

# Работа с векторными данными в ГИС SAGA

[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 2

Эта страница является черновиком статьи.

Описание инструментария SAGA для работы с шейп-файлами на примере векторизации фрагмента топографической карты

Несмотря на аналитическое назначение и направленность на работу с растрами, SAGA содержит необходимый набор инструментов для создания, редактирования и базового анализа векторных данных.

В качестве основы для векторизации в данной статье будет использован фрагмент листа топографический карты [М-37-121](#) в ПСК UTM WGS 84, [процедура привязки](#) которого была рассмотрена в предыдущей статье.

**ВВ** Обратите внимание, что в создаваемые векторные слои проекция растровой подложки, на основе которой они создаются, закладывается по умолчанию, но не присваивается автоматически. Чтобы дополнить файл информацией о проекции воспользуйтесь модулем Projection – Proj.4 => Set Coordinate Reference System, работа которого рассматривалась [ранее](#).

## Содержание

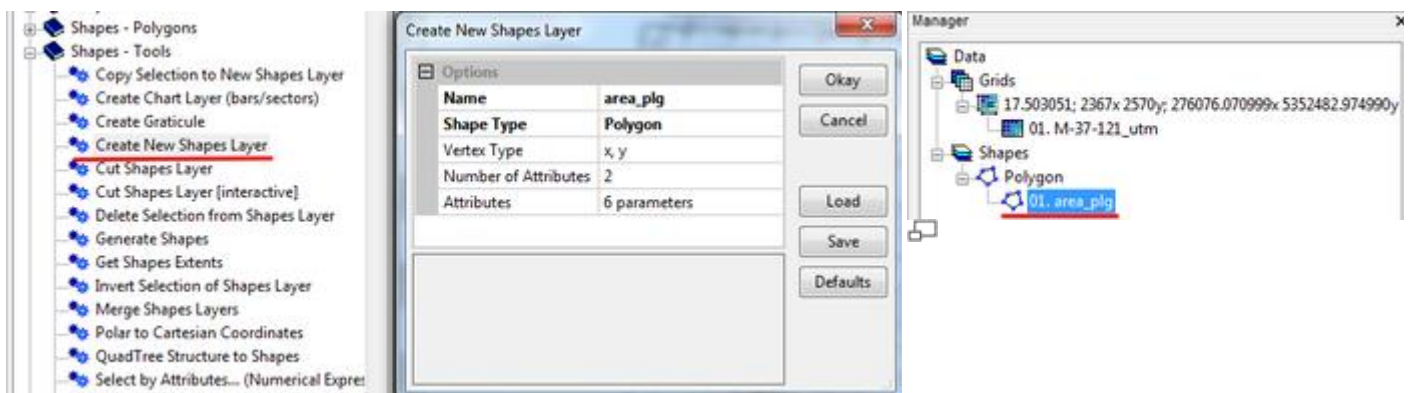
- [1 Создание и редактирование векторных данных](#)
  - [1.1 Полигоны](#)
  - [1.2 Линии](#)
  - [1.3 Точки](#)
- [2 Заполнение атрибутивной таблицы](#)
- [3 Расчет пространственных характеристик объектов](#)
- [4 Настройка параметров отображения слоев в соответствии с атрибутивными данными](#)
- [5 Ссылки по теме](#)

## Создание и редактирование векторных данных

Для удобства работы сначала ограничим полигоном область интереса, а затем векторизируем горизонтали и точечные высотные отметки, лежащие в ее пределах.

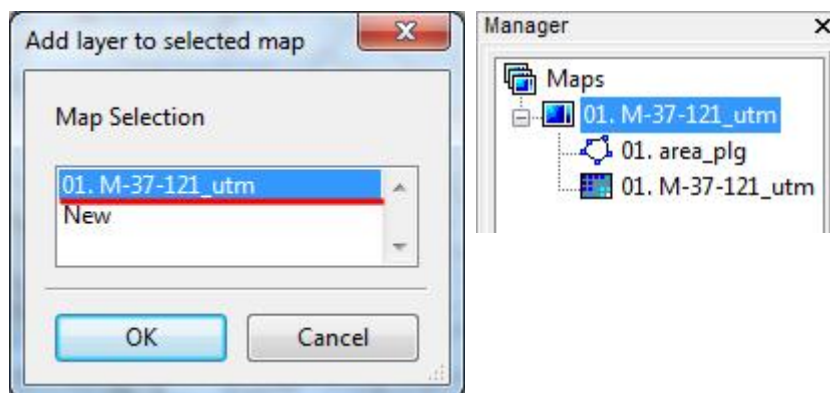
### Полигоны

На вкладке Modules двойным щелчком мыши запускаем модуль Shapes – Tools => Create New Shapes Layer. В диалоговом окне модуля задаем имя нового шейп-файла Name – *area\_plg*, а в поле Shape Type из выпадающего списка выбираем Polygon. Прочие параметры (Number of Attributes, Attributes) пока оставляем без изменений и нажимаем Okay. Перейдя на вкладку Data можно видеть, что в списке слоев данных появился новый элемент группы Shapes – полигон *area\_plg*.

