



## СОЗДАНИЕ МАКЕТА КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ


**Цель выполнения работы:** освоить алгоритм оформления рабочего проекта в среде ArcMap программного продукта ArcGIS.

**Задание работы:** используя базовые векторные изображения создать рабочий проект, содержащий основную карту и две карты-врезки.

**Исходные данные:** шейп-файл rajony.shp полигонального класса пространственных объектов – территория Республики Беларусь с границами административных районов масштаба 1: 50 000.

### Ход выполнения работы:

Для создания картографического изображения необходимо создать исходные шейп-файлы. Для этого следует загрузить в рабочий проект шейп-файл rajony.shp, начать сеанс редактирования и с помощью опции «Выбрать

элементы», вызываемой с помощью кнопки , выбрать территорию области согласно индивидуального задания к работе. После этого, не выходя из сеанса редактирования, следует щелкнуть правой кнопкой мыши по названию редактируемого слоя в таблице содержания и выбрать опции «Данные» – «Экспорт данных» (рис. 1).

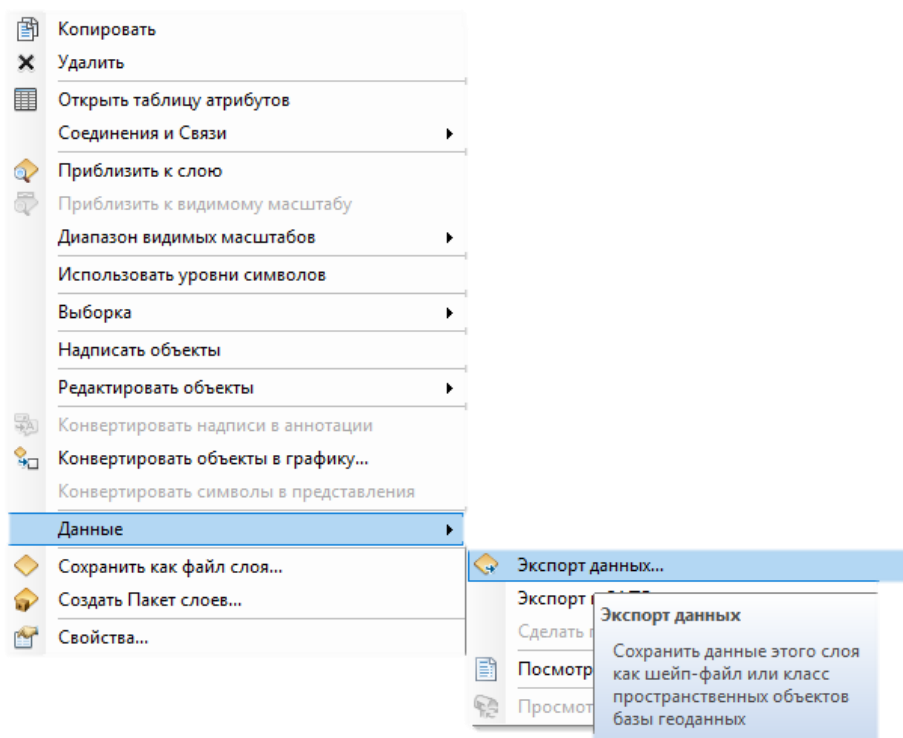


Рис. 1. Инструменты экспорта данных

В появившемся окне необходимо выбрать систему координат исходного слоя и выходной класс пространственных объектов (рис. 2).

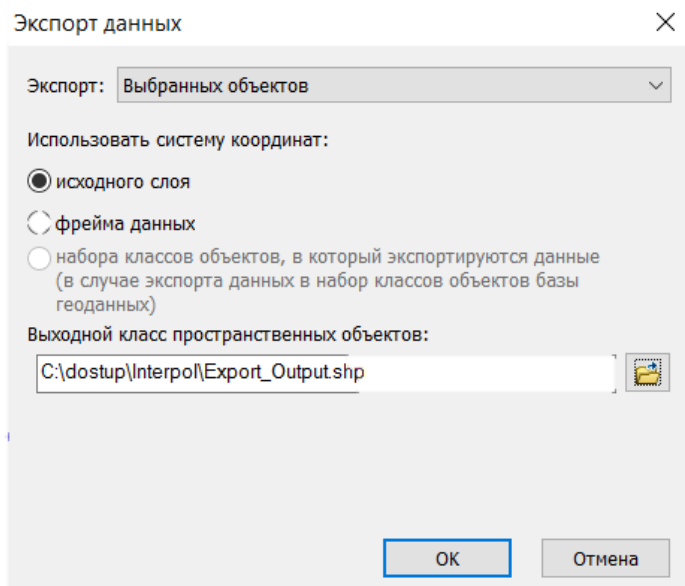


Рис. 2. Панель «Экспорт данных»

Еще одним способом выбора данных является применение опции «Выбрать по атрибутам». Для этого, не входя в сеанс редактирования, следует открыть таблицу атрибутов, выбрать опцию и в появившемся окне прописать выражение для выбора данных (рис. 3).

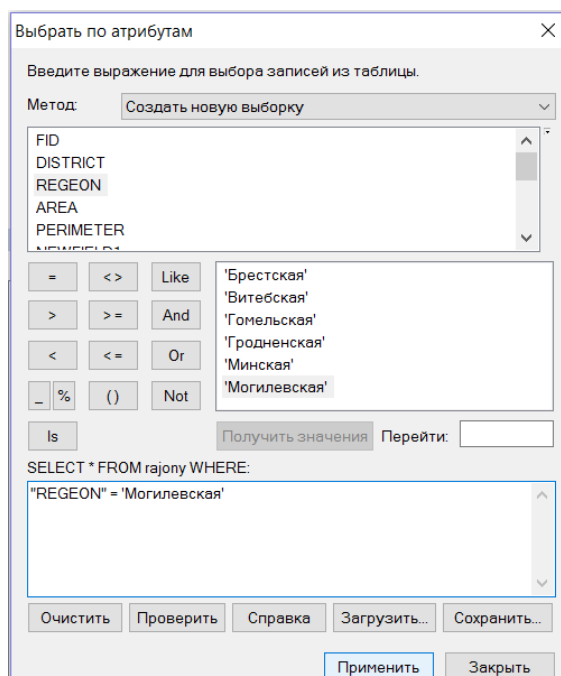


Рис. 3. Панель «Выбрать по атрибутам»

После этого необходимо экспортировать данные, как было описано выше. Можно изменить названия новосозданных шейп-файлов, выбрав путь: «Свойства слоя» - «Общие» и вписав в поле «Имя слоя» нужное название.

## ВАЖНО:

- 1) выбор объектов можно производить только в таблице атрибутов исходного слоя, а не новосозданных слоев;
- 2) для того, чтобы не изменялись данные атрибутивной таблицы в папках каталога, следует применить функцию «Выбрать по атрибутам» для всего шейп-файла с изображением территории РБ, экспортировать данные и сохранить его, убрав из таблицы содержания исходный слой;
- 3) при экспорте данных следует выбирать систему координат фрейма данных;
- 4) чтобы снять выделение голубым цветом следует в опциях атрибутивной таблицы выбрать «Очистить выборку».

В результате выполненных манипуляций должны быть созданы три шейп-файла с изображением Республики Беларусь, области и района, которые и будут использоваться для создания картографического изображения.

В своей рабочей папке создать персональную базу геоданных и присвоить ей свое имя «Компоновка». Сделать клик правой кнопкой мыши по названию базы геоданных (все манипуляции выполняем в ArcCatalog) и выбрать опцию **Импорт** (рис. 1).

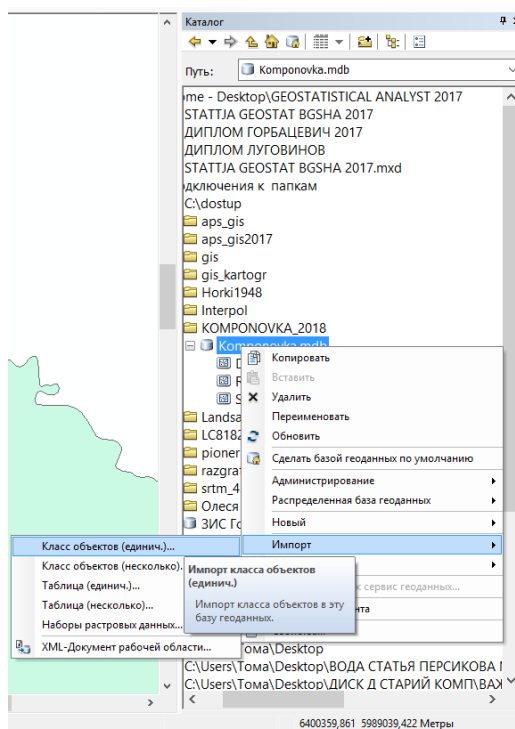


Рис. 1. Диалоговое окно опции **Импорт**

Импортировать можно как один класс пространственных объектов, так и несколько классов. После добавления в базу геоданных шейп-файлов Страна, Regeon и District можно будет проводить преобразование их в представления.

Для создания картографического изображения с картами-врезками выполняем следующие действия.

Делаем видимым слой с изображением административного района, выбираем масштаб 1:24000 и переходим в режим «Компоновка» (рис. 4).

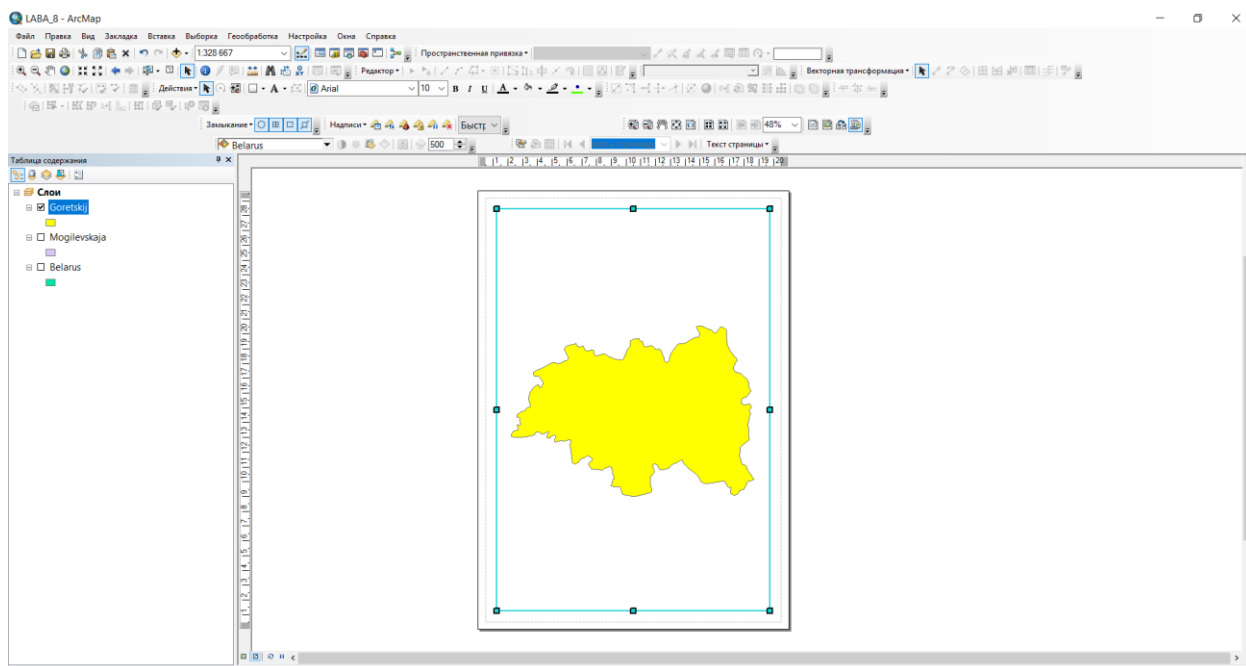


Рис. 4. Вид рабочего окна в режиме компоновки

Выбираем опцию «Параметры страницы и печати» и задаем настройки, как показано на рис. 5.

