

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.

Практикум в программе ГИС Аксиома (Версии 6.2 – 7.1)

© Алябина И.О., Кириллова В.А., О.Е. Погорелова, А.С. Сорокин, 2026

ЗАНЯТИЕ 6. Создание и редактирование векторных карт

В этом занятии вы научитесь редактировать существующие и создавать новые объекты векторных слоёв, создавать новые векторные слои, проверять их топологию и сохранять в виде картографической таблицы. Обычно наиболее востребованной процедурой является векторизация (оцифровка) объектов с растрового слоя.

Инструменты редактирования

Инструменты редактирования и рисования позволяют создавать новые объекты на карте и править уже существующие. Все изменения возможны только с объектами изменяемого слоя. Для корректной работы программы следует размещать объекты одного типа (площадные, линейные, точечные) на отдельные слои. В ГИС Аксиома имеется собственный графический редактор, позволяющий работать с каждым из типов объектов.

Инструменты рисования и редактирования собраны в разделе *Рисование* (в ленточном интерфейсе входит в состав инструментальной панели *Карта*). Вначале вы опробуете их возможности с готовой таблицей.


- Откройте таблицу ***Subjects_RF*** в программе ГИС Аксиома.

Перемещение одного или нескольких объектов

Перемещать объекты (только изменяемого слоя) на карте можно разными способами:

- вручную, с помощью мыши;
- в диалоге, задавая расстояние и направление сдвига.

Попробуйте перемещение объектов мышью.

- В диалоге *Управление слоями* сделайте слой ***Subjects_RF*** изменяемым.
- Выберите один из объектов карты, используя инструмент *Выбор* .
- Не отпуская клавиши мыши, передвиньте объект.
- Теперь выберите сразу несколько объектов и переместите их с помощью мыши.

Вся группа объектов будет перемещена сразу, сохраняя взаимное положение относительно друг друга.

Теперь выполните перемещение объекта в заданном направлении на заданное расстояние.

- В окне *Карты* выберите один из объектов.

- Выполните команду *Объекты* → *Сдвиг объекта*, появится диалог *Сдвиг объектов*.
- Задайте направление сдвига, заполнив окошко *Угол*. Для перемещения объекта на 500 км в окошке *Расстояние* напечатайте *500*, в окошке *Единицы* выберите *километры*. Обратите внимание, что в разделе *Копировать/перемещать* выделено *Переместить объекты*. Нажмите *ОК*. Объект займет соответствующее положение.

Команда *Сдвиг* позволяет также создавать копии выбранных объектов.

- В окне *Карты* выберите один из объектов.
- Выполните команду *Объекты* → *Сдвиг объекта*.
- В диалоге *Сдвиг объектов* выберите направление и расстояние сдвига.
- В разделе *Копировать/перемещать* установите флажок *Создать копию*. Нажмите *ОК*.
- Повторите создание перемещенных копий с несколькими объектами одновременно.
- Выполните команду *Файл* → *Восстановить таблицу...* На экран будет выведен соответствующий диалог, содержащий список таблиц, доступных для восстановления.
- В диалоге *Восстановить таблицу* выберите таблицу *Subjects_RF* и нажмите *ОК*.
- ГИС *Аксиома* покажет диалог для подтверждения отмены всех изменений. Нажмите *Да*. Таблица будет восстановлена.



Рисование объектов

Рисовать объекты в ГИС *Аксиома* легко. Для этого следует сделать слой, в котором вы будете рисовать, изменяемым и выбрать соответствующий инструмент. Вы можете нарисовать на *Карте* дуги, эллипсы, окружности, линии, прямоугольники и прямоугольники со скругленными углами. Кроме того, можно рисовать объекты на *Косметическом* слое (и позже сохранять их на другом, уже существующем слое или на новом созданном слое) или сразу создать новый слой *Карты* и рисовать объекты непосредственно на нем.


Нарисованный объект можно перемещать, удалять, копировать в буфер обмена или вставлять в другое окно *Карты*.