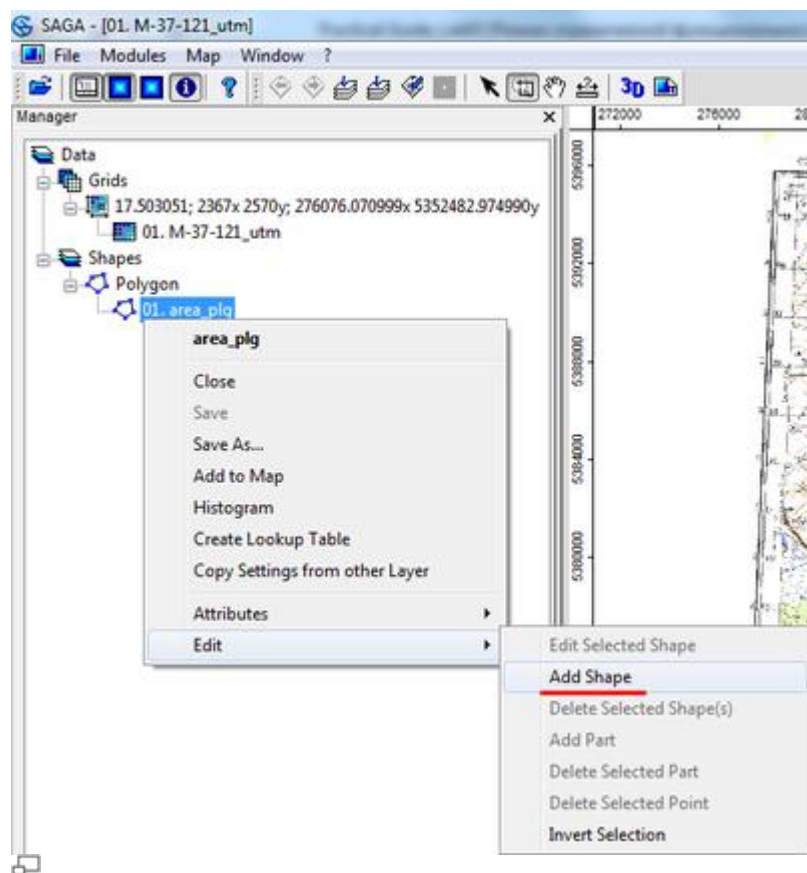







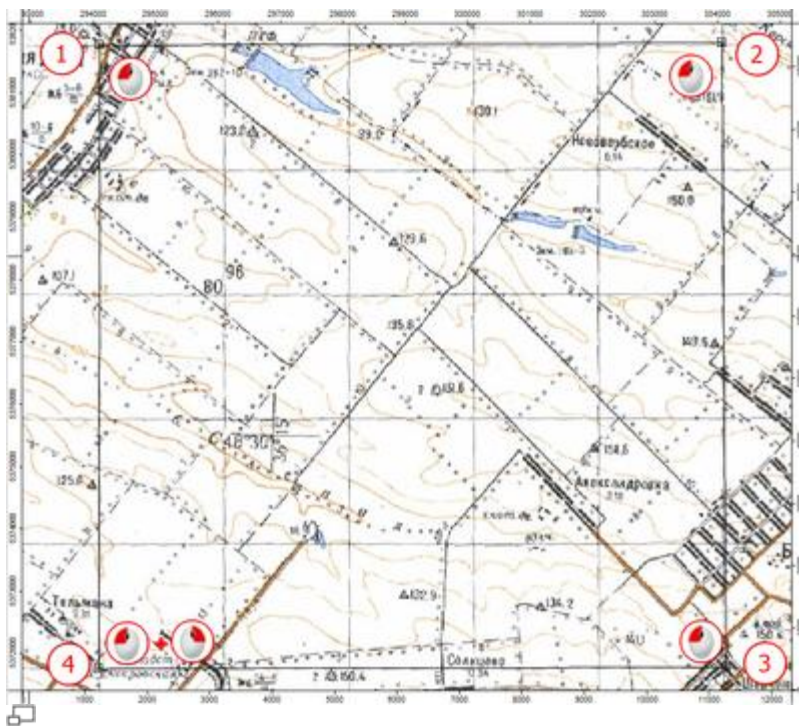
Пока что этот слой не содержит ни одного элемента и прежде чем приступить к редактированию, его нужно добавить на карту. Для этого двойным щелчком по имени файла в списке слоев запустим диалог и выберем карту, в которую хотим добавить данные. Если все сделано верно, то при переходе на вкладку Maps вы увидите, что карта M-37-121\_utm содержит два элемента – растровый слой *M-37-121\_utm* (подложка по которой будет производиться векторизация) и векторный полигональный слой *area\_plg*.



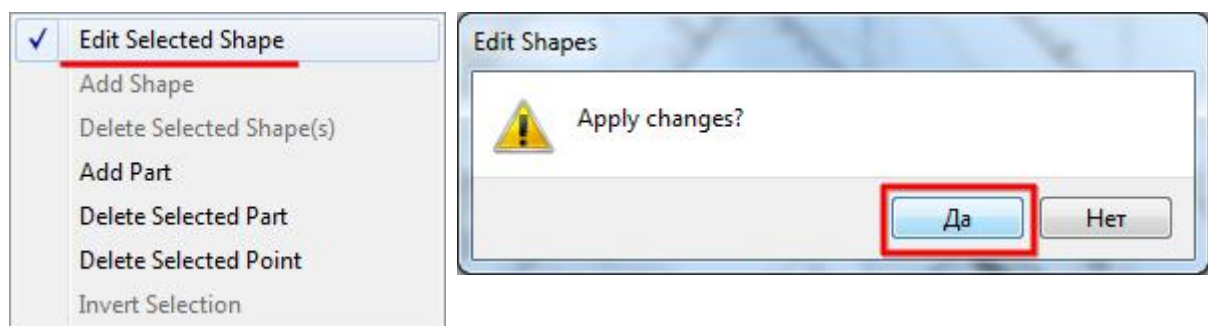
Для начала редактирования вернитесь на вкладку Data и щелкнув по имени слоя *area\_plg* правой кнопкой мыши из контекстного меню выберите пункт Edit => Add Shape.



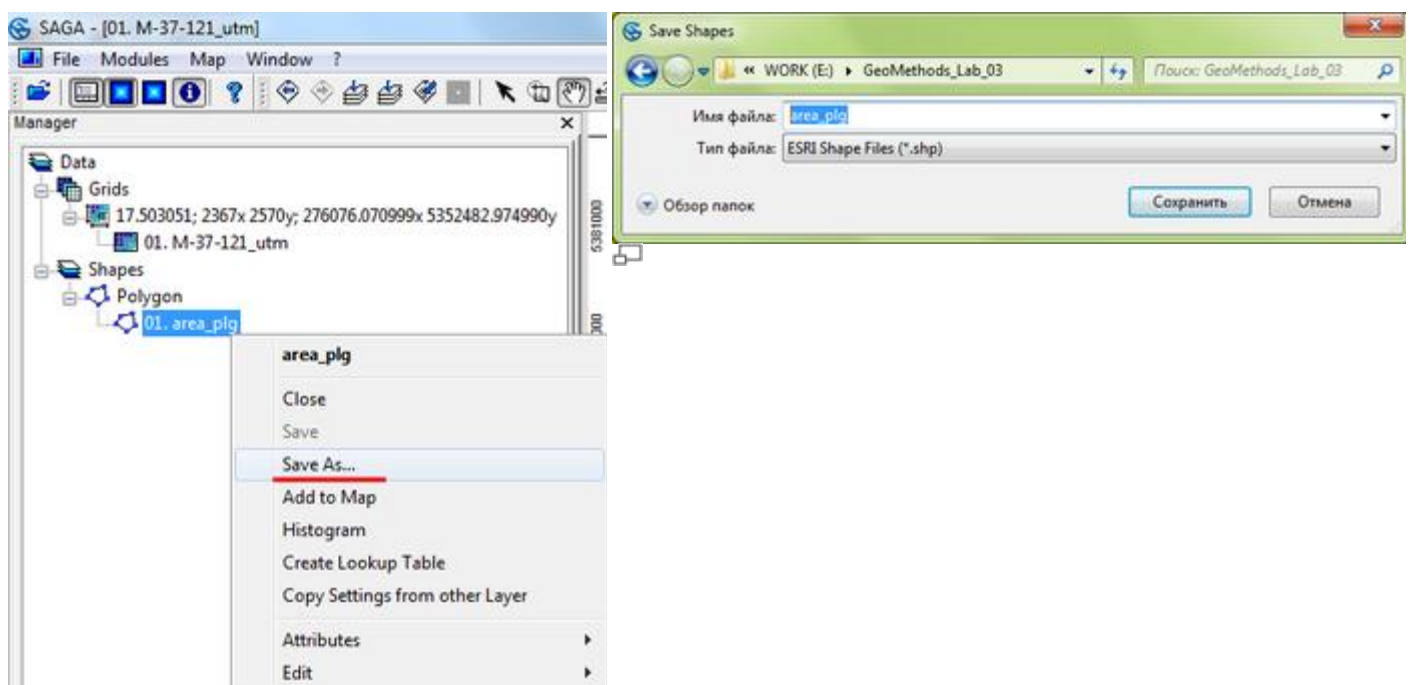
Воспользовавшись инструментами  Zoom и  Pan, увеличьте и удобно расположите в окне участок топокарты размером, например, 5×5 квадратов. Определившись с фрагментом для векторизации, на панели инструментов выберите  Action. Фиксируя узлы по углам (щелчок левой кнопкой мыши), нарисуйте соответствующий квадрат. Для остановки процесса редактирования полигона в последнем узле сделайте также щелчок правой кнопкой мыши.




В месте правого щелчка появится контекстное меню, в котором нужно убрать галочку рядом с Edit Selected Shape. Когда программа предложит сохранить изменения, согласитесь и нажмите Да. При этом внешний вид нарисованного полигона изменится - он станет непрозрачным.