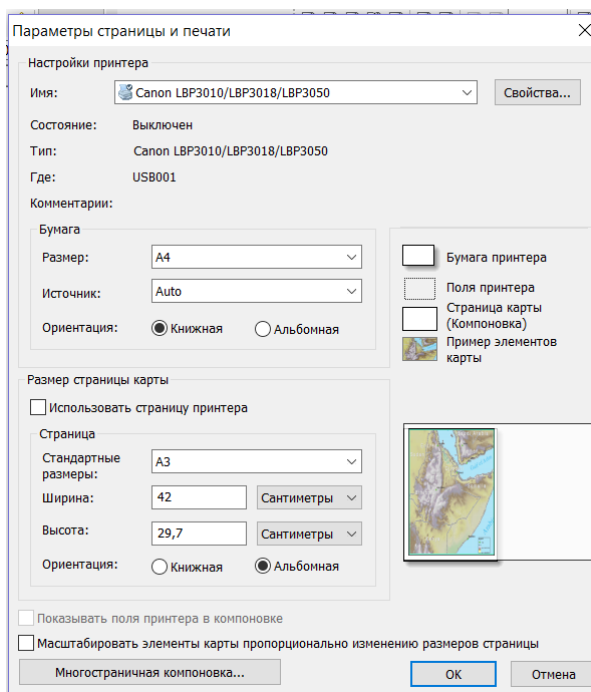
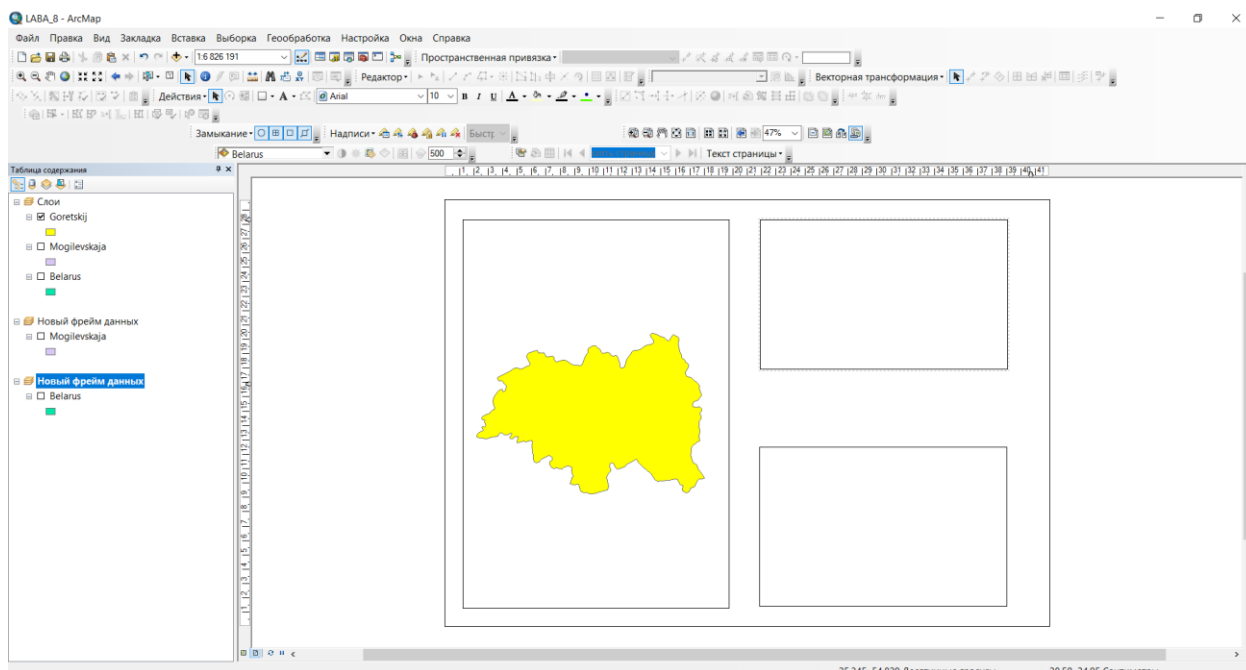


Рис. 5. Панель «Параметры страницы и печати»

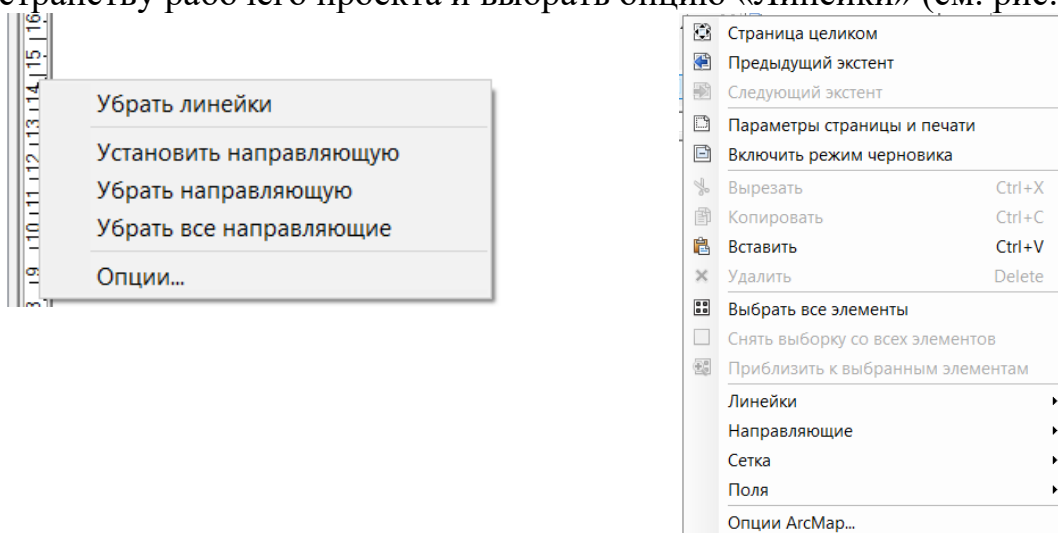
С помощью меню «Вставка» вставляем в проект новый фрейм данных, который одновременно появиться и в рабочем поле проекта, и в таблице содержания. Далее копируем новый фрейм данных в окне рабочего проекта и вставляем его в проект. Эти фреймы будут использованы для размещения карты области и района (рис. 6).



**Рис. 6. Вид рабочего окна с добавленными фреймами данных**

Размещение всех фреймов данных в рабочем проекте относительно друг друга можно отрегулировать с помощью направляющей линейки. Далее необходимо вставить во вновь созданные фреймы данных шейп-файлы с изображением страны и области и страны и района.

В виде компоновки можно устанавливать или убирать вертикальную и горизонтальную линейки, а также устанавливать и убирать направляющие. Для этого следует привести курсор в любое место линейки и щелкнуть правой кнопкой мыши (рис. 7). Для добавления линейки следует щелкнуть по пустому пространству рабочего проекта и выбрать опцию «Линейки» (см. рис. 7).



**Рис. 7. Панели выбора линейки**

Если мешают пунктирные направляющие линии, следует привести курсор на стрелки, обозначающие их в поле линейки, и передвинуть стрелку до их исчезновения.

В таблице содержания в ново созданные фреймы данных следует добавить в одни – шейп-файлы района и страны, в другой – шейп-файлы района и области (рис. 8). Можно изменять свойства слоев во вновь созданных фреймах данных, выбрав путь: «Свойства» - «Символы».

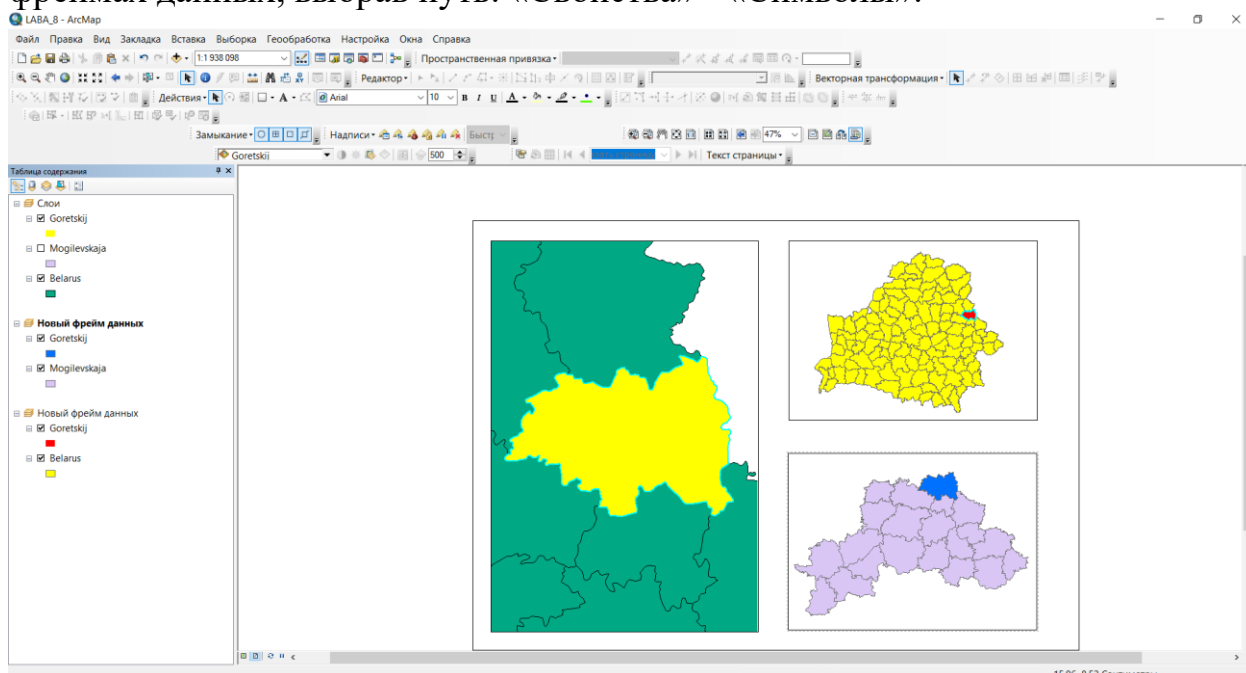


Рис. 8. Вид рабочего окна и таблицы содержания с добавленными фреймами данных

Поочередно щелкая по каждому из фрейма данных и выделяя его, следует создать для каждого фрейма закладку «увеличить до страницы» или «zoom to page». Для этого используют меню закладка и прописывают название закладки на английском языке (рис. 9).