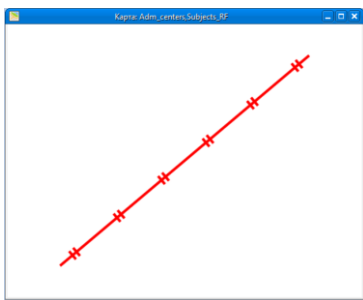
В инструментальной панели *Рисование* собраны инструменты, которые позволяют рисовать и редактировать объекты карты. Вы также можете настраивать оформление объектов: цвета, штриховки, типы линий, символы и стиль подписей на карте.

Поэкспериментируйте с рисованием на карте в Косметическом слое.

- В окне Карты в диалоге *Управление слоями* сделайте слой **Subjects_RF** невидимым, а Косметический слой изменяемым.
- В инструментальной панели *Рисование* выберите инструмент *Линия* .
- Поместите указатель мыши в любом месте окна Карты. Нажмите кнопку мыши, переместите указатель и отпустите кнопку. Будет нарисована линия между этими точками.
- Чтобы узнать длину нарисованной линии, нажмите кнопку *Линейка* . Установите крестик на первую точку линии, затем, удерживая кнопку мыши, ведите линию поверх ранее нарисованной. На экране отразится расстояние. Чтобы закончить – кликните дважды (значения длины исчезнут).


Вы можете изменить стиль нарисованной линии.

- Инструментом *Выбор* выделите одну из нарисованных линий.
- Нажмите кнопку *Стиль линии...* . В открывшемся диалоге измените стиль, цвет и толщину линии. Нажмите *ОК*. Линия будет отображена в новом виде.








Рисование линий



Теперь нарисуйте несколько дуг.

- Сначала установите новый стиль линии, нажав кнопку *Стиль линии...* и выбрав другие варианты стиля, цвета и толщины.
- Нажмите кнопку *Дуга*  и нарисуйте мышкой несколько дуг.


Создайте на карте точечные объекты.

- Нажмите кнопку *Стиль символа...* . В открывшемся диалоге в окошке *Символ* выберите понравившийся значок. Установите новый цвет и размер 36. Нажмите *ОК*.
- Инструментом *Точка*  поставьте на карте несколько объектов.

С помощью инструментов панели *Рисование* можно рисовать площадные объекты *Эллипс* , *Прямоугольник* , *Скругленный прямоугольник* 

- Инструментами *Эллипс*, *Прямоугольник*, *Скругленный прямоугольник* нарисуйте три эти фигуры на карте.
- Инструментом *Выбор* , удерживая клавишу SHIFT, выберите эти три площадных объекта.
- На инструментальной панели *Рисование* нажмите кнопку *Стиль полигона* . В появившемся диалоге выберите понравившиеся варианты оформления в разделах *Контур* и *Заливка*. Нажмите *ОК*.

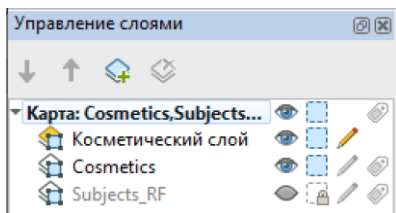
Аналогичным образом можно создать полигональный объект произвольной формы.

- Нажмите кнопку *Стиль области* и повторно измените стиль оформления в разделах *Контур* и *Заливка*. Нажмите *ОК*.
- На инструментальной панели *Рисование* нажмите кнопку *Полигон* . Нарисуйте полигон, отмечая мышкой его вершины.
- Двойным щелчком завершите рисование полигона.

СОХРАНЕНИЕ ОБЪЕКТОВ КОСМЕТИЧЕСКОГО СЛОЯ В НОВОЙ ТАБЛИЦЕ

Все объекты, нарисованные в Косметическом слое, могут быть сохранены в одной из открытых таблиц или в новой таблице.

- Выполните команду *Файл* → *Сохранить копию таблицы* → *Косметический слой...* нажмите *ОК*.
- В открывшемся диалоге *Экспорт таблицы Cosmetics* укажите путь в свою папку, напишите имя файла и нажмите *Сохранить*. В диалоге *Настройка проекции*, не меняя её, нажмите *ОК*. Программа предложит открыть полученный файл. Нажмите *Да* → *Добавить в активное окно*.
- В диалоге *Управление слоями* вы увидите новый слой, содержащий точечные, линейные и площадные объекты.