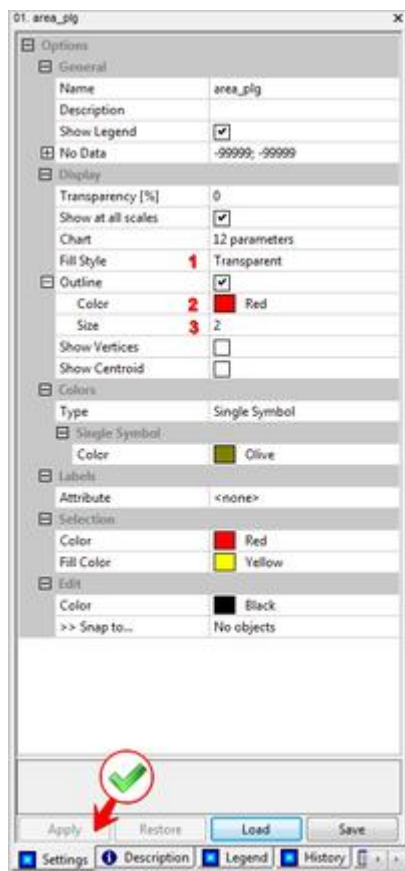


Сохраните созданный файл: из контекстного меню *area\_plg* выберите Save As... и укажите путь к папке на диске. Обратите внимание, что созданный векторный файл по умолчанию сохраняется в формате ESRI Shape Files с расширением \*.shp.





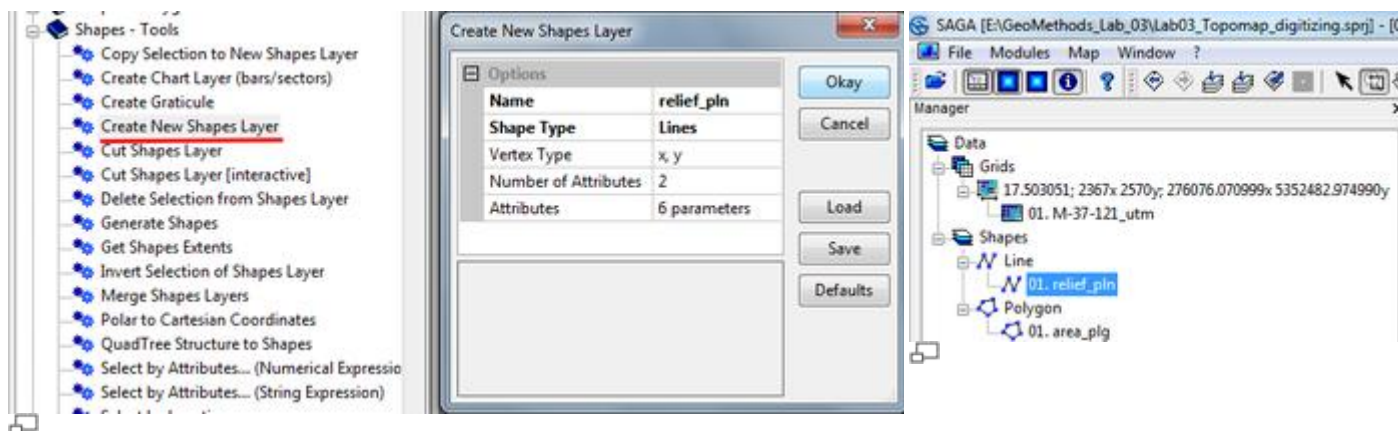
После сохранения файла настроим параметры отображения слоя. Для начала щелчком инструмента  Action в любом месте за пределами полигона, снимем выделение элемента. В окне свойств объекта (справа) в блоке Display изменим параметр Fill Style на Transparent (это сделает полигон прозрачным внутри), а потом определим свойства границы Outline, установив параметры цвета Color – Red и толщины линии Size – 2. Для применения внесенных изменений нажимаем Apply.



последовательность шагов настройки параметров отображения

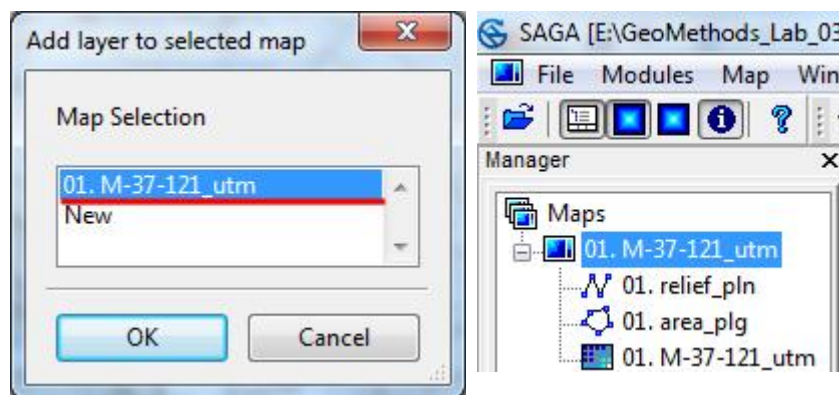
## Линии

На вкладке Modules двойным щелчком мыши запускаем модуль Shapes – Tools => Create New Shapes Layer. В диалоговом окне модуля задаем имя нового шейп-файла Name – *relief\_pln*, а в поле Shape Type из выпадающего списка выбираем Lines. Прочие параметры (Number of Attributes, Attributes) оставляем без изменений и нажимаем Okay. Перейдя на вкладку Data можно видеть, что в списке слоев данных появился новый элемент группы Shapes – линия *relief\_pln*.

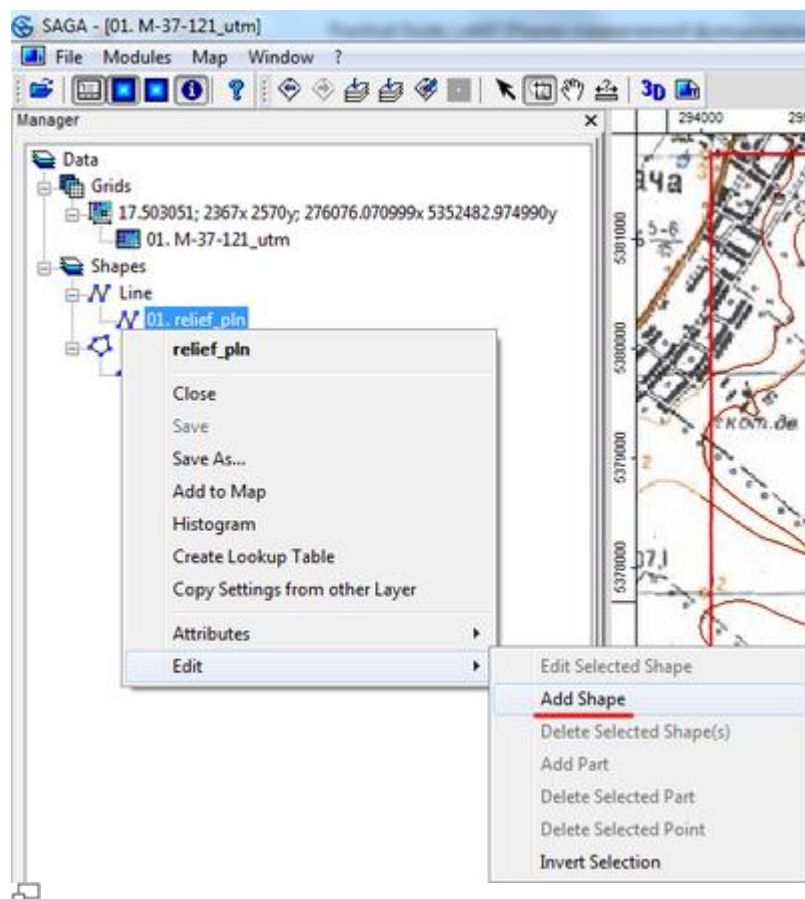





Двойным щелчком добавим новый слой на карту. Перейдя на вкладку Maps убедимся, что карта M-37-121\_utm содержит уже три элемента – растровый слой *M-37-121\_utm*, созданный ранее векторный полигональный слой *area\_plg* и новый линейный слой *relief\_pln*.









Для начала редактирования слоя вернемся на вкладку Data и в контекстном меню слоя *relief\_pln* выберем пункт Edit => Add Shape.




