

Лабораторная работа 8

3D-моделирование объектов жилой и нежилой недвижимости

Цель: используя векторизатор Easy Trace 8.65, изучить методику интерактивной векторизации линейных объектов на примере горизонталей. Сформировать 3D модель части города и

Исходные данные: привязанные растровые файлы с изображением горизонталей и контуров, полученные сканированием кальки высот (*Map1.bmp* – растр, *Map1.bpw* – файл привязки) и кальки контуров (*Map2.bmp* – растр, *Map2.bpw* – файл привязки) масштаба 1:2000.

Оформляемые материалы:

- 1) проект в формате Easy Trace;
- 2) файлы горизонталей, зданий и земель в формате SHP;
- 3) оформленный макет карты в QGIS и его цветная распечатка;
- 4) цифровая модель рельефа;
- 5) 3D модель части города.
- 6) пояснительная записка

1.1. Изучение характеристик и интерфейса программы Easy Trace

Easy Trace является пакетом программ для полуавтоматической интерактивной векторизации цветных и черно-белых растровых изображений. Он предназначен для переноса графической информации с бумажных носителей в компьютер и ориентирован прежде всего на обработку картографических материалов. Easy Trace – это инструмент, предназначенный для решения следующих задач:

- векторизации черно-белых растровых изображений;
- векторизации 16-цветных (4 bit/pixel) и 256-цветных (8 bit/pixel) растровых изображений в их исходном виде;
- векторизации полноцветных и индексных изображений с разделением на цветовые слои, для чего в пакете имеются встроенные средства цветоделения и цветозамены. Для работы с цветоделенным растровым материалом предусмотрена возможность как совместного открытия, так и быстрого переключения растровых подложек и векторной графики в рамках проекта;
- сканирования, непосредственно из оболочки Easy Trace;
- полного цикла подготовки растровых фрагментов к векторизации: повороты, сшивка, фильтрация шума, выравнивание, обрезка и т. д.;
- трансформации растров с применением кусочно-проективных, аффинных и квадратичных преобразований;
- автоматического прослеживания отдельных объектов с полным интерактивным контролем над процессом векторизации. В сочетании с мощным редактором векторных примитивов это дает возможность обрабатывать растровые изображения любого качества и самой высокой степени сложности;
- векторизации линий любого типа: простых, пунктирных, точечных, ортогональных, специальных. Автоматическое оконтуривание залитых и заштрихованных областей;

- полуавтоматической векторизации 3D-полилиний (линий, имеющих свою высоту в каждой точке);
- создания сложной иерархической структуры слоев; распределения векторных объектов по слоям в зависимости от логической принадлежности этих объектов;
- учета требований конечной ГИС (САПР) при создании векторной топологической структуры графических данных; автоматического формирования узлов или вершин в местах пересечения линий; легкости копирования совпадающих участков векторов со слоя на слой, автоматического замыкания полигонов;
- верификации топологии, т. е. проверки на само- и взаимопересечения, висячие узлы и псевдоузлы, на незамкнутость полигонов и т. д.;
- полуавтоматического присвоения полилиниям Z-координаты;
- определения структуры баз данных в формате DBF отдельно для точечных и линейных объектов слоя; установление связи между ними и векторными объектами Easy Trace через пользовательские идентификаторы объектов; заполнение БД в любой момент процесса векторизации; автоматический перенос в базу данных Z-координаты полилиний;
- контроля целостности векторной и атрибутивной информации в процессе векторизации;
- экспорта полученной векторной информации в наиболее распространенные ГИС и САПР – AutoCAD, ArcCAD, Arc/Info, Intergraph, MapInfo, CREDO и др. через специфические и стандартные форматы;
- импорта векторной графики из вышеуказанных систем в пакет Easy Trace;
- распределения работы на несколько рабочих мест с последующим интерактивным объединением векторных сегментов.

Основные технические характеристики векторизатора Easy Trace приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1. Основные технические характеристики векторизатора Easy Trace

Входная информация	Растровые файлы в форматах: BMP, PCX, CIT, CALS, JPEG, RLE, TIFF, DIB Векторные файлы в форматах: DXF, DGN, GEN, MIF, SHP, ASC, TOP, CSV
Тип применяемого сканера	Не критичен по формату (A4–A0)
Точность векторизации	Регулируемая, 1/1000 и более точки растра
Режимы векторизации	Автоматический, полуавтоматический, ручной, ортогонализующий, линеаризующий
Редактирование векторных данных	Интерактивное, объектно-ориентированное, групповое, топологическое
Контроль топологической структуры	В процессе векторизации/автоматический
Ввод 3D-данных	Полуавтоматический
Расслоение данных	Полуавтоматическое в процессе векторизации
Ввод атрибутивной информации	Генерация и заполнение БД в DBF-формате, отдельно для линий и точек
Выходная информация	Векторные данные в DXF, GEN, DGN, MIF/MID, SHP, ASC, CSV, TOP
Сокращение времени векторизации	3–5 раз и более по отношению к дигитайзеру
Процессор	Intel Celeron 2400

Оперативная память	От 256 Мб
Дисковая память	От 25 Мб
Монитор	19"
Видеоадаптер	Ускоритель 2D-графики, 16 Мб
Мышь	Serial Mouse
USB-порт	Удовлетворяющий всем спецификациям стандарта USB

Easy Trace имеет единую оболочку для модулей обработки растровых и векторных документов. Все поле экрана программы разбито на зоны. Зоны имеют постоянную смысловую нагрузку, неизменную во время всего сеанса работы (рис. 8.1).

Рабочим окном (1) называется центральная часть экрана, ограниченная двойной рамкой (рамкой скроллинга). Это окно служит для вывода и редактирования растрового изображения и векторных примитивов.

Рамкой скроллинга (2) называется двойная рамка, ограничивающая рабочее окно. Перемещение курсора на рамку (при загруженном проекте или растровом файле) приводит к ее зажиганию и замене курсора на стрелку, указывающую ожидаемое направление скроллинга. Нажатие левой клавиши мыши приводит к плавному скроллингу, правой – к скоростному, перемещающему экран приблизительно на треть его ширины (и/или высоты).

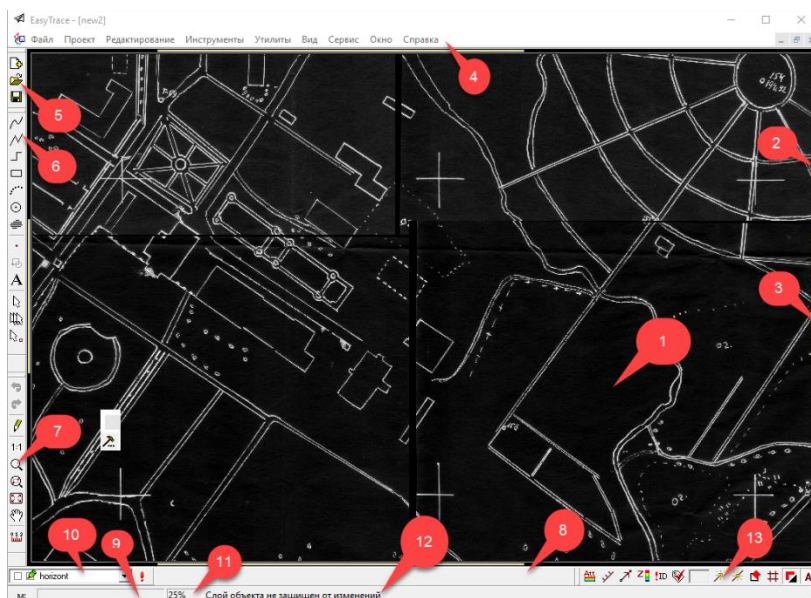


Рис. 8.1. Интерфейс программы Easy Trace

Внутри двойной рамки скроллинга внизу и справа находятся прямоугольники (3), условно отображающие текущее положение видимой части изображения. Размеры прямоугольников позволяют судить об отношении видимой части ко всей площади поля проекта.