Новый слой карты

- Откройте окно Списка созданной вами таблицы. В нём вы увидите несколько объектов и одно незаполненное поле. По умолчанию оно имеет

название ID и тип Целый (число).

- Выполните команду *Файл* → *Закреть все*.

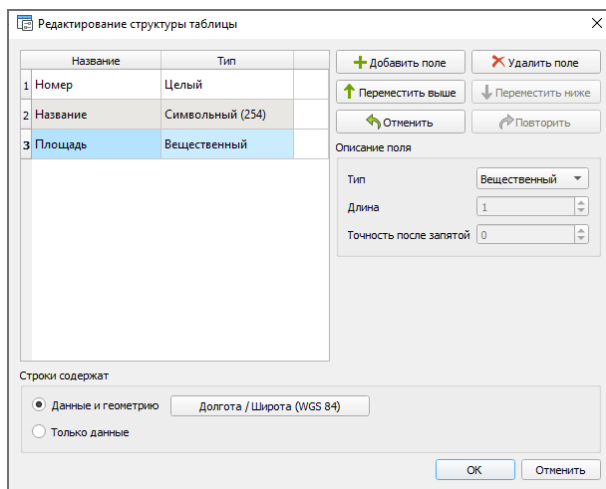
СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ВЕКТОРНОЙ КАРТЫ

При оцифровке карт в векторную форму переводятся точечные, линейные и полигональные объекты. Для этого используются, главным образом, инструменты *Точка* , *Полилиния* , и *Полигон* .

Можно рисовать в Косметическом слое, а затем сохранить объекты в новой таблице, как вы только что сделали. Однако, если известно, какую информацию об объектах вы будете вводить, имеет смысл сначала создать таблицу с определённой структурой и уже в ней создавать новые объекты.

Создание новой таблицы

- Выполните команду *Файл* → *Создать...*
- В открывшемся диалоге *Создание таблицы* укажите путь к своей папке, в окошке *Имя файла* напишите Новая и нажмите *Сохранить*.
- Появится диалог *Редактирование структуры таблицы*.
- Начните с проекции. Выберите ту, в которой сохранена таблица *Subjects_RF – Долгота / Широта (WGS 84)*. Нажмите *OK*.
- Нажмите кнопку *Добавить поле. Название*, по умолчанию *Новый_Элемент*, замените на *Номер*. В разделе *Описание поля* в выпадающем меню *Тип* выберите *Целый*.
- Нажмите кнопку *Добавить поле. Название*, по умолчанию *Новый_Элемент*, замените на *Название*. В разделе *Описание поля* в выпадающем меню *Тип* выберите *Символьный*.
- Добавьте еще одно поле *Площадь. Тип – Вещественный*.





Заполненный диалог Редактирование структуры таблицы

- Чтобы закончить создание структуры таблицы в диалоге нажмите *OK*. Появится новое окно Карты с её изменяемым слоем. Откройте окно Списка новой таблицы. Вы увидите, что она имеет созданную вами структуру и не содержит ни одного объекта.

Важно! Если необходимо исправить структуру таблицы, дополнить её новыми полями, вы можете это сделать командой *Таблица → Структура таблицы...* Откроется диалог, который позволит сделать необходимые изменения.



Создание и редактирование площадных объектов

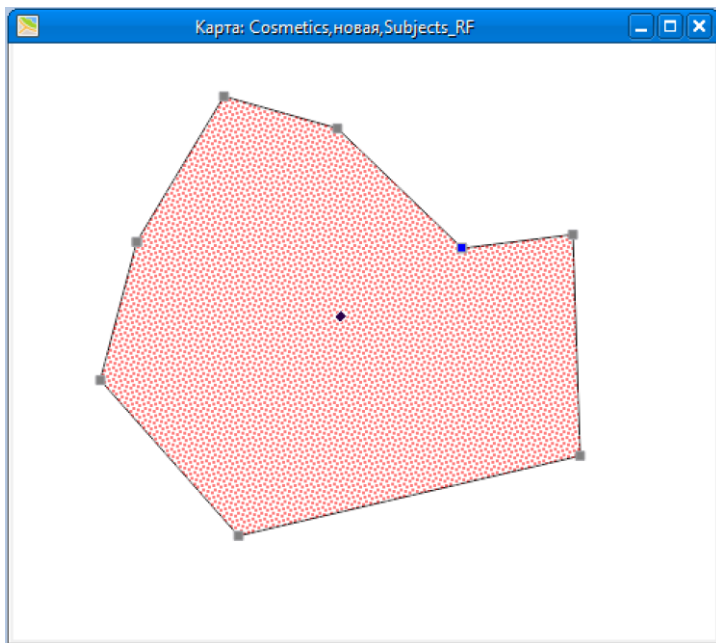
В изменяемом слое созданной таблицы нарисуйте полигон произвольной формы.

