнопке **Create New Layer** (Создать Новый Слой), расположенной в нижней части палитры (Рис. 2.1);

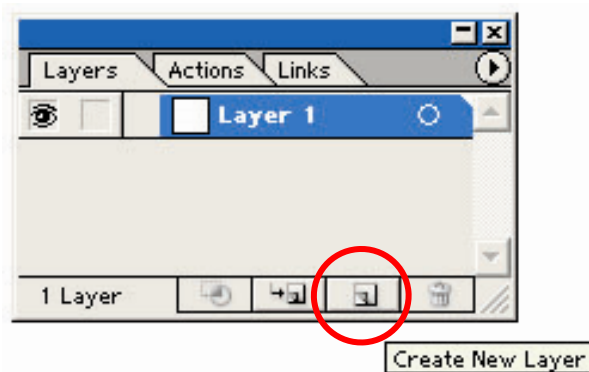


Рис. 2.1. Кнопка создания нового слоя в палитре слоев.

*б)* командой **New Layer** (Новый Слой) меню палитры, которое открывается щелчком на кнопке с черным треугольником в правой верхней части палитры (Рис. 2.2).

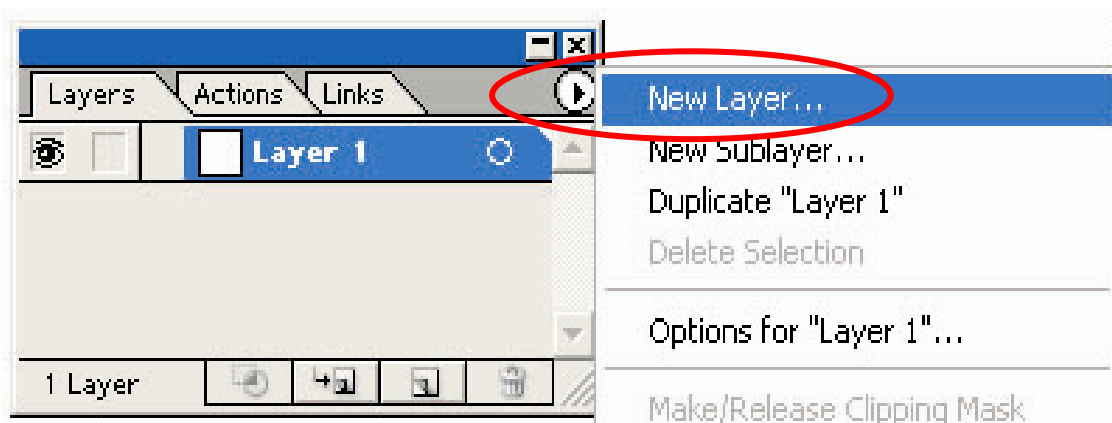


Рис. 2.2. Команда создания нового слоя в меню палитры слоев.

В открывшемся диалоговом окне в поле **Name (Имя)** следует ввести имя слоя (создаваемого элемента содержания, например, «Реки») (В англоязычной версии программы названия слоев следует набирать на латинице, например, «Rivers»). В списке **Color (Цвет)** предлагается выбор цвета, которым будут отображаться контуры выделенных объектов данного слоя (Рис. 2.3). Это позволяет контролировать принадлежность объекта этому слою.

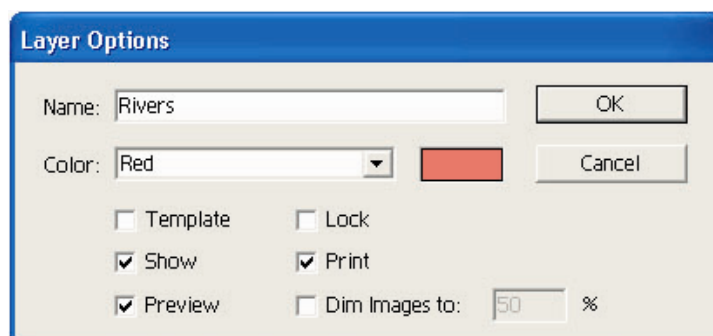


Рис. 2.3. Диалоговое окно параметров слоя.

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

Во избежание случайного и нежелательного изменения изображения все «нерабочие» слои должны быть заблокированы (зафиксированы). Для этого следует щелкнуть левой кнопкой «мыши» на пиктограмме **Toggles Lock (Закрепить)** в палитре **Layers (Слои)** (Рис. 2.4а). Появившийся рисунок замочка указывает на то, что объекты на этом слое не выделяются, не редактируются, не перемещаются и не удаляются. Снять фиксирование слоя можно повторным нажатием на пиктограмму. Также имеется возможность сделать изображение слоя невидимым, «отключив» пиктограмму **Toggles Visibility (Отобразить)** с рисунком глаза, находящуюся слева от пиктограммы блокировки слоя (Рис. 2.4б). Это удобно, если необходимо просмотреть и

отредактировать созданное изображение какого-либо одного слоя, отключив видимость остальных.

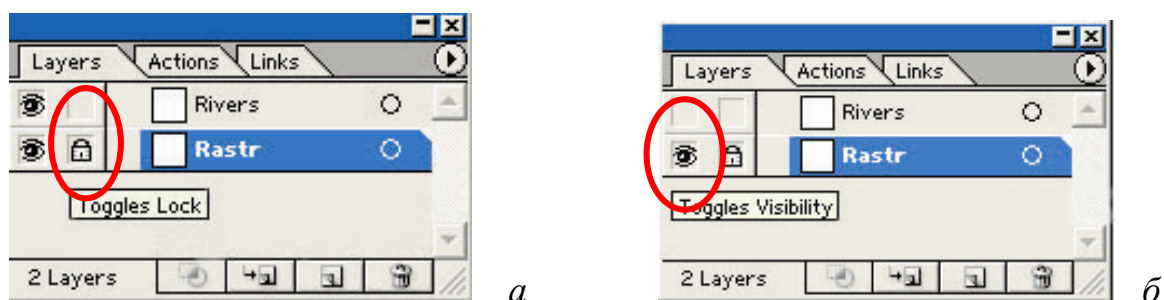



Рис. 2.4. Пиктограммы редактирования слоев: а) блокировки слоя; б) видимости слоя.

