

# Составление карт изохрон в QGIS

Ильнур Асадуллин

# Подготовка данных

[Если уже подготовлены, перейдите на слайд 12 >>>](#)

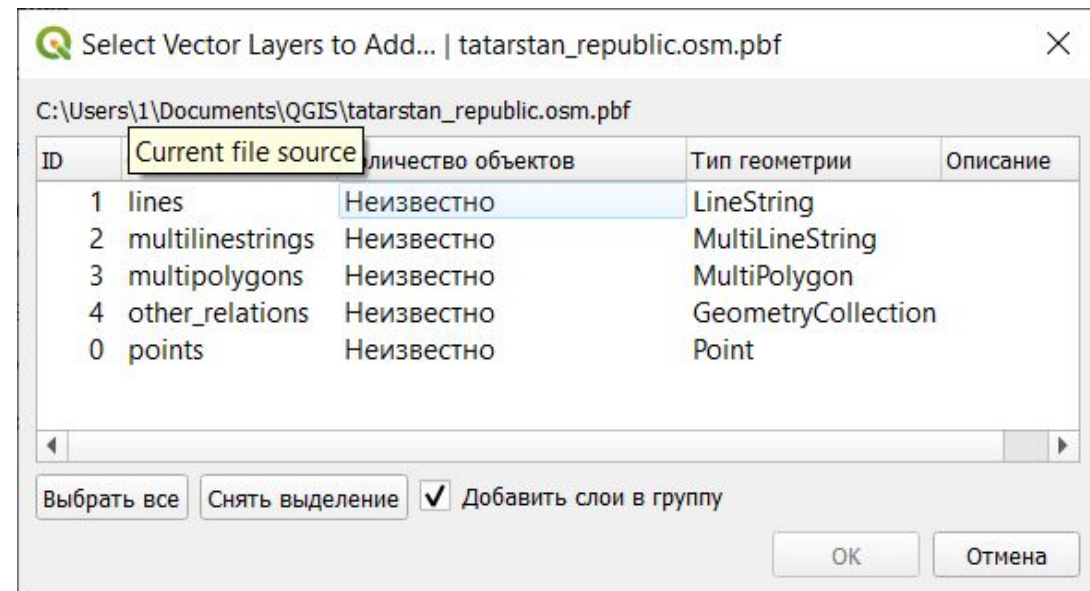
# Источники данных

## Получение данных с OpenStreetMap

- По регионам:
  - <https://download.openstreetmap.fr/extracts/> (в «сыром» виде (.pbf), не все страны доступны, регионы России есть, полные и актуальные данные)
  - <https://download.geofabrik.de/> (Можно скачать в формате Shape. Россия – можно скачать только по ФО. Административные границы отсутствуют в бесплатном файле). Ссылка на ПФО <https://download.geofabrik.de/russia/volga-fed-district.html>
  - <https://data.nextgis.com/ru/> (платно – 300 р. за регион. Готовое деление на слои со стилизацией в формате Shape и других)
- Выделенная область
  - <https://protomaps.com/extracts> (Можно вручную задать область для скачивания. Можно выделять достаточно большую область. Формат pbf)
- Больше информации здесь <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Planet.osm>

## Отбор данных

- Нужна информация по **дорогам, улицам!**
- Если файл .pbf, выбрать слой с линейными объектами **lines**. Если нужны маршруты общественного транспорта, то выбрать **multilinestrings**. Также выбрать слой **multipolygons**, если нужно обрезать по административной границе города или района. Другие слои можно загрузить при необходимости



# Отбор данных

- Data.nextgis.ru:
  - слой с дорогами: **highway-line**
  - слой с границами **boundary-polygon**
  - слой с населёнными пунктами: **settlement-polygon**
- Geofabrik:
  - слой с дорогами: **roads**
  - слой с населёнными пунктами: **places**
  - слоя с админ. границами нет в бесплатном варианте

## Важно

- После загрузки слоёв нужно убедиться, что кодировка у них задана **UTF-8 (не System!)**, иначе потом будут кракозябры в UTF-8
- Все слои нужно **перепроецировать** в проекцию с метрической системой координат (лучше в одну из проекций UTM. Для территории Татарстана **UTM зона 39** (EPSG:32639)). Если этого не сделать, то будут ошибки в вычислениях и искажения.