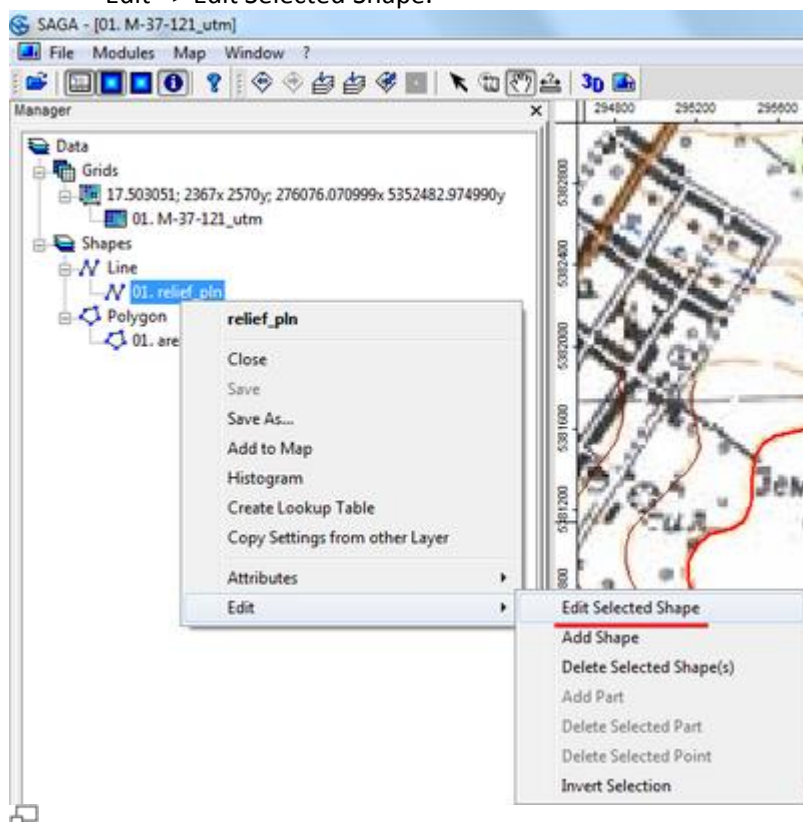
При помощи инструментов  Zoom и  Pan увеличьте и удобно расположите в окне рабочей фрагмента топокарты. Определившись с начальной горизонталью, перейдите в режим  Action и фиксируя узлы в перегибах (левый щелчок мыши) отрисуйте соответствующую линию. Чтобы остановить процесс редактирования в последнем узле сделайте правый щелчок мышью. В месте правого щелчка появится контекстное меню, в котором нужно убрать галочку рядом с Edit Selected Shape. Когда программа предложит сохранить изменения, согласитесь и нажмите Да. Повторяя предыдущие действия, т.е. добавляя новый элемент для каждой изолинии, векторизируйте все горизонтالي выбранного фрагмента (и основные, и дополнительные).


Процесс редактирования векторных слоев в SAGA упрощается возможностями:

- параллельного использования инструментов. Например, в процессе проведения линии может возникнуть необходимость подвинуть карту или увеличить/ уменьшить ее. Для этого не нужно останавливать редактирование – просто выберите необходимый инструмент ( Pan,  Zoom или  Zoom To Full Extent). Воспользуйтесь им, чтобы, например, переместить карту, а затем снова

нажмите  Action – курсор автоматически перейдет в режим редактирования в том самом месте, где вы вынуждены были прерваться;

- повторного редактирования элементов. В том случае, если вы хотите модифицировать фрагмент уже проведенной линии, выделите ее  Action - протяните курсор по линии, удерживая нажатой левую кнопку мыши, и она подсветится красным цветом. После этого из контекстного меню слоя выберите Edit => Edit Selected Shape.



Вид выбранной линии изменится таким образом, что станут видимыми узловые точки. Для их редактирования воспользуйтесь  Action, который в зависимости от объекта наведения, может работать в режимах:



- выделение узла левым щелчком мыши, изменение его местоположения при движении мыши с нажатой левой кнопкой, удаление Delete'ом с клавиатуры;

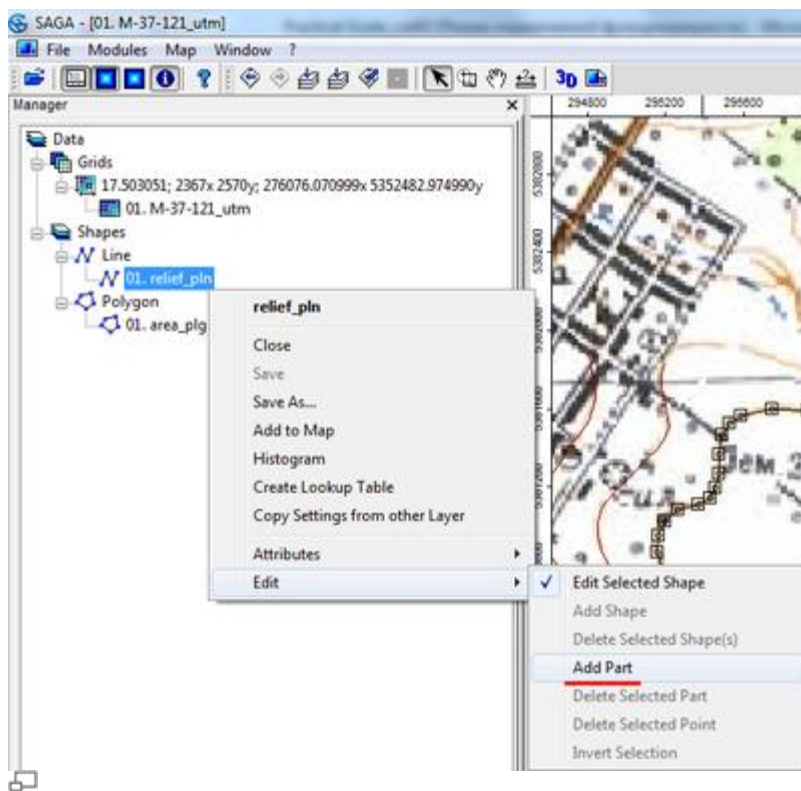


- добавление узловых точек.


Для сохранения внесенных изменений из контекстного меню слоя выберите пункт Edit и снимите галочку с Edit Selected Shape;

- добавления части объекта. Иногда возникает необходимость создания так называемых составных объектов (multipart features): например, когда горизонталь прерывается или выходит за границы векторизируемого участка и возвращается. В таком случае из пункта редактирования контекстного меню слоя следует выбрать Edit => Add Part.

**NB** Элемент к которому добавляется часть, должен находиться в режиме редактирования.



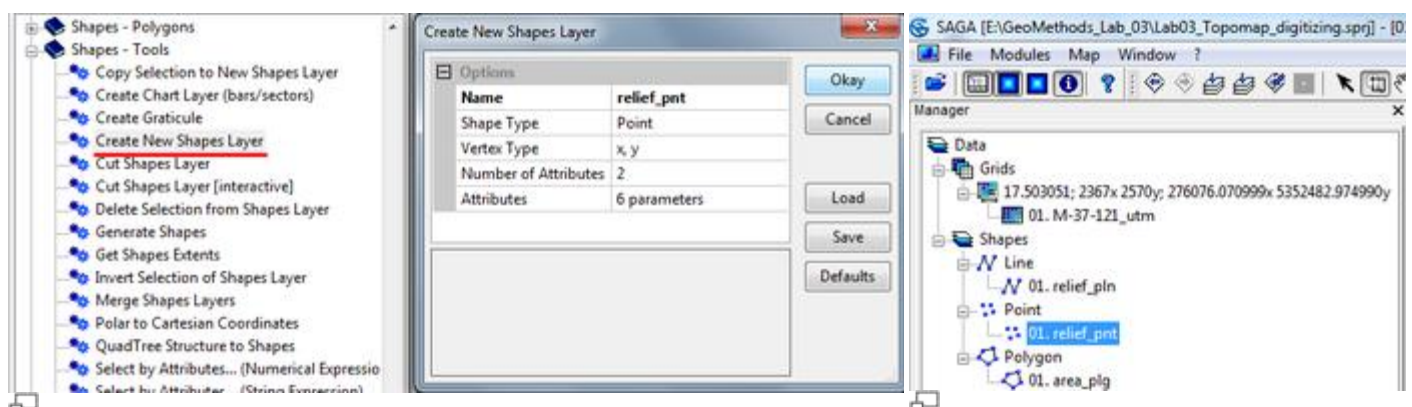
В результате будет создан объект, состоящий из нескольких фрагментов, но ГИС будет воспринимать его как единый элемент шейп-файла, представленный одной строкой атрибутивной таблицы.