## 2.2. Создание рисунка гидрографии

Рисунок гидрографии формируется обводкой изображения по растровому следу инструментом **Pen** (Перо)  плавными кривыми линиями (кривыми Безье) во вновь созданном слое. Для этого необходимо выбрать этот инструмент в палитре инструментов, поставить на начало растрового изображения реки, щелкнуть и отпустить левую кнопку «мыши». Второй щелчок произвести на некотором расстоянии от первой точки и, не отпуская кнопки, «протянуть» линию до появления касательных и совмещения с растровым рисунком реки (Рис. 2.5). Последующие точки следует ставить в местах изгибов реки, повторяя ее рисунок.

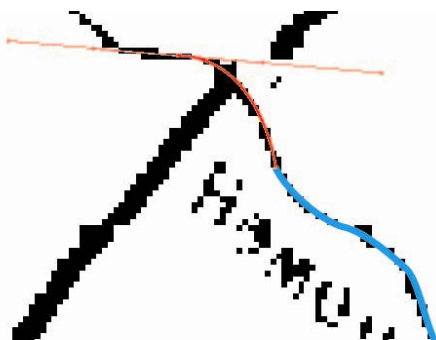



Рис. 2.5. Формирование рисунка гидрографии кривыми Безье.

Точек не должно быть слишком много, т. к. это увеличивает объем файла. Таким образом, поверх растрового шаблона «накладывается» векторное изображение, состоящее из набора кривых Безье, соединенных «узлами». Посредством этих «узлов» векторный рисунок может редактироваться при помощи инструмента **Direct Selection** (Прямое выделение) . При ошибке обводки (несовпадении векторного изображения и растрового следа) этим инструментом выделяется векторный



рисунок, перемещением «узлов» и изменением кривизны линий достигается его точное совмещение с растром.

Перед обводкой контурной линии может быть задан желаемый цвет (например, синий 100%) в палитре **Color** (Цвет) и толщина (например, 0,15 мм) в палитре **Stroke** (Штрих) (Рис. 2.6).

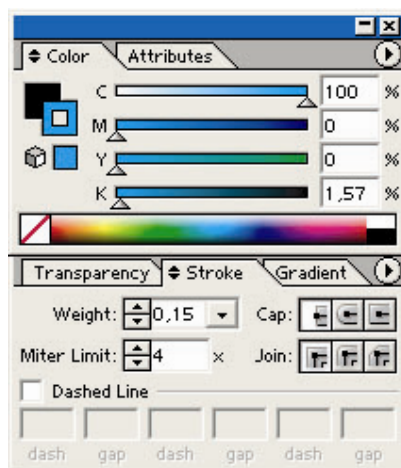


Рис. 2.6. Палитры цвета объекта и толщины контура.

Аналогичные установки можно задать и после формирования векторного рисунка гидрографии. В этом случае следует выделить все изображение, для чего заблокировать все слои кроме рабочего, и выполнить команду **Меню – Select – All** (Выбор – Все), а затем задать цвет и толщину линии в соответствующих палитрах. Однако удобнее требуемые установки сделать заранее, поскольку на сером фоне растра не будет видна (или мало заметна) черная векторная линия создаваемого изображения (черный цвет устанавливается «по умолчанию»). Следует также помнить, что из-за большой толщины векторной линии может быть не виден растровый след основы, что затруднит совмещение изображений и, соответственно, ухудшит точность построения карты. При установке цвета необходимо помнить, что одинарные реки и береговая линия озер и водохранилищ относятся к штриховым элементам картографического изображения, акватория водных объектов – к фоновым элементам. Для разграничения цвета штриховых и фоновых элементов служат индикаторы цвета, которые находятся в палитре инструментов программы, а также в цветовой палитре **Color** (Цвет). Причем верхний квадрат обозначает цвет заливки (фона) **Fill**, а нижний – цвет штриха (обводки) **Stroke**. Активным считается индикатор, который в настоящий момент занимает верхнее положение. Например, положение индикатора на рис. 2.7а указывает, что активным является цвет фона, а на рис. 2.7б – цвет штриха.




Рис. 2.7. Индикаторы фона (а) и штриха (б) в палитре цвета.

Толщина штриха в палитре **Stroke** (Штрих) задается при любом положении индикаторов. Чтобы исключить какие-либо параметры заливки или обводки, следует нажать кнопку **None** (Нет) в палитре **Color** (Цвет), находящуюся слева от спектральной полосы, при соответствующем положении индикаторов (Рис. 2.8).



Рис. 2.8. Кнопка отключения параметров заливки и обводки в спектральной полосе цветовой палитры.

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

После формирования векторного изображения гидрографии следует произвести его редактирование, т. е. присвоить контурным линиям речной сети вид рек с утолщением, а озера и водохранилища «залить» голубым цветом. Руководствуясь рисунком основы, с которой производилось сканирование, или заданием на создаваемую карту, необходимо рисунок речной сети «разрезать» на участки инструментом **Scissors** (Ножницы) . «Разрезая» изображение реки от истока к устью, необходимо каждому участку последовательно присвоить толщину в палитре **Stroke** (Штрих) с постепенным увеличением (0,1–0,15–0,2 мм и т. д.) (Рис. 2.9). При этом каждый участок должен выделяться инструментом **Selection** (Выделение)

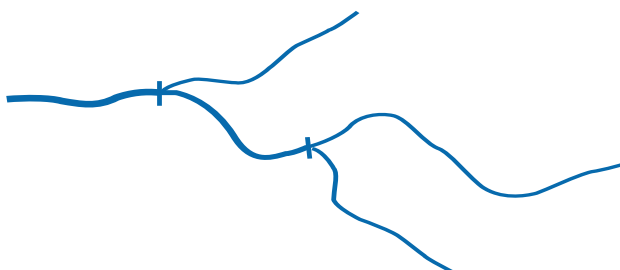


Рис. 2.9. Редактирование рисунка реки.

Озера заполняются заливкой (фоном) из палитры **Color** (Цвет) при верхнем положении индикатора **Fill** (Залить). При этом береговая линия должна изображаться цветом гидрографии (100% Cyan) с толщиной линии 0,2 мм (Рис. 2.10).

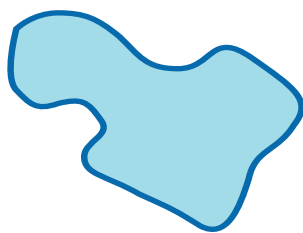



Рис. 10. Редактирование рисунка озера.