Layer Properties — boundary-polygon — Источник

Информация  
Источник  
Оформление  
Подписи  
Masks  
3D View  
Диаграммы  
Поля  
Attributes Form  
Связи  
Auxiliary Storage  
Действия  
Вывод  
Рендеринг  
Временные данные  
Переменные  
Метаданные

**▼ Параметры**

Слой: boundary-polygon    Имя в легенде: boundary-polygon

Кодировка: UTF-8

**▼ Assigned Coordinate Reference System (CRS)**

EPSG:4326 - WGS 84

Changing this option does not modify the original data source or perform any reprojection of features. Rather, it can be used to override the layer's CRS within this project if it could not be detected or has been incorrectly detected.

The Processing "Reproject Layer" tool should be used to reproject features and permanently change a data source's CRS.

**▼ Geometry**

Spatial Index Exists    Обновить границы

**▼ Provider Feature Filter**

Конструктор запросов

Начертание    ОК    Отмена    Применить    Справка

и Вектор    Растр    База данных    Интернет    Меш    Анализ данных    Справка

Геообработка  
Обработка геометрии  
Анализ  
Выбор

Управление данными

thon: Ошибка при выполнении сценария Py

Создать пространственный индекс...  
Присоединить атрибуты по пространственному положению...  
Объединить векторные слои...  
Перепроецировать слой...  
Разбить векторный слой...

Перепроецировать слой

Параметры    Лог

Исходный слой  
lines [EPSG:4326]

Только выделенные объекты

Целевая СК  
EPSG:32639 - WGS 84 / UTM zone 39N

**▼ Advanced Parameters**

Coordinate operation [optional]

Transformation	Accuracy (meters)	Area of Use
1 UTM zone 39N - EPSG:16039	Неизвестно	World - N hemisphere - 48°E

UTM zone 39N  
Area of use: World - N hemisphere - 48°E to 54°E  
Identifiers: EPSG:16039

```
+proj=pipeline +step +proj=unitconvert +xy_in=deg +xy_out=rad +step +proj=utm +zone=39 +ellps=WGS84
```

0%

Запускать как групповой процесс...    Выполнить    Закрыть    Справка    Отменить

**Перепроецировать слой**

This algorithm reprojects a vector layer. It creates a new layer with the same features as the input one, but with geometries reprojected to a new CRS.

Attributes are not modified by this algorithm.

## Обрезка по административным границам

- В слое **multipolygons** найти объект с названием админ. единицы. Легче найти по уровню админ деления **admin\_level** или **ADMIN\_LVL**.
- Информация по админ. делению по всем странам – [https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Tag:boundary%3Dadministrative#10\\_admin\\_level\\_values\\_for\\_specific\\_countries](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Tag:boundary%3Dadministrative#10_admin_level_values_for_specific_countries)
- Выделить объект с соответствующей админ. единицей.
- В меню выбрать Вектор – Геообработка – Обрезать



# Уровни admin\_level для Российской Федерации

2	Страна.	
3	Федеральные округа.	
4	Субъекты федерации: республики, области, края, автономные области, автономные округа, города федерального значения (ГФЗ).	
5	Суб-региональный уровень	Объединения муниципальных районов, городских округов внутри одного субъекта, административные округа Москвы, районы Санкт-Петербурга и Севастополя.
6	Муниципальные уровни	Муниципальные районы (МР) и муниципальные округа (МО) (кроме Санкт-Петербурга), городские округа (ГО), в т.ч. ЗАТО (напр. Власиха) и ГО с внутригородским делением (напр. Челябинск).
7		Не используется.
8		Городские и сельские поселения в составе муниципальных районов, внутригородские муниципальные образования ГФЗ, районы ГО с внутригородским делением.
9	Суб-муниципальные уровни	Районы и другие административно-территориальные единицы городских и муниципальных округов (при наличии).
10		Местные органы управления (при наличии).