- удаления элементов. Для этого выделите изолинию  Action и нажмите Delete с клавиатуры.

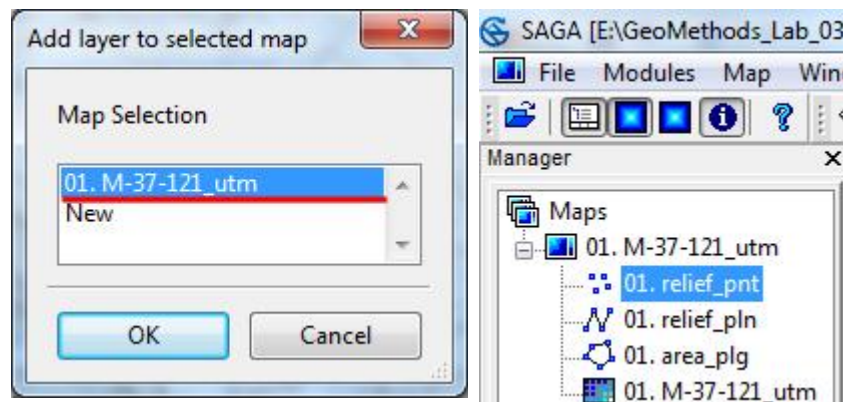
По окончании редактирования сохраните файл: из контекстного меню *relief\_pln* выберите Save As... и укажите путь к рабочей папке проекта на диске.

## Точки

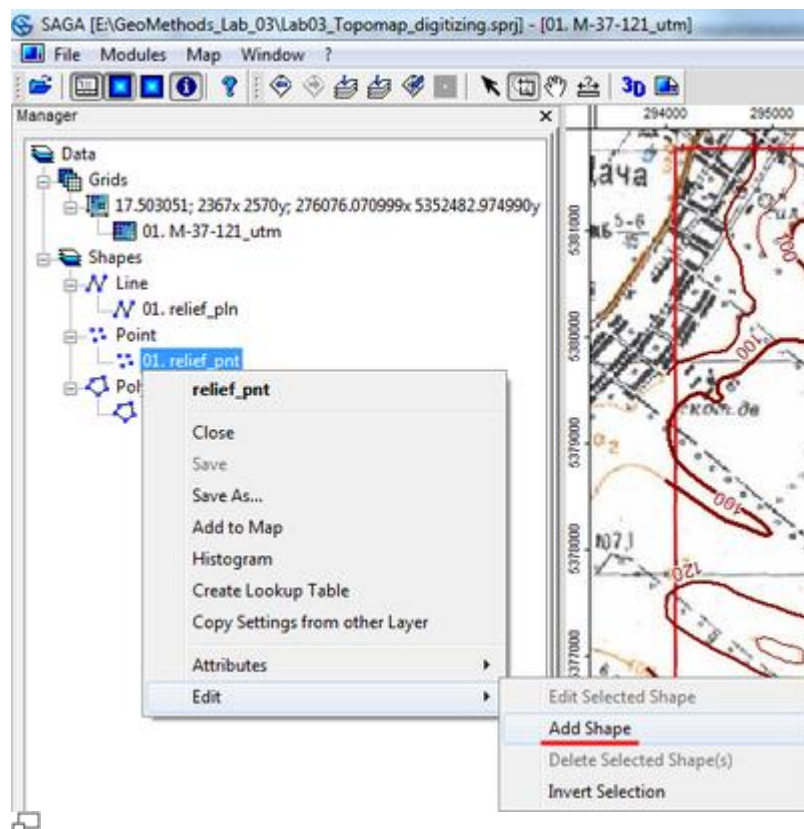
На вкладке Modules двойным щелчком мыши запускаем модуль Shapes – Tools => Create New Shapes Layer. В диалоговом окне модуля задаем имя нового шейп-файла Name – *relief\_pnt*, а в поле Shape Type из выпадающего списка выбираем Point. Прочие параметры (Number of Attributes, Attributes) оставляем без изменений и нажимаем Okay. Перейдя на вкладку Data можно видеть, что в списке слоев данных появился новый элемент группы Shapes – точки *relief\_pnt*.





Двойным щелчком добавим новый слой на карту. Перейдя на вкладку Maps увидим, что карта M-37-121\_utm содержит уже четыре элемента – растровый слой M-37-121\_utm, созданные ранее векторные слои *area\_plg*, *relief\_pln* и новый точечный слой *relief\_pnt*.



Для начала редактирования слоя вернемся во вкладку Data и в контекстном меню слоя *relief\_pnt* выберем пункт Edit => Add Shape.

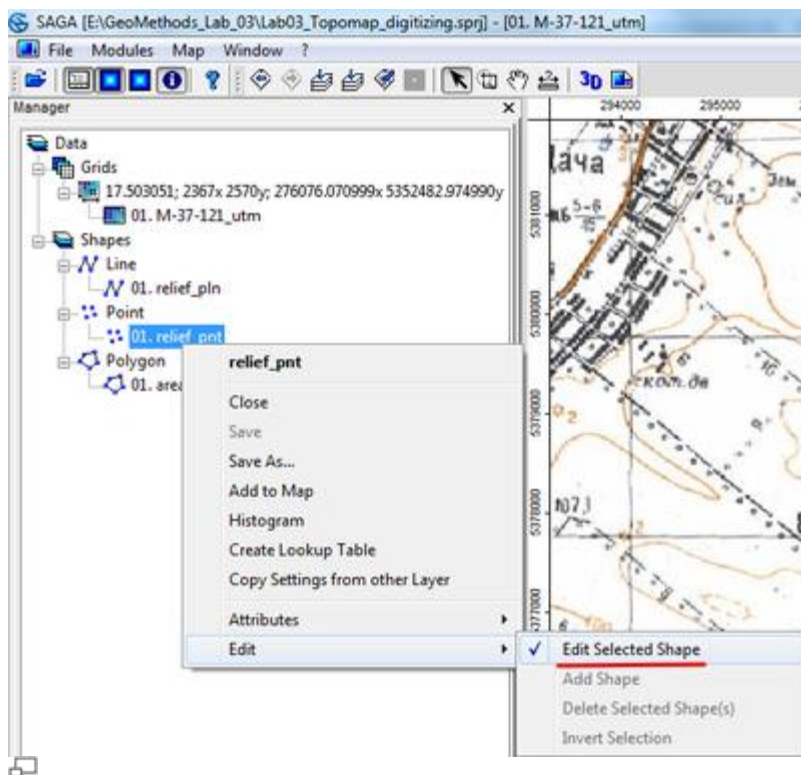


При помощи  Zoom и  Pan увеличьте и удобно расположите в окне часть рабочего фрагмента топокарты.

Определившись с высотной отметкой,  Action поставьте точку.

**NB** Если вы не хотите создавать составной объект (multipart feature), после постановки каждой точки необходимо отключать галочку рядом с Edit Selected Shape.