### 2.3. Создание рисунка границы без подсечек

При выбранном инструменте **Pen** (Перо)  выполняется ручная обводка растрового рисунка границы (например, области или района) по осевой линии. Для каждого вида границ необходимо создать отдельный слой. Оптимальный способ создания границ: «отрисовать» все границы одного слоя (например, областные) сплошной тонкой линией (0,15 мм) красного цвета (они хорошо видны на черном фоне растра), затем выделить сразу все изображение этого слоя (заблокировав остальные слои) и задать необходимые параметры сформированному слою границ в палитрах **Color** (Цвет) и **Stroke** (Штрих).

Например, для получения условного знака границы области (— . . . . .) в палитре **Stroke** (Штрих) следует установить флажок в поле **Dashed Line** (Пунктир) (Рис. 2.11). Если это поле в палитре **Stroke** (Штрих) не отображается, его следует подключить, щелкнув на черный треугольник вверху справа, а затем – открывшуюся команду **Show Options** (Показать Опции). Задать, к примеру, следующие параметры длины штрихов (**dash**) и пробелов (**gap**) между ними — 2–1–0,25–1 (мм), а в поле **Weight** (Ширина) — 0,25 мм (См. рис.2.11).

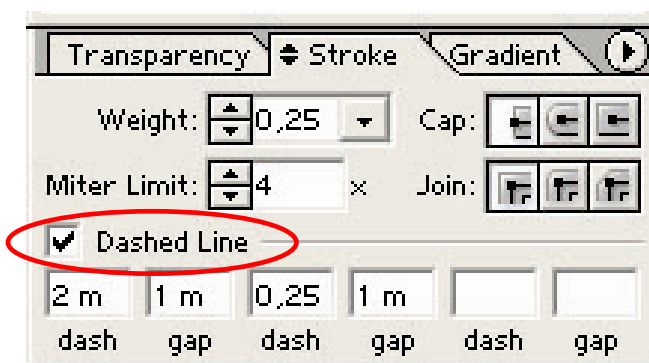





Рис. 2.11. Установка параметров пунктирной линии в палитре «Штрих».

В палитре **Color** (Цвет) нужно установить черный цвет (100% К в цветовой модели CMYK) для **Stroke** (Штрих), когда индикатор цвета обводки **Stroke** находится в верхнем положении. Одновременно следует исключить цвет фона для **Fill** (Заливка), для чего щелкнуть левой кнопкой «мыши» на кнопку **None** (Нет) слева от спектральной полосы палитры **Color** (Цвет) при верхнем положении индикатора цвета заливки **Fill**.

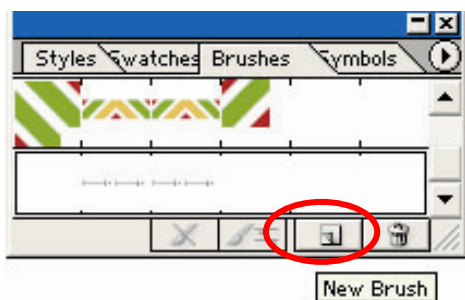
Условный знак границы района (— · — · — · — ·) может быть получен введением в палитре **Stroke** (Штрих) в поле **Dashed Line** (Пунктир) следующих параметров — 2-1-2-1-0,2-1 (мм), а в пункте **Weight** (Ширина) — 0,2 мм.

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

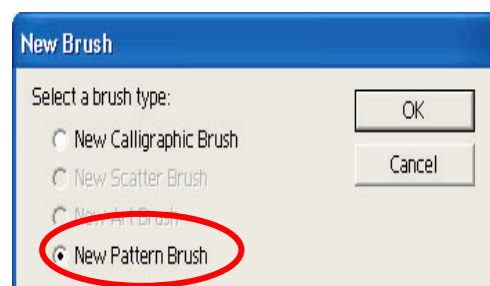
## 2.4. Создание рисунка границы с подсечками

Для построения границы с подсечками (государственной границы) необходимо создать соответствующий рисунок кисти. Инструментом **Pen** (Перо)  рисуется фрагмент условного знака границы с соблюдением требуемых параметров (— · — · — · — ·).

При выделенном фрагменте в палитре **Brushes** (Кисти) создается новая кисть **New Brush** (Новая Кисть) щелчком на соответствующей пиктограмме (Рис. 2.12а). В появившемся диалоговом окне выбирается флажок **New Pattern Brush** (Новая Фигурная Кисть) (Рис. 2.12б).





а



б

Рис 2.12. Создание нового рисунка кисти: а) с помощью пиктограммы; б) выбор новой кисти в диалоговом окне.

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

Смена кисти на «обычное» рисование пером производится путем выделения инструментом **Selection** (Выделение)  объекта с простым контуром. Другой способ «очистки» кисти — щелчок в палитре **Appearance** (Вид) на кнопке **Clear Appearance** (Очистить вид) (Рис. 2.13).

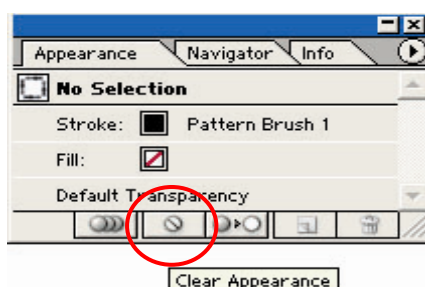



Рис. 2.13. «Очистка» кисти в палитре «Вид».


Если эта палитра отсутствует на экране, ее следует открыть командой: **Меню – Window – Appearance** (Окно — Вид).

## 2.5. Кант границы

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

1. Для создания канта в замкнутом контуре сначала выполняется штриховой рисунок границы. Затем граница выделяется инструментом **Selection** (Выделение) , копируется: **Меню – Edit – Copy** (Редактирование – Копировать); вставляется на это же место сверху: **Меню – Edit – Paste in Front** (Редактирование – Вставить на передний план). Задается цвет канта в палитре **Color** (Цвет) и толщина в палитре **Stroke** (Штрих) (например, 2,0 мм). При этом должен быть снят флажок **Dashed Line** (Пунктир), отображающий штриховую линию (линия канта должна быть сплошной).

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

Ненужную часть канта выделить инструментом **Selection** (Выделение)  и удалить клавишей **Delete**. Кант выделить и переместить вниз командой: **Меню – Object – Arrange – Send to Back** (Объект – Расставить – Сдвинуть назад), чтобы стал четко виден штриховой рисунок границы. Таким образом можно получить рисунок границы с внешним кантом (Рис. 2.14а) и внутренним (Рис. 2.14б).