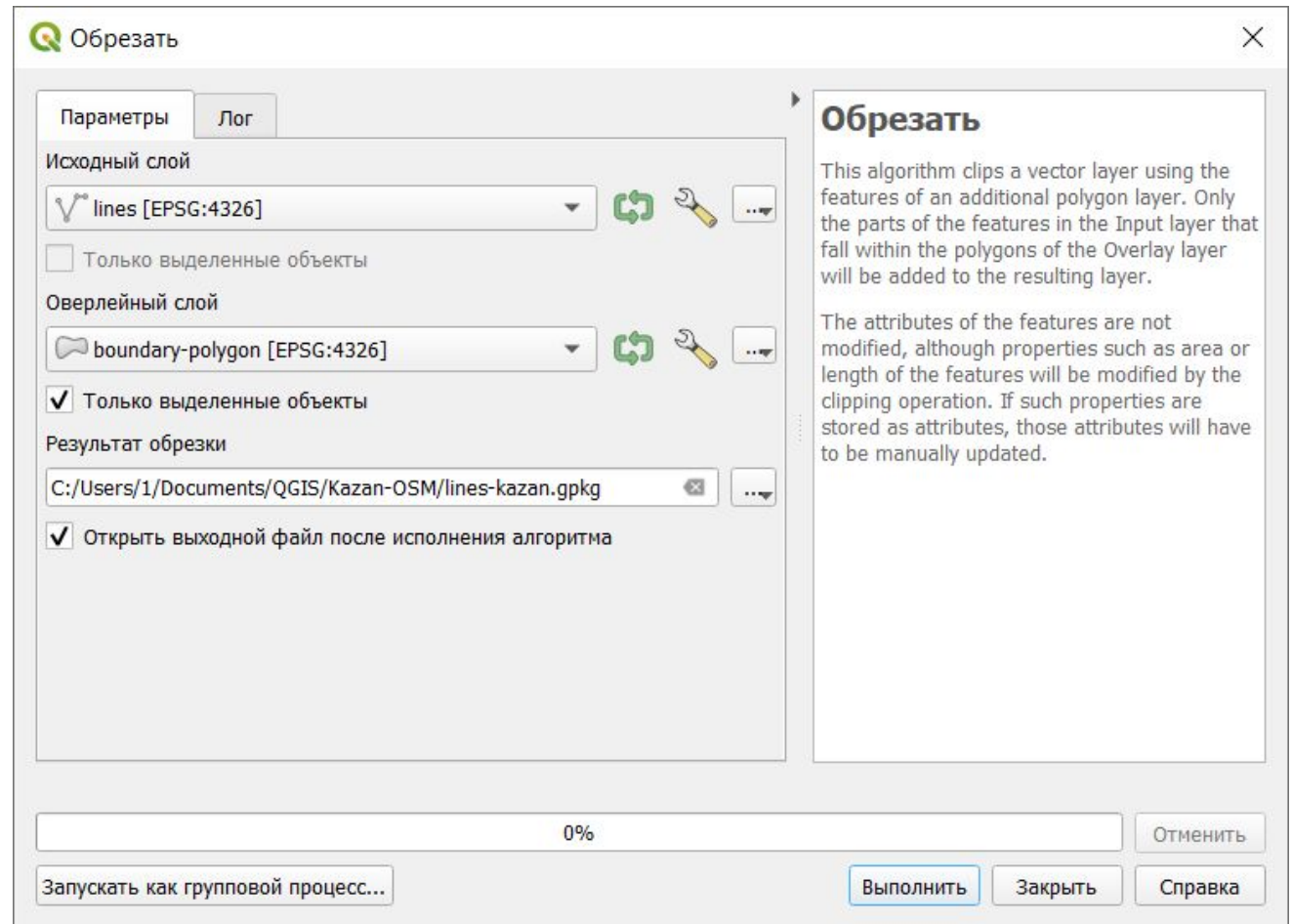
- Информация по админ. делению по всем странам – <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/RU:Tag:boundary%3Dadministrative>

## Обрезка по границам населённых пунктов

- В слое **multipolygons** найти объект с названием населённого пункта. Легче найти по уровню админ деления **place**
- Информация по населённым пунктам – <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/RU:Key:place>
- Выделить объект с соответствующим населённым пунктом.
- В меню выбрать **Вектор – Геообработка – Обрезать**.

