



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ЗАГРУЗКА ДАННЫХ В КАДАСТРОВУЮ ФАБРИКУ В СРЕДЕ ГИС ARCGIS

Цель работы: освоить методику загрузки геопространственных данных в кадастровую фабрику в среде ArcCatalog ГИС ArcGIS.

Задачи работы: 1) освоить методику проверки геометрии и создания набора данных участков (кадастровой фабрики) в наборе классов пространственных объектов; 2) освоить методику деления участков под заданным углом, на заданное количество частей, на части заданной площади, на равные части.

Исходные данные для выполнения работы: векторный полигональный слой рабочих участков землепользования сельскохозяйственного предприятия.

Ход выполнения работы:

Создать рабочую папку, а в ней базу геоданных. Загрузить в рабочую папку шейп-файл с исходными данными.

В базе геоданных создать набор классов пространственных объектов.

Экспортировать шейп-файл с исходными данными в набор классов пространственных объектов.

1. В ArcToolBox выбрать путь: Управление данными – Пространственные объекты – Проверить геометрию. Данный инструмент генерирует отчет об ошибках геометрии в классе пространственных объектов, используемом для загрузки в кадастровую фабрику.

В результате применения инструмента будет создана выходная таблица, содержащая записи по каждой обнаруженной проблеме геометрии. Если ошибки не найдены, таблица будет пустой.

Выходная таблица проверки геометрии содержит следующие поля:

- CLASS – полный путь к классу пространственных объектов и его имя, где будет найдена ошибка;
- FEATURE_ID – идентификатор объекта (FID) или Object ID (OID) для пространственного объекта с ошибками геометрии;
- PROBLEM – краткое описание ошибки.

Поле PROBLEM при этом может содержать следующие сообщения:

- короткий сегмент (Short segment) – некоторые сегменты короче, чем допускается единицами системы пространственной привязки, связанной с геометрией;

- нулевая геометрия (Null geometry) – пространственные объекты имеют геометрию или ничего в поле SHAPE;
- некорректный порядок колец (Incorrect ring ordering) – полигон топологически прост, но его кольца ориентированы некорректно (внешние кольца – по часовой стрелке, внутренние кольца – против часовой стрелки);
- некорректная ориентация сегментов (Incorrect segment orientation) – отсутствует согласованность ориентации отдельных сегментов; точка «до» сегмента i должна совпадать с точкой «от» сегмента $i+1$;
- самопересечения (Self intersections) – полигон не должен пересекать сам себя;
- незамкнутые кольца (Unclosed rings) – точка «до» последнего сегмента кольца должна совпадать с точкой «от» первого сегмента;
- пустые части (Empty parts) – геометрия состоит из нескольких частей, одна из которых пустая (без геометрии);
- повторяющаяся вершина (Duplicate vertex) – в геометрии есть несколько вершин с одинаковыми координатами;
- несоответствие атрибутов (Mismatched attributes) – координаты Z или M конечной точки линейного сегмента не совпадают с координатами Z или M соответствующей конечной точки следующего сегмента;
- дискретные части (Discontinuous parts) – одна из частей геометрии состоит из разрозненных или дискретных частей;
- пустые значения Z (Empty Z values) – в геометрии есть одна или несколько вершин с пустым значением Z.

Для точечных объектов применимы только проблемы геометрии Null.

Проблему, выявленную в ходе проверки геометрии, можно решить одним из следующих способов:

- изменять и исправлять вручную пространственные объекты с проблемами геометрии;

- запустить инструмент Восстановить геометрию (Repair Geometry) для класса пространственных объектов, обозначенных как имеющих проблемы геометрии.

Чтобы сделать более удобным просмотр пространственных объектов, обозначенных как имеющие проблемы геометрии, в ArcMap, можно присоединить входные объекты к выходной таблице с помощью инструмента Присоединить (Join), выполнив простое присоединение по входному полю ObjectID и полю FEATURE_ID выходной таблицы.

Кроме того, можно выключить параметр Сохранить все (Keep All), чтобы обеспечить отображение только пространственных объектов с проблемами геометрии.

Если необходимо добавить вершины в случае наличия самопересекающихся объектов линий, следует использовать инструмент Интегрировать (Integrate).

2. В ArcToolBox выбрать путь: Управление данными – Класс пространственных объектов – Интегрировать. В диалоговом окне настроек указать 1 м.

Инструмент Интегрировать (Integrate) используется для поддержания целостности общих границ пространственных объектов, совмещая границы пространственных объектов, если они попадают в пределы указанного допуска x, y . Пространственные объекты, попадающие в пределы заданного допуска x, y , считаются идентичными или совпадающими.

Инструмент Интегрировать (Integrate) выполняет следующие задачи обработки (рис. 1):

- находит пространственные объекты, находящиеся в пределах заданного допуска x, y ;
- вводит вершины общих координат для пространственных объектов, которые попадают в пределы данного допуска x, y , и будут добавлены вершины в местах пересечения сегментов пространственных объектов.

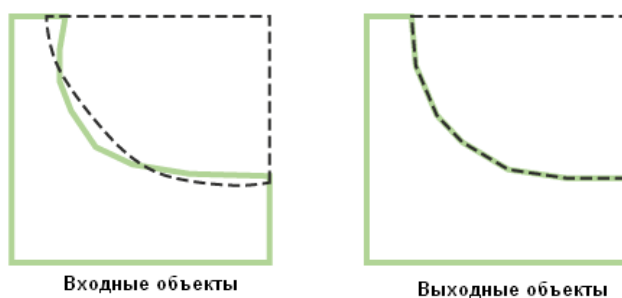


Рис. 1. Иллюстрация результата применения инструмента Интегрировать

Если выбраны входные объекты, этот инструмент будет выполняться только на этих выбранных пространственных объектах.

Этот инструмент выполняет те же функции, что и топология, то есть перемещает пространственные объекты в пределах допуска x, y и добавляет вершины, в точках пересечения пространственных объектов.

Инструмент Интегрировать (Integrate) рекомендуется использовать вместо топологии, если:

– нет необходимости задавать правила о том, как перемещаются пространственные объекты, а просто нужно, чтобы все объекты сливались в пределах указанного допуска:

- необходимо, чтобы линии имели вершины в местах пересечения;
- выполняется работа не с объектами базы геоданных, например, шейп-файлами, или с объектами из других баз геоданных (объекты в топологии должны быть из одного набора классов объектов).

Значение параметра Допуск XY (XY Tolerance) является критическим (слишком большой допуск может привести к совмещению и удалению полигонов и линий или смещению вершин, которые не желательно смещать).

Чтобы уменьшить ошибки, значение, которое выбирается для допуска x, y, должно быть насколько возможно меньшим.

Инструмент Интегрировать (Integrate) в качестве входных данных принимает только простые классы пространственных объектов (точки, мультиточки, линии или полигоны). Входные объекты не могут включать объекты аннотации, объекты-размеры, сетевые объекты и т. д.

Чтобы отменить изменения входных объектов, используют инструмент Интегрировать (Integrate) в сеансе редактирования.

3. В наборе классов пространственных объектов создать топологию. На запрос проверить топологию ответить Да. Добавить созданную топологию в проект. На запрос: «Вы хотите добавить все классы объектов, участвующие в топологии, к карте?» ответить «нет». Если будут найдены ошибки топологии, исправить их либо отметить как Игнорировать.

4. Создать общую границу для слоя земельных участков, для чего выбрать путь: Управление данными – Пространственные объекты – Полигон в линию.

Сделать активной опцию Идентифицирует и сохраняет информацию о соседних полигонах. В качестве выходного класса объектов указать местом сохранения набор классов пространственных объектов (не базу геоданных).