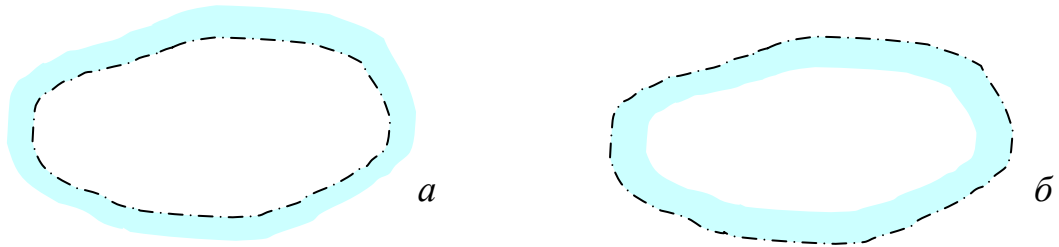


Рис. 2.14. Создание канта границы в замкнутом контуре: *а*) внешнего; *б*) внутреннего.

Двойной кант границы создается аналогично, только для второго канта задаются другие параметры цвета и толщины (Рис. 2.15).

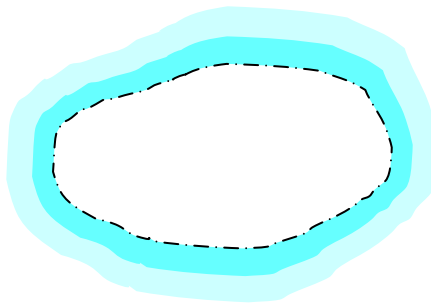




Рис. 2.15. Создание двойного канта границы.

2. Для формирования канта в разомкнутом контуре необходимо создать новый слой для канта и поместить его ниже слоя штрихового рисунка границы (предполагается, что штриховой рисунок границы уже создан).

Рисунок границы выделить инструментом **Selection** (Выделение) , скопировать: **Меню – Edit – Copy** (Редактирование – Копировать); вставить на это же место сверху: **Меню – Edit – Paste in Front** (Редактирование – Вставить на передний план). Перенести в новый слой копию рисунка границы, перетащив левой кнопкой «мыши» квадратик-индикатор выделенной копии (в правой части слоя).

Слой границы заблокировать. Вставить еще одну копию рисунка границы **Меню – Edit – Paste in Front** (Редактирование – Вставить на передний план). Задать цвет и толщину в два раза большую, чем ширина будущего канта, в соответствующих палитрах. Затем выполнить команду **Меню – Object – Expand** (Объект – Растянуть). В появившемся диалоговом окне установить флажок **Stroke** (Штрих), снять флажок **Fill** (Заливка) – **ОК**.

На экран вывести палитру **Pathfinder** (Нахождение путей), выполнив команду **Меню – Window – Pathfinder** (Окно – Нахождение путей). Выделить оба объекта (границу и кант) инструментом **Selection** (Выделение)  (путем обвода объектов) и нажать кнопку **Divide** (Деление) в палитре **Pathfinder** (Нахождение путей) (Рис. 2.16).



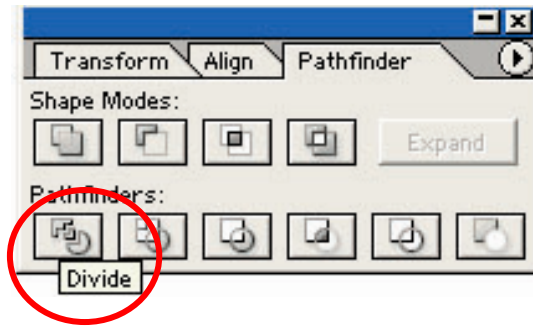


Рис. 2.16. Кнопка «Деление» в палитре «Нахождение путей».



Инструментом **Direct Selection** (Прямое выделение)  выделить ненужную часть канта и удалить (Рис. 2.17 а, б).



Рис. 2.17. Создание канта границы в разомкнутом контуре:  
а) внешнего; б) внутреннего.

## 2.6. Создание рисунка дорожной сети

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

Рисунок грунтовой дороги формируется инструментом **Pen** (Перо)  путем обводки растрового изображения основы. При этом в палитре слоев должен быть создан соответствующий слой (для каждого вида дорог отдельный). Необходимые параметры (цвет и толщина) линии могут быть заданы заранее или после «отрисовки» изображения в палитрах **Color** (Цвет) и **Stroke** (Штрих) (Рис. 2.18).

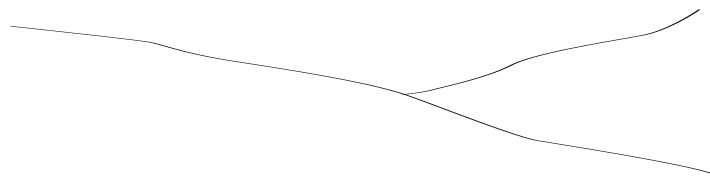


Рис. 2.18. Создание рисунка грунтовой дороги.


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


Рисунок шоссе первоначально формируется аналогично рисунку грунтовой дороги, т. е. путем обводки растрового изображения основы инструментом **Pen** (Перо)  во вновь созданном слое. Рисунку задается черный цвет и толщина соответствующего условного знака (например, 1,5 мм). Затем изображение копируется **Меню – Edit – Copy** (Редактирование – Копировать) и вставляется сверху **Меню – Edit – Paste in Front** (Редактирование – Вставить на передний план). Верхнему штриховому рисунку (он остается выделенным) присваиваются новые параметры толщины и цвета (например, толщина 1,1 мм, цвет оранжевый) (Рис. 2.19).



Рис. 2.19. Формирование рисунка шоссейной дороги.

Аналогичным образом формируется изображение автострад. Созданному изображению задаются параметры толщины линии и черный цвет. Затем создается копия и вставляется сверху. Ей присваиваются цвет условного знака автострады и толщина линии, соответствующая ширине цветной полосы. Вставляется еще одна копия сверху, ей задается толщина, соответствующая толщине средней линии автострады (например, 0,2 мм) (Рис. 2.20).