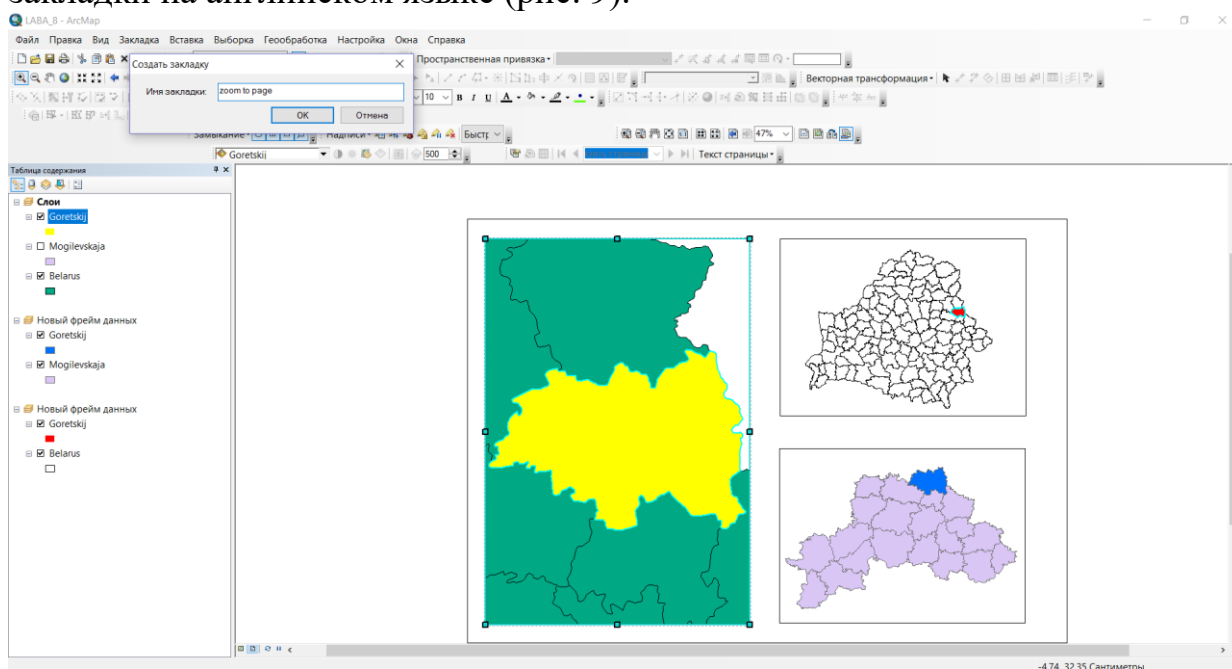


Рис. 9. Вид рабочего окна с выбором опции «Создать закладку»

Данная опция используется для того, чтобы оптимально размещать изображение в пределах фрейма. Для этого необходимо активировать закладку, выбрав ее с помощью меню «Закладки».

Далее следует выйти из режима компоновки и кликнув на названии самого верхнего слоя правой кнопкой мыши выбрать опцию **Активировать**. После этого следует отключить видимость слоя **District**. Далее войти в свойства слоя **Regeon** и выбрать следующие настройки (рис. 10).

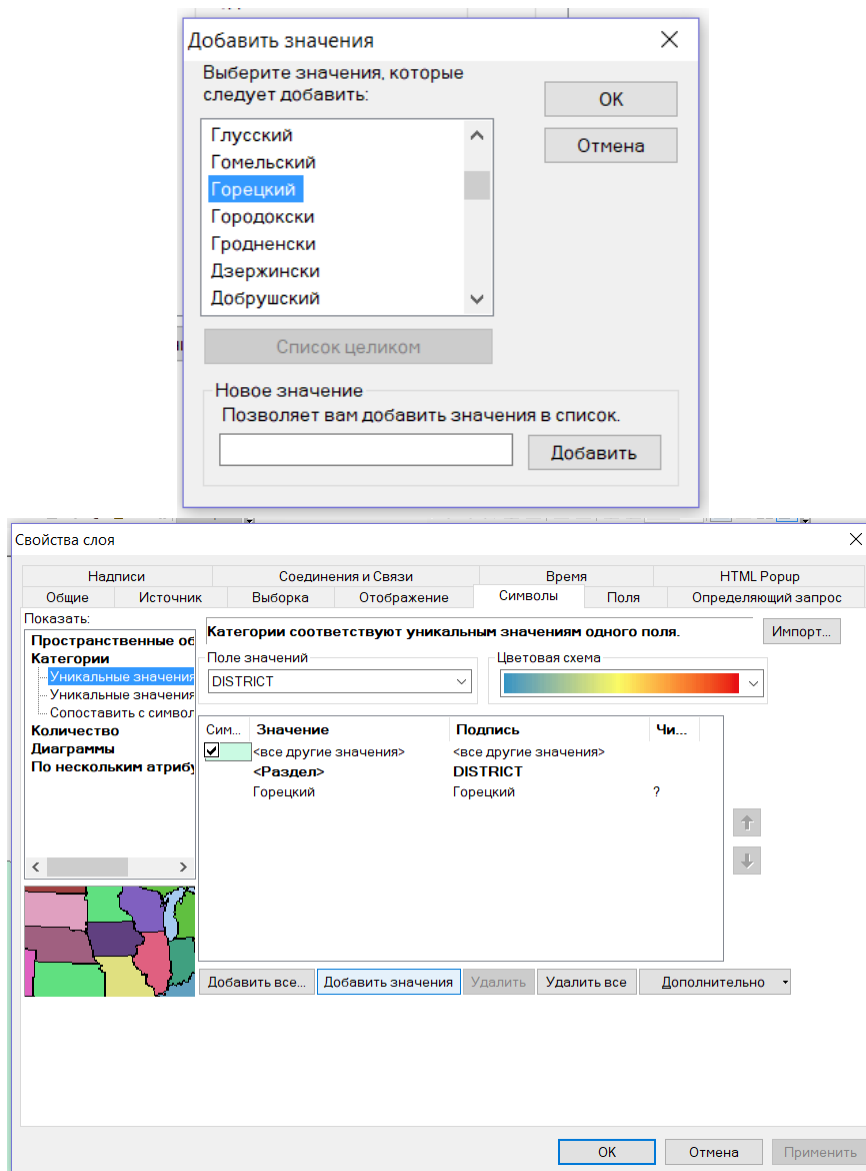


Рис. 10. Окно настроек слоя **Regeon**

1. Выбрать опцию **Категории** и **Уникальные значения**.
2. В **Поле значения** выбрать **DISTRICT**.
3. Выбрать кнопку **Добавить значения** и в появившемся диалоговом окне выбрать название района.
4. Дважды кликнуть на появившемся значке с названием района и выбрать для его отображения опции **Нет цвета** и **Нет контура**.

Кликнуть правой кнопкой мыши по названию файла **District** и выбрать опцию **Конвертировать символы в представления** (рис. 11).

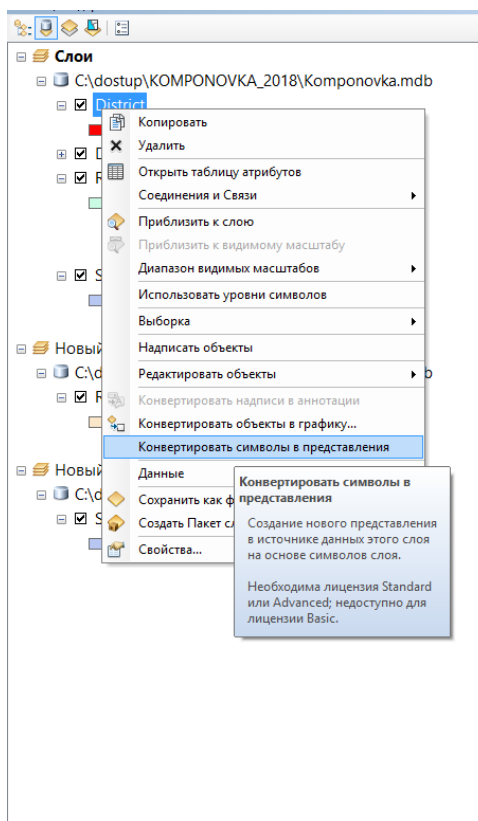


Рис. 11. Диалоговое окно опции конвертации символов

В появившемся диалоговом окне не выполнять никаких настроек и нажать кнопку **Конвертировать** (рис. 12).

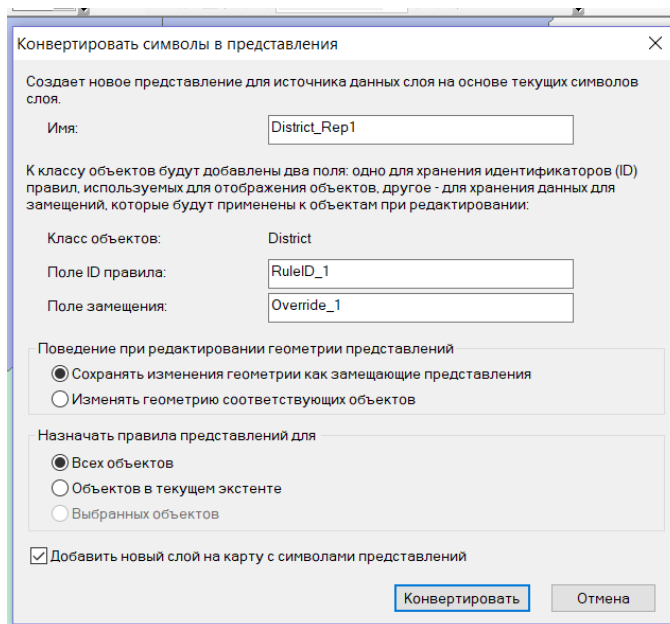


Рис. 12. Диалоговое окно опции конвертации символов

В результате выполненных действий в панели слоев появится новый слой **District\_Rep**. Необходимо вызвать его свойства и выполнить настройки, как показано на рис. 13. Чтобы вызвать окно **Геометрические эффекты** следует нажать кнопку «+».

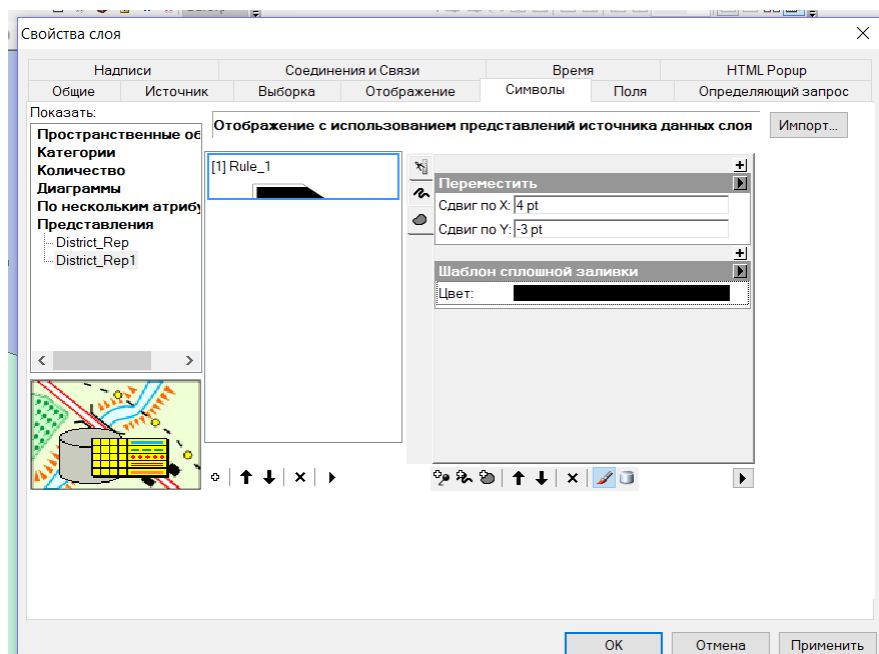
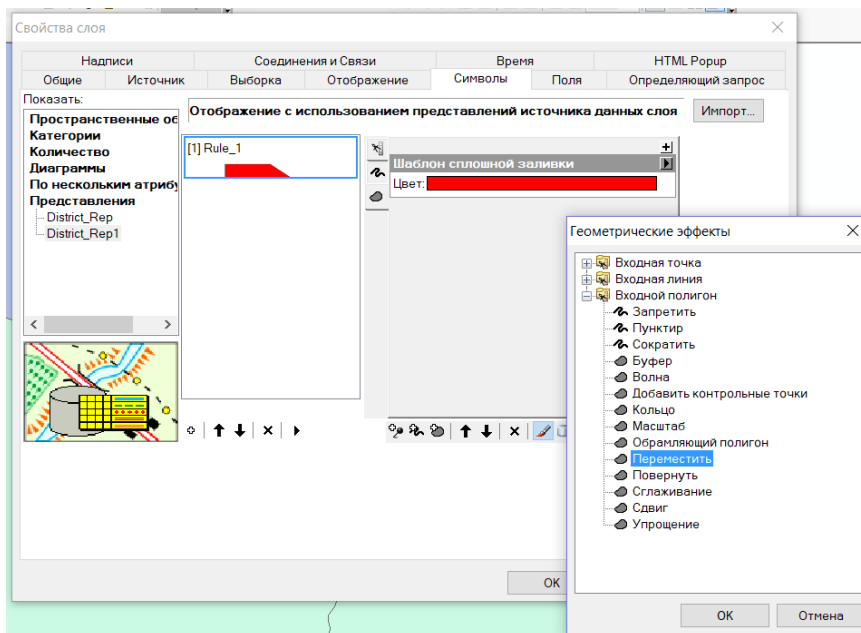


Рис. 13. Диалоговое окно настроек слоя с представлениями

После этого следует разместить слой **District** самым первым по отображению в панели слоев, а за ним поместить слой **District\_Rep**. В результате будет получено следующее изображение (рис. 14).