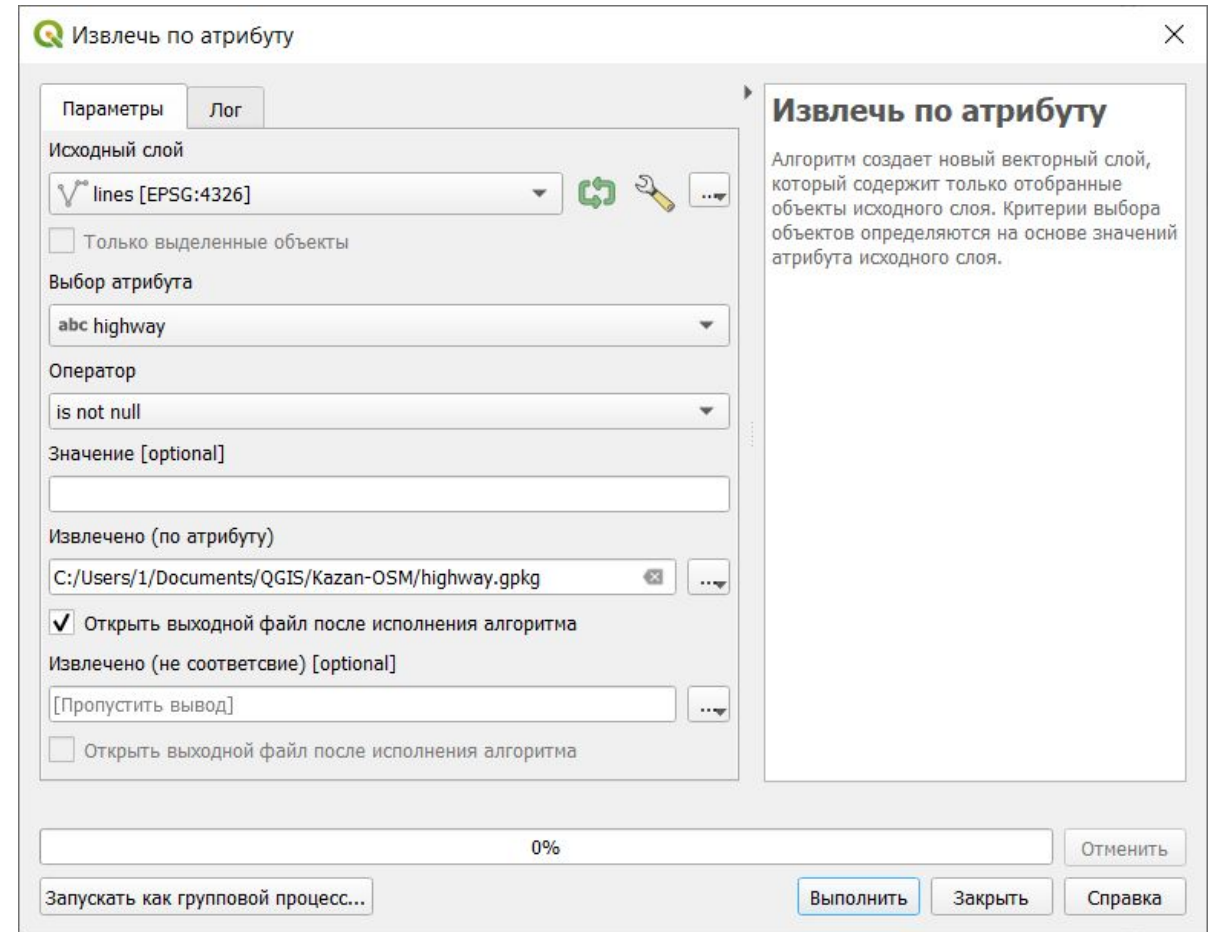
## Обрезка по границам

- Исходный слой – слой с дорогами
- Оверлейный слой – слой с границами
- На оверлейном слое включить **«Только выделенные объекты»**