Строка меню (4) расположена непосредственно после заголовка окна программы и содержит списки команд, выпадающие при нажатии левой клавишей

мышь на имя соответствующего меню. Выбор команды осуществляется так же, как и выбор меню – левой клавишей мыши. При выборе команды, имя которой оканчивается многоточием, открывается соответствующее диалоговое окно. Содержание строки меню меняется в зависимости от наличия загруженных растровых и векторных файлов, а также в зависимости от используемой модификации программы. Если загруженных файлов нет, то видны только меню **Файл**, **Вид**, **Сервис** и **Справка**.

Панель **Файл** (5) расположена в верхней части левой границы рабочего окна. Она содержит пиктограммы команд **Открыть**, **Создать** и **Сохранить**. Главную панель команд можно включить или выключить с помощью команды **Вид** → **Панели** → **Файл**.

Панель инструментов (6) расположена ниже панели **Файл**. Ее содержание меняется в зависимости от типа загруженного в активное окно файла (растрового или векторного). Панель инструментов и режимов редактирования можно включить или выключить с помощью команды **Вид** → **Панели** → **Инструменты**.

Панель **Вид** (7) доступна только при наличии загруженного файла. Она находится в нижней части левой границы экрана и содержит команды перерисовки (регенерации экрана) и различных вариантов масштабирования.


Панель режимов (13) служит для быстрого переключения режимов отображения векторного документа. Эти режимы запоминаются при закрытии программы и снова устанавливаются при ее запуске.

Строка управления (8) расположена сразу за нижней границей рамки скроллинга. Она предназначена для управления параметрами текущего инструмента векторизации. Содержание строки управления для каждого инструмента приведено в его описании. Во многих векторных инструментах присутствует также поле обозначения линии, показывающее цвет и тип линии текущего векторного слоя.

Панель текущего слоя (10) расположена в левом нижнем углу экрана. При нажатии на стрелку справа от поля текущего слоя открывается **Окно управления слоями**, где можно поменять текущий слой. Двойной щелчок мыши в поле текущего слоя открывает окно **Настройка слоев проекта**. С помощью команды **Вид** → **Панели** → **Слой** можно также включить или выключить эту панель.

Строка состояния (12) расположена в нижней части экрана под строкой управления. Она служит для вывода сообщений о выполняемых командах и возможных вариантах действия оператора. В левом нижнем углу экрана выводятся (а также вводятся) текущие координаты курсора (9) – в единицах координат, указанных при создании проекта. Рядом указан текущий масштаб (11). Можно включить или выключить эту строку с помощью команды **Строка состояния** в меню **Вид**.

6.2. Создание проекта

Запустить **Easy Trace 8.65 Free**. Создать новый проект. Для этого на панели инструментов нажать на кнопку . В открывшемся окне задать имя проекта – *family* (1) и путь к файлу (2) (рис. 8.2). В данном случае создание проекта ведется без прототипа (3). Использование прототипов удобно, когда требуется выполнить векторизацию большого количества растров по единым правилам. Прототипы можно скачать с сайта разработчика программы или создать самим. В качестве прототипа

может выступать любой проект, созданный ранее. Выбрать папку для сохранения проекта². Нажать **Далее** (4).

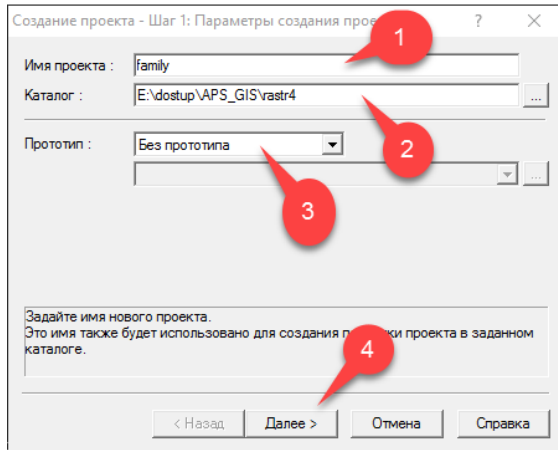


Рис. 8.2. Первый шаг создания проекта

Изменится содержание окна создания проекта (рис. 8.3). Проект создается на основе растрового файла, для этого нужно указать соответствующую опцию (1), расположение растра *Map1.bmp* (2) и опцию копирования файла (3). Используемый растр имеет привязку к системе координат, параметры которой сохранены в текстовом файле *Map1.bpw*. Для их применения в проекте установить галочку **Использовать данные из файла геопривязки** (4), выбрать файл (5) и нажать **Далее** (6).

²Расположение папки для сохранения результатов работы и растрового файла может быть в ином месте и уточняется у преподавателя, ведущего занятие.

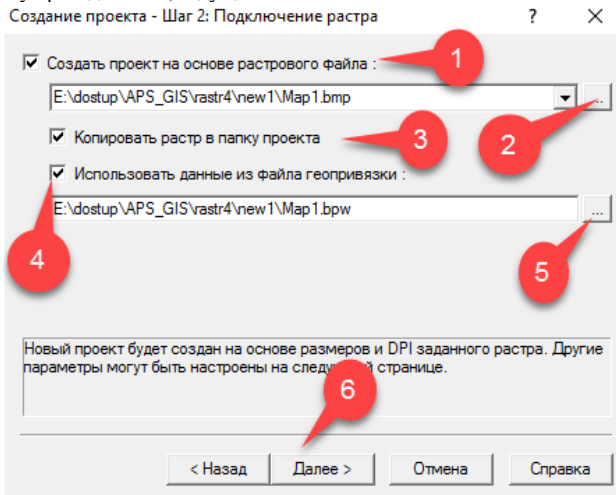


Рис. 8.3. Подключение растра

На третьем шаге создания проекта проверить систему координат (1), указать единицы – *Метры* (2) и задать масштаб 1:2000 (3) (рис. 8.4). После этого нажать **Готово** (4).

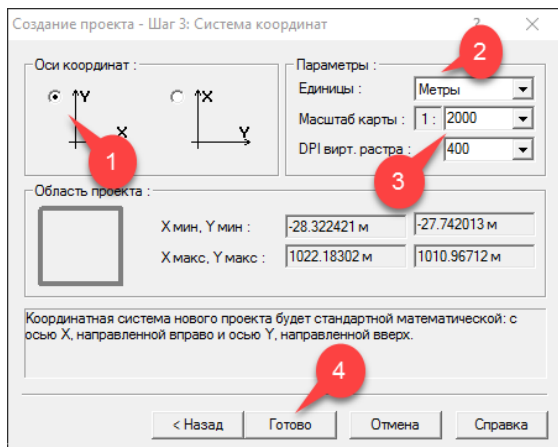


Рис. 8.4. Настройка системы координат

В результате наших действий в окне проекта отобразится изображение кальки высот. После открытия растра иногда требуется его редактирование, например, сделать изображение негативным или убрать некоторые элементы.