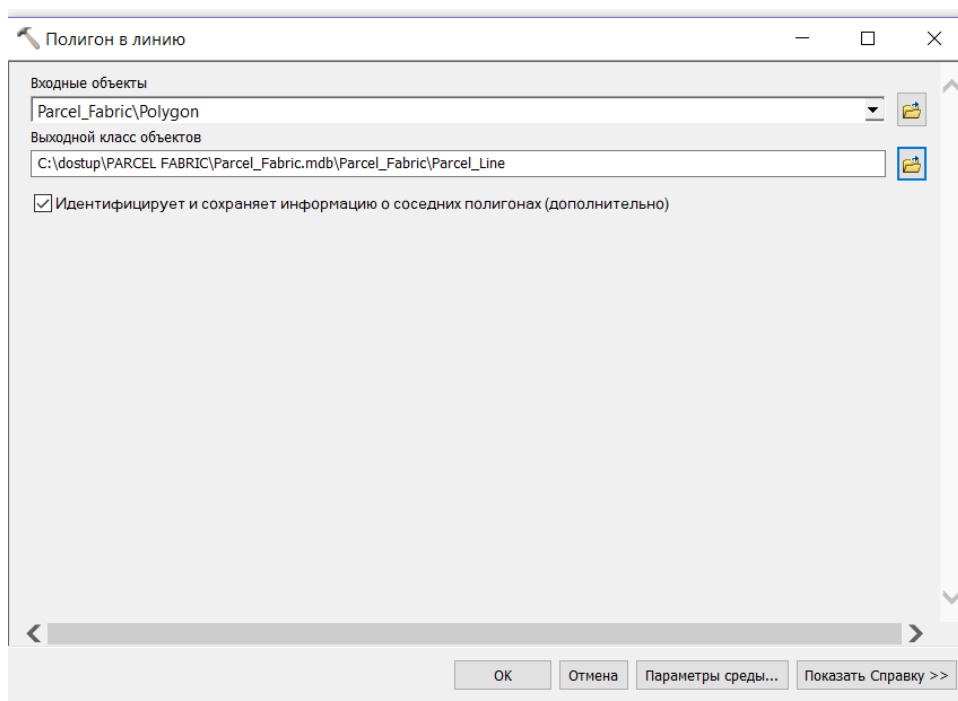


Рис. 2. Диалоговое окно опции Полигон в линию

5. Добавить правила в топологию. Чтобы увидеть, какие правила необходимо создать, выбрать путь: Набор данных участков – Перенос данных – Загрузить топологию в набор данных участков. В справке появившегося диалогового окна будут прописаны правила (рис. 3).

Загрузить топологию в набор данных участков

Загружает участвующие в топологии линейные и полигональные пространственные объекты в целевой набор данных участков. Для топологии требуется предопределенный набор правил топологии:

- Линия – Должна перекрываться границей (полигона)
- Линия – Не должна перекрывать саму себя
- Линия – Не должна пересекать саму себя
- Линия – Должна быть простой
- Линия – Не должна пересекать или соприкасаться с внутренней границей
- Полигон – Граница должна перекрываться (линией)

Рис. 3. Правила топологии

После завершения добавления правил запустить проверку топологии.

6. Создать набор данных участков (кадастровую фабрику) в наборе классов пространственных объектов. Добавить топологию в набор данных участков, выбрав путь: Набор данных участков – Перенос данных – Загрузить топологию в набор данных участков. В диалоговом окне выполнить соответствующие настройки (рис. 4).

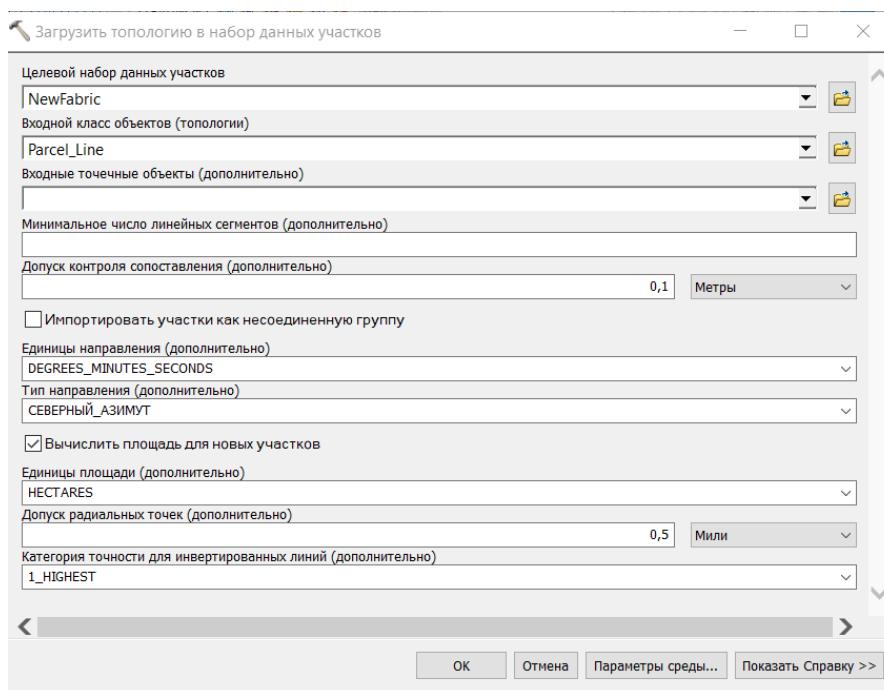


Рис. 4. Диалоговое окно настроек добавления топологии в набор данных участков

7. Добавить панель инструментов Редактор участков и начать процесс редактирования (рис. 5).

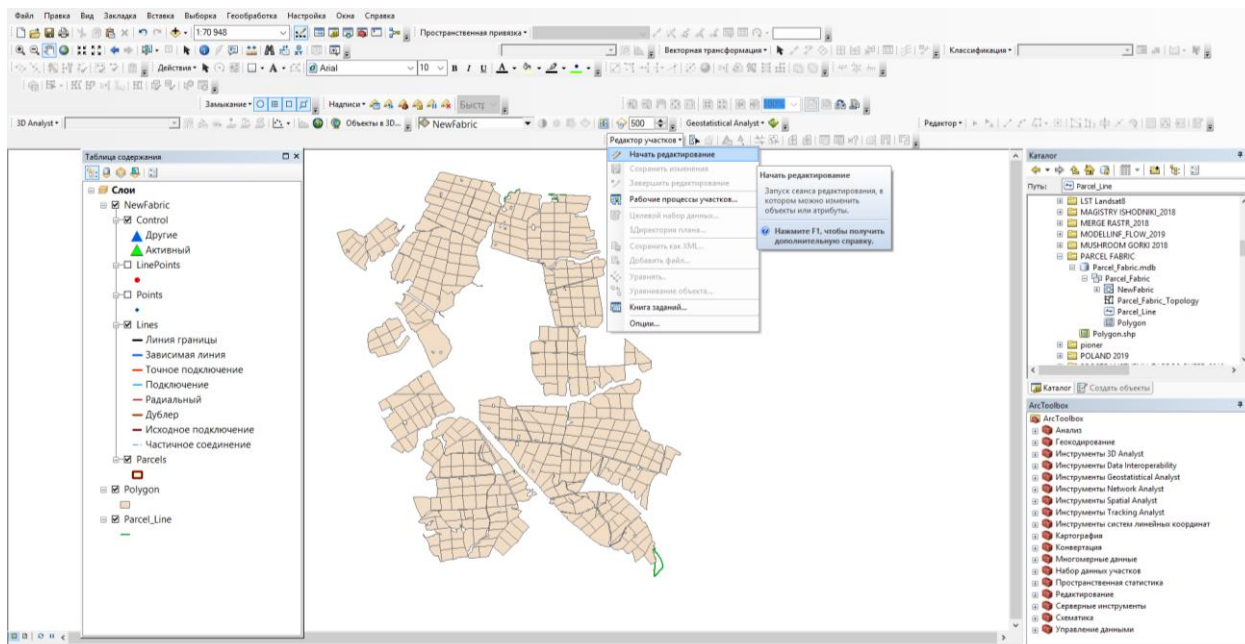


Рис. 5. Рабочий проект с диалоговым окном начала процесса редактирования

Далее вызвать выпадающий список возле надписи Редактор участков, выбрать опцию Директория плана и создать новый план (рис. 6).

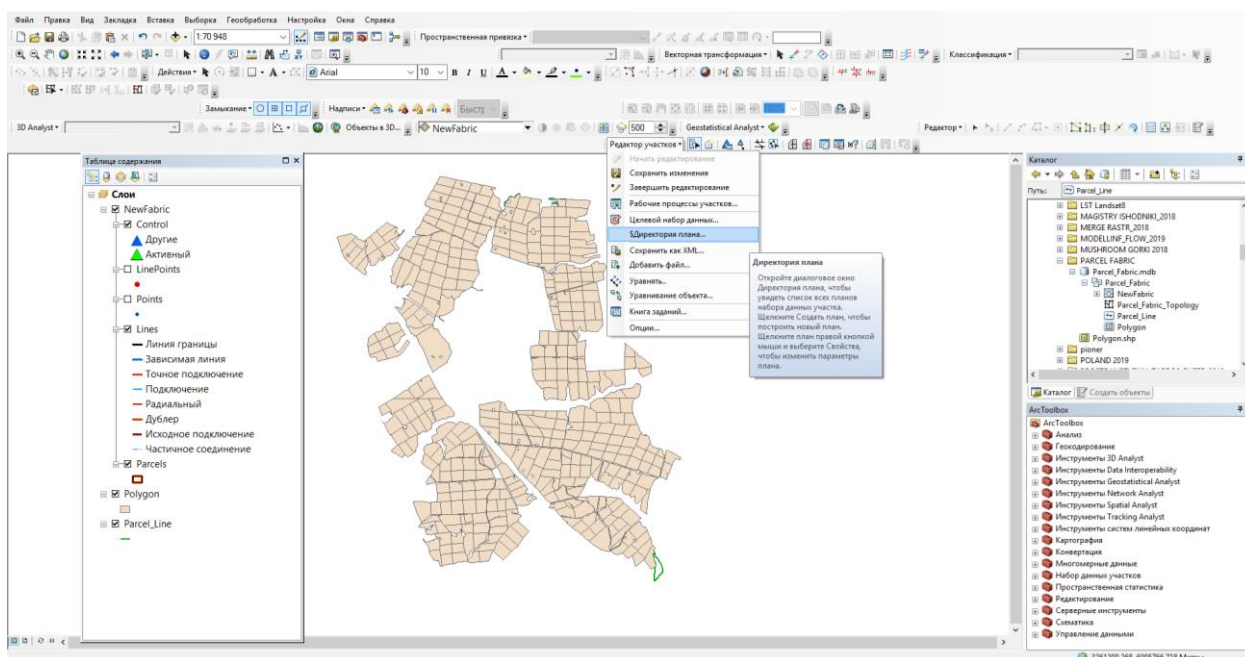


Рис. 6. Рабочий проект с диалоговым окном создания нового плана

В появившемся диалоговом окне нажать кнопку Создать план и в диалоговом окне настроек создаваемого плана указать в поле Угловые размеры – десятичные градусы (рис. 7).