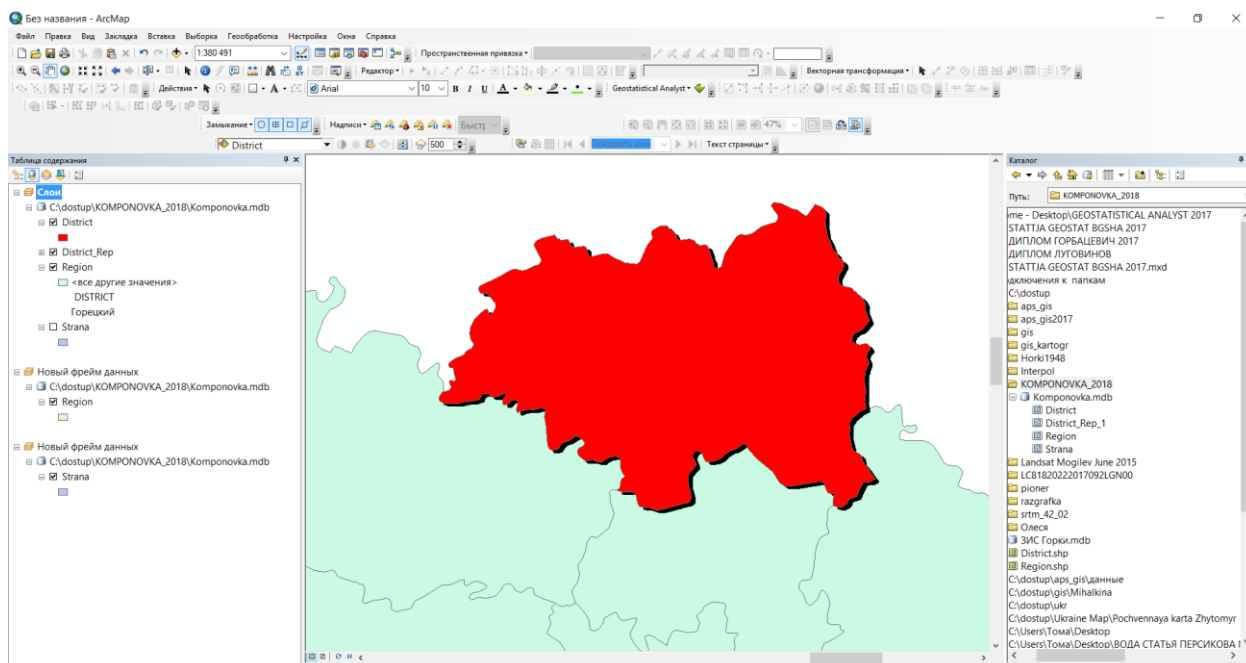


Рис. 14. Отображение слоя District после настройки представлений

Далее следует выйти из режима компоновки создать надписи для фрейма данных с изображением района. Для этого в свойствах слоя **Region** выбираем опции «Надписать объекты», а потом «Конвертировать надписи в аннотации». В появившемся окне следует выбрать опции «Сохранить аннотации в базе данных» и «Создать аннотации объектов в текущем экстенсте» (рис. 15).

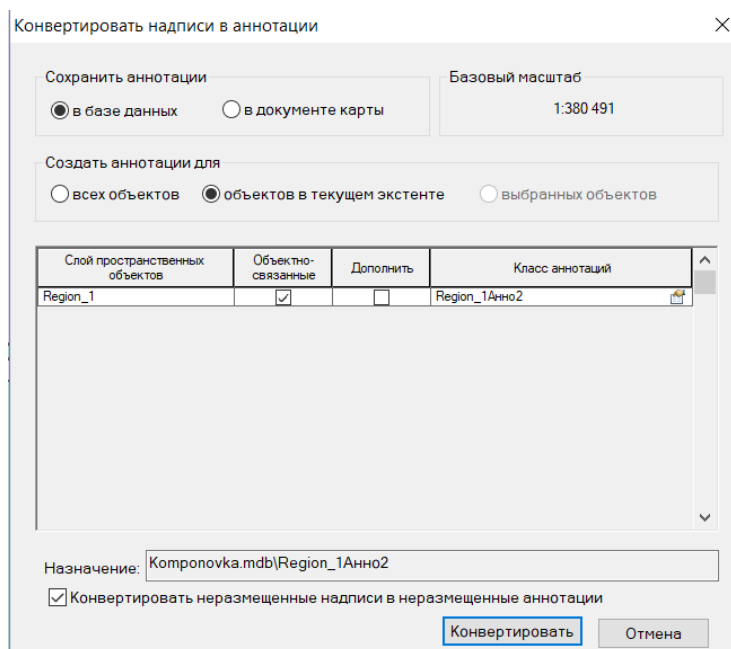



Рис. 15. Панель «Конвертировать надписи в аннотации»

В результате в панель слоев добавится новый слой с аннотациями. Его необходимо сохранить в базу геоданных.

Конвертация надписей в аннотации дает возможность их редактирования в ручном режиме. Для надписей данного фрейма необходимо задать следующие параметры: для названия основного района: шрифт Arial, размер 18, полужирный, прописными буквами; для названий районов, граничащих с основным: шрифт Arial, размер 12, полужирный, обычными буквами; для остальных названий: шрифт Arial, размер 10, обычный, обычными буквами.

Размер и место положения аннотаций можно редактировать и с помощью кнопки «**Редактировать аннотацию**» , которая может применяться как в режиме вида данных, так и в режиме компоновки. Однако данная опция будет недоступна, если аннотации сохраняются не в базе геоданных, а в документе карты.

Для вызова кнопки редакции аннотаций следует дважды кликнуть по слою аннотаций и выбрать путь: **Редактировать – Начать редактирование** (рис. 16).

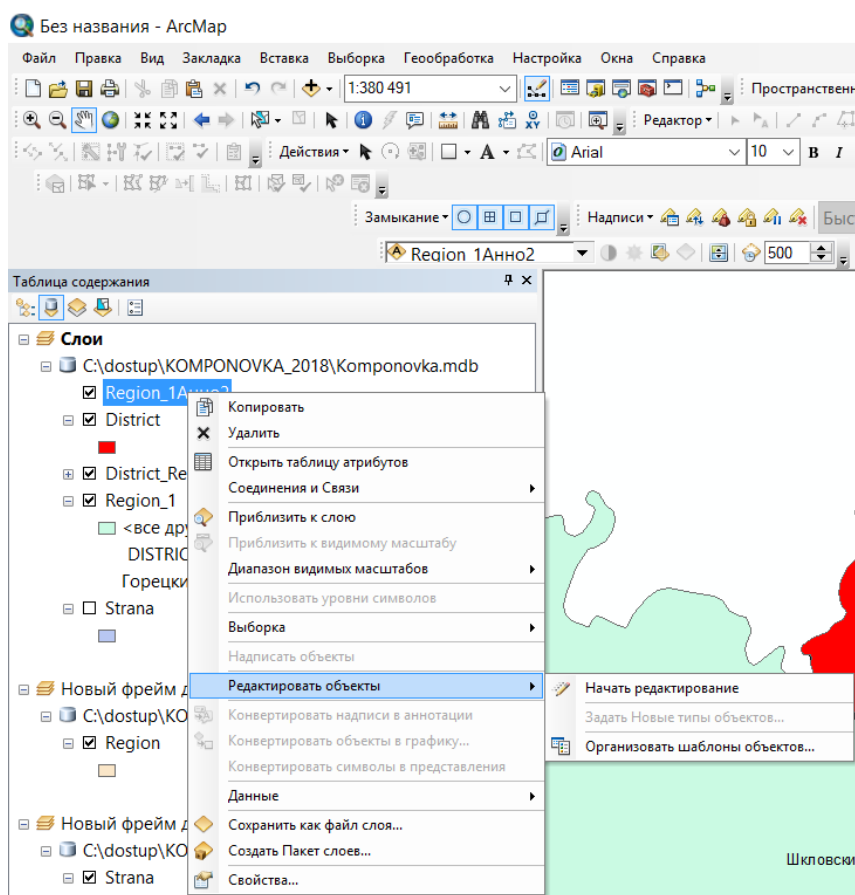


Рис. 16. Выбор опции редактирования аннотаций

Чтобы начать редактировать аннотации надписей, следует активировать кнопку редактирования, навести ее на надпись, которую необходимо редактировать, и дважды щелкнуть мышкой. В появившемся окне редактора следует задать нужные параметры надписи (рис. 17).

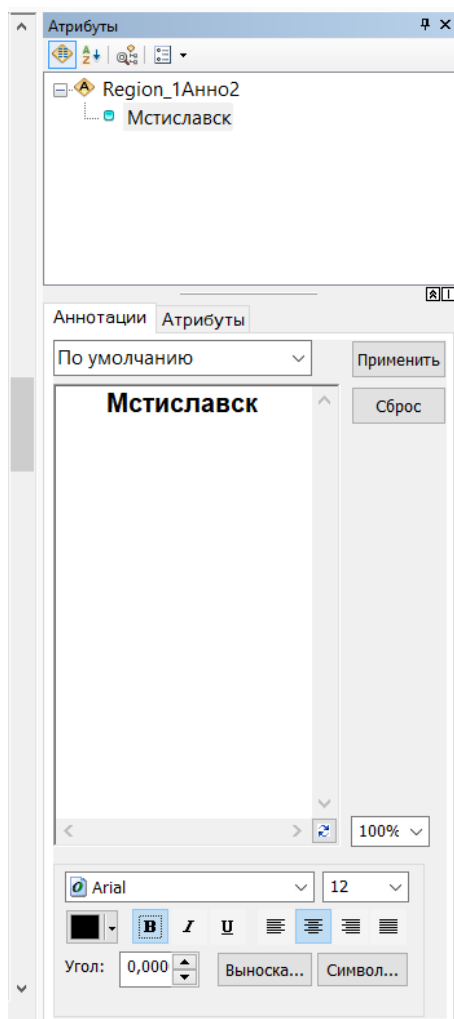


Рис. 17. Окно редактор аннотаций надписей

После завершения редактирования следует выбрать опцию **Завершить редактирование**, чтобы сохранить выполненные настройки аннотаций надписей.

Если в документе карты используется несколько фреймов данных, один из них является активным, то есть таким, с которым в данный момент выполняются какие-либо действия. При добавлении нового фрейма данных в ArcMap он появляется в таблице содержания и отображается жирным шрифтом как активный фрейм данных.

Если одновременно выполняется работа с несколькими фреймами данных и добавляются новые слои на карту, они будут вставляться в активный фрейм. Переместить слои из одного фрейма в другой можно, выбрав и перетащив их мышкой.

Чтобы сделать фрейм данных активным в режиме компоновки следует выбрать **фрейм** (не шейп-файл) со слоем **Strana** и выделить его. Далее следует перейти в режим «Вид данных», щелкнуть по названию фрейма в таблице содержания правой кнопкой мыши и выбрать опцию «**Активизировать**» (рис. 18).