Черно-белые растры векторизуются только по белым линиям на черном фоне (негативное изображение). В данном случае изображение кальки контуров уже негативное (белые горизонталы на черном фоне), но требуется убрать координатную сетку. Для решения данной задачи сначала требуется сгенерировать сетку как векторный объект, войдя в меню **Утилиты** и выбрав команду **Генерация рамки и сетки**.

В открывшемся окне (рис. 6.5) убрать галочку **Создать рамку проекта на слое** (1), но оставить **Создать сетку на слое** (2), в качестве выходного слоя принять слой 0. Задать начало координат – 0 м, 0 м и шаг координатной сетки – 200 м (3). Указать опцию **В виде непрерывных линий** (4) и нажать **ОК** (5).

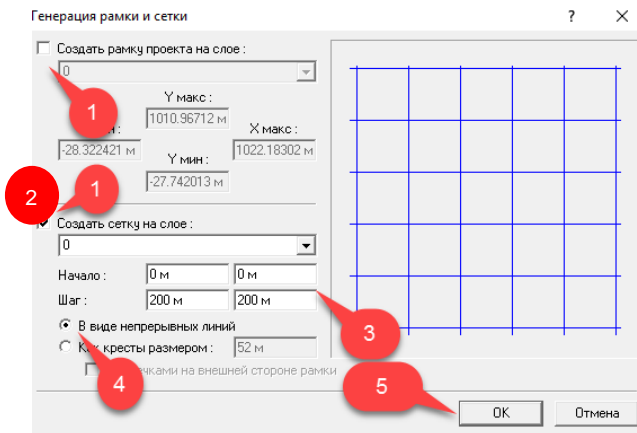


Рис. 8.5. Генерирование координатной сетки

Опять войти в меню **Утилиты** и выбрать команду **Растрезация векторных данных**. В одноименно окне (рис. 8.6) указать исходные векторные слои – 0 (1), задать целевой растр – *Map1.bmp* (2). По умолчанию объекты растрезуются черным цветом; если настройка изменена, изменить цвет растрезования на черный. Задать опцию **Использовать фиксированную толщину для каждого типа объекта** (3) и задать значение для полилиний (4) и полигонов (5) не менее 6 пикселей. Нажать **Старт** (6).

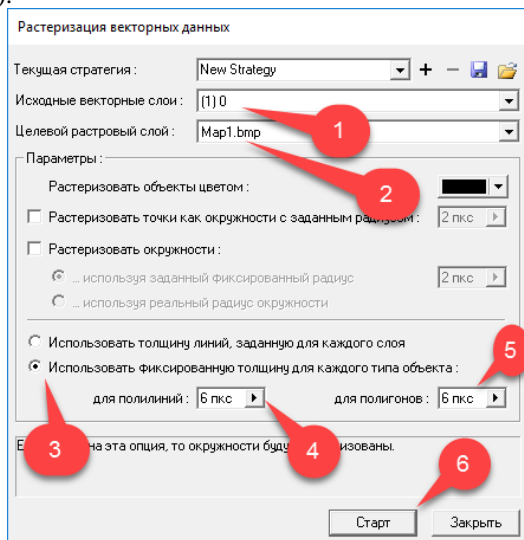


Рис. 8.6. Настройка параметров вычитания координатной сетки из растра

В результате наших действий на растре будут почти полностью убраны линии координатной сетки. Сохранение на растре фрагментов сетки может быть вызвано

погрешностями привязки и трансформирования растра, в результате которых линии сетки на растре не совпали с их теоретическим положением. Вторая причина сохранения остатков координатной сетки – то, что их ширина была больше 6 пт.

6.3. Создание векторного слоя горизонталей

Для создания нового векторного слоя войти в меню **Проект** и выбрать команду **Слой**. В результате откроется окно **Настройка слоев проекта**. В меню **Векторные слои** выбрать команду **Создать слой** (рис. 8.7).

В области **Векторные слои** данного окна отобразится новый слой – *Слой 0*. Двойным щелчком левой клавиши мыши по названию слоя перейти в режим редактирования названия слоя и дать название *Горизонтали* (рис. 8.8). Затем двойным щелчком по ячейке **Отображение** или **Толщина линий** данного слоя изменить цвет на красный и толщину линий на 1 мм.

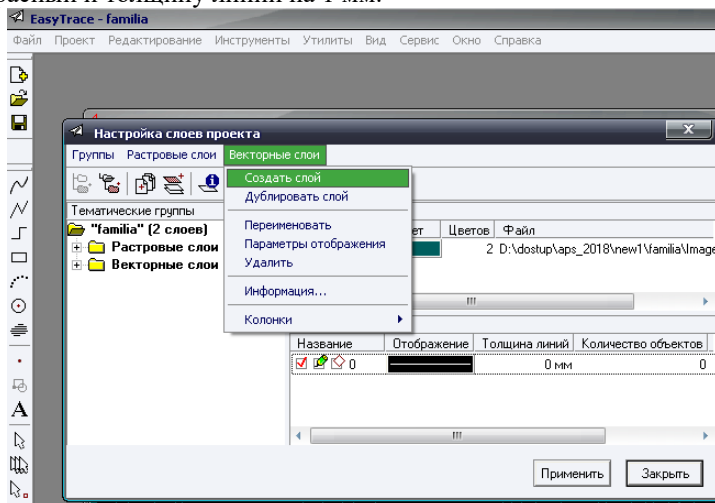


Рис. 8.7. Создание слоя

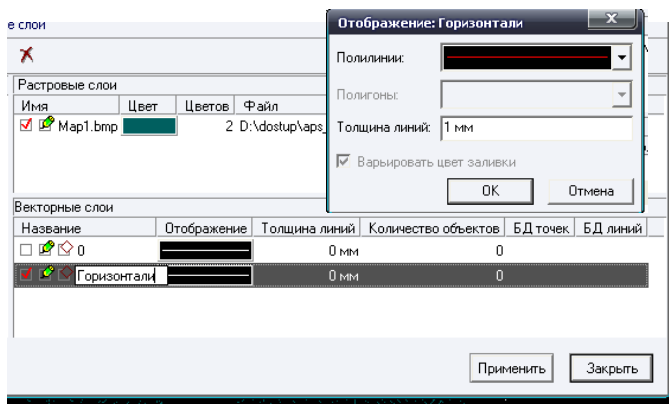



Рис. 8.8. Переименование слоя

В колонке **БД линий** двойным щелчком левой клавиши мыши вызвать окно **Атрибуты полилиний слоя «Горизонтالي»**. Нажать инструмент **Вставить атрибут после выделенного**  (рис. 8.9). Задать имя атрибуту – *h*, тип поля указать *Float*, размер поля задать *10* знаков, из них десятичных *0* или *2*. Нажать **ОК**.