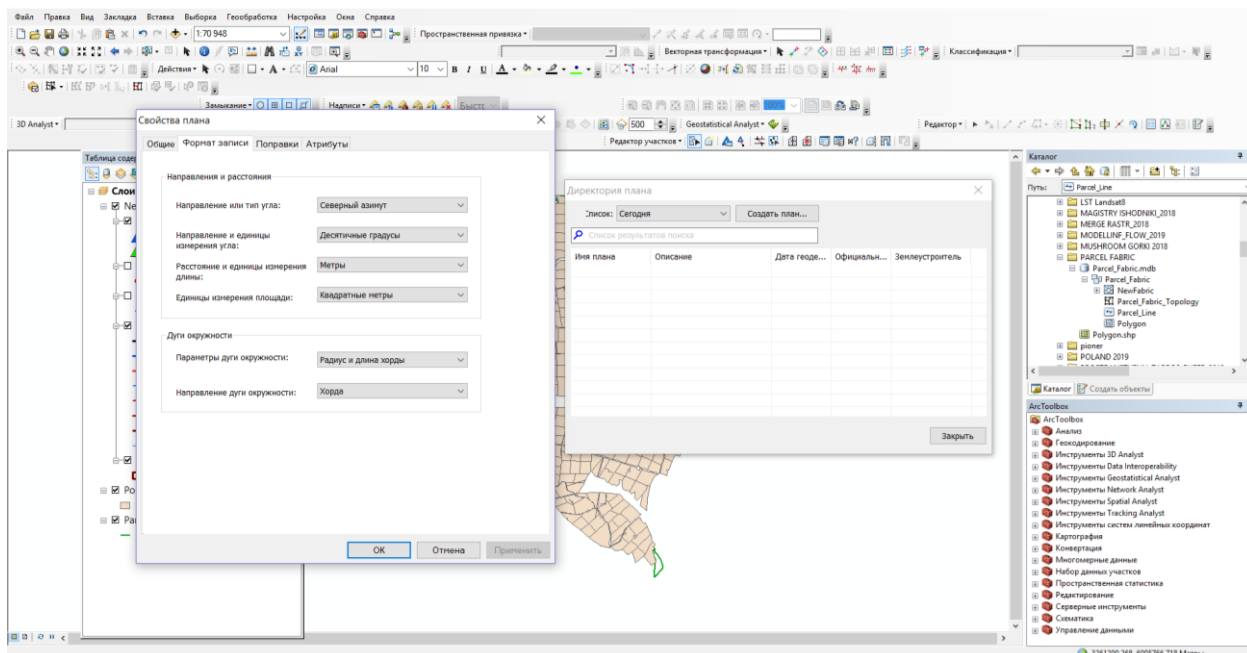


Рис. 7. Рабочий проект с диалоговым окном настроек свойств плана

Чтобы измерить угол, под которым нужно выполнить разрезание того либо иного полигона, следует начать процесс редактирования линейного слоя границ участков. Далее в панели Создать объекты начать создание линейного объекта. Для этого создать вершину в одном из углов участка, провести линию и сделать клик правой кнопкой мыши. В появившемся выпадающем списке выбрать опцию Направление. В результате в рабочем окне проекта появится значение величины угла участка. Следует скопировать значение в буфер обмена и удалить скетч (рис. 8).

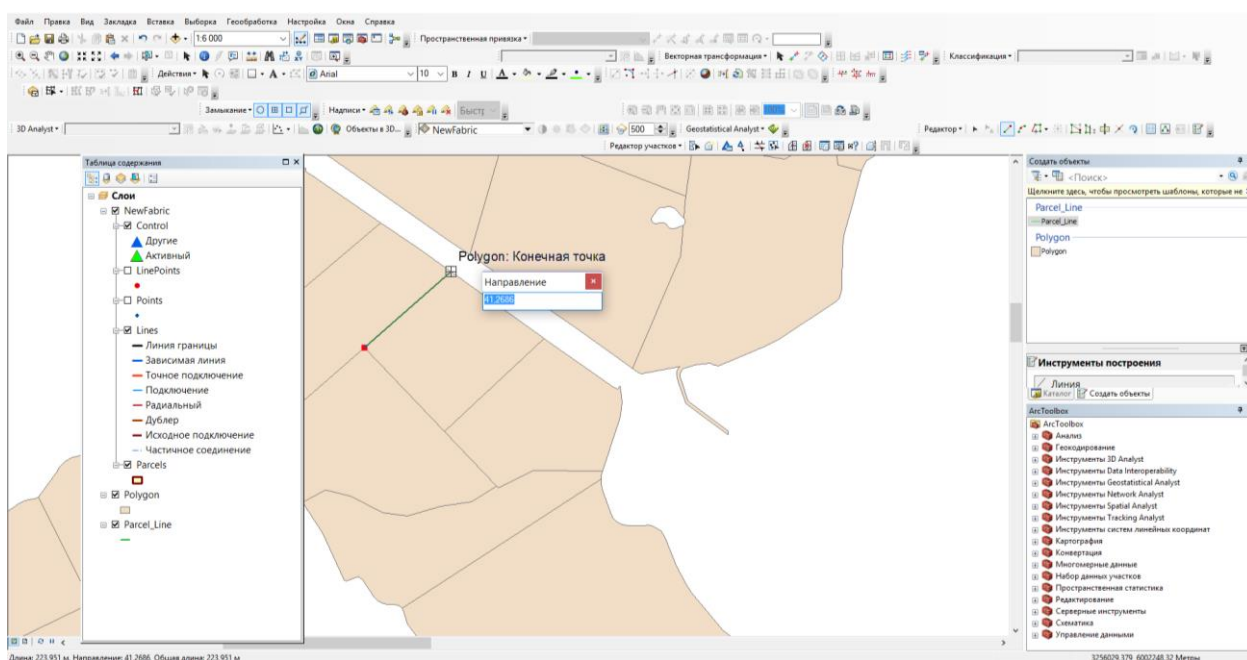


Рис. 8. Рабочий проект с диалоговым окном настроек угла разрезания

Полученный угол измеряется против часовой стрелки от направления на восток. Необходимо найти значение данного угла против часовой стрелки от направления на север. Для этого нужно вычесть данный угол из 90 градусов и полученное значение скопировать в буфер обмена. Пример: $90 - 41,2686 = 48,7314$

Далее следует начать создавать новый участок. Для этого активировать кнопку **Новый участок** на панели инструментов Редактор участков (рис. 9).