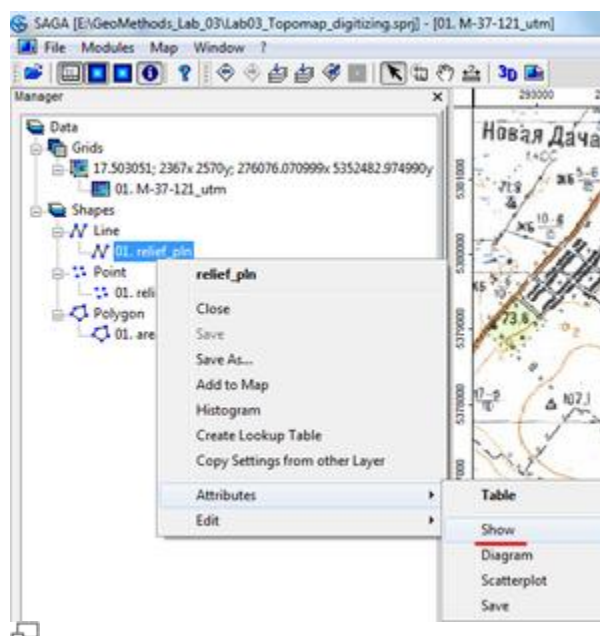




Таким образом, для корректного представления всех высотных отметок нам необходимо каждый раз добавлять новый элемент. Когда программа предложит сохранить изменения, согласитесь и нажмите Да. По окончании редактирования сохраните файл: из контекстного меню *relief\_pnt* выберите Save As... и укажите путь к рабочей папке проекта на диске.

## Заполнение атрибутивной таблицы

Чтобы открыть атрибутивную таблицу слоя, выберите из его контекстного меню пункт Attributes => Show.



	ID	NAME
1	0	
2	0	
3	0	
4	0	
5	0	
6	0	
7	0	
8	0	
9	0	
10	0	
11	0	
12	0	
13	0	

Внешний вид панели инструментов изменится в соответствии с основными задачами редактирования атрибутивных таблиц:



- добавить поле;



- удалить поле/я;



- добавить запись;




- вставить запись;

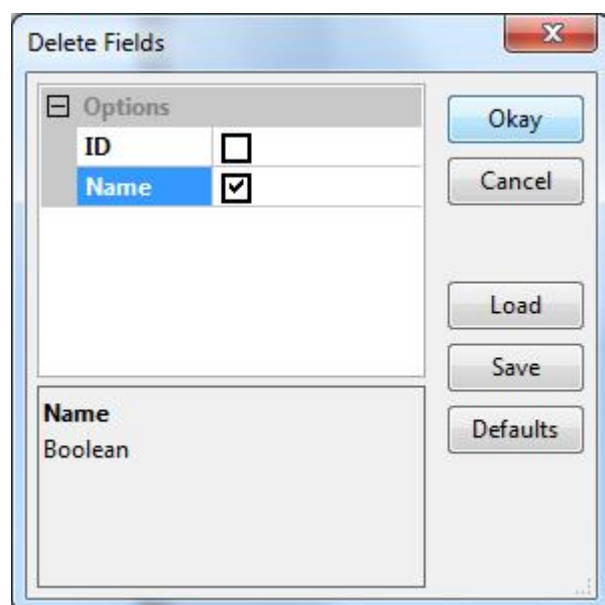



- удалить выбранные записи;

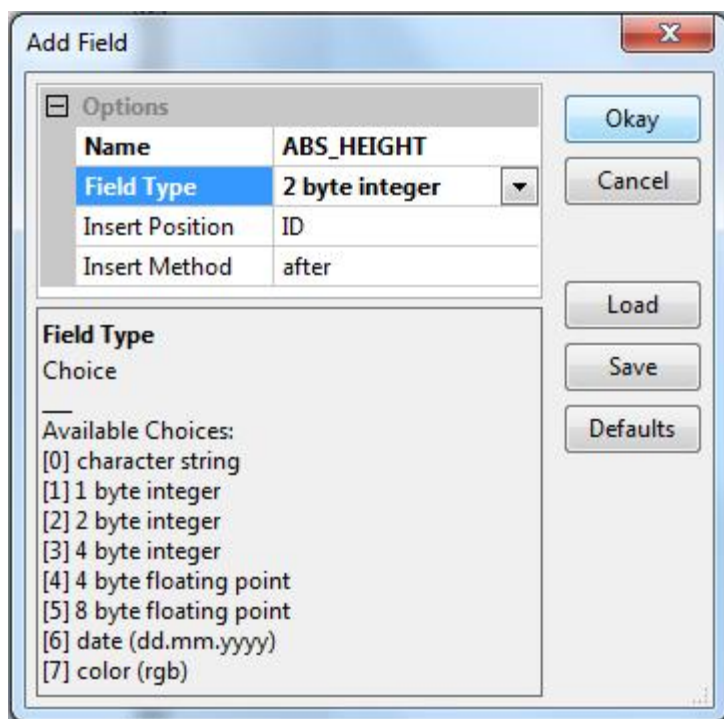


- удалить все записи.

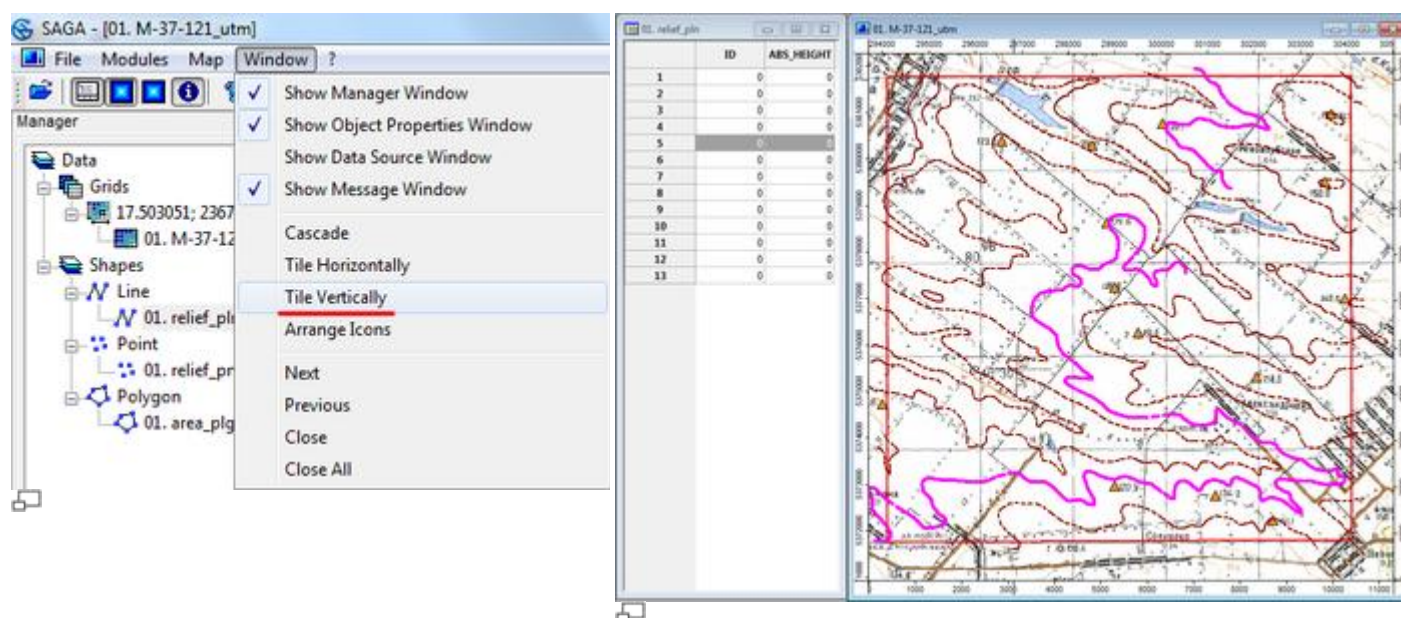
Первичная структура таблицы задавалась на этапе создания шейп-файла, поэтому сейчас она содержит лишь два поля по умолчанию: служебное поле *ID* и текстовое *NAME*. Поскольку мы не планируем вносить информацию в поле *NAME*, его лучше удалить инструментом  Delete Fields. В диалоговом окне Delete Fields отмечаем поле, которое хотим удалить (*NAME*) и нажимаем Okay.