- На инструментальной панели *Рисование* нажмите кнопку *Стиль полигона* . В появившемся диалоге выберите понравившиеся варианты оформления в разделах *Контур* и *Заливка*. Нажмите *OK*.
- На инструментальной панели *Рисование* нажмите кнопку *Полигон* . Нарисуйте полигон, отмечая мышкой его вершины.
- Двойным щелчком завершите рисование полигона.

Присвоить атрибутивную информацию вновь созданному полигону можно двумя способами:


- в окне *Новый список*;
- в окне *Информация*.

- В разделе *Операции* нажмите кнопку *Информация* . Щелкните этим инструментом в нарисованный полигон.
- В открывшемся окне *Информация* заполните поля *Номер* и *Название*. Например, 1 и *Большой*. Теперь эти данные будут ассоциированы с полигоном.
- Закройте окно *Информация*.
Попробуйте отредактировать созданный вами полигон.
- Инструментом *Выбор* нажмите на полигон. Вокруг полигона появятся маркеры его размера.
- На инструментальной панели *Рисование* нажмите кнопку *Форма* . Узлы полигона будут отмечены маркерами и станут доступными для изменения.
- Щелкните на узле стрелкой и, не отпуская кнопку мыши, переместите его в новое место. Отпустите кнопку, форма полигона изменится.




Изменяемый полигон

Выделенный узел можно удалить, нажав на клавиатуре клавишу DELETE. Также можно отредактировать полигон, добавив новые узлы.

- Нажмите кнопку инструмента *Добавить узел* .
- Курсором укажите в любое место границы полигона и, удерживая кнопку

мышь, потяните границу.

- Отпустите кнопку мыши. Появится новый узел.
- Дополните границу полигона несколькими новыми узлами.
- Для отключения инструмента *Добавить узел* нажмите кнопку *Выбор* .
- Нажмите инструментом *Выбор* на полигон. Теперь узлы недоступны, изменяемым стал полигон целиком.
- Одним из известных вам способов отмените выбор объекта.

Вырезание объектов

ГИС Аксиома позволяет проведение различных операций над объектами. Возможно, например, вырезание части полигонов, перекрывающихся другими полигонами; объединение двух и более полигонов, имеющих общие границы; разрезание полигонов другими полигонами или полилиниями и другие операции, доступные из меню *Объекты*.

Особенно часто используется вырезание полигонов, находящихся внутри других полигонов (так называемых «островов»). Например, для вырезания озера на территории какой-либо области или для вырезания площади вырубki/гари из контура леса и т.д.

- В окне Карты таблицы *Новая* на уже существующем полигоне нарисуйте еще один полигон, меньшего размера.
- Нажмите кнопкой *Информация* на второй нарисованный полигон. В выпадающем списке в окне Информация, выберите строчку со значением 0.
- Заполните поля *Номер* и *Название* для второго созданного объекта. Например, 2 и Маленький.