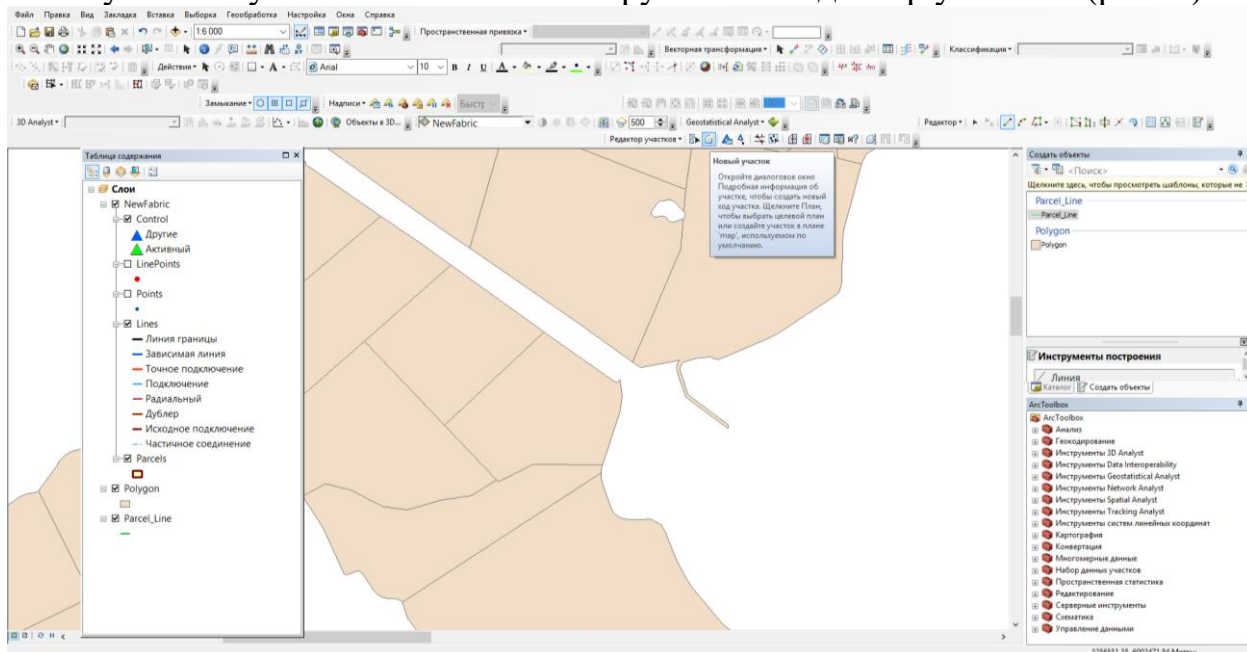


Рис. 9. Рабочий проект с диалоговым окном создания нового участка

Чтобы создать участок, следует поставить вершины во всех углах и замкнуть границы. При этом в окне создания участков появится подробная информация о созданном участке (рис. 10).

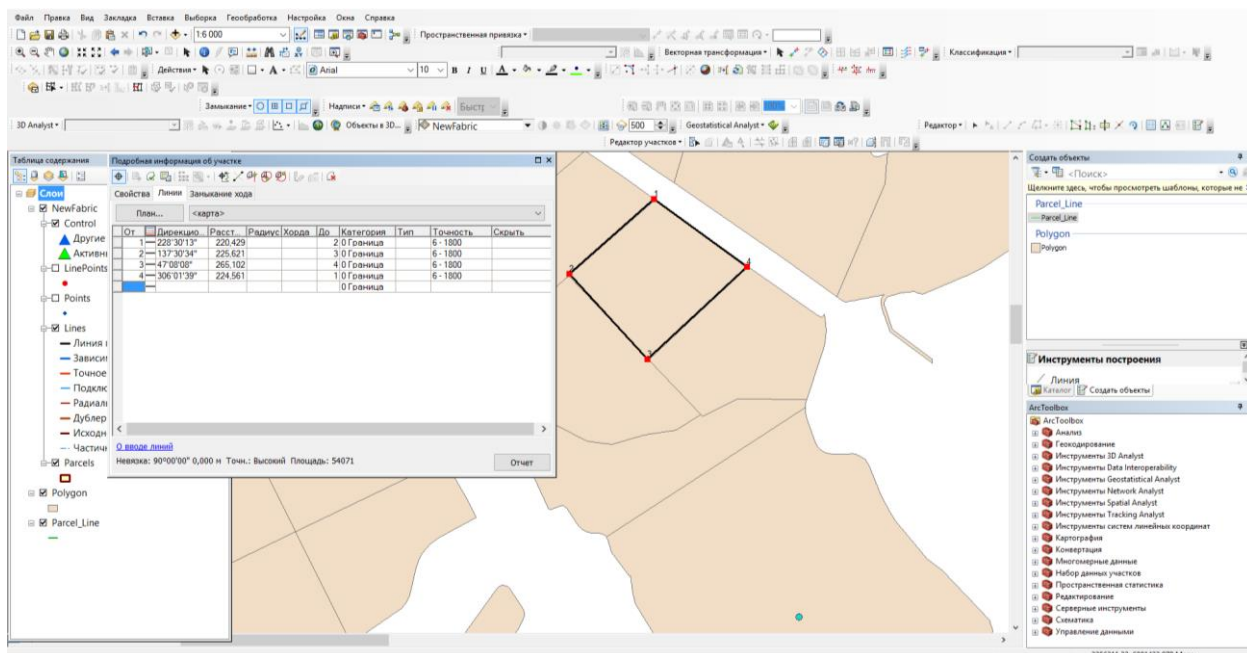


Рис. 10. Рабочий проект с атрибутивной таблицей созданного участка

Присоединить созданный участок к кадастровой фабрике. Для этого использовать кнопку Сохранить и присоединить. В появившемся диалоговом окне нажать кнопку ОК (рис. 11).

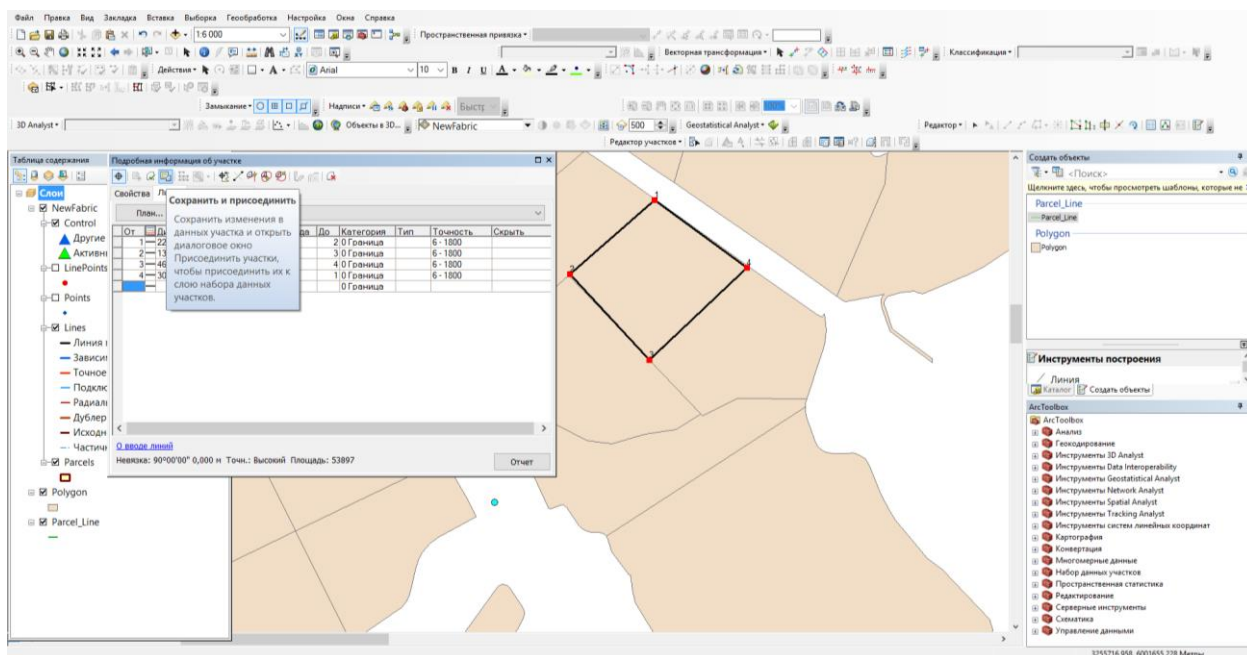


Рис. 11. Рабочий проект с активированной опцией сохранения и присоединения созданного участка

При успешном присоединении изменится цвет созданного участка. Отключить подложку из полигонального слоя с участками и увеличиваем зум отображения участка (рис. 12).