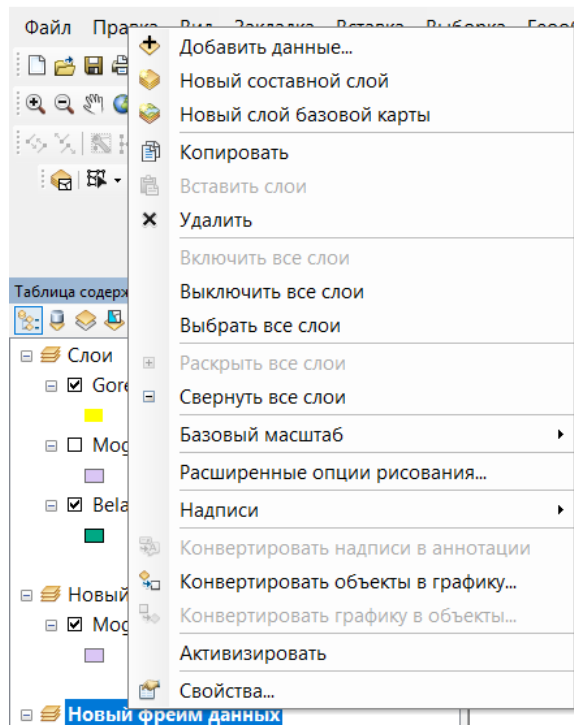


Рис. 18. Окно выбора активизации фрейма данных

Об активизации фрейма данных сигнализирует изменение написания его названия с обычного на полужирный шрифт. После этого следует войти в режим редактирования, щелкнуть правой кнопкой мыши по названию слоя **Strana** в активном фрейме и выбрать путь: «Выборка» - «Выбрать все» (рис. 19).

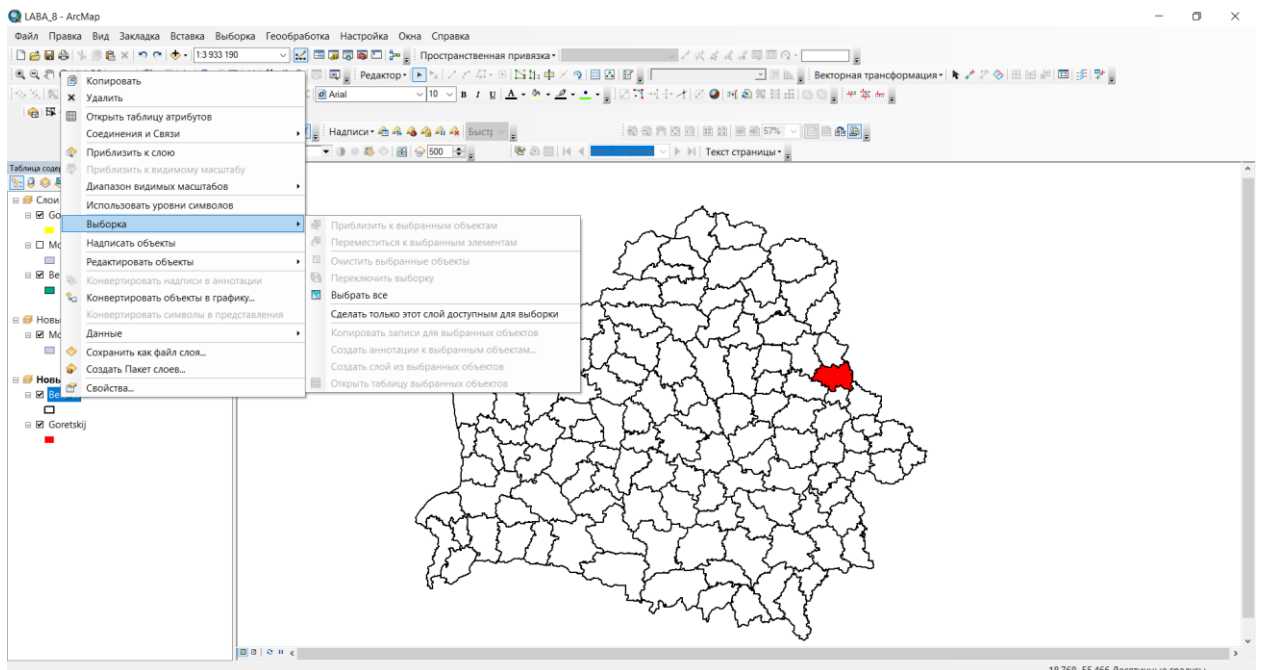


Рис. 19. Окно рабочего проект с опцией выборки

После этого в меню «Редактирование» следует выбрать опцию «Слияние» (рис. 20).

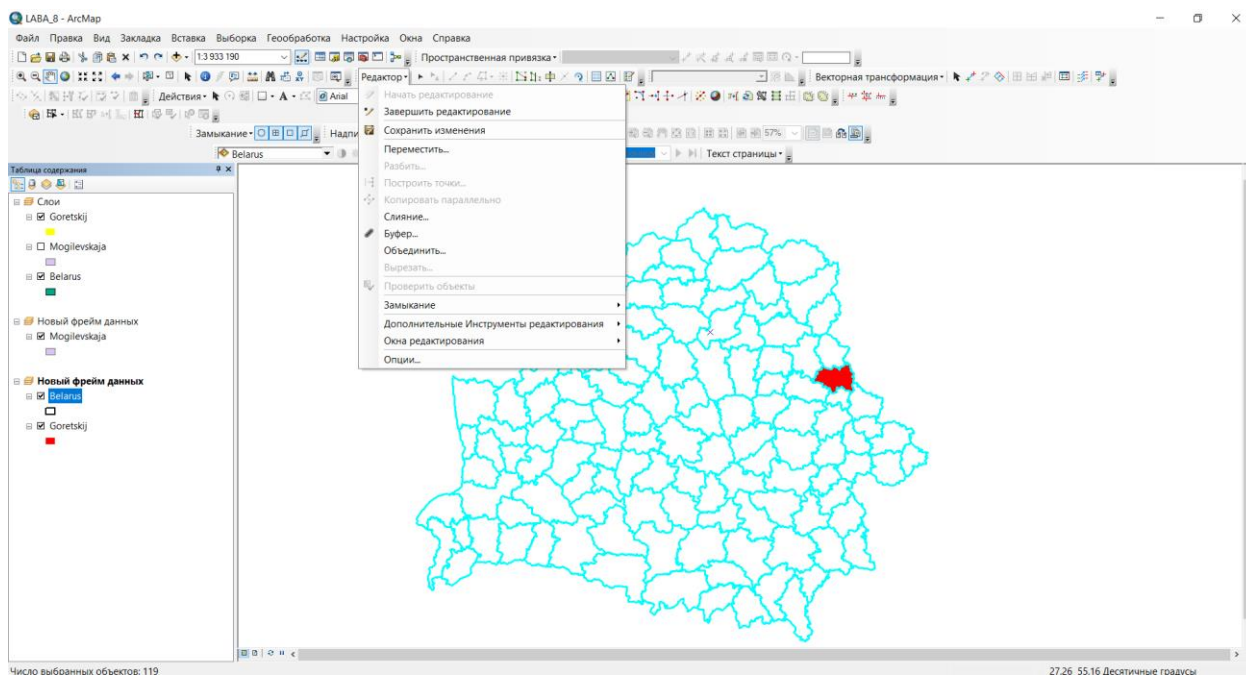


Рис. 20. Окно рабочего проект с опцией «Слияние»

В появившемся окне следует выбрать объект (в нашем примере это Горечкий район), с которым будут объединены (слиты) все другие объекты (рис. 21).

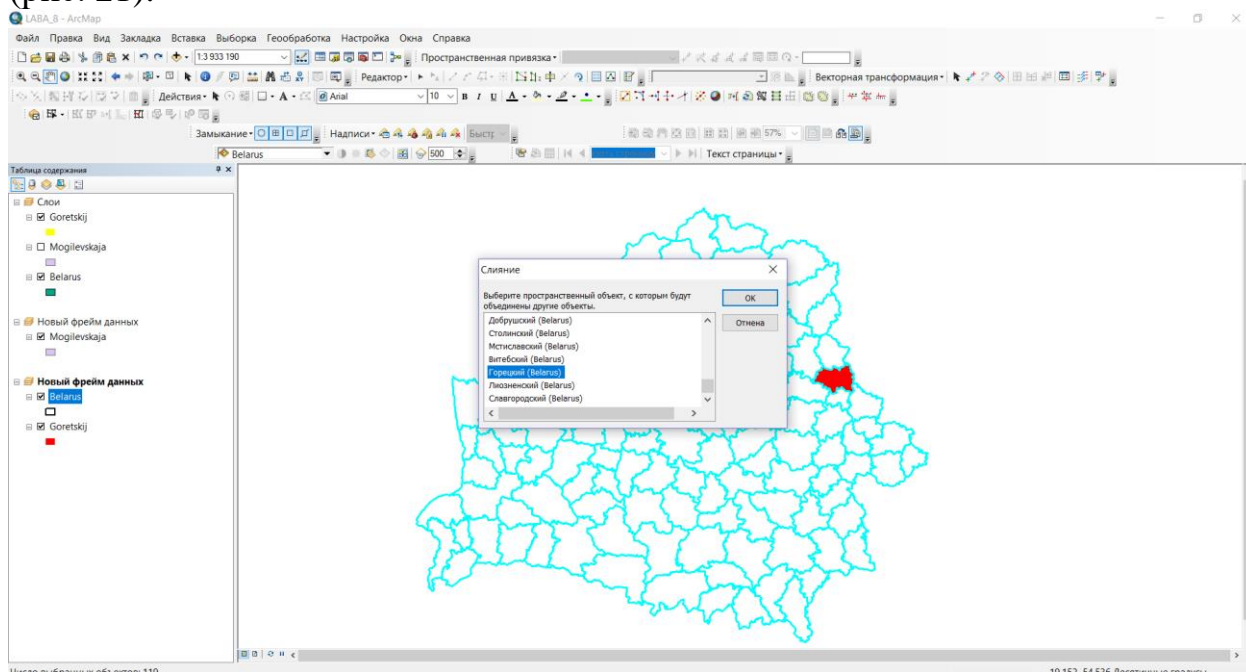


Рис. 21. Окно рабочего проект с опцией выбора объектов для слияния

После этого следует завершить редактирование и перейти в режим компоновки. В результате выполненных действий контуры внутри изображения будут объединены и станут невидимыми при сохранении видимости общих границ объекта – территории Беларуси (рис. 22).

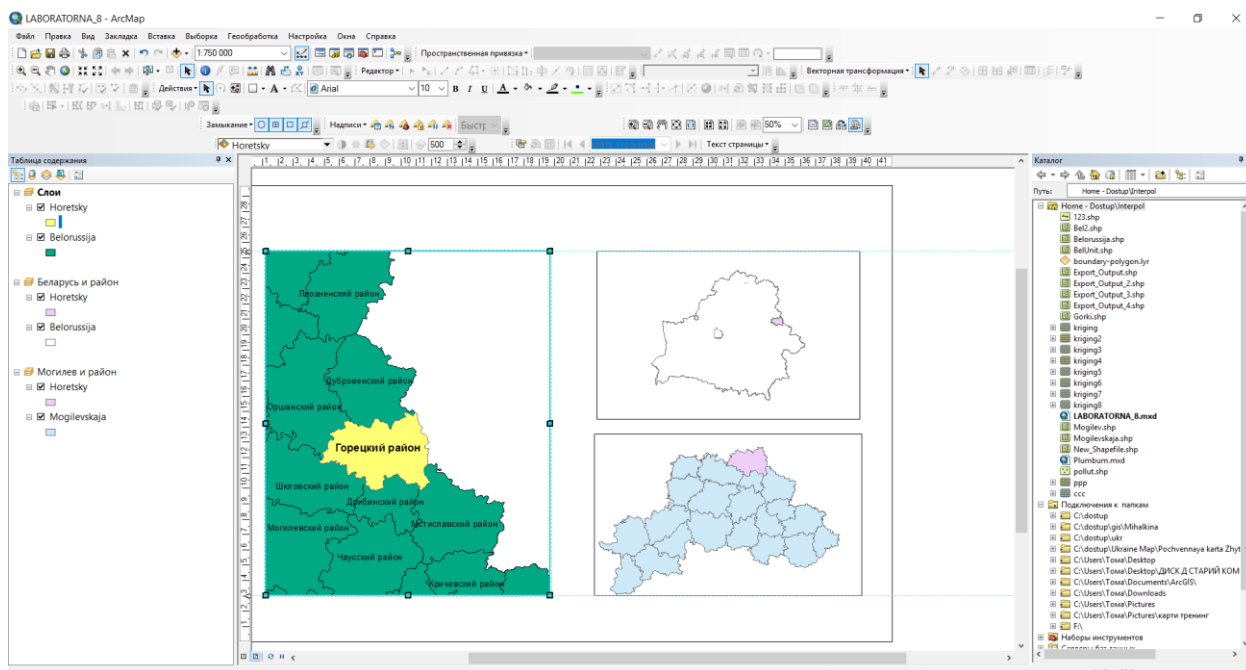


Рис. 22. Вид рабочего окна проекта после слияния объектов фрейма данных

После слияния объектов следует добавить во фрейм данных слой **District**, в результате чего данный слой отобразится на слитом отображении страны (рис. 23).