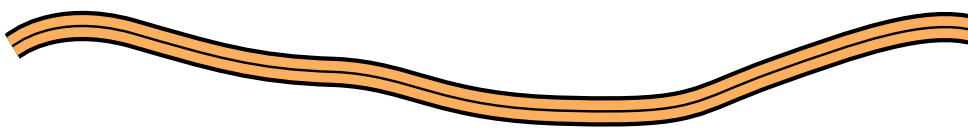


Рис. 2.20. Формирование рисунка автострады.



Рисунок железных дорог формируется также инструментом **Pen** (Перо)  путем обводки растрового изображения основы. Если железная дорога изображается одинарной черной линией, то «отрисованной» линии задается черный цвет и необходимая толщина (например, 0,8 мм). Для дорог, изображаемых «шашечками», дополнительно создается копия и вставляется сверху. Ей присваивается толщина (например, 0,5 мм) в палитре **Stroke** (Штрих), белый цвет в палитре **Color** (Цвет) и, кроме того, в палитре **Stroke** (Штрих) устанавливается флажок в поле **Dashed Line** (Пунктир), задаются размеры штрихов и просветов (например, 5 мм) (Рис. 2.21).






Рис. 2.21. Формирование рисунка железной дороги.

## 2.7. Создание населенных пунктов

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

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

В перекрестии направляющих линий следует установить начало координат (ноль) следующим образом: подвести курсор к пересечению линейек в верхнем левом углу рабочего окна, нажать левую кнопку «мыши» и, не отпуская её, перетянуть образовавшийся «крест» до совмещения с пересечением направляющих линий в рабочем окне. При этом на линейках сверху и слева у направляющих будет установлен отсчет «ноль». Так можно установить направляющие линии, ограничивающие необходимый размер окружности, руководствуясь отсчетами по линейкам. Например, на рисунке 2.22 представлена окружность размером 4x4 мм (увеличена), построенная по установленным направляющим.

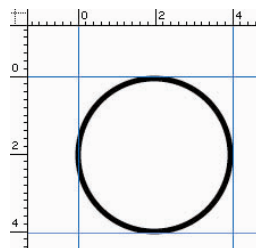





Рис. 2.22. Построение окружности с помощью направляющих линий.

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

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

## 2.8. Создание диаграмм

Для создания круговых диаграмм необходимо выбрать инструмент **Pie Graph** (Секторная диаграмма) , находящийся в группе инструментов диаграмм, обозначенных по умолчанию пиктограммой . Затем левой кнопкой «мыши» щелкнуть на экране и в появившемся окне установить размеры окружности. После нажатия кнопки **OK** в строке раскрывшейся таблицы ввести числовые значения, сумма которых должна быть равна 100 % (для ошибочных значений программа автоматически установит пропорциональные размеры секторов). Данные следует вводить в строчку, иначе программа сформирует не структурную диаграмму, а отдельные окружности разного диаметра. Нажать на правую крайнюю от строки ввода данных кнопку **Apply** (Выполнить), обозначенную «галочкой». Таблицу закрыть, нажав на крестик в верхнем правом углу таблицы. На экране появится окружность, разбитая на сектора в соответствии с заданными значениями, в оттенках серого цвета (Рис. 2.23).

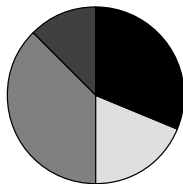







Рис. 2.23. Создание диаграмм.

Не «снимая» выделения, установить толщину линий окружности (и секторов) в палитре **Stroke** (Штрих). Для заполнения секторов цветом следует выбрать инструмент **Direct Selection** (Прямое выделение)  и «снять» общее выделение объекта щелчком на поле карты вне диаграммы. Затем выделить каждый сектор отдельно и задать ему желаемый цвет,

щелкнув левой кнопкой «мыши» на соответствующий тон в палитре **Swatches** (Наборы). При этом соответствующий индикатор **Fill** (Заливка) в палитре **Color** (Цвет) (или в палитре инструментов) должен занимать верхнее положение. Изменить цвет контура диаграммы можно также с использованием палитры **Swatches** (Наборы), однако в этом случае верхнее положение в палитре **Color** (Цвет) (или в палитре инструментов) должен занимать индикатор **Stroke** (Штрих).

Если диаграммные фигуры имеют большие размеры и загружают карту, их необходимо сделать полыми внутри, т. е. «вырезать» в центре круг, сквозь который просматривается поле карты. Для этого созданную диаграмму следует разгруппировать: выделить ее инструментом **Selection** (Выделение)  и выполнить команду **Меню – Object – Ungroup** (Объект – Разгруппировать). Затем инструментом **Ellipse** (Эллипс)  нарисовать окружность произвольного диаметра, меньшего, чем диаметр диаграммы. Поместить окружность в центр диаграммы, передвинув ее инструментом **Selection** (Выделение)  до совмещения с центром фигуры (Рис. 2.24а). Затем этим же инструментом выделить обе фигуры вместе путем их обвода по диагонали. На экран вывести палитру **Pathfinder** (Нахождение путей) из **Меню Window** (Окно) (см. рис. 2.16). При выделенных фигурах нажать кнопку **Divide** (Деление) в этой палитре. «Снять» выделение объекта. Затем инструментом **Direct Selection** (Прямое выделение)  последовательно выделить каждый сектор внутренней окружности и удалить его клавишей **Delete** на клавиатуре (Рис. 2.24 б, в, г).

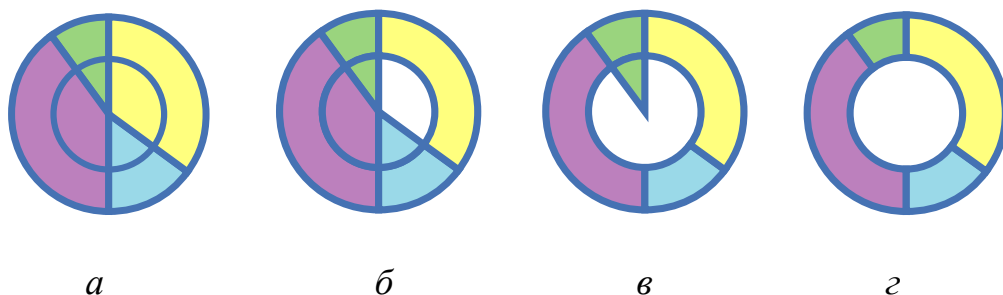


Рис. 2.24. Создание кольцевой диаграммы последовательным удалением внутренних секторов.