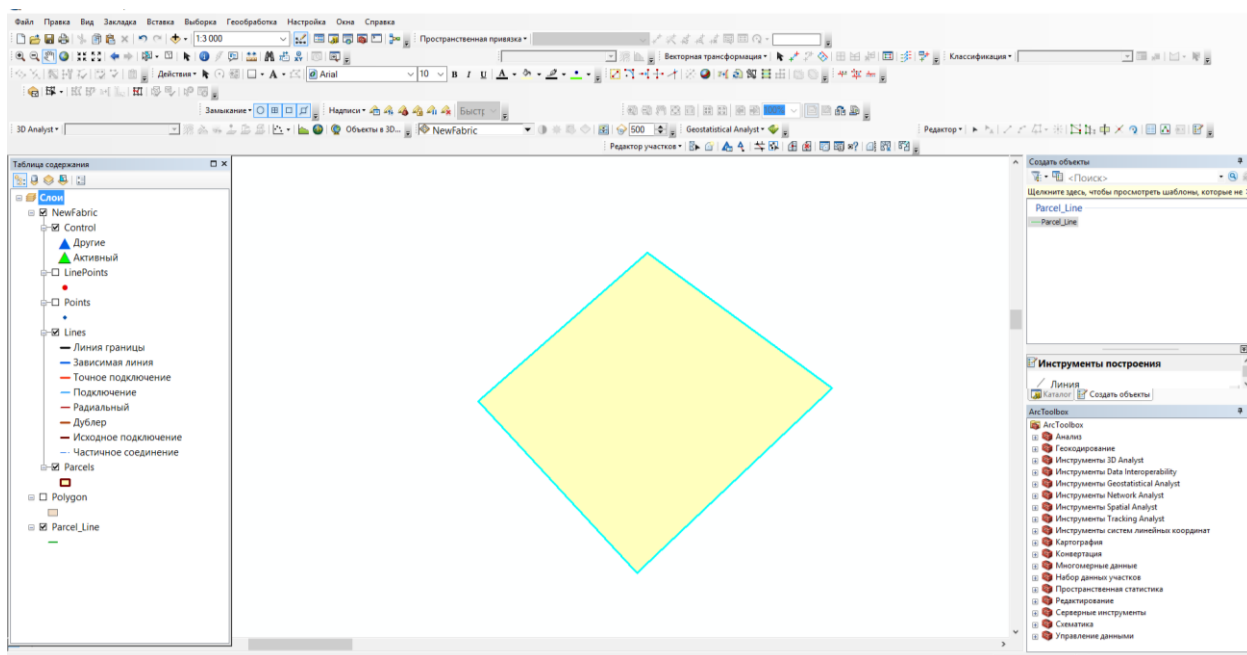


Рис. 12. Рабочий проект с созданным участком

Для выполнения деления участка следует активировать кнопку Выбрать объекты участков и сделать клик правой кнопкой мыши на участке (рис. 13).

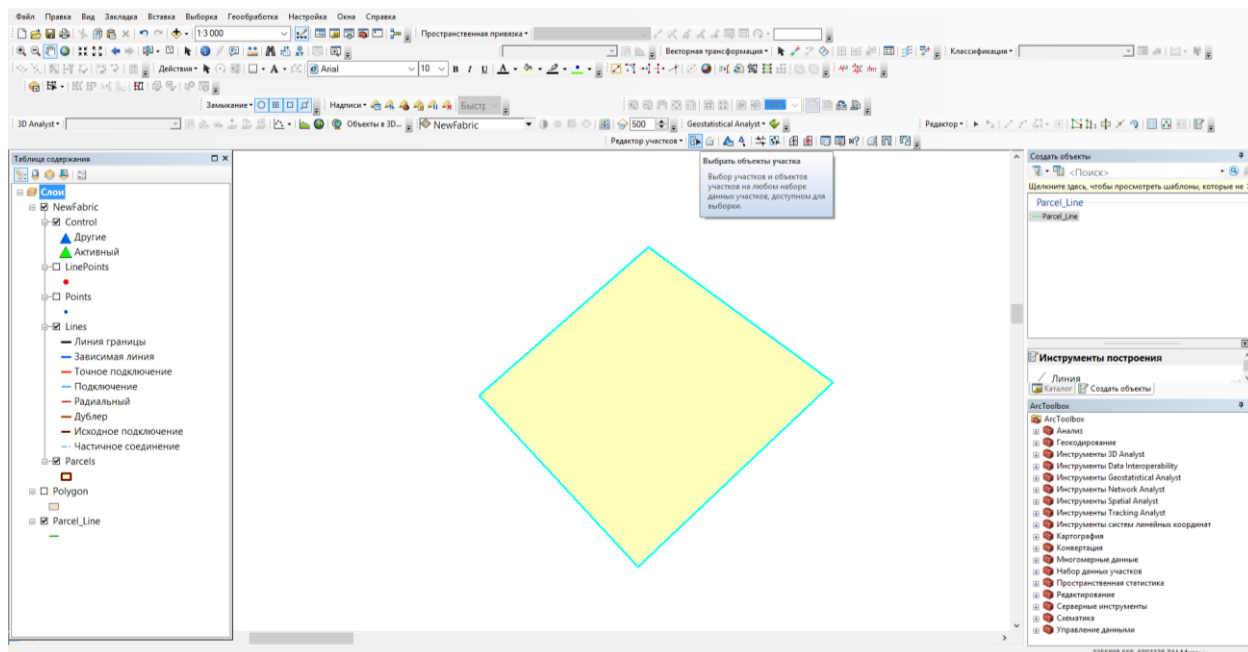


Рис. 13. Рабочий проект с активированной опцией выбора объектов участка

В появившемся выпадающем списке выбрать опцию Деление участка (рис. 14).

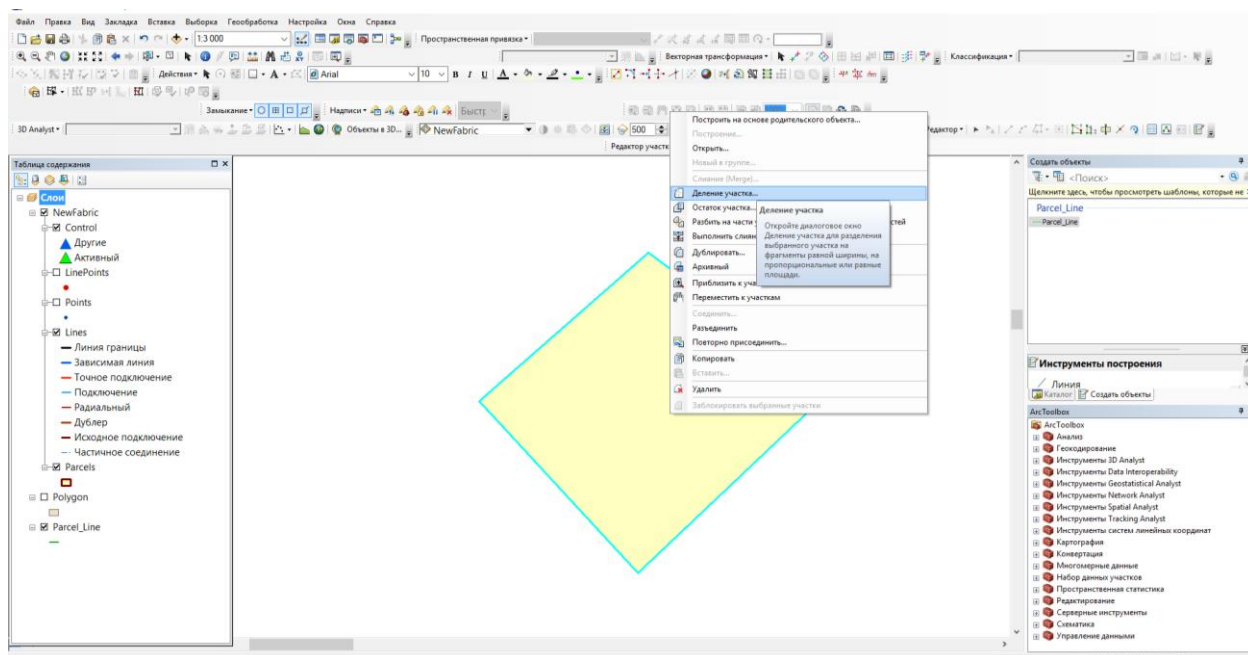


Рис. 14. Рабочий проект с активированной опцией «Деление участка»

В диалоговом окне опции Деление участка в поле Разделить этот участок выбрать На равные области (рис. 15).

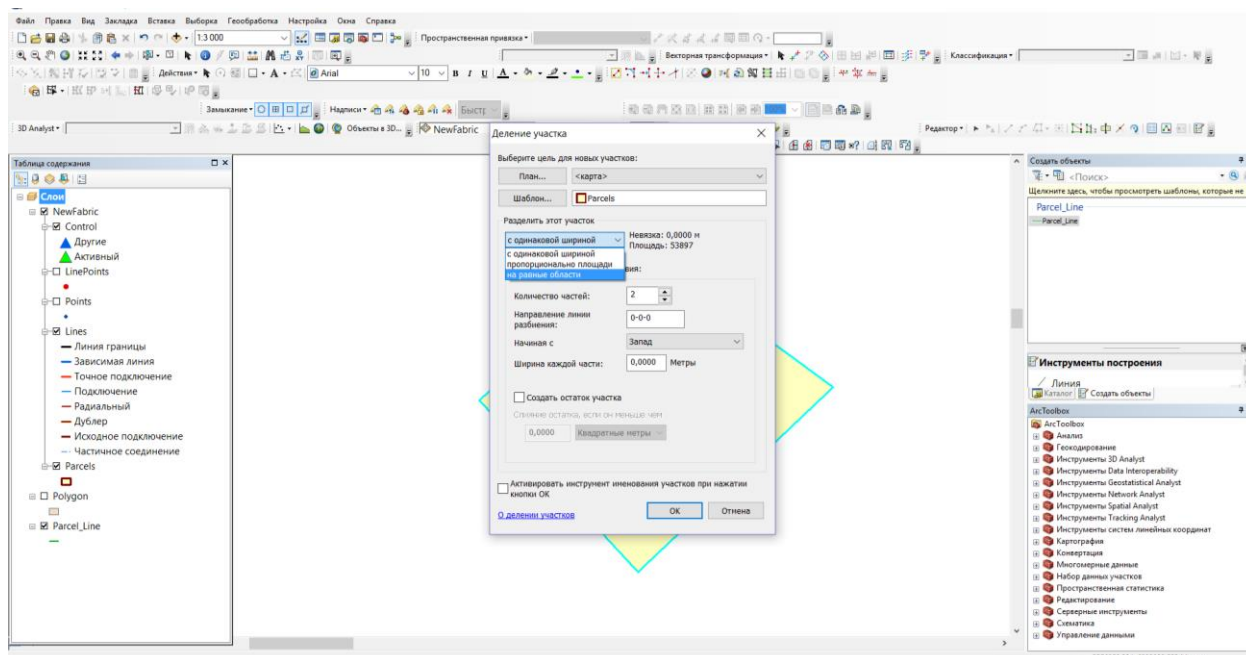


Рис. 15. Рабочий проект с диалоговым окном настроек опции «Деление участка»

Далее следует указать количество частей, на которые нужно выполнить деление, и угол, под которым его нужно выполнить. В данном примере выполнено деление участка на 4 части, а угол разрезания указан равным измеренному ранее (см. рис. 8) (рис. 16).