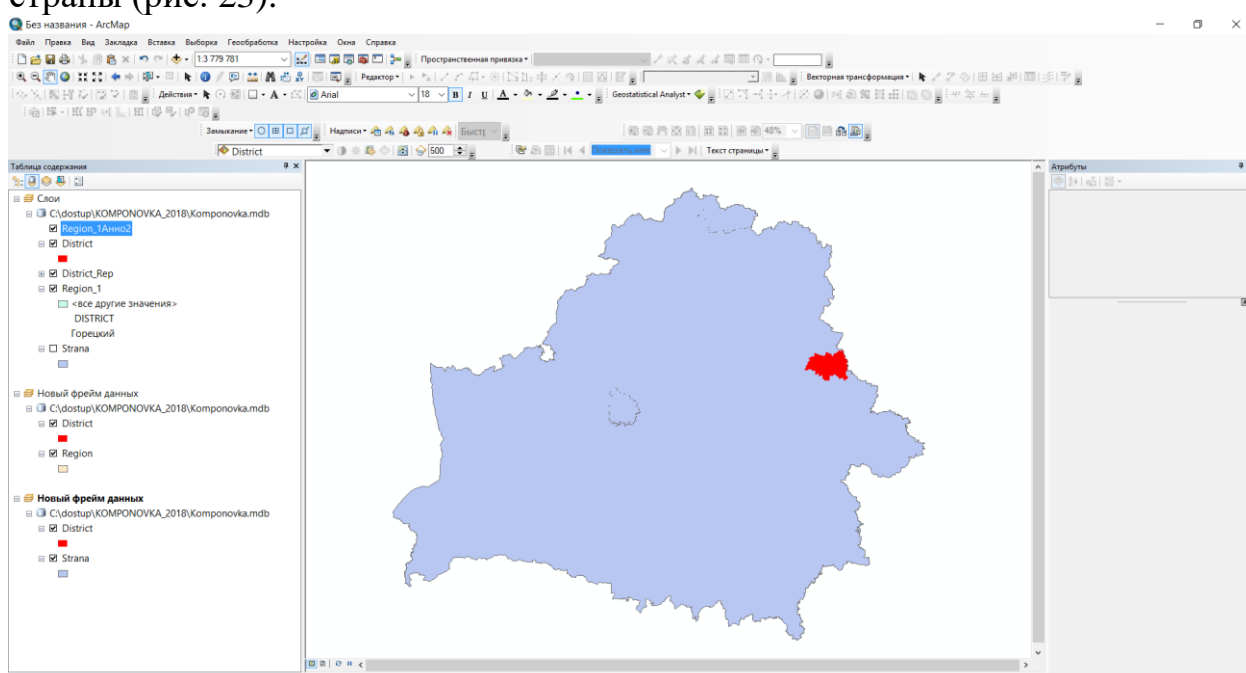


Рис. 23. Отображение слоя District в пределах слоя Страна

Чтобы обозначить место расположения района на карте страны рамкой, в режиме компоновки следует сделать активным фрейм данных, далее щелкнуть правой кнопкой мыши по активированному фрейму в рабочем поле проекта и выбрать его свойства. В появившейся панели выбрать опцию «Индикаторы экстенда» (рис. 24).

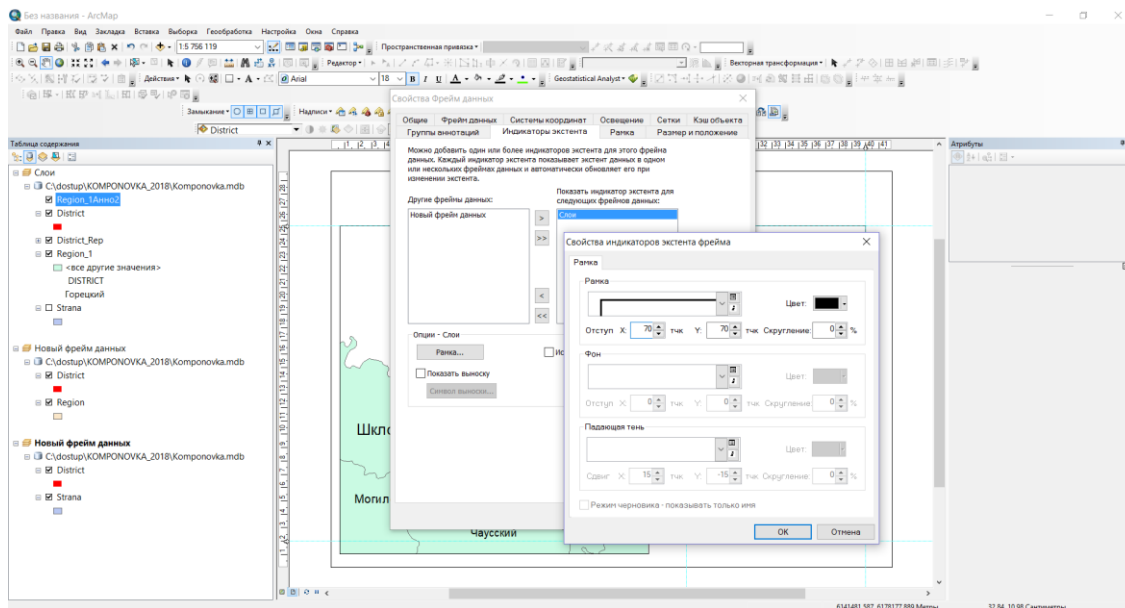


Рис. 24. Вид рабочего окна проекта с панелью свойств фрейма данных

В поле «Показать индикатор экстента для следующих фреймов данных» следует внести название Слои, а также выполнить настройки рамки. В результате выполненных манипуляций на изображениях страны и области появятся ограничительные рамки, показывающие место расположения района (рис. 25).

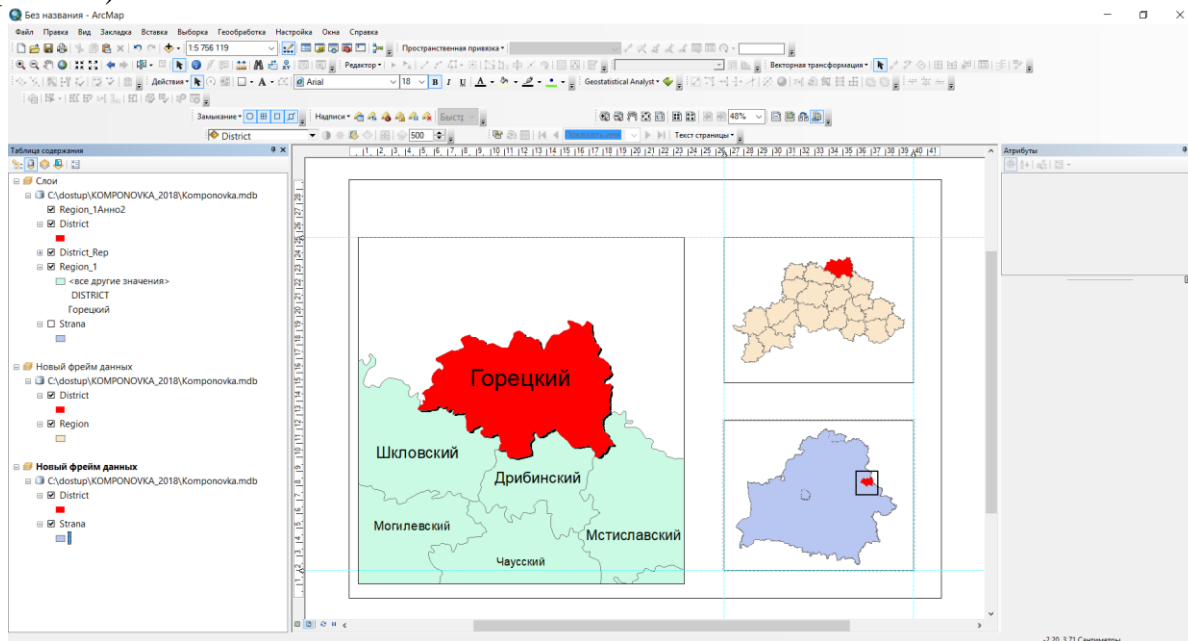


Рис. 25. Вид рабочего окна проекта после отображения фреймов данных

Чтобы обозначить место расположения района на карте области, в режиме компоновки следует сделать активным фрейм данных, далее щелкнуть правой кнопкой мыши по активированному фрейму в рабочем поле проекта и выбрать его свойства. В появившейся панели выбрать опцию «Индикаторы экстента». В поле «Показать индикатор экстента для следующих фреймов данных» следует внести название Слои, а также выполнить настройки рамки.

В результате выполненных манипуляций на изображении области появится ограничительная рамка, показывающая место расположения района.

Следующим шагом является добавление к каждому фрейму данных координатной сетки. Сначала сетку добавляют к фрейму с изображением района. Для этого следует вызвать панель свойств фрейма данных и выбрать путь: «Сетки» - «Новая сетка» - «Координатная сетка, построенная в единицах карты» (рис. 26).

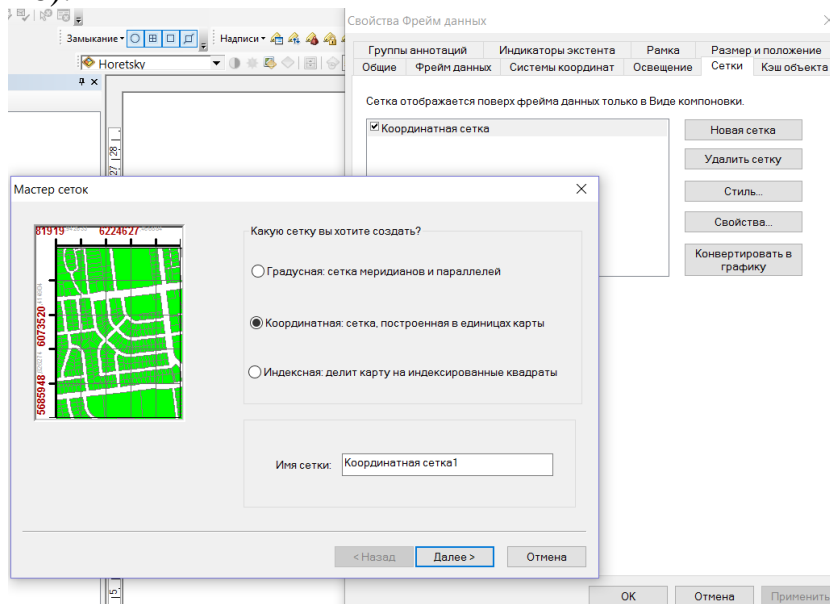


Рис. 26. Панель выбора и мастера сеток

Для изменения числового формата подписей сетки следует выбрать путь: «Сетки» - «Свойства» - «Подписи» - «Дополнительные свойства» - «Числовой формат» и выбрать значение «0» в поле опции «Число десятичных знаков» (рис. 27).