## Фильтрация слоя

- Поле **highway** указывает на дороги. В данных Geofabrik поле называется **fclass**
- Чтобы создать слой только с дорогами, нужно в инструментах анализа выбрать инструмент **«Извлечь по атрибуту»**, в качестве критерия выбрать **highway is not null**



## Определение скорости движения

- Выбрать слой с дорогами, открыть калькулятор полей
- Создать поле со скоростью в зависимости от типа дороги (поле highway или fclass), тип – **real** или **double**
- Пример выражения справа

```
CASE
WHEN "HIGHWAY" = 'trunk' THEN 90
WHEN "HIGHWAY" = 'primary' THEN 90
WHEN "HIGHWAY" = 'secondary' THEN 60
WHEN "HIGHWAY" = 'tertiary' THEN 60
WHEN "HIGHWAY" = 'living_street' THEN 15
WHEN "HIGHWAY" = 'residential' THEN 40
WHEN "HIGHWAY" = 'service' THEN 30
WHEN "HIGHWAY" = 'road' THEN 60
WHEN "HIGHWAY" = 'track' THEN 30
WHEN "HIGHWAY" = 'raceway' THEN 90
WHEN "HIGHWAY" = 'tertiary_link' THEN 40
WHEN "HIGHWAY" = 'secondary_link' THEN 40
WHEN "HIGHWAY" = 'primary_link' THEN 40
WHEN "HIGHWAY" = 'trunk_link' THEN 40
WHEN "HIGHWAY" = 'unclassified' THEN 40
END
```

Обновить только 0 выделенных объектов

## Создать новое поле

 Обновить существующее поле Создать виртуальное полеПоле Тип Размер Точность 

Выражение

Редактор функций



```
CASE
WHEN "HIGHWAY" = 'trunk' THEN 90
WHEN "HIGHWAY" = 'primary' THEN 90
WHEN "HIGHWAY" = 'secondary' THEN 60
WHEN "HIGHWAY" = 'tertiary' THEN 60
WHEN "HIGHWAY" = 'living_street' THEN 15
WHEN "HIGHWAY" = 'residential' THEN 40
WHEN "HIGHWAY" = 'service' THEN 30
WHEN "HIGHWAY" = 'road' THEN 60
WHEN "HIGHWAY" = 'track' THEN 30
WHEN "HIGHWAY" = 'raceway' THEN 90
WHEN "HIGHWAY" = 'tertiary link' THEN 40
```

         Объект 

Предпросмотр: NULL



Этот слой не поддерживает добавление новых полей. Вы можете добавлять только виртуальные поля.

Условия  
CASE

## expression CASE

CASE is used to evaluate a series of conditions and return a result for the first condition met. The conditions are evaluated sequentially, and if a condition is true, the evaluation stops, and the corresponding result is returned. If none of the conditions are true, the value in the ELSE clause is returned. Furthermore, if no ELSE clause is set and none of the conditions are met, NULL is returned.

```
CASE
WHEN condition THEN result
[ ...n ]
[ ELSE result ]
END
```