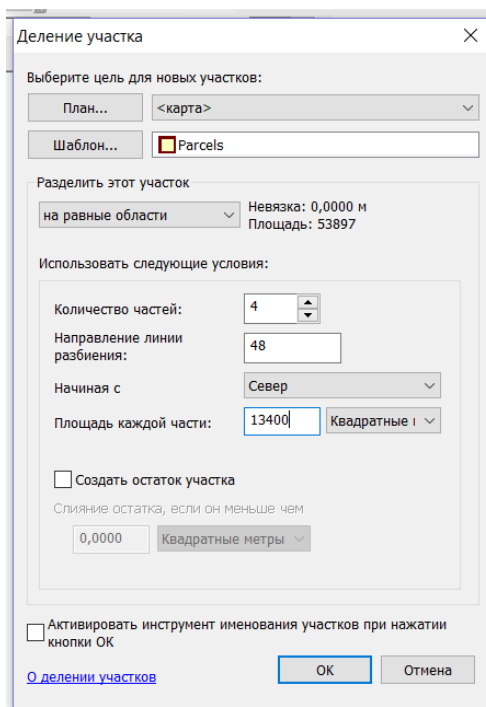


Рис. 16. Рабочий проект с диалоговым окном выбора количества участков опции «Деление участка»

Примерную площадь каждой части можно определить, разделив общую площадь участка на количество частей. В результате участок будет разделен на нужное количество частей. При активации опции Создать остаток участка остаток, не вошедший в части участка будет идентифицирован как самостоятельный (рис. 17).

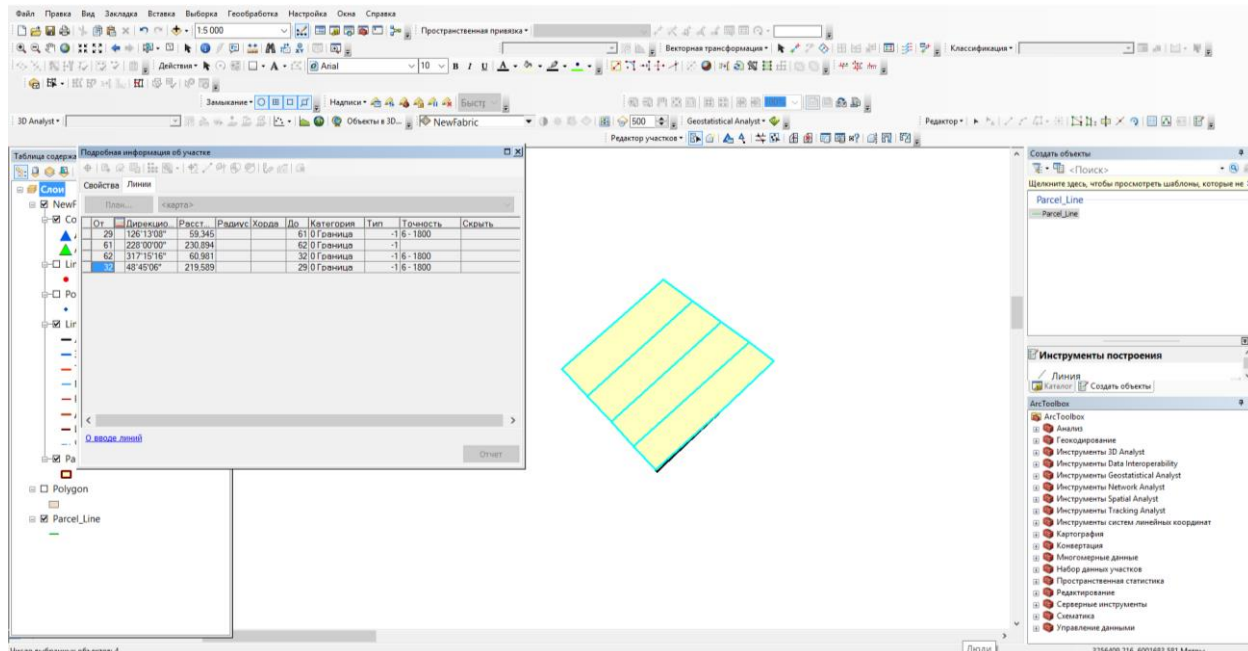


Рис. 17. Рабочий проект с атрибутивной таблицей разделенного участка

Далее нужно разделить участок на части с заданной шириной. Для этого следует измерить ширину участка, выбрав кнопку Измерить на главной панели инструментов (рис. 18).

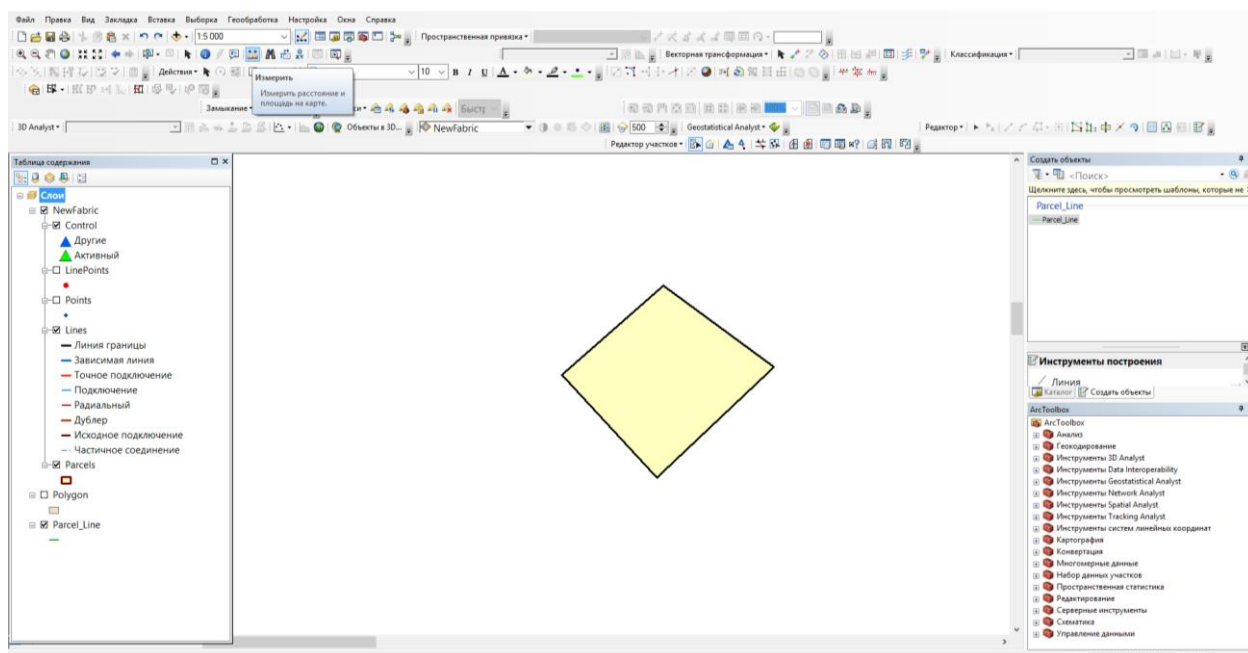


Рис. 18. Рабочий проект с активированной опцией «Измерить»

В приведенном примере ширина участка составила 227 м (рис. 19).