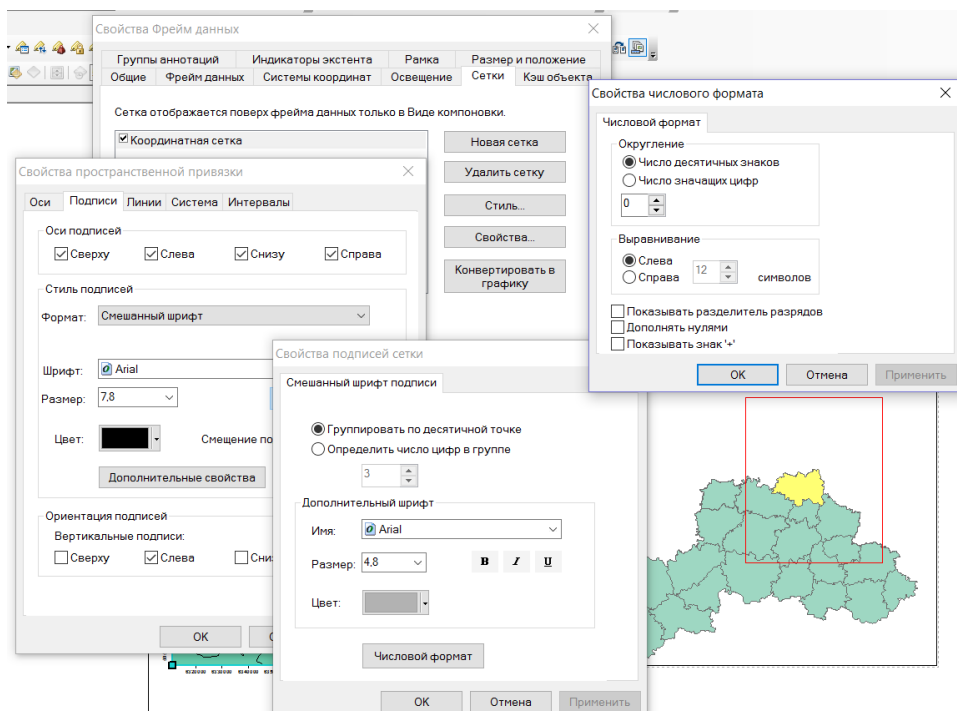


Рис. 27. Панели выбора формата подписей сетки

Чтобы вместо линий сетки отображались метки, следует выбрать путь: «Сетки» – «Свойства» – «Линии» – «Показать, как сетку меток», а далее выбрать нужную метку, нажав на кнопку «Символ», и ее формат (рис. 28).

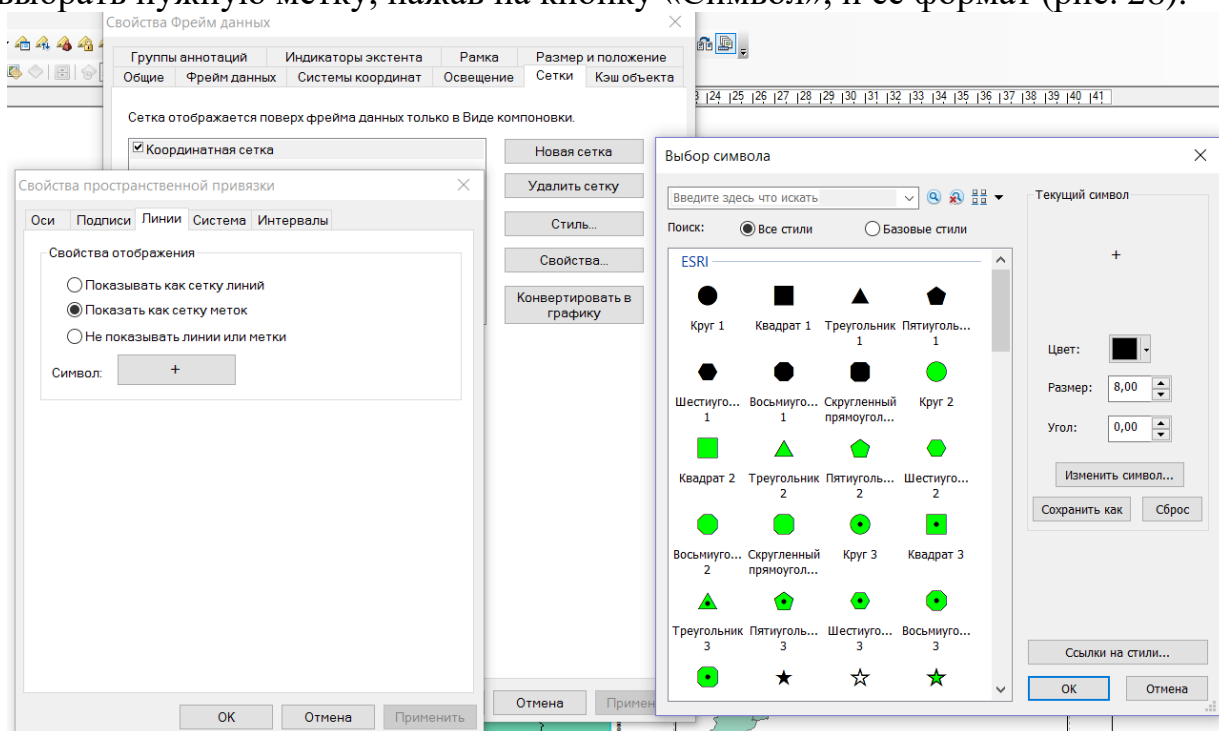


Рис. 28. Панели выбора формата линий сетки

По такому же алгоритму добавляют координатные сетки к остальным фреймам данных. Для фрейма с изображением страны и района выбирают не координатную, а градусную сетку. Интервалы и внешний вид сетки можно настроить, используя опцию «Свойства пространственной привязки» (рис. 29).

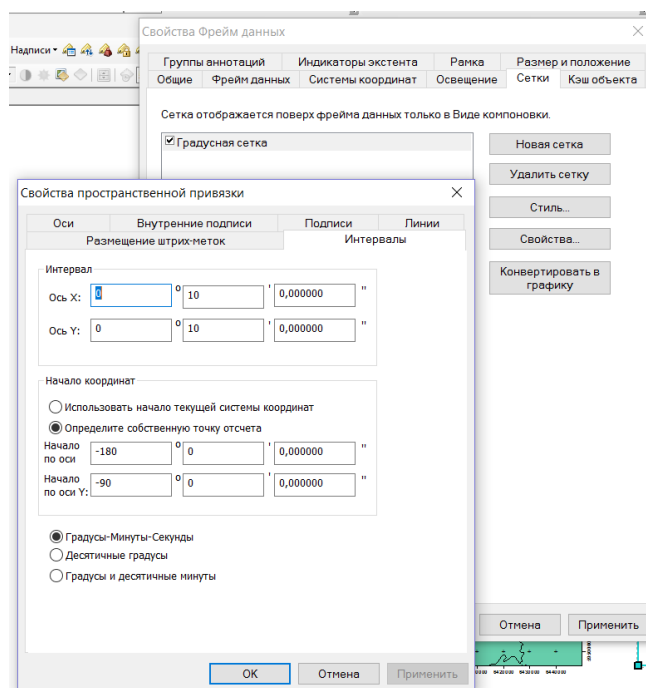


Рис. 29. Панель выбора свойств пространственной привязки

Используя возможности меню «Вставка», необходимо добавить стрелку севера к каждому из фреймов данных. Для изменения формата стрелки следует выделить ее (появится голубая рамка), а после щелкнуть правой кнопкой мыши и вызвать свойства, где и произвести необходимые настройки.

С помощью все того же меню «Вставка» добавляются и масштабные линейки. После выбора стиля линейки нужно произвести ее настройки, используя возможности панели «Свойства» (рис. 30).

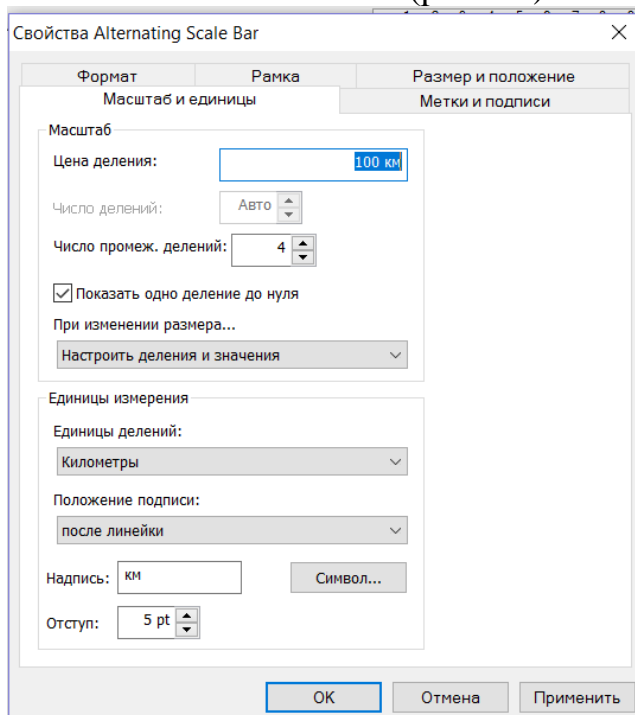


Рис. 30. Панель выбора свойств масштабной линейки

Для каждого из фрейма данных можно настроить масштаб, используя опцию «Настроить этот список» (рис. 31).

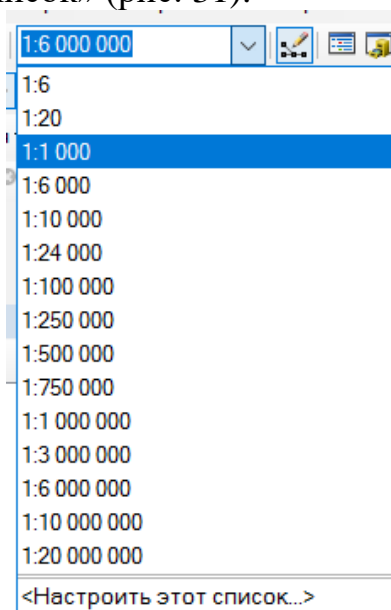


Рис. 31. Панель выбора масштаба

В появившемся окне настройки следует ввести необходимое значение масштаба (без пробелов) и нажать кнопку добавить (рис. 32). В результате выбранный масштаб будет добавлен в список стандартных масштабов.

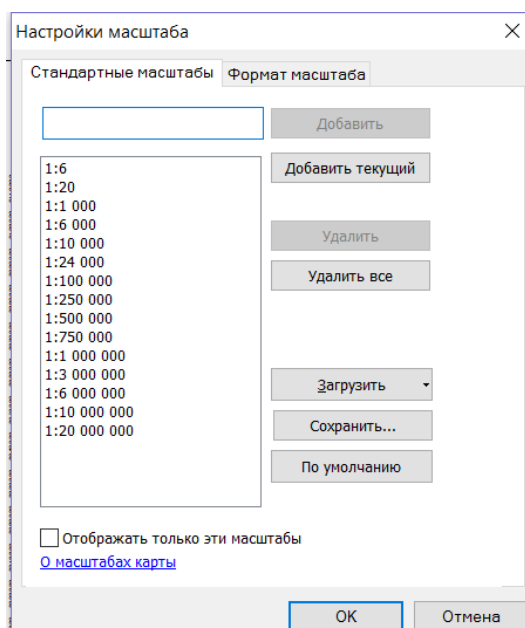



Рис. 32. Панель настройки масштаба

После добавления и выбора необходимого масштаба, используя меню «Вставка» следует добавить во фрейм с изображением страны и района текст масштаба.