[ ] marks optional components

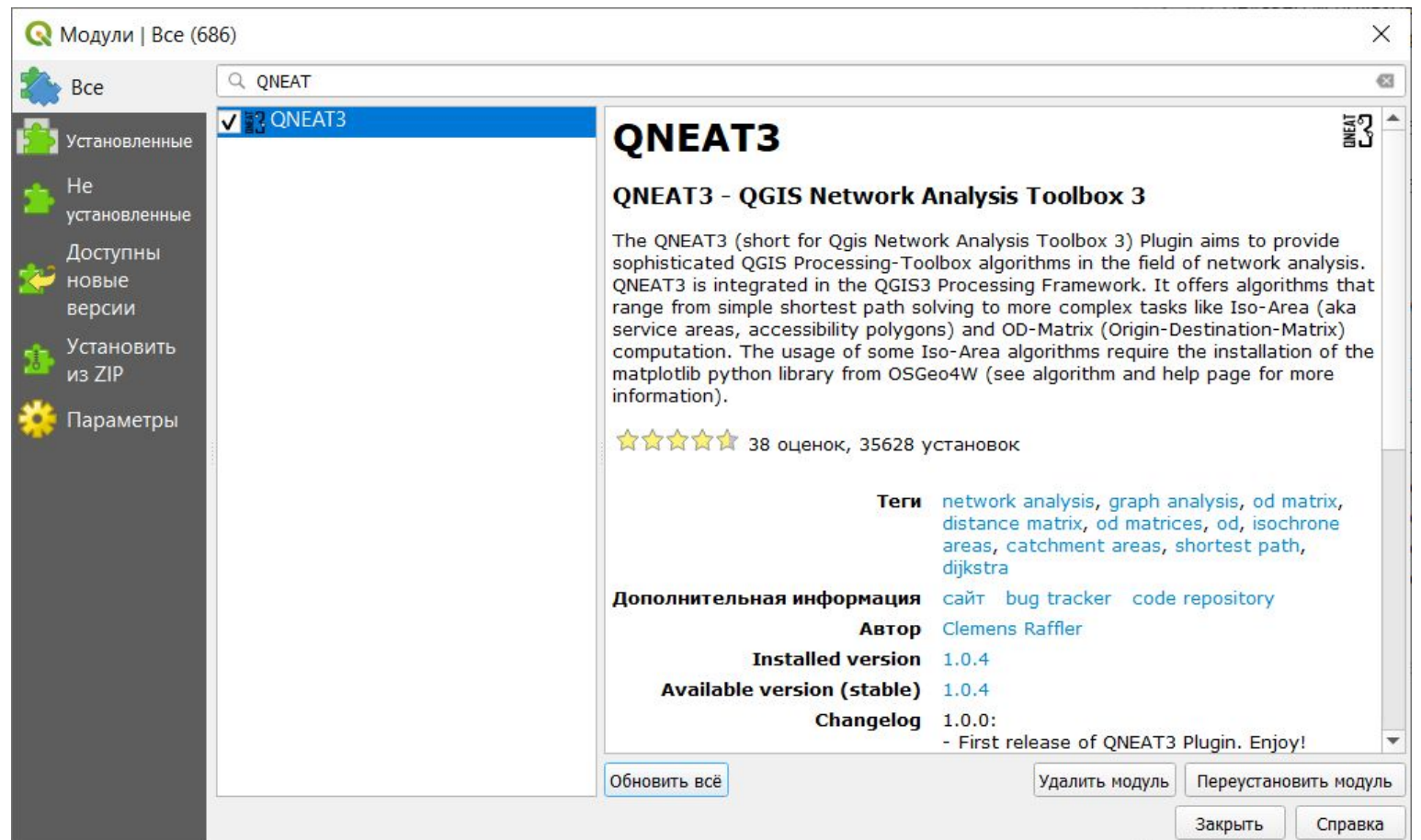
OK

Отмена

Справка

# Скачать модуль QNEAT3

Модули –  
Установка и  
управление  
модулями



Модули | Все (686)

Все

Установленные

Не установленные

Доступны новые версии

Установить из ZIP

Параметры

QNEAT3

## QNEAT3

### QNEAT3 - QGIS Network Analysis Toolbox 3

The QNEAT3 (short for Qgis Network Analysis Toolbox 3) Plugin aims to provide sophisticated QGIS Processing-Toolbox algorithms in the field of network analysis. QNEAT3 is integrated in the QGIS3 Processing Framework. It offers algorithms that range from simple shortest path solving to more complex tasks like Iso-Area (aka service areas, accessibility polygons) and OD-Matrix (Origin-Destination-Matrix) computation. The usage of some Iso-Area algorithms require the installation of the matplotlib python library from OSGeo4W (see algorithm and help page for more information).

★★★★★ 38 оценок, 35628 установок

**Теги** [network analysis](#), [graph analysis](#), [od matrix](#), [distance matrix](#), [od matrices](#), [od](#), [isochrone areas](#), [catchment areas](#), [shortest path](#), [dijkstra](#)

**Дополнительная информация** [сайт](#) [bug tracker](#) [code repository](#)

**Автор** Clemens Raffler

**Installed version** 1.0.4

**Available version (stable)** 1.0.4

**Changelog** 1