Информация x	
2 (таблица новая) ▾	
Номер	2
Название	маленький
Площадь	0

Окно информации

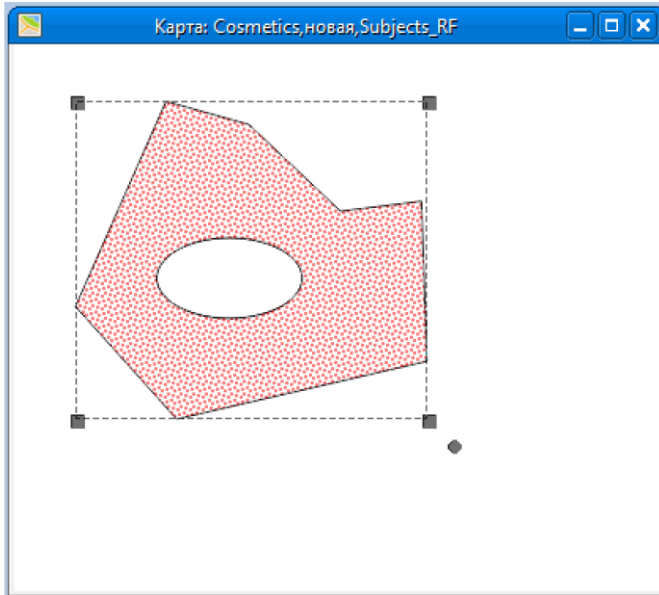
В окне Информация показано, что в данной точке находятся 2 объекта из одной таблицы, полигоны Большой и Маленький.

Для дальнейшей корректной работы с векторной картой необходимо вырезать перекрываемую часть полигона.

- В окне Карты выберите объект Большой.
- Выполните команду *Объекты* → *Сделать изменяемым*. Вид полигона

изменится.

- На панели *Операции* нажмите кнопку *Выбор по объекту* и нажмите инструментом на полигон Большой в любом месте, где он не перекрывается объектом Маленький. Меньший объект выделится.
- Выполните команду *Объекты* → *Вырезать область...* В появившемся диалоге *Разбиение данных* нажмите *ОК*. Перекрываемая часть полигона будет удалена.



Удаление части объекта

Важно! Обратите внимание, что в окне диалога *Разбиение данных* доступны различные *Методы разбиения*.

Нажмите кнопкой *Информация* на объекты карты. Вы убедитесь, что теперь в каждой точке слоя находится только один объект таблицы *Новая*.

Трассировка полилиний и полигонов


ГИС Аксиома предоставляет удобные средства трассировки узлов существующих полигонов или полилиний. Использование трассировки облегчает создание контуров с большим числом узлов повторяющих форму уже имеющихся. Например, при оцифровке объектов с общей границей не надо повторно оцифровывать общий участок.

Режим трассировки работает с объектами *Полилиния* и *Полигон* при включённом режиме совмещения узлов.

- На клавиатуре однократно нажмите на клавишу *S* для того, чтобы включить режим совмещения узлов. Курсор при включении этого режима немного изменит вид, а в нижней панели ГИС Аксиома появится надпись *Узлы: Вкл.*

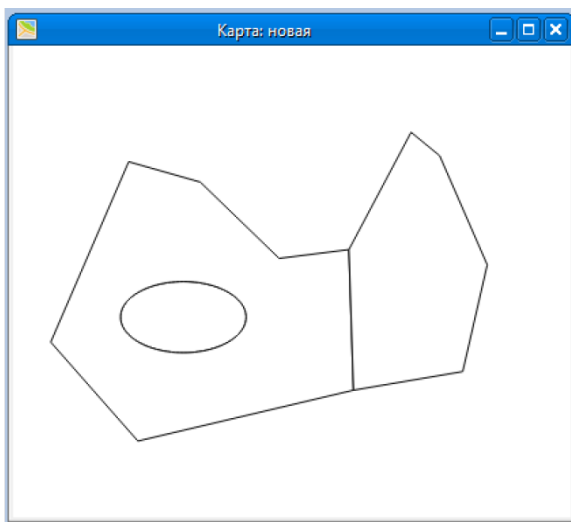
В режиме совмещения узлов указатель мыши как бы притягивается к узлам объектов. Если указатель мыши приближается к узлу, то под ним появляется еще один крестообразный указатель большего размера. Это свидетельствует, что узел для привязки обнаружен и, если щелкнуть кнопкой мыши, новый узел будет создан точно с теми же координатами, как и у существующего узла.

Опробуйте режим трассировки при рисовании еще одного полигона рядом с объектом *Большой* в окне *Карты Новая*.

- В панели *Рисование* выберите инструмент *Полигон* .
- Щёлкните курсором на один из узлов внешней границы полигона (вид курсора при наведении на узел изменится).
- Нажав и удерживая клавишу *SHIFT*, укажите курсором на другие узлы внешней границы полигона. Вид границы будет меняться, показывая, какой путь будет выбран программой при рисовании полигона.