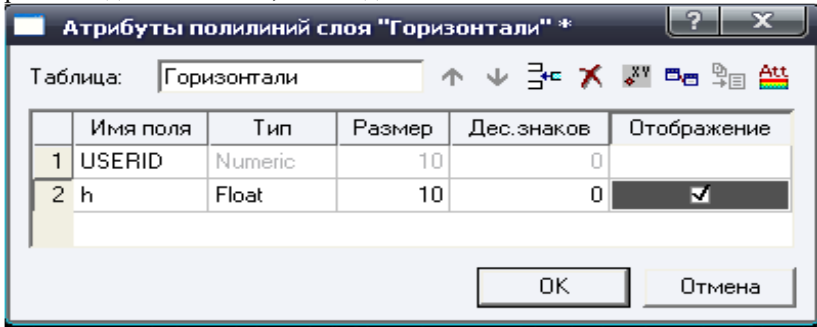



Рис. 8.9. Настройка атрибутов слоя *Горизонтали*

Аналогичным образом создать базу данных точек для этого слоя. Затем в окне **Настройка слоев проекта** нажать **Применить** и **Заккрыть**. После создания проекта и слоев можно приступить к векторизации.

Основным инструментом ввода векторной информации в пакете Easy Trace является трассировщик сплошных и пунктирных линий.

Трассировка – процесс полуавтоматического или ручного прослеживания линии по ее изображению на растре. Для выбора трассировщика нужно указать курсором мыши на первую сверху пиктограмму панели инструментов  (рис. 8.10).

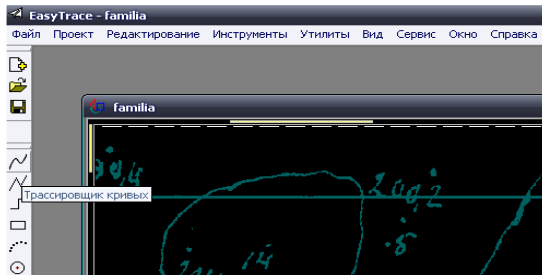



Рис. 8.10. Выбор трассировщика кривых

После векторизации горизонтали щелчком правой клавиши мыши вызвать меню, в котором выбрать **Режим ввода атрибутивных данных**  (рис. 8.11).

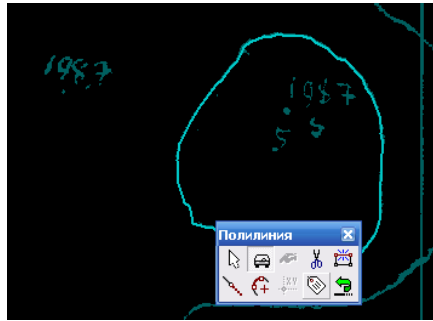


Рис. 8.11. Выбор режима ввода атрибутов

В появившемся окне атрибутов **Горизонтали** указать значение *h*. Нажать **ОК** (рис. 8.12).

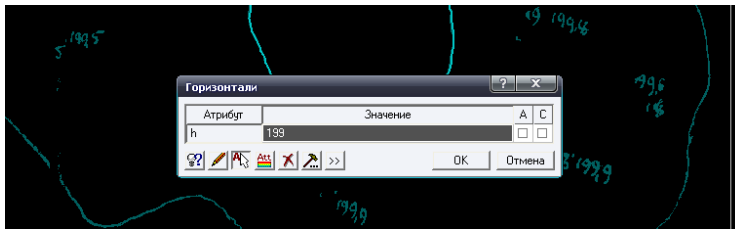


Рис. 8.12. Окно ввода атрибутов слоя *Горизонтали*

Аналогичным образом выполнить векторизацию всех горизонталей. По окончании векторизации горизонталей просмотреть таблицу атрибутов. Для этого в меню **Редактирование** выбрать команду **Просмотр объектов** (рис. 8.13).

О...	USERID	h	\$ЧислоВершин	\$Z	\$Площадь	\$Длина	\$Замкнута
2			178	0.000000	0.000000	341.7...	Нет
3	1	199	88	0.000000	1656.024...	159.7...	Да
4	2	200	74	0.000000	1360.369...	141.7...	Да
5	3	199	248	0.000000	0.000000	543.4...	Нет

Рис. 8.13. Просмотр таблицы атрибутов

6.4. Создание слоев видов земель и зданий

Для получения полноценного плана кроме рельефа необходимо отобразить ситуацию. Данные о ситуации представлены на кальке контуров. Файл с калькой контуров представлен в файле *Map2.bmp* в папке *Rastr4*. Для добавления растра войти в меню **Проект** и выбрать команду **Добавить растр**. В открывшемся окне выбрать растровый файл *Map2.bmp* и файл с данными привязки *Map2.brw* аналогично тому,

как это было сделано при привязке растра *Map1.bmp*. В результате выполненных действий произойдет наложение двух растров в рабочем окне.

Для дальнейшей работы растр *Map1.bmp* больше не требуется, и его можно отключить. Войти в меню **Проект** и выбрать команду **Слои**. В открывшемся окне **Настройка слоев проекта** убрать соответствующую галочку (рис. 8.14).

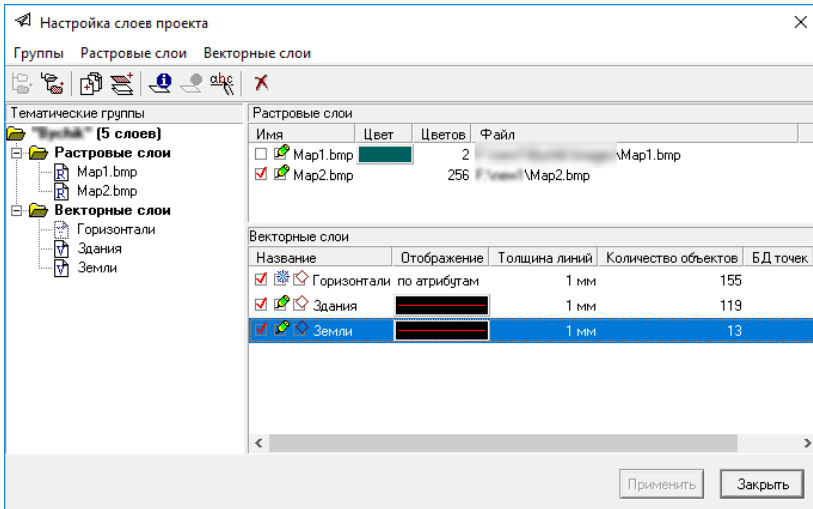


Рис. 8.14. Настойка слоев для векторизации контуров видов земель и зданий

В этом же окне в меню **Векторные слои** выбрать команду **Создать слой** и создать слои *Здания* и *Земли*. Таблицы атрибутов для указанных слоев оформить в соответствии с рис. 8.15.

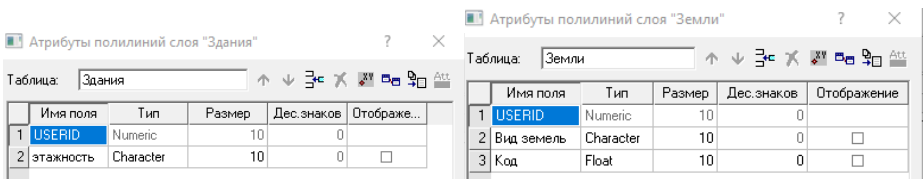




Рис. 8.15. Таблицы атрибутов слоев *Здания* и *Земли*

Для векторизации зданий целесообразно использовать ортогональный трассировщик . С его помощью можно выполнять векторизацию объектов сложной формы, имеющих прямые углы. Для векторизации простых объектов в виде квадратов, прямоугольников можно использовать инструмент прямоугольник . При векторизации ортогональным трассировщиком или прямоугольником достаточно щелкнуть мышью один раз по контуру оцифровываемого объекта и система автоматически отследит линию. При возникновении спорных ситуаций векторизатор предложит оператору указать, в каком направлении выполнить оцифровку.