Для добавления нового поля используем  Add Field. В появившемся диалоговом окне прописываем следующие свойства поля: название Name – *ABS\_HEIGHT*, тип переменной Field Type – 2 byte integer (поскольку потенциально на карте могут встретиться значения высоты горизонталей больше 255 м), прочие параметры диалога – Insert Position (поле относительно которого размещается новая колонка) и Insert Method – after (ее местоположение после/ до определенного поля) оставляем без изменений и нажимаем Okay.



В результате в атрибутивной таблице появится новое поле, в которое мы занесем значения абсолютной высоты для векторизированных горизонталей. Для удобства работы расположим рядом в рабочем окне карту и атрибутивную таблицу – это можно сделать через меню Window => Tile Horizontally / Tile Vertically. В результате при выделении строки таблицы мы одновременно будем видеть соответствующую горизонталь, что облегчит процесс ввода значений.



Чтобы добавить к атрибутивной таблице информацию про тип изолиний, снова воспользуемся  Add Field. В появившемся диалоге введем следующие значения: название Name – **LINE\_TYPE**, тип переменной Field Type – 1 byte integer (будем вводить простые числовые коды), прочие параметры диалога – Insert Position (поле относительно которого размещается новая колонка) и Insert Method – after (ее местоположение после/ до определенного поля) оставляем без изменений и нажимаем Okay. Теперь в новое поле **LINE\_TYPE** введем значения-коды, описывающие тип горизонтали – 0 (вспомогательная), 1 (основная), 2 (утолщенная). По окончании, атрибутивная таблица будет иметь примерно следующий вид:

	ID	ABS_HEIGHT	LINE_TYPE
1	0	80	1
2	0	90	0
3	0	100	2
4	0	120	1
5	0	130	0
6	0	110	0
7	0	130	0
8	0	140	1
9	0	130	0
10	0	150	0
11	0	150	0
12	0	150	0
13	0	150	0

Повторяя ту же последовательность шагов, дополним атрибутивную таблицу векторного точечного слоя. Для введения отметок значений абсолютной высоты создадим поле *ABS\_HEIGHT* типа 4 byte floating point (поскольку для точек отметки абсолютных высот представлены в виде десятичных дробей).

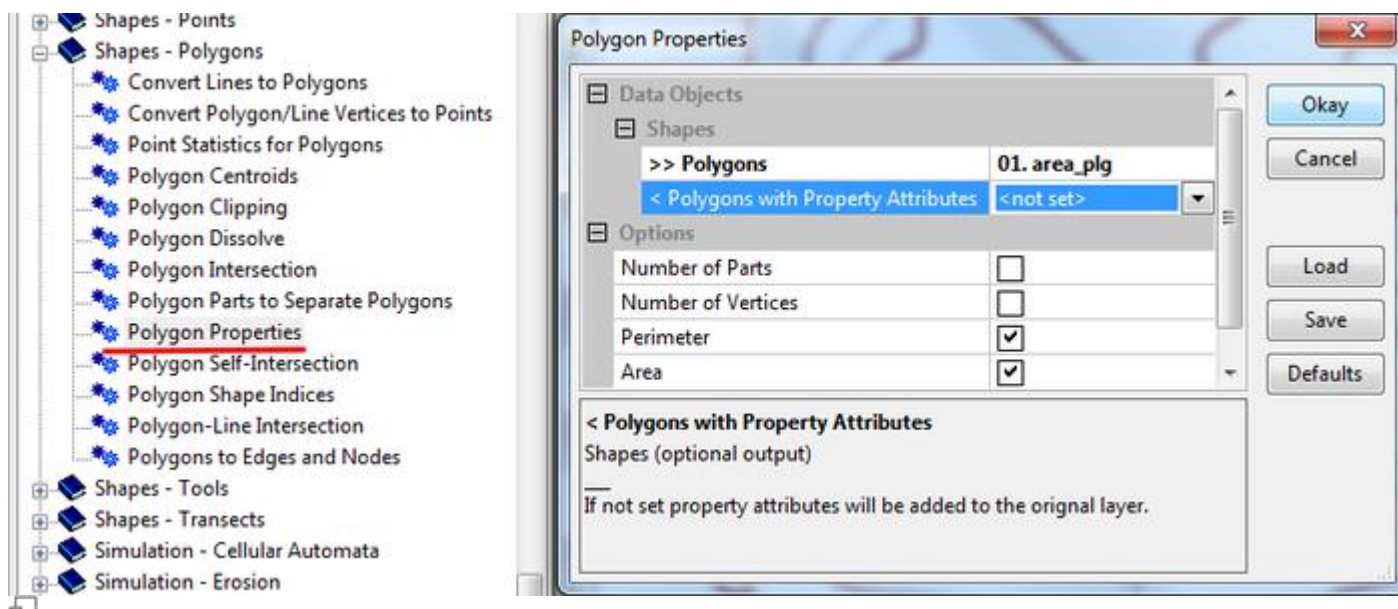
**NB** Заполняя поле, в качестве знака-разделителя используйте . «точку», а не , «запятую».

Для описания типа высотной отметки создадим поле *POINT\_TYPE* типа 1 byte integer, присваивая код 0 точкам местности, а 1 – пунктам государственной геодезической сети.

## Расчет пространственных характеристик объектов

Как и большинство современных ГИС SAGA дает возможность автоматически рассчитывать пространственные характеристики для объектов векторных слоев, находящихся в спроецированной СК. В данном случае это ПСК UTM WGS84, поэтому результирующие величины будут представлены в единицах измерения используемой проекции, т.е. м и м<sup>2</sup>.

Для расчета пространственных характеристик полигонального слоя выберите модуль Shapes – Polygons => Polygons Properties<sup>1</sup>. В диалоговом окне в качестве обрабатываемого слоя укажите *area\_plg*. Строку <Polygons with Property Attributes можно оставить без изменений, чтобы сразу добавить результаты в атрибутивную таблицу слоя.



После появления сообщения *Module execution succeeded*, откроем атрибутивную таблицу слоя, в которой появятся два новых поля:



	ID	PERIMETER	AREA
1	0	40031.495065	100156589.134116

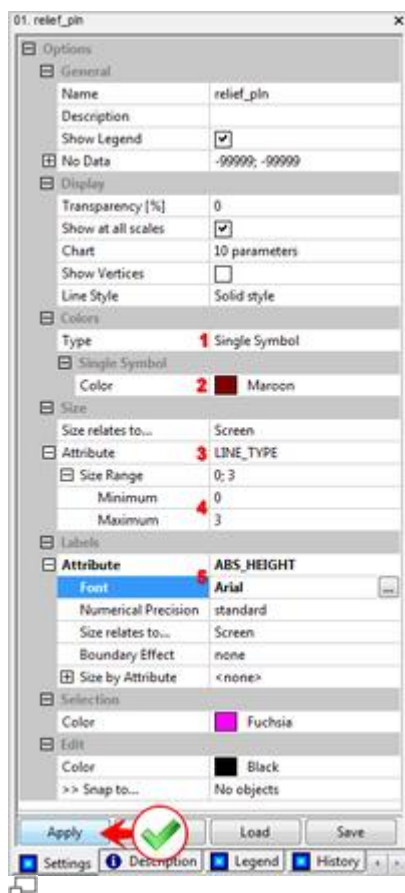
Зная, что линии километровой сетки на карте проведены через каждые 2 000 м, а размер нашего полигона задавался участком 5×5 квадратов, несложно проверить результат. При одной стороне полигона в 10 000 м (10 км) его периметр будет 40 000 м (40 км), а площадь – 100 000 000 м<sup>2</sup> (100 км<sup>2</sup>). Как видим, рассчитанные по векторному слою значения близки к приведенным. Незначительные расхождения объясняются тем, что границы территории по карте проводились «на глаз», а не фиксировались по точкам с четко определенными координатами.