Важно! При нажатой клавише *SHIFT* программа выбирает путь с меньшим количеством узлов, с клавишей *CTRL* – с большим количеством узлов.

- Выберите вариант, когда выделится некоторая часть границы полигона, и щёлкните клавишей мыши.
- Нарисуйте оставшуюся часть границы нового полигона и закончите рисование двойным щелчком мыши. Будет создан новый объект.

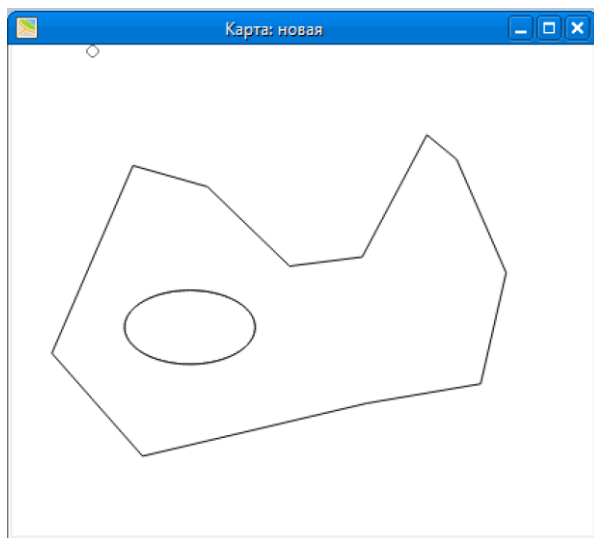


Новый смежный объект

Объединение двух и более полигонов, имеющих общие границы

Вы можете объединить объекты, имеющие общие границы. Данной операцией удобно пользоваться при оцифровке больших сложных по форме и больших по площади полигонов (чтобы не цифровать весь полигон сразу, поскольку при этом возрастает вероятность появления ошибок).

- В окне Карты выберите полигон Большой и новый нарисованный объект.
- Выполните команду *Объекты* → *Объединить...* Появится диалог *Обобщение данных*.
- В вариантах раздела *Метод обобщения* выберите *Пусто* и нажмите *ОК*. Появится объединённый полигон.



Объединённый полигон



Важно! Обратите внимание, что в окне диалога *Обобщение данных* доступны различные *Методы обобщения*, в том числе позволяющие проводить расчёты *Суммы* и *Среднего*.

- Теперь выделите все объекты таблицы **Новая** и нажмите клавишу DELETE на клавиатуре. Полигоны будут удалены.
- Закройте окно Карты.

Для изучения режима автогруппировки опробуйте его в создании полилиний. Нарисуйте часть границы России.

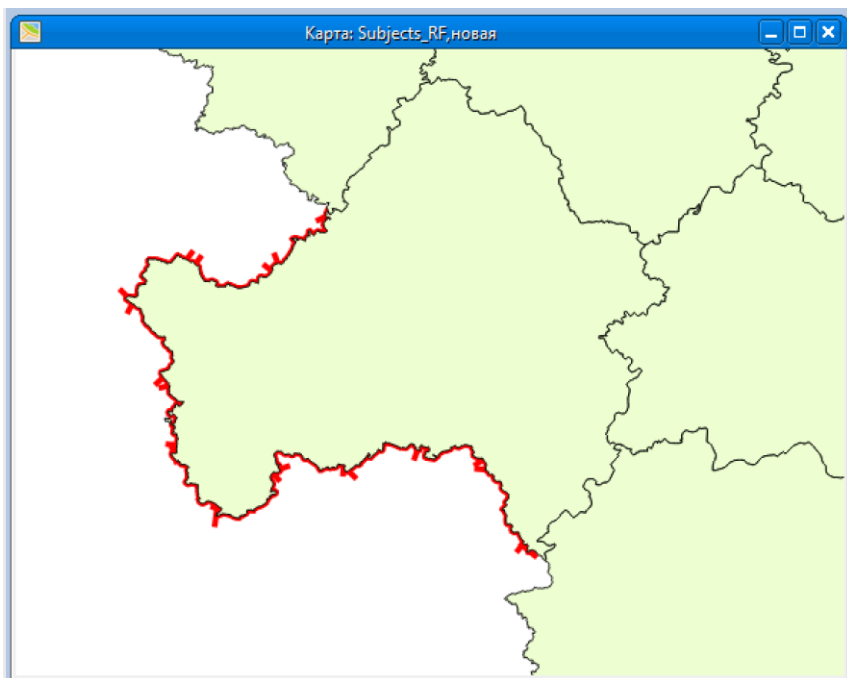
- В новом окне Карты откройте таблицу **Subjects_RF**.
- Сделайте изменяемым Косметический слой.
- Используя инструменты *Увеличить* поместите в центр окна Карты Брянскую, Орловскую, Курскую области.