Другие виды диаграмм создаются соответствующими инструментами из палитры инструментов (Рис. 2.25).

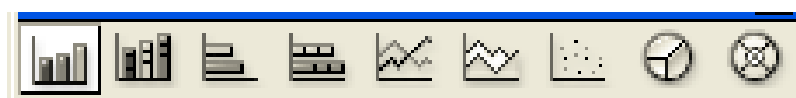




Рис. 2.25. Инструментарий диаграмм в палитре инструментов программы.

## 2.9. Выполнение заливки площадных объектов

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

1. Создать слой фона (для каждого района создается свой слой) и в него скопировать все границы, оконтуривающие данный район (Рис. 2.26а). Остальные слои для удобства работы заблокировать и сделать невидимыми.

В рабочем слое фона инструментом **Pen** (Перо)  дорисовать недостающие участки, которые могут образоваться, если граница проходит по реке (в этом случае на карте отображается рисунок реки). Лишние «хвосты» следует удалить. Для этого выделить линию инструментом **Direct Selection** (Прямое выделение) , щелкнув в месте разделения линии, удалить выделившийся узел клавишей **Delete** (линия разъединится); «снять» общее выделение линии щелчком вне рисунка; выделить ненужный участок этим же инструментом и удалить его клавишей **Delete**, нажав ее дважды (Рис. 2.26б).

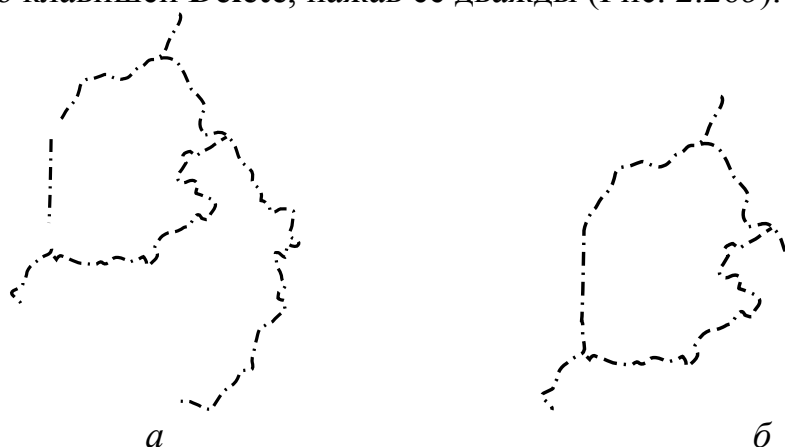





Рис. 2.26. Создание фоновых слоев для заливки контуров: а) копирование границ в фоновый слой; б) дорисовка недостающих участков границ и удаление ненужных.

Далее следует замкнуть оставшиеся участки границ таким образом, чтобы они пересекались друг с другом (дорисовать инструментом **Pen** (Перо) ). Границы сделать невидимыми, а фон для наглядности залить какими-либо цветами из палитр **Color** (Цвет) или **Swatches** (Наборы) (Рис. 2.27а). Затем все контуры выделить инструментом **Selection** (Выделение)  и объединить в единый контур. Для этого выполнить следующее: в палитре

**Pathfinder** (Нахождение путей) нажать первую кнопку **Add To Shape Area** (Добавить к области формы), все объекты при этом окрасятся цветом объекта, который был нарисован последним (Рис. 2.27б). Затем, не убирая выделения, выполнить команду **Меню – Object – Expand Appearance** (Объект – Расширить Вид) (Рис. 2.27в). В полученном едином контуре инструментом **Direct Selection** (Прямое выделение)  выделить внешний контур и удалить его клавишей **Delete**. В результате окрашенным окажется нужный нам объект (Рис. 2.27г). При необходимости можно поменять цвет его фона через палитры **Color** (Цвет) или **Swatches** (Наборы).

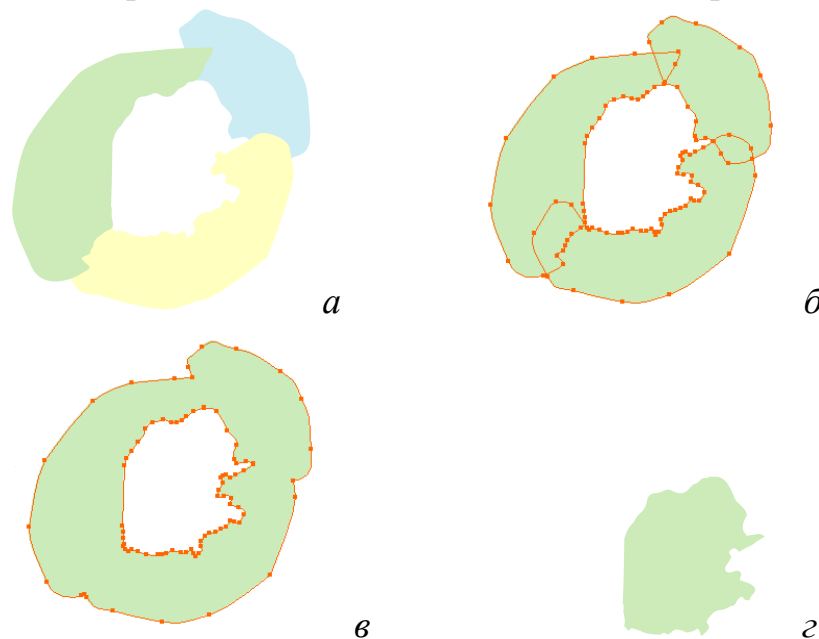


Рис. 2.27. Выполнение заливки контура: а) замыкание оставшихся участков границ; б), в) объединение границ в единый контур; г) результат заливки.

2. Другой вариант заливки фона предполагает последовательное объединение границ контуров после их копирования в новый слой (Рис.2.28а). Для этого описанным выше способом дорисовываются недостающие и убираются лишние участки границ (см. Рис. 2.26а), а оставшиеся части объединяются в единую замкнутую линию (Рис. 2.28б). Объединение осуществляется следующим образом: два соседних отрезка границы выделяются инструментом **Direct Selection** (Прямое выделение)  с нажатой клавишей **Shift**; выделяются два крайних соседних узла каждого отрезка этим же инструментом путем их обводки; отрезки объединяются командой **Меню – Object – Path – Join** (Объект – Путь – Объединить). Этот же результат можно получить более быстрым способом, если инструментом **Direct Selection** (Прямое выделение)  обвести края соседних участков объединяемых линий и, вызвав контекстное меню нажатием правой кнопки «мыши», выбрать команду **Join** (Объединить). В этом случае важно

проследить, чтобы при обводке линий выделились только два соседних узла, иначе команда объединения не будет выполнена.