По описанному выше алгоритму добавляется масштабная линейка во фрейм с изображением области и района.

Для размещения названия всего изображения добавляем в рабочий проект прямоугольник, используя кнопку , вызываем его свойства, убираем цвет, обозначаем контур и вставляем скопированную из любого фрейма надпись, которую форматируем.

Чтобы добавить в проект сведения о системе координат, в которой он создан, следует в меню «Вставка» выбрать вставку динамического текста (рис. 33).

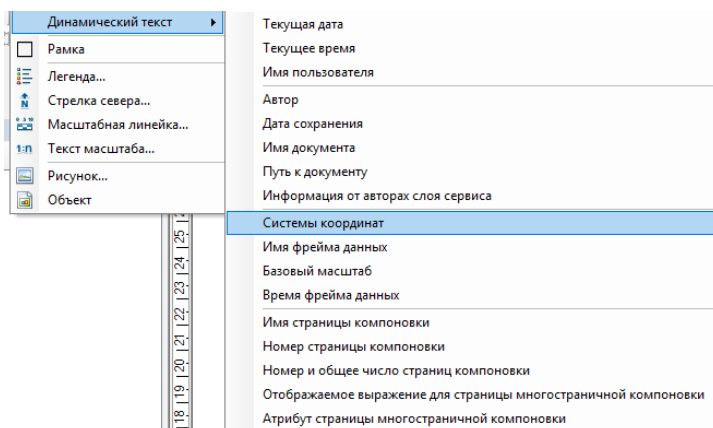


Рис. 33. Панель вставки динамического текста

Выбор свойств добавленной надписи не позволяет отформатировать ее до требуемого вида, поскольку в окне форматирования она отображается в ином виде, чем в рабочем проекте (рис. 34).

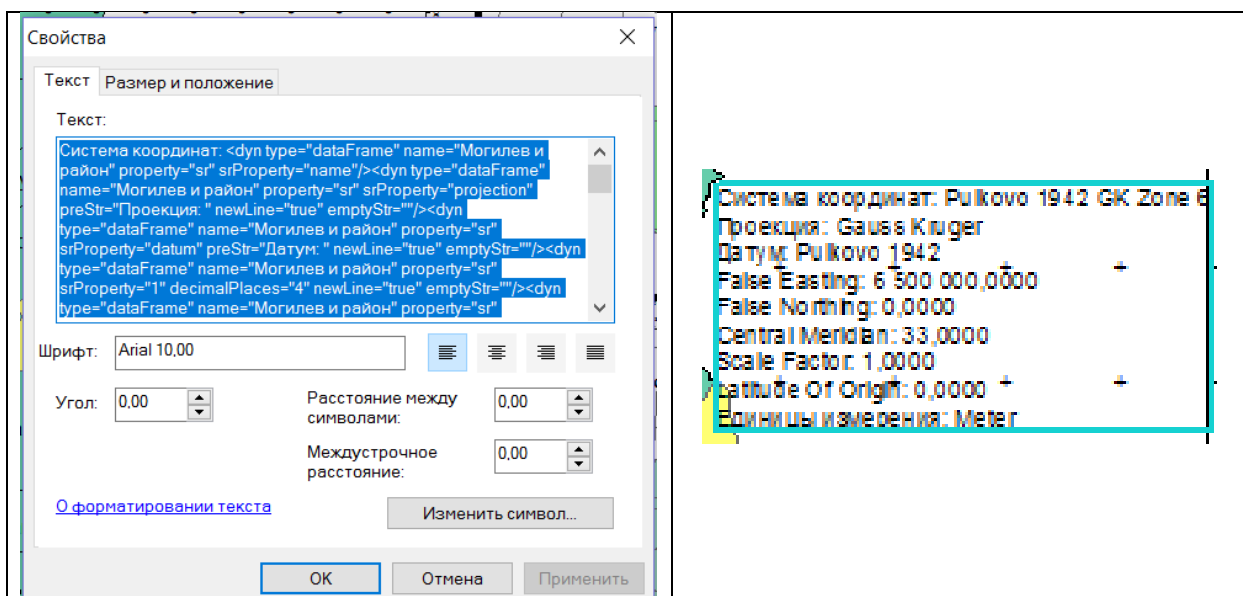


Рис. 34. Отображение сведений о системе координат в рабочем проекте и окне редактирования

Для того, чтобы отредактировать надпись, ее следует конвертировать в графику, а потом выполнить форматирование в панели «Свойства» (рис. 35).

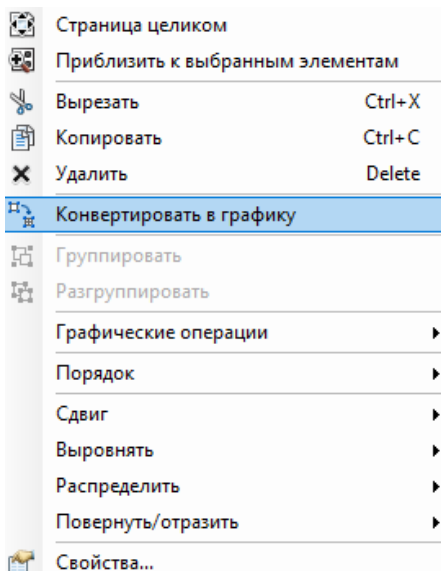
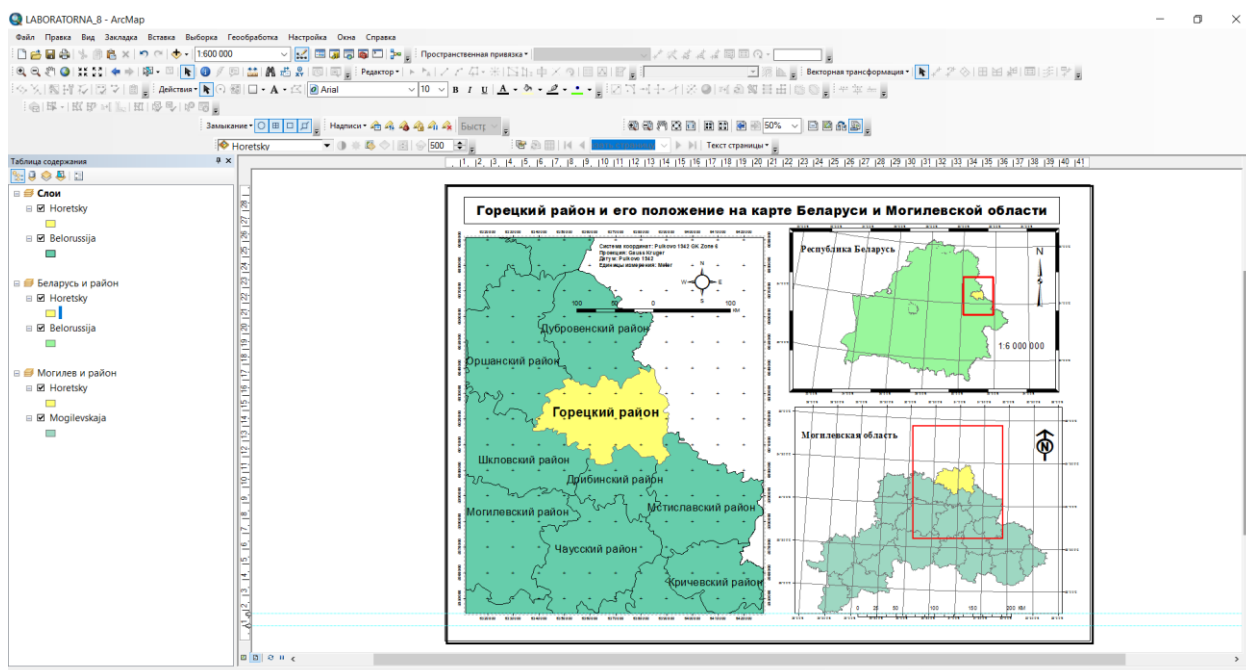


Рис. 35. Вкладка с опцией конвертирования

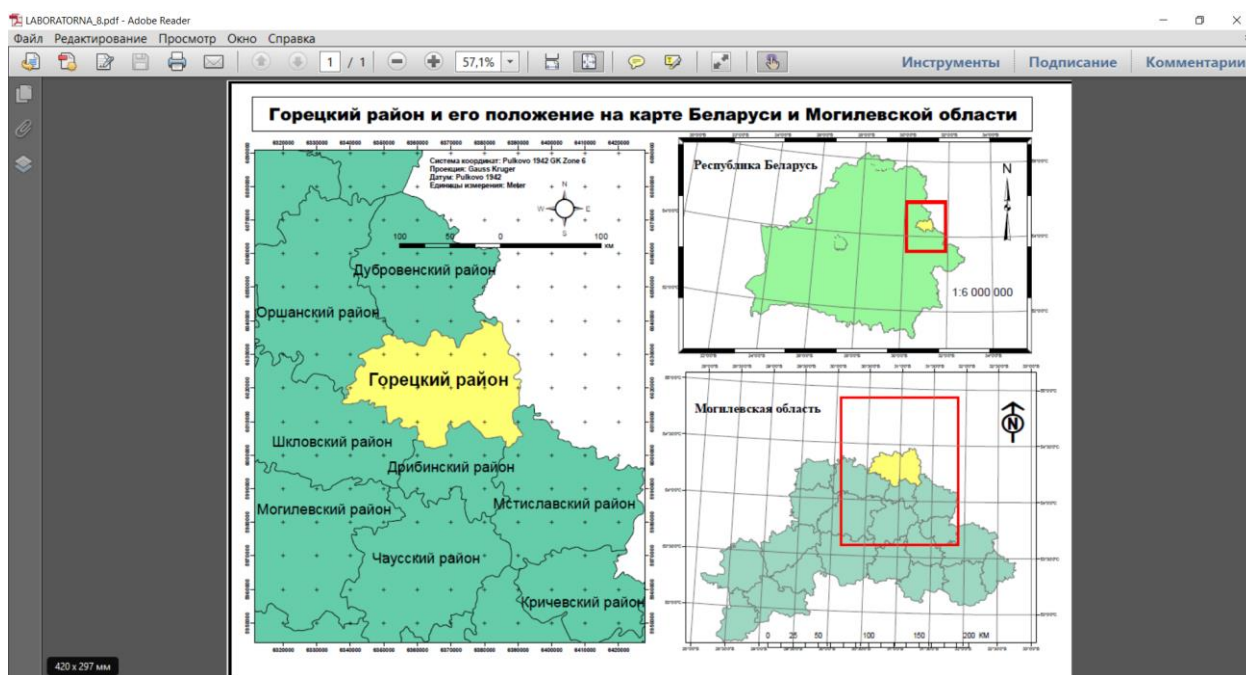
Используя возможности меню «Вставка» добавляем в проект рамку и настраиваем ее.

Для сохранения полученного проекта вне среды ArcGIS следует выбрать путь: «Файл» - «Экспорт карты» и выбрать место для ее сохранения и формат,

в котором карта будет сохранена. На рис. 36 и 37 показан общий вид созданного картографического изображения в среде ArcGIS и после сохранения в формате PDF.



**Рис. 36. Общий вид созданного картографического изображения в среде ArcGIS и после сохранения в формате PDF.**



**Рис. 37. Общий вид созданного картографического изображения после сохранения в формате PDF**

## ЛИТЕРАТУРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Атоян, Л. В. Компьютерная картография: курс лекций / Л. В. Атоян. – Мн.: БГУ, 2004. – 77 с.
2. Берлянт, А. М. Геоинформационное картографирование / А. М. Берлянт. – М.: Астрей, 1997. – 64 с.
3. Раклов, В. П. Картография и ГИС: учебное пособие для вузов. 2-е изд. / В. П. Раклов. – М.: Академический проект, 2014. – 215 с.