Нарисуйте участок границы Российской Федерации, относящийся к Брянской области.

- Нажмите на инструментальной панели *Рисование* кнопку *Стиль линии* . В открывшемся диалоге подберите подходящий для отображения границы стиль линии, её цвет и толщину. Нажмите *ОК*.
- Выберите инструмент *Полилиния* .
- Нажмите клавишу S для включения режима совмещения узлов. В нижней

панели ГИС Аксиома появится надпись *Узлы: Вкл.*

- Для включения режима трассировки удерживайте клавишу Shift для короткого пути, а Ctrl для длинного.
- Щёлкните курсором (двойной крестик) вблизи северной точки границы Брянской области на границе РФ. Теперь укажите на любую другую точку границы РФ и Брянской области. Посмотрите, как меняется вид участков границы.
- Выберите вариант, когда выделяется нужный участок границы и щёлкните клавишей мыши.
- Укажите курсором на южную точку границы Брянской области на границе РФ и двойным щелчком мыши закончите рисование полилинии. Появится новый объект.



Созданная полилиния

Важно! Одновременно выполняется трассировка только для одного объекта. Если вы укажете мышкой на точку, принадлежащую другому объекту (в данном случае, границе Курской области), линия не изменит свой вид, а при щелчке программа создаст прямую линию, соединяющую два узла.

Лучше проводить трассировку по небольшим участкам линий (сегментам), щелкая мышкой на нужные узлы и повторяя процедуру до завершения оцифровки всего объекта целиком. Двойной щелчок завершает трассировку.

Важно! Комплекс требований (правил) взаимного отношения объектов называется топологией, а данные, выполняющие эти правила – топологически корректными. Основные правила топологической корректности:


- полигоны НЕ ДОЛЖНЫ пересекаться;
- между полигонами и внутри них НЕ ДОЛЖНО быть пустого пространства (за исключением внешнего периметра);
- линии НЕ ДОЛЖНЫ иметь висячих узлов (должны заканчиваться на другой линии);
- линии НЕ ДОЛЖНЫ пересекать сами себя.

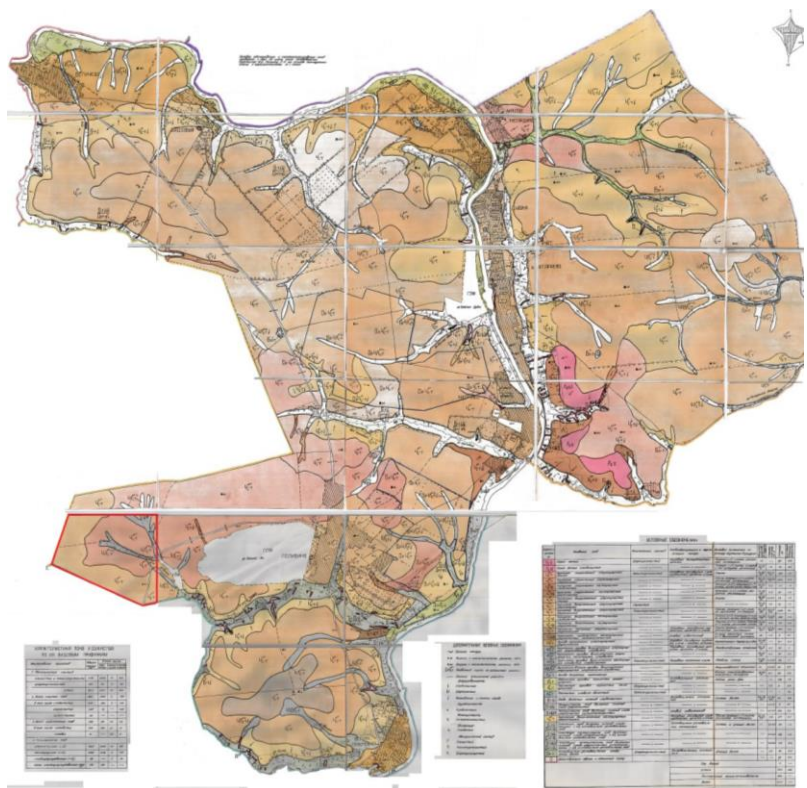
ГИС Аксиома позволяет исправлять ошибки топологического характера в векторной карте при помощи инструментов, представленных в разделе *Объекты*.