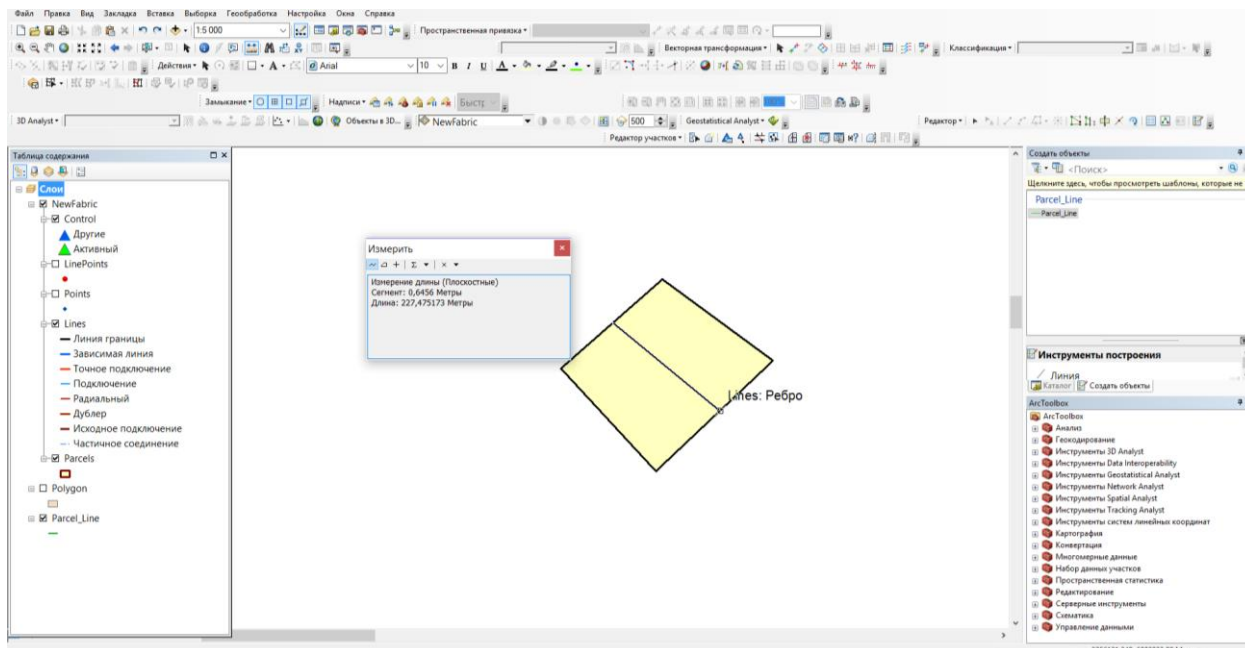


Рис. 19. Рабочий проект с отображением результата применения опции «Измерить»

В диалоговом окне выбора опций разрезания в поле Разделить этот участок выбрать С одинаковой шириной (рис. 20).

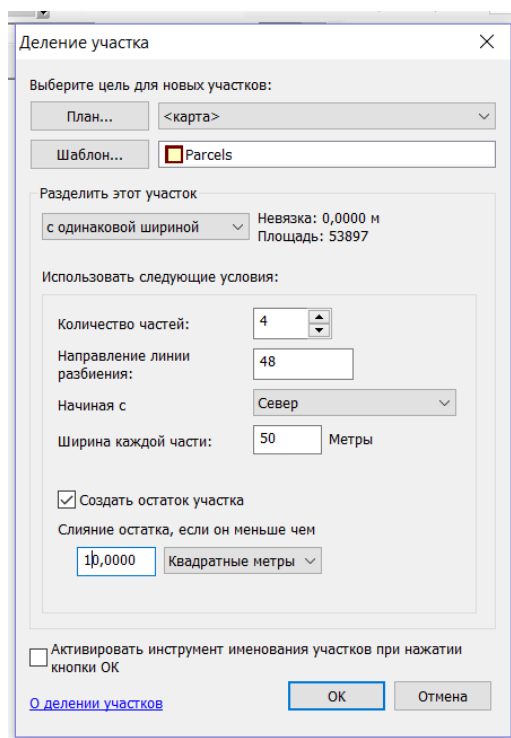


Рис. 20. Рабочий проект с диалоговым окном выбора типа деления участка «Деление участка»

В результате участок будет поделен на 4 части с заданной шириной, кроме того, будет дополнительно создан участок с остатком шириной 24,7 м (рис. 21).

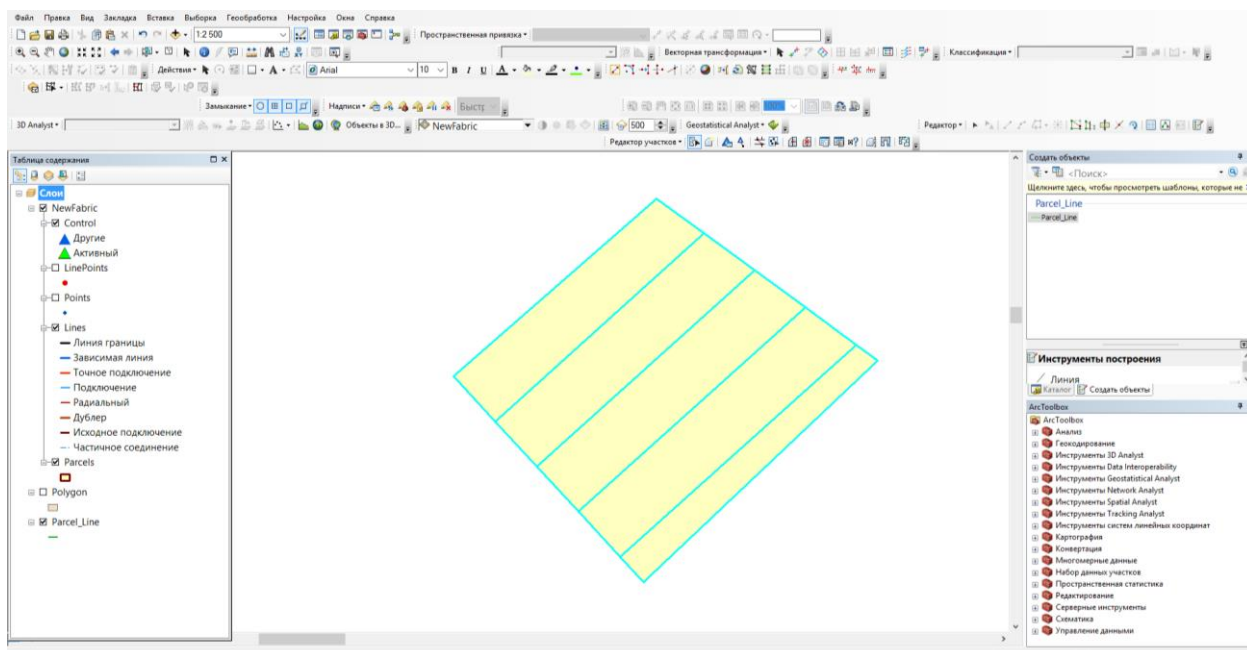


Рис. 21. Рабочий проект с отображением участка, разделенного на части заданной ширины

Перепроверить ширину созданных участков возможно с помощью инструмента Измерить (рис. 22).

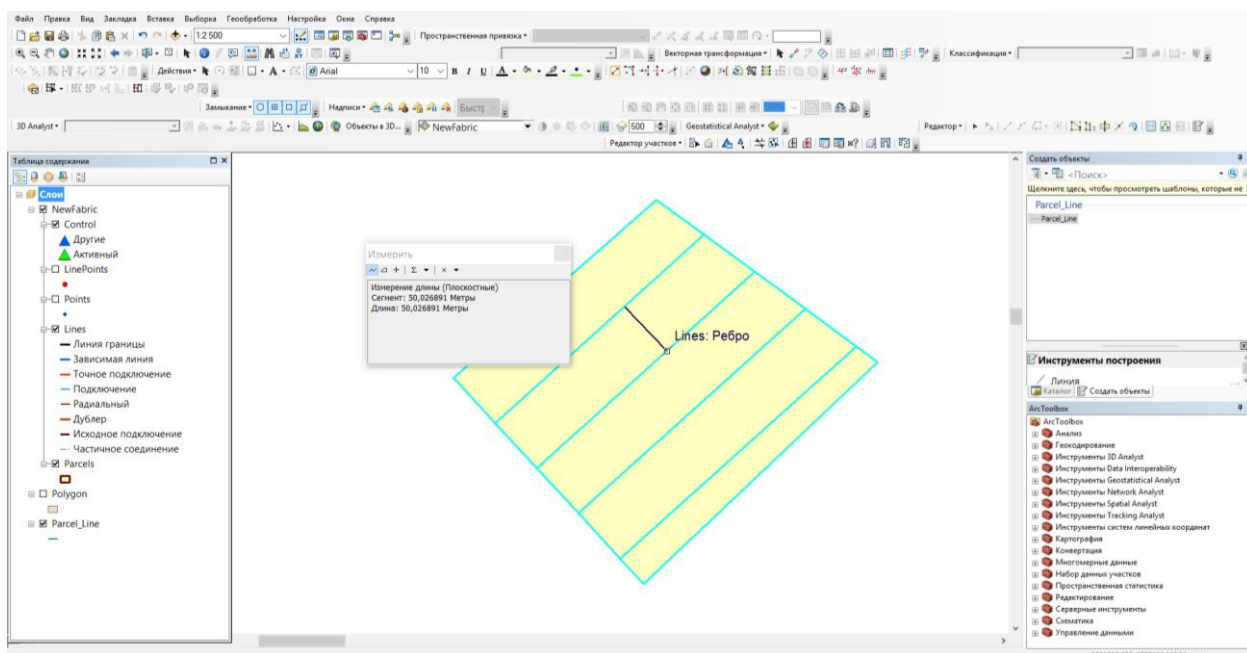


Рис. 21. Рабочий проект с отображением результата перепроверки ширины созданных участков

Чтобы разделить участок на несколько равных частей в заданном направлении (в данном примере на 4 части) в диалоговом окне выбора опций разрезания в поле Разделить этот участок выбрать Пропорционально площади (рис. 23).