Полученный контур следует заполнить цветом, пользуясь палитрами **Color** (Цвет) или **Swatches** (Наборы) (рис. 28в). Линию границы нужно сделать невидимой, поскольку штриховой рисунок границы уже существует на своем слое.

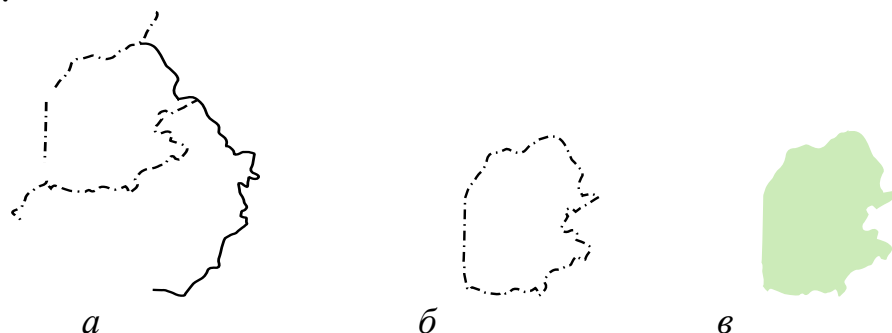


Рис. 2.28. Выполнение заливки контура с последовательным объединением границ: а) копирование границ в фоновый слой; б) объединение границ в единый контур; в) результат заливки.

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

## 2.10. Создание штриховок

Иногда на карте помимо цвета необходимо дать штриховку в этих же площадных объектах (например, при наложении двух картограмм). Эта же необходимость возникает, если карту предполагается составить в черно-белом варианте. В этом случае следует создать шаблоны всех штриховок, которые будут использованы, с помощью палитры **Swatches** (Наборы).

Предварительно создается графический рисунок штриховки, которая будет служить шаблоном, со всеми требуемыми параметрами (толщиной и цветом линии, расстоянием между линиями, цветом фона или без него и т.д.).







Штриховка создается инструментом **Pen** (Перо)  в ограниченной (например, квадратом определенного размера) области. Квадрат вычерчивается инструментом **Rectangle** (Прямоугольник)  путем протягивания курсора (после щелчка левой кнопкой «мыши») по диагонали до нужного размера при нажатой клавише Shift. Если клавишу Shift не удерживать, то в общем случае образуется прямоугольник. Размер квадрата может быть установлен направляющими линиями либо точным указанием размеров в дополнительном окне параметров, которое открывается после щелчка в рабочем окне выбранным инструментом **Rectangle** (Прямоугольник) . Фон квадрата можно заполнить цветом (если это требуется для шаблона).



Рисунок штриховки выполняется следующим образом: выбрать инструмент **Pen** (Перо) , вычертить горизонтальную прямую по ширине нарисованного квадрата – щелкнуть левой кнопкой «мыши» на левой границе квадрата, нажать клавишу Shift, щелкнуть левой кнопкой «мыши» на правой границе квадрата. Сделать копию полученного отрезка прямой с перемещением по вертикали: **Меню – Object – Transform – Move** (Объект – Преобразовать – Переместить). В открывшемся окне задать величину перемещения по горизонтали «ноль», по вертикали – величину, на которую следует передвинуть отрезок (например, 1 мм) и нажать кнопку **Copy** (Копия). На экране появится еще один такой же отрезок со смещением по вертикали на заданную величину. Причем, если задавать отрицательные значения для вертикального перемещения, то копия будет вставляться ниже нарисованного отрезка, а для положительного – выше. Контур квадрата следует сделать невидимым (нажать на перечеркнутый квадратик в палитре **Color** (Цвет), когда индикатор **Stroke** (Штрих) занимает верхнее положение), чтобы создаваемый шаблон не имел видимых границ.

Штриховку можно формировать также размещением отрезков прямой на вспомогательной сетке, полученной с помощью направляющих, выставленных на равных расстояниях. В этом случае копия отрезков прямой получается при помощи команды **Меню – Edit – Copy** (или клавиш Ctrl+C), а вставляется сверху командой **Меню – Edit – Paste in Front** (или нажатием клавиш Ctrl+F). Полученную копию отрезка «захватить» инструментом **Selection** (Выделение)  и разместить по рисунку вспомогательной сетки, снова вставлять и размещать до тех пор, пока не будет сформирован нужный рисунок штриховки.

Затем следует выделить вычерченную штриховку инструментом **Selection** (Выделение)  и «перетащить» изображение на палитру **Swatches** (Наборы). В ней автоматически образуется шаблон с созданным изображением штриховки. Если выделить любой замкнутый контур и щелкнуть курсором на этом шаблоне в палитре **Swatches** (Наборы), то контур заполнится требуемой штриховкой. Подобным образом можно создавать шаблоны с любым рисунком заполнения и цветовым фоном (Рис. 2.29).

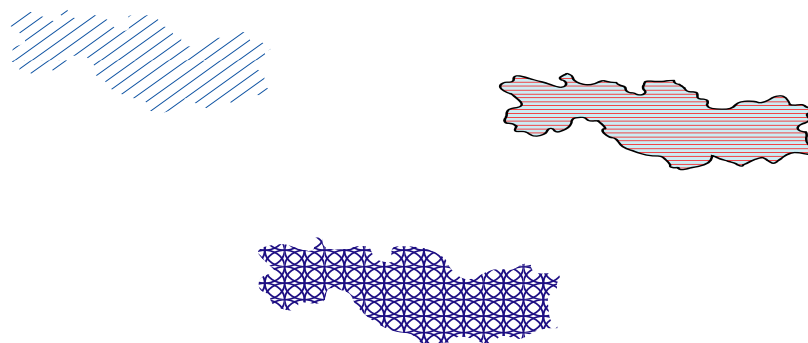



Рис. 2.29. Создание шаблонов со штриховками различного типа.