- Выполнив работу, закройте окно Карты, не сохраняя объекты Косметического слоя.




Проверочное задание


В таблице **Новая** создайте полигональные объекты и заполните поля таблицы атрибутивной информацией, которая будет включать колонки: Номер, Название, Площадь.

Используя инструмент *Полигон* , векторизуйте фрагмент почвенной карты, привязанной на занятии 5. Участок, который следует оцифровать, на рисунке выделен красным контуром.



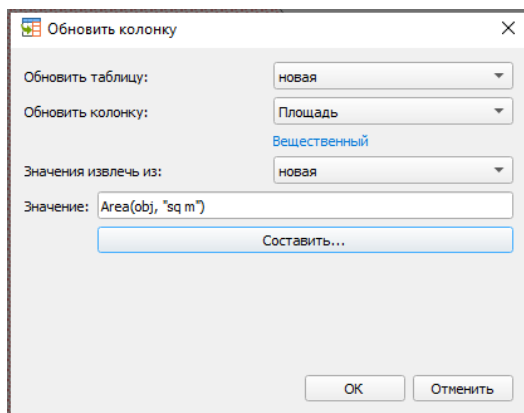
Карта с выделенным для векторизации фрагментом

- В новом окне Карты откройте привязанный растр почвенной карты и таблицу **Новая**.
- В диалоге *Управление слоями* сделайте изменяемым слой таблицы **Новая**.
- Нажмите на инструментальной панели *Рисование* нажмите кнопку *Стиль области* . В открывшемся диалоге в разделе *Заливка* в окошке *Стиль* выберите вариант 1, где нет рисунка. В разделе *Контур* измените *Стиль*, *Цвет* и *Толщину* линии границы полигона. Нажмите *ОК*.
- Выберите инструмент *Полигон* .
- Включите режим совмещения узлов, нажав букву *S*.
- Нарисуйте полигоны, повторяющие границы почвенной карты нужного участка.
- В случае необходимости отредактируйте границы полигонов. Увеличьте нужный участок границы. Кнопкой *Выбор* выделите объект. Нажмите кнопку *Форма*  и удалите лишние узлы. Недостающие узлы можно

добавить, нажав кнопку *Добавить узел* .

Теперь введите атрибутивную информацию и рассчитайте площадь созданных объектов.

- В окне Списка таблицы **Новая** или в окне Информация введите в поле *Номер* номера полигонов, а в поле *Название* – название почвы.
- Для заполнения поля *Площадь* выполните команду *Таблица* → *Обновить колонку*...
- Заполните открывшийся диалог. Из списка таблиц в окнах *Обновить таблицу* и *Значения извлечь из* дважды выберите *Новая*, из списка колонок – *Площадь*. Нажмите кнопку *Составить*...
- В окне *Выражение* из списка функций выберите *Area*. Нажмите *Проверить*. Нажмите *ОК*.



Заполненный диалог Обновить колонку

В окне Списка вы увидите полностью заполненные поля таблицы **Новая**.

- Откройте окно Списка таблицы **Новая**.
Покажите работу преподавателю.
- Закончив работу выйдите из программы.

Контрольные вопросы

1. Чем инструмент *Полилиния* отличается от инструмента *Полигон*?
2. Как убрать лишние строки (созданные по ошибке при оцифровке) из картографической таблицы?

3. Как убрать, добавить и редактировать поля в картографической таблице? Зачем мы указываем тип поля для каждого конкретного поля в таблице?