Перед векторизацией зданий следует убедиться, что в строке состояния в качестве текущего слоя выбраны *Здания* (рис. 8.16).



Рис. 8.16. Выбор текущего слоя

Контуры видов земель часто имеют нечеткие границы, обозначенные пунктиром. Для их векторизации используется инструмент **Точечный трассировщик**. Для его настройки войти в меню **Сервис** и выбрать команду **Параметры трассировки**. В открывшемся окне, возможно, придется изменить размер точки до 12 пикселей (рис. 8.17).

Перед трассировкой точечных линий контуров земель выбрать в качестве текущего слой *Земли*. При выполнении данной части лабораторной работы следует оцифровать все здания, дороги, площадные контуры лесных и луговых земель.

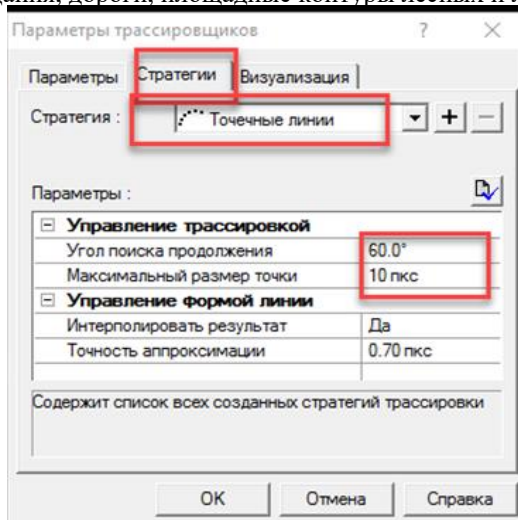


Рис. 8.17. Настройка точечного трассировщика

6.5. Экспорт созданных слоев в ГИС

Оцифрованные данные можно передать в САПР и ГИС программы. Для этого войти в меню **Файл** и выбрать команду **Экспорт**. В открывшемся окне **Общие** выбрать формат данных и папку, куда сохранять результаты экспорта (рис. 8.18). Затем нажать **Далее**.

В окне **Объекты** следует только установить опцию **Нет отсечения**, другие настройки можно не изменять и нажать **Далее**. В открывшемся окне **Слои** выбрать слой *Горизонталы*, *Здания* и *Земли*, установив галочки, и нажать **Далее** (рис. 8.19).

В окне **Опции слоев** следует установить галочку в позиции **Полигоны** для слоя *Здания* (рис. 8.20). Для данного слоя будут экспортированы только замкнутые

полилинии, преобразованные в полигоны. Для видов земель и горизонталей следует экспортировать все поли-линии, т. е. галочку ставить нет необходимости. В окне **SHP** также не следует изменять настройки, установленные по умолчанию.

В окне **Трансформация** выбрать опцию **Нет трансформации координат** и нажать **Готово**. В результате выполнения данной команды в папке *family* будут созданы новые файлы. Эти файлы следует открыть в ГИС QGIS.

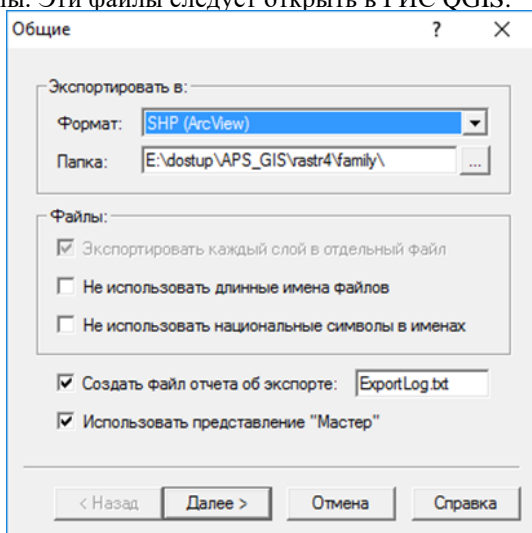


Рис. 8.18. Настройка общих параметров экспорта

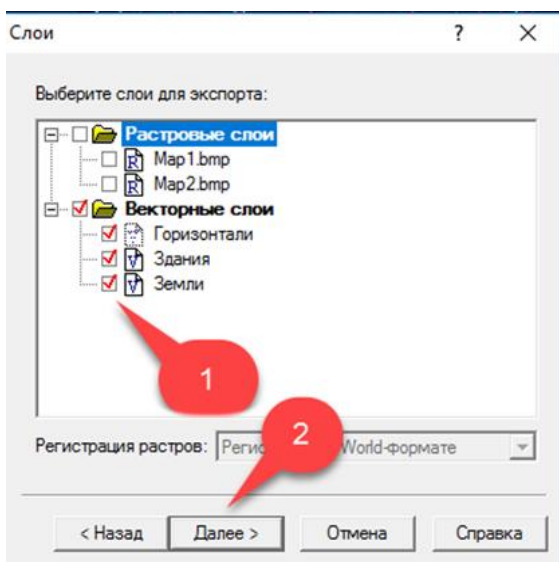


Рис. 8.19. Выбор слоев для экспорта

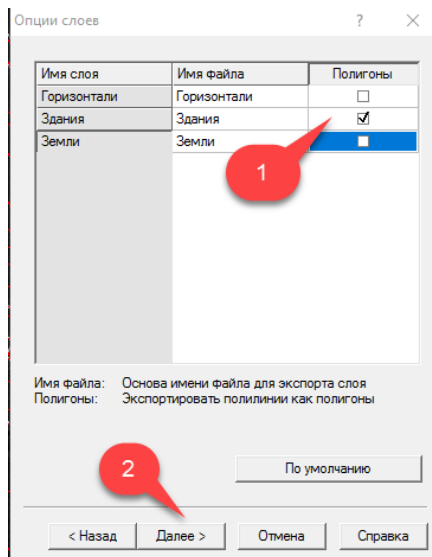


Рис. 8.20. Настройка опций экспорта слоев

6.6. Упрощение геометрии и оформление плана

Экспортированные данные имеют избыточное количество точек поворота контуров. Для упрощения геометрии линейных объектов необходимо войти в меню **Вектор** и выбрать группу команд **Обработка геометрии**, а в открывшемся списке команду **Simplify**.

В открывшемся окне выбрать исходный слой *Горизонтали_lines*, задать порог упрощения 0,5 метра, имя создаваемого слоя *upr_gorizont* и нажать на кнопку **Выполнить** (рис. 8.21).

В результате выполнения данной операции к проекту будет добавлен новый слой. Размер shp-файла для этого слоя должен уменьшиться примерно в три раза.

Результат упрощения можно просмотреть, установив масштаб 1:50–1:200 (рис. 8.22) и выбрав инструмент **Измерение линий**. Допустимое расхождение между исходным положением и положением после упрощения было задано 0,5 м, что примерно соответствует половине средней толщины линии на исходном картографическом материале в 0,4 мм в масштабе плана 1:2000.