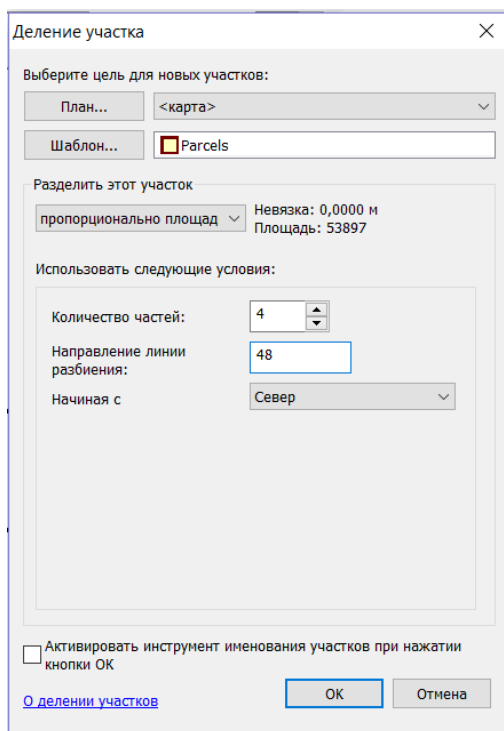


Рис. 23. Рабочий проект с диалоговым окном выбора типа деления участка «Деление участка»

В результате будет выполнено деление участка на 4 части в заданном направлении (рис. 24).

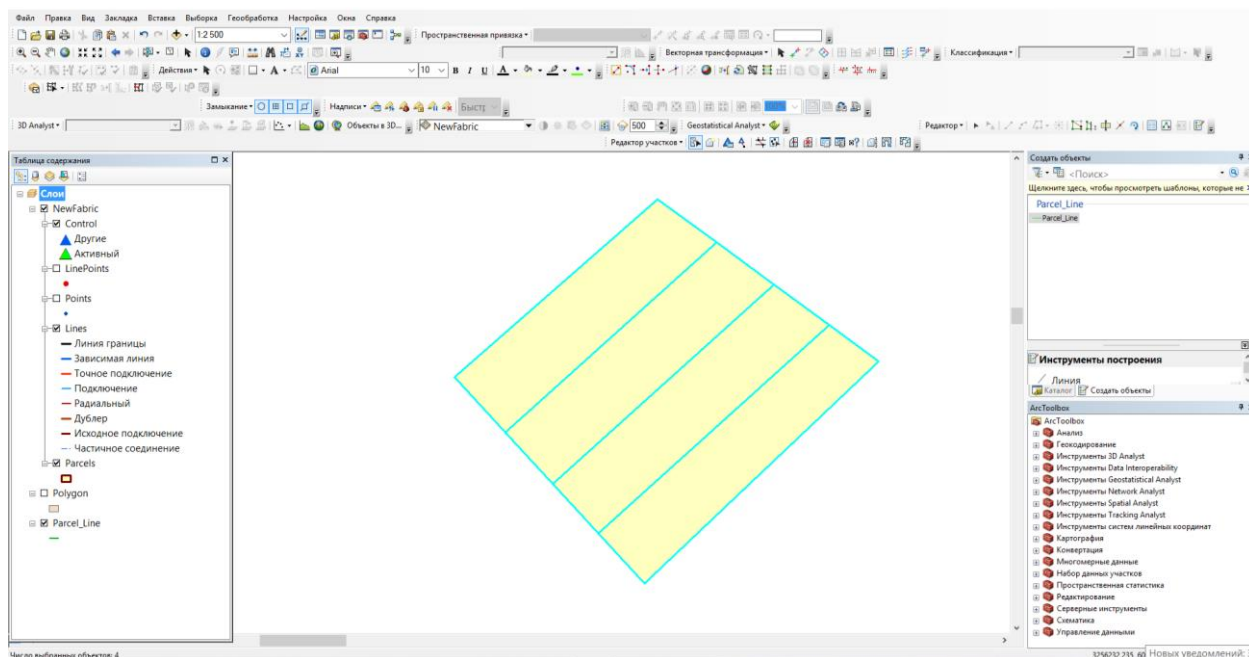


Рис. 24. Рабочий проект с отображением участка, разделенного на четыре части в заданном направлении

Далее следует сохранить изменения и пересохранить созданный слой с разделенным участком в нужную папку. Этот слой можно добавлять к любому полигональному слою. В его атрибутивной таблице отображаются данные о созданных участках, в частности об их площади (рис. 25).

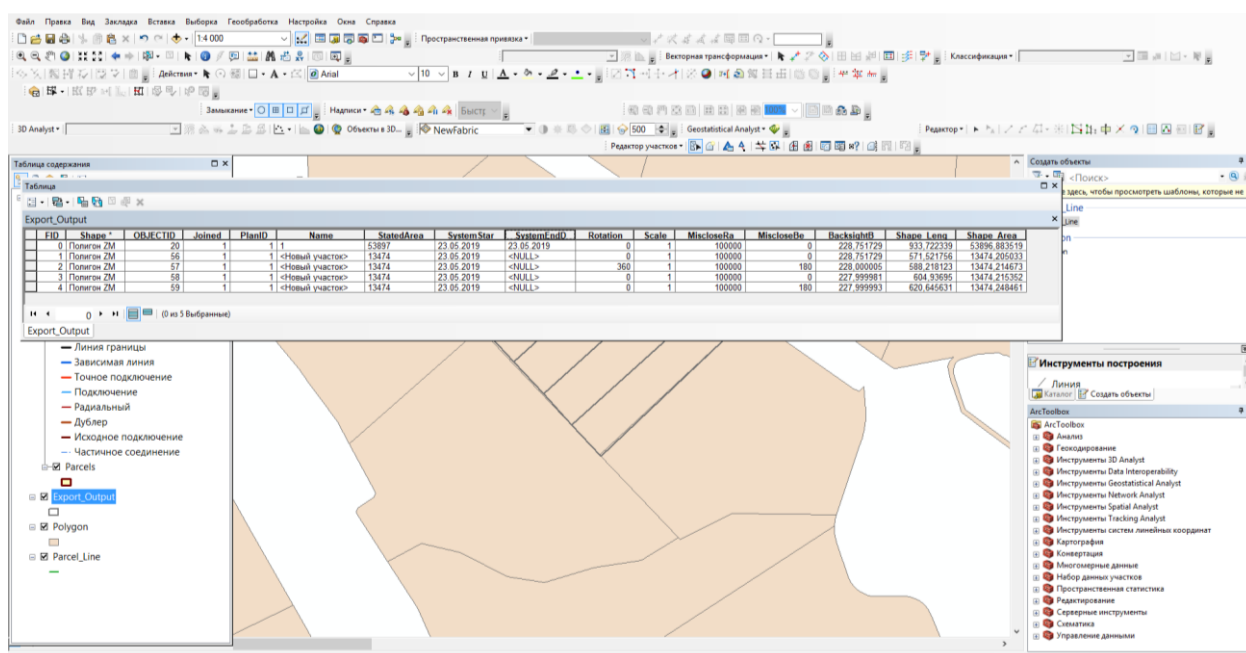


Рис. 25. Рабочий проект с отображением атрибутивной таблицы участка, разделенного на четыре части в заданном направлении

Набор инструментов Набор данных участков содержит инструменты, которые работают с внутренними классами пространственных объектов и таблицами набора данных участков. С его помощью можно загрузить данные в набор данных участков, копировать и присоединить наборы данных участков, а также для создать слой и представления таблиц набора данных участков

Набор данных участков определяется набором внутренних классов пространственных объектов и таблиц. Внутренние классы пространственных объектов набора данных участков используются для хранения и отображения геометрии участков, например, полигонов участков и линий участков. Во внутренних таблицах набора данных участков хранится текстовая информация, например, информация из листа или истинная запись участка. При отображении набора данных участков в ArcMap, внутренние классы пространственных объектов отображаются как подслои в составном слое набора данных участков.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Набор данных участков (название с экрана) сайт компании ESRI: Режим доступа: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.5/tools/parcel-fabric-toolbox/an-overview-of-the-parcel-fabric-toolbox.htm>