Следует заметить, что на рисунок штриховки в объекте влияет положение начала координат. Это значит, что в зависимости от положения объекта на странице шаблон не всегда дает корректное изображение штриховки (могут появиться разрывы или смещение рисунка шаблона). Чтобы избежать этого «заготовки» для шаблонов следует изготавливать больших размеров, например, А4.

Можно создать библиотеку шаблонов в отдельном файле с тем, чтобы многократно использовать их в разных изображениях. При необходимости шаблон из библиотеки добавляется в палитру **Swatches** (Наборы) с помощью команды **Меню – Window – Swatch – Libraries – Other Library** (Окно – Набор – Библиотеки – Другая Библиотека). В появившемся окне следует выбрать нужный файл, открыть его и путем перетаскивания поместить шаблон в свою «рабочую» палитру.

Если необходимо заштриховать небольшие площади (например, ареалы произрастания какого-либо вида растения), то штриховку можно создать непосредственно внутри этого контура описанным выше способом, а также заполнить этот контур какими-либо значками, которые можно нарисовать инструментом **Pen** (Перо) . Границу ареала по необходимости нужно сделать невидимой, либо задать ей некоторые параметры цвета, толщины и структуры (линия сплошная или штриховая) и т.д. (см. рис. 2.29).

## 2.11. Выполнение надписей на картах



Все надписи на карте выполняются с помощью инструмента **Type** (Текст)  из палитры инструментов. Для этого нужно создать новый слой (для каждого вида подписей свой). Выбрав инструмент, щелкнуть на рабочем столе в нужном месте. Набрать текст на клавиатуре, отредактировать его с помощью палитры **Character** (Символ) (Рис. 2.30).



Рис. 2.30. Палитра редактирования надписей.

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

Надпись можно передвинуть, если это необходимо (например, поставить ближе к пунсону населенного пункта или дальше от него). Палитра



**Character** (Символ) выводится на экран с помощью команды **Меню – Type – Size – Other** (Текст – Размер – Другой).

Подписи рек следует расположить вдоль линии реки, повторяя ее изгибы. Это осуществляется следующим образом: инструментом **Pen** (Перо)



нарисовать вспомогательную линию в месте, где должна быть расположена надпись, повторяя изгибы реки (тем длиннее, чем больше название реки) (Рис. 2.31).



Рис. 2.31. Формирование вспомогательной линии для подписи реки.



Затем выбрать инструмент **Type** (Текст) **T** в палитре инструментов и поставить курсор в начале нарисованной кривой (щелкнуть левой кнопкой мыши), пересекая ее. Набрать название реки на клавиатуре. Выполненную надпись отредактировать (для чего выделить ее инструментом **Selection** (Выделение) ) , присвоив ей нужные параметры с помощью палитры **Character** (Символ) (Рис. 2.32).





Рис. 2.32. Выполнение подписи реки.

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

Для изменения расстояний между буквами (растяжения или сжатия подписи) можно воспользоваться палитрой **Character** (Символ), выбрав необходимую величину в окне **Tracking** (Трекинг) (см. рис. 2.30). Надпись при этом должна быть выделена инструментом **Selection** (Выделение)  . В этом случае расстояния между буквами изменяются одинаково. Причем ввод отрицательного числа уменьшает расстояния между буквами и сжимает надпись, а положительного – растягивает.

Чтобы изменить расстояние только между двумя соседними буквами, нужно поставить между ними курсор (при выбранном инструменте **Type** (Текст) **T**), и установить числовое значение в окне **Kerning** (Кернинг) (см. рис. 2.30), добиваясь желаемого результата.

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

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

## 2.12. Создание картограмм

Способ картограммы реализовать достаточно просто с помощью палитры **Color** (Цвет). При этом индикатор заливки в палитре **Color** (Цвет) или в палитре инструментов должен занимать верхнее положение.

Контурные закрашиваемые цветом объекты должны быть замкнуты. При создании замкнутых контуров необходимо следить за топологией объектов. Недопустим двойной рисунок соседних границ. Штриховой рисунок границы должен быть создан один раз и находиться на соответствующем слое. Вновь созданные замкнутые контуры объектов следует сделать невидимыми при помощи кнопки **None** (Нет) в палитре **Color** (Цвет) (см. рис. 2.8).

В соответствии с легендой каждый площадной объект заполняется оттенком определенного цвета, который выбирается в палитре **Color** (Цвет) по принципу возрастания (или уменьшения) насыщенности (Рис. 2.33).

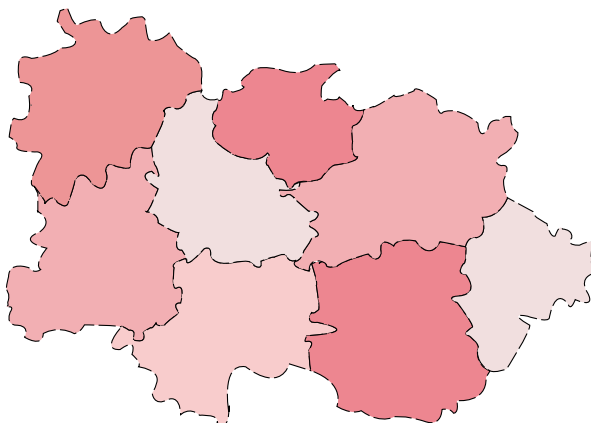


Рис. 2.33. Создание картограммы.

Выбор оттенка может производиться «на глаз» перемещением движков на цветовых полосах, составляющих цветовые модели. Эти параметры также определяются установкой точных числовых значений в полях, расположенных справа от цветовых полос (Рис. 2.34).

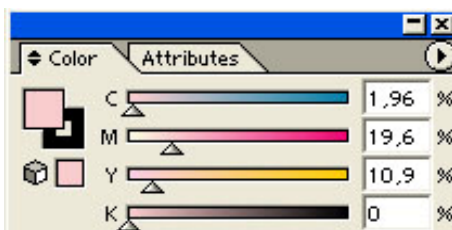


Рис. 2.34. Установка параметров цвета для картограммы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с описанными выше принципами формирования различных видов графических объектов создается картографическое изображение любой сложности на картах различного тематического содержания.

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

## Использованная литература

1. Атоян, Л.В. Компьютерная картография: Курс лекций / Л.В. Атоян. – Мн: БГУ, 2004. – 77 с.
2. Пономаренко, С.И. Adobe Illustrator 10 / С.И. Пономаренко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 688 с.