1. [↑](#) Аналогичным образом пространственные характеристики могут быть рассчитаны и для полилинейного шейп-файла с помощью модуля Shapes – Lines => Lines Properties (длина линий, количество узлов и сегментов между ними). Геометрические характеристики точечного слоя не рассчитываются, но для добавления координат точек можно воспользоваться модулем Shapes – Points => Add coordinates to points.

## Настройка параметров отображения слоев в соответствии с атрибутивными данными

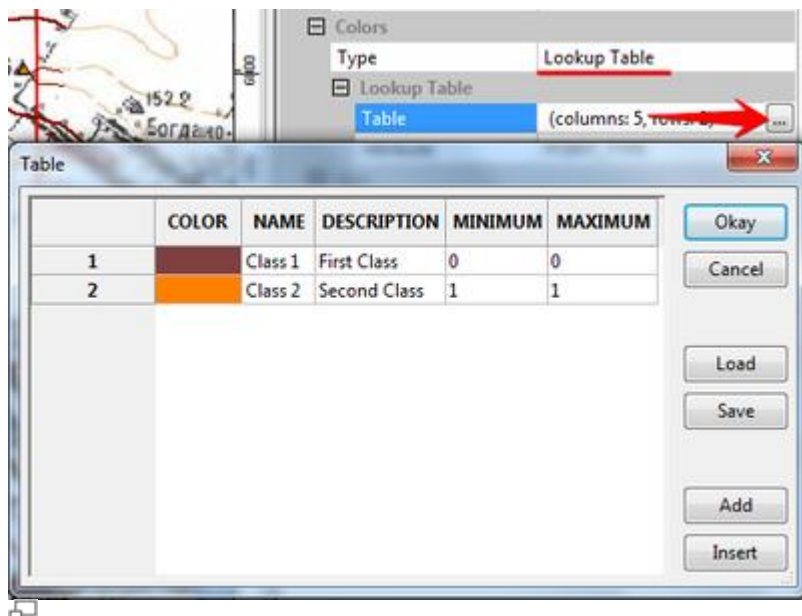
Для слоя изолиний на вкладке Object Properties (справа), определившись с видом линии (Line Style), типом (Type) и цветом (Color), воспользуемся дополнительными возможностями визуализации. В пункте Size выберем атрибут, которым будет определяться размер символа (толщина линий) – Attribute: LINE\_TYPE: количественное значение в данном случае будет связано с «важностью» горизонтали. Соответственно, установка параметров Size Range: Minimum/ Maximum в диапазоне 0-3, будет изменять толщину линии пропорционально ее типу (самые тонкие – для промежуточных, а жирные – для утолщенных горизонталей).

Пункт Labels добавляет подписи к объектам на карте. Выберем поле, на основании которого будут делаться подписи Attribute: ABS\_HEIGHT. Параметры шрифта подписей (тип, размер, цвет) определяются пунктом Font. Чтобы все внесенные изменения вступили в силу, не забудьте нажать Apply.



последовательность шагов настройки параметров отображения

Настроим параметры отображения точечного слоя. Чтобы разные типы точек отображались разными цветами, в пункте Colors из выпадающего списка Type выберите Lookup Table. Далее в параметрах Lookup Table сначала установите Attribute: *POINT\_TYPE*, а затем перейдите в саму Table и установите следующие параметры:

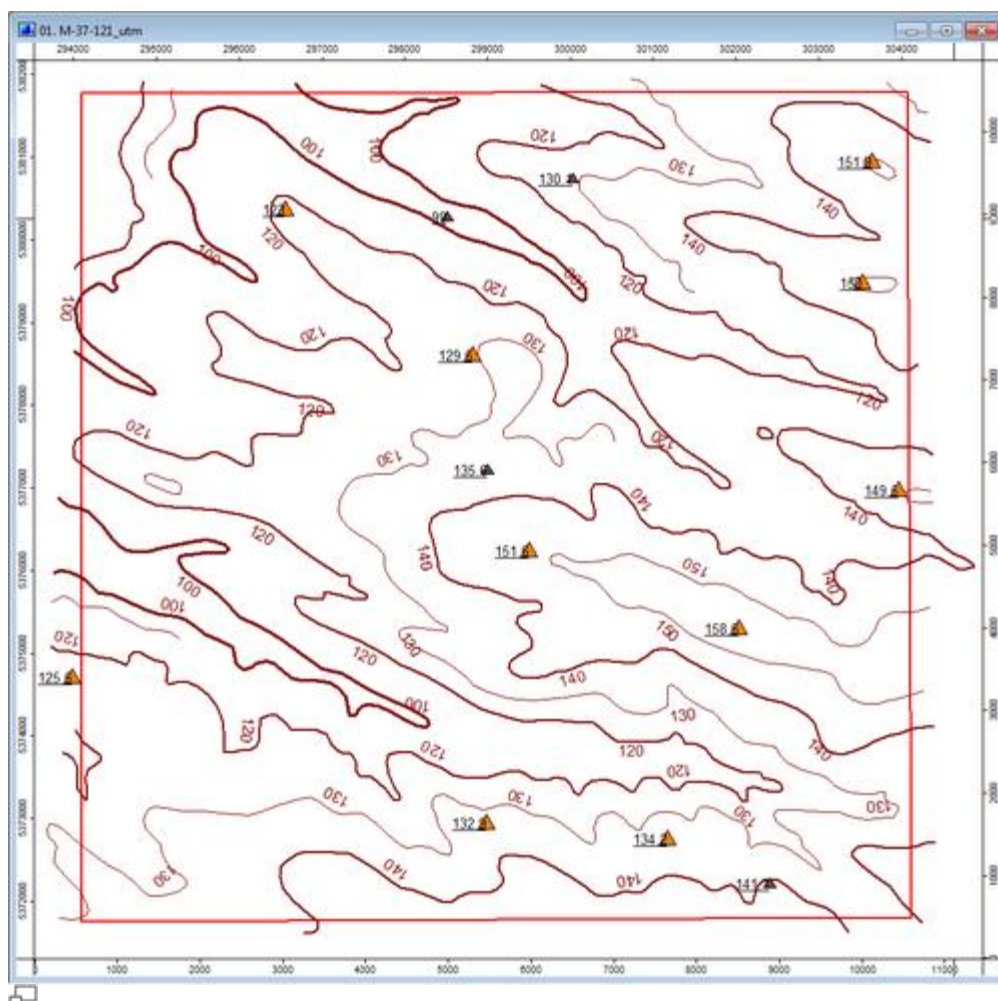


Далее задайте параметры отображения точечного слоя, например, так:



последовательность шагов настройки параметров отображения

После применения всех настроек и отключения слоя растровой подложки, карта будет выглядеть следующим образом:



## Ссылки по теме

Больше про работу с SAGA:

[Olaya, V. A gentle introduction to SAGA GIS. 2004.](#)

[Cimmary, V. User Guide for SAGA. Vol. 1,2. 2010](#)

Векторизация в другом ПО ГИС:

[Создание и редактирование векторных слоев средствами QGIS](#)

[Векторизация в GRASS \(п. 11.6\)](#)

[Работа с векторными данными в ArcGIS](#)

[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 2

Последнее обновление: 2014-05-15 01:46

Дата создания: 29.03.2013

Автор(ы): [Дарья Свидзинская](#)