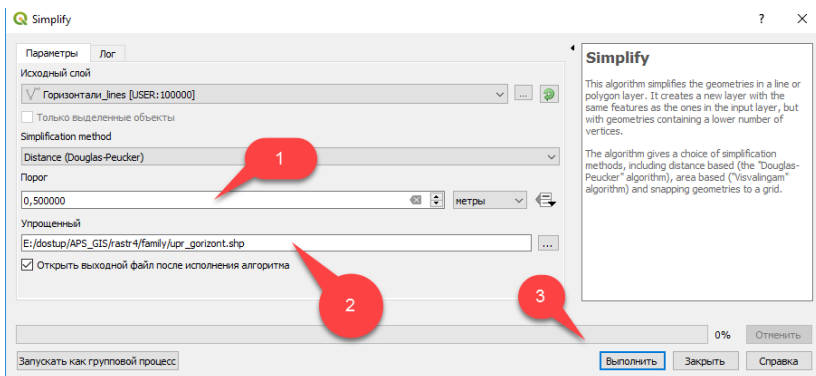


Рис. 8.21. Настройка параметров упрощения геометрии линейных объектов

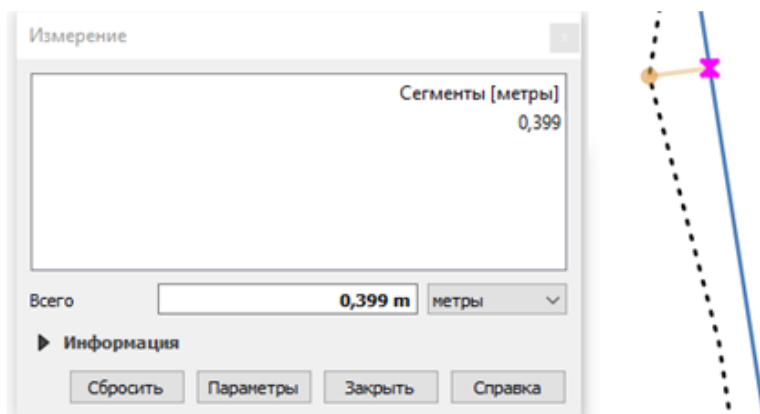


Рис. 8.22. Расхождение между исходной и упрощенной линией

После упрощения линий слой с горизонталями до упрощения можно отключить.

Для слоя упрощенных горизонталей задать подписи каждой горизонтали (рис. 6.23). Для этого на закладке **Подписи** (1) указать поле подписей *h* (2), **Размещение** – *Curved* (3), **Разрешенные позиции** – *На линии* (4) и задать буфер 1 мм (рис. 6.24).

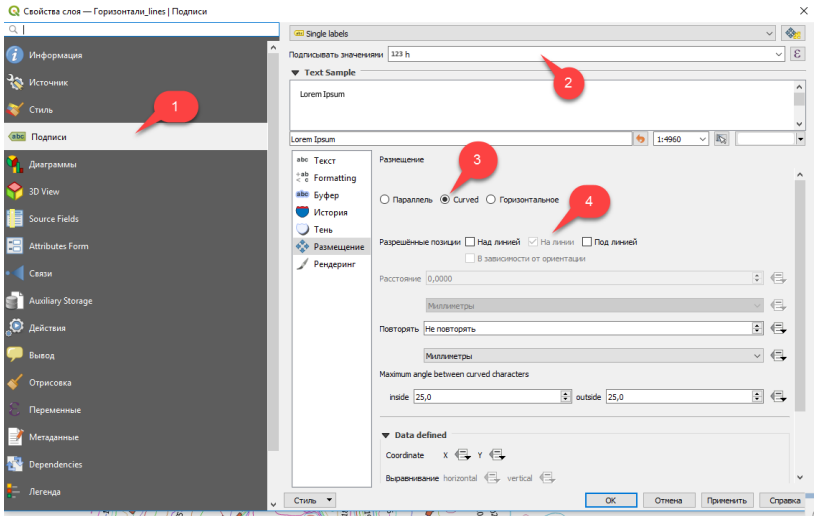


Рис. 8.23. Настройка параметров подписей горизонталей (часть 1)

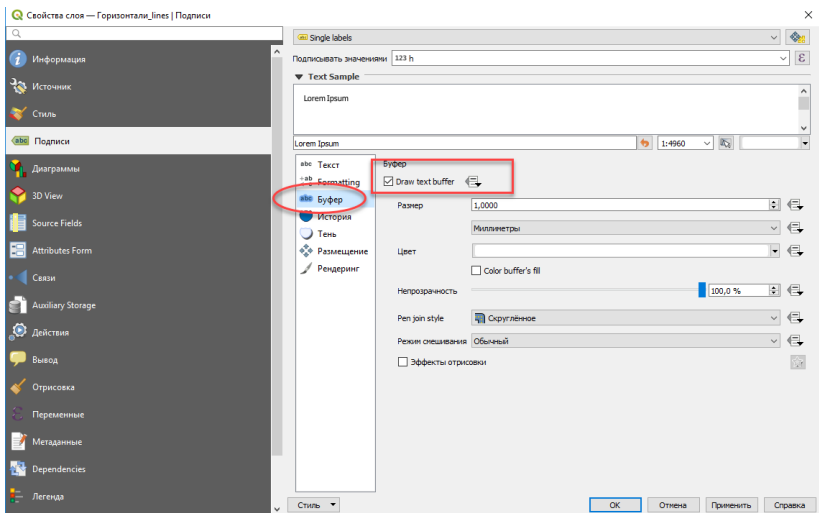



Рис. 6.24. Настройка параметров подписей горизонталей (часть 2)

8.7. Создание макета карты

Для создания макета карты войти в меню **Проект** и выбрать команду **Создать макет**. В открывшемся диалоговом окне задать имя макета – *Векторизация*. После этого можно задать параметры страницы. Справа выбрать вкладку **Макет** и указать размер листа – *A4* и его ориентацию – *альбомная*.

Сама карта на листе **Макета** будет представлена элементом карты. Этот элемент отображает карту из проекта. Изменения карты в проекте будут изменять и карту в макете. На данный момент на нашем макете пока отсутствуют какие-либо элементы карты.

Для добавления карты необходимо выбрать инструмент  (1) (рис. 4.4). Удерживая левую клавишу мыши нажатой, указать прямо-угольник, где будет размещена карта на листе. Указать параметры элемента карты во вкладке **Свойства элемента** (2). Прежде всего следует задать режим отображения элемента. Существуют три режима: кэш, прямоугольник и отрисовка. В первом случае отображаются данные из кэша карты. Кэш формируется в момент открытия макета или добавления элемента. Чтобы актуализировать содержимое кэша (в соответствии с изменением базовой карты), необходимо периодически нажимать на кнопку **Обновить**. Наиболее удобным является использование режима **Отрисовки**. Также необходимо указать масштаб карты 1:10000.

Используя инструмент **Переместить содержимое элемента** (3), отцентрировать изображение карты, как на рис. 6.25.

С использованием инструментов **Добавить легенду** (4), **Добавить текст** (5), **Добавить масштаб** (6) нанести на макет соответствующие элементы. Вверху карты ввести ее название, а внизу – фамилию того, кто ее выполнил.

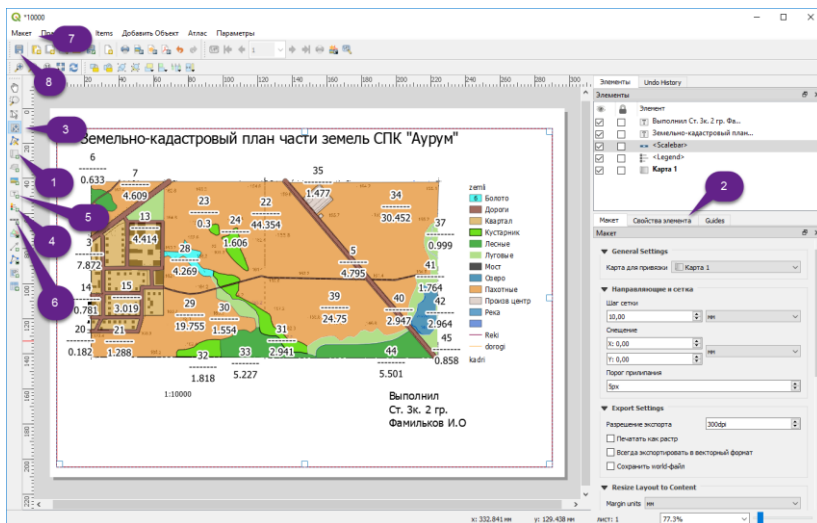


Рис. 4.4. Оформление макета карты

Затем войти в меню **Макет** и выбрать команду **Экспорт в pdf**. Сохранить созданный файл в папке *family* под именем *Макет*. Этот файл можно распечатать на любой машине, к которой подключен принтер, но отсутствует QGIS.

Также следует задать стиль оформления горизонталей – *уникальные значения*, поле классификации – *h*, значок – *простая линия*, градиент – *random colors*.

Пример оформленного картографического изображения представлен на рис. 8.26. К отчету приложить цветную распечатку созданной компоновки карты.

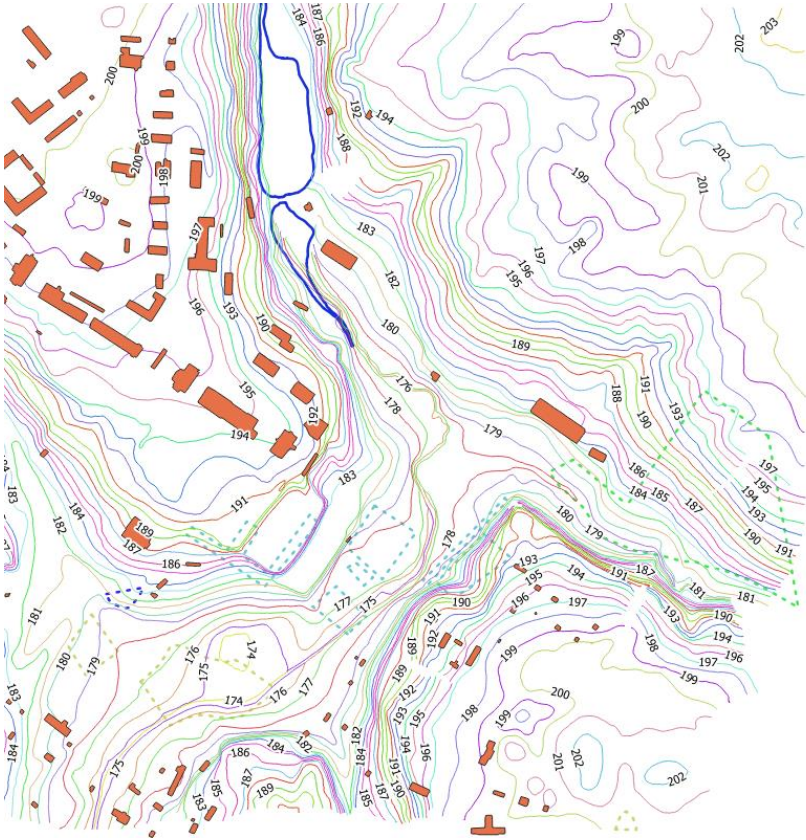



Рис. 8.26. Картографическое изображение из макета карты

8.8. Формирование ЦМР

Следует внимательно рассмотреть оцифрованный фрагмент рельефа и при необходимости добавить несколько точек, чтобы увеличить амплитуду колебания высот. Чтобы добавить произвольную точку нужно навести курсор на место ее добавления, выбрать кнопки меню  – «Режим редактирования» и «Добавить объект» и в появившемся диалоговом окне ввести номер точки и ее высоту. Далее в меню следует выбрать путь «Вектор» – «Обработка геометрии» – «Извлечение узлов» (рис. 8.27).

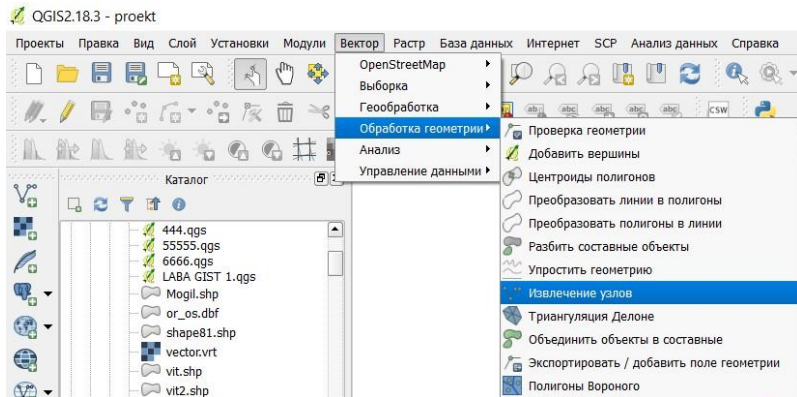


Рис. 8.27. Выбор опции «Извлечение узлов»

В появившемся диалоговом окне (рис. 8.28) следует указать путь для сохранения файла.

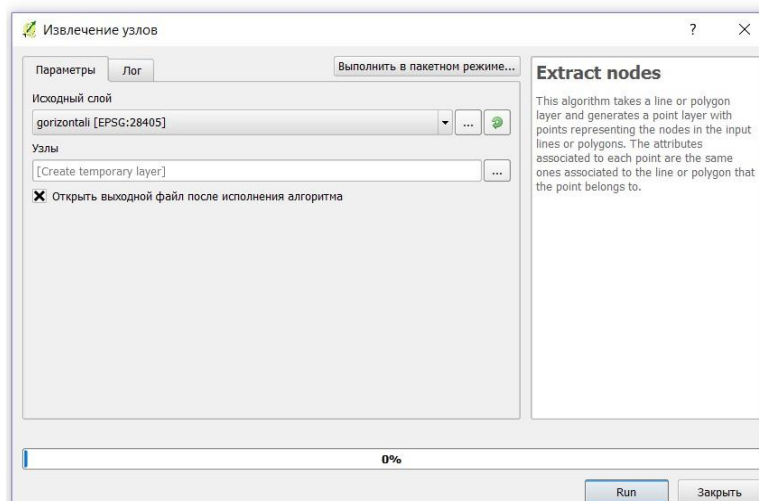


Рис. 8.28. Вид диалогового окна настроек инструмента «Извлечение узлов»

При правильном выполнении команд в рабочем окне проекта отобразятся горизонтали с нанесенными на них точками.

Далее в меню следует выбрать путь «Растр» – «Интерполяция» – «Интерполяция». В появившемся диалоговом окне инструмента «Интерполяция» выбирают опции как показано на рис. 8.28:

в левой части окна выбрать кнопку «Добавить»;

в правой части окна выбрать метод интерполяции «Триангуляция (TIN)»;

чтобы задать разрешение и минимальные и максимальные значения выбрать кнопку «Текущий охват»;

в поле «Файл вывода» указать путь для сохранения файла.

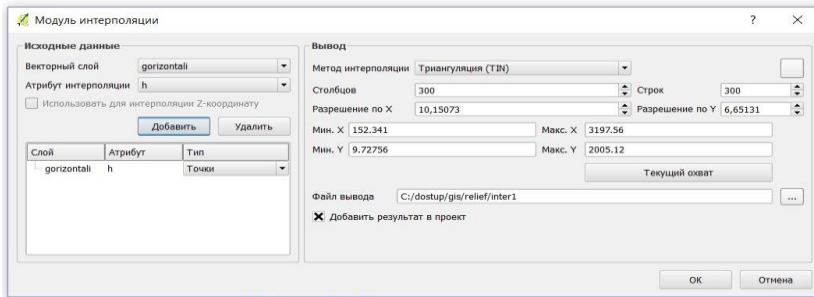


Рис. 8.28. Вид рабочего окна настроек опции «Интерполяция» (метод интерполяции – триангуляция Делоне)

При правильном выполнении команд в рабочем окне проекта отобразится следующий вид, являющийся результатом создания интерполяционной поверхности из облака точек с высотами. Поскольку размещение точек с высотами носит рандомизированный (нерегулярный) характер, цифровая модель рельефа будет создана в виде TIN–модели

Далее следует свойства слою, который был образован при проведении интерполяции, задать настройки, как показано на рис. 8.2*.

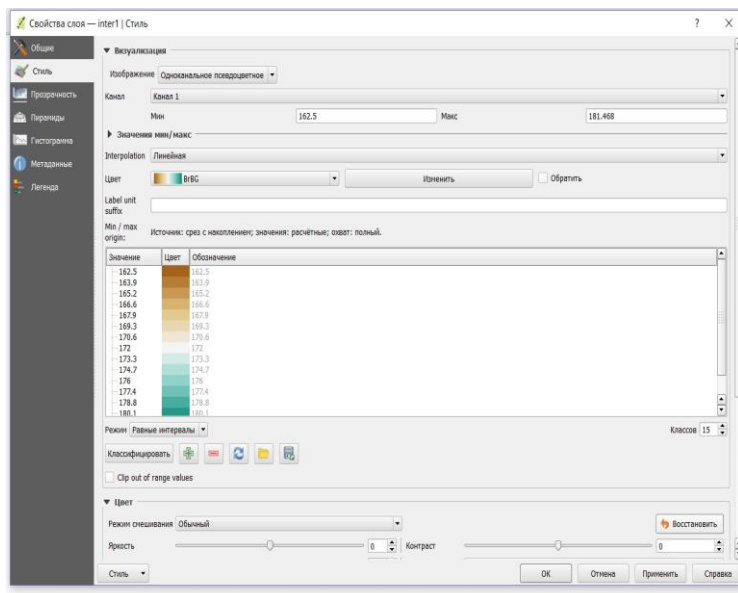


Рис. 8.29. Вид рабочего окна настроек слоя «Интерполяция»

Создание 3D модели местности

Откройте Свойства слоя. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на недавно добавленном слое (здания) и выберите Свойства. В открывшемся окне выберите 3D-вид и выберите опцию Одиночный символ.

Теперь у вас есть несколько вариантов на выбор. Наиболее важным является выдавливание. Если вы измените число в соответствующем поле, все здания будут иметь одинаковую высоту. Если мы хотим увидеть индивидуальную высоту каждого здания, нам нужно попросить QGIS проверить свойство height для каждого здания и использовать это как выдавливание. Мы можем сделать это, нажав на символ позади номера выдавливания и выбрав тип поля высота. Нажмите на Применить в нижней части окна и закройте его.

Теперь QGIS знает, где проверять высоту зданий. Следующий шаг - выбрать Вид в главном окне QGIS и нажать на новый 3D-вид карты. Откроется новое окно с 3D-картой базовых данных, которая должна выглядеть аналогично приведенной ниже.

После этого войти в меню Вид в группе команд 3D карты выбрать Новый 3D вид. В открывшемся окне выбрать свойства (рис 8.30) задать параметры отображения рельефа.

Также можно настроить источники света, расположение камеры и др. В результате получится изображение аналогичное рис. 8.31

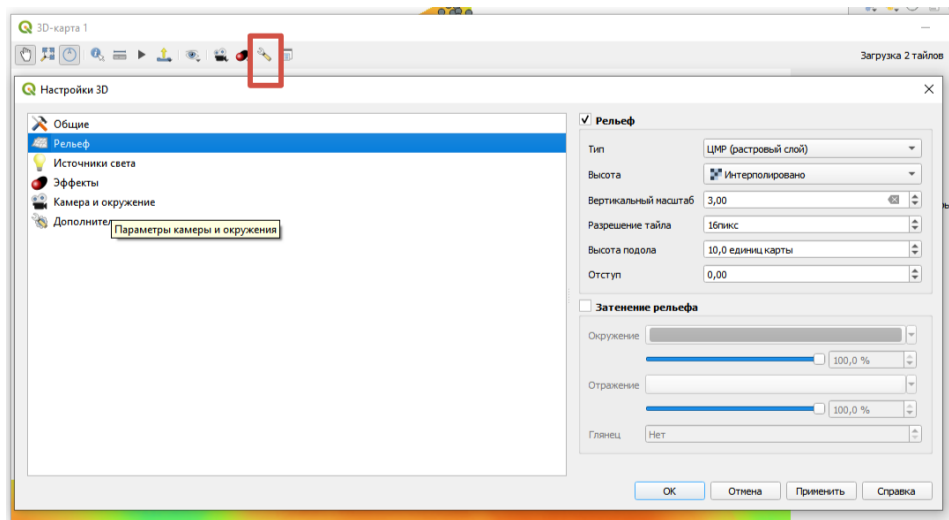


Рис 8.30 Настройки отображения 3D вида.

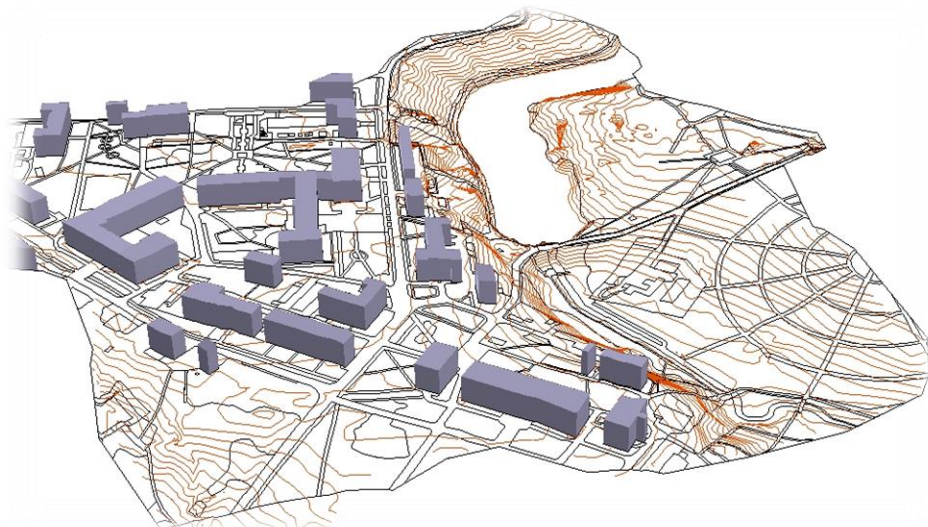


Рис 8.31 Пример сформированного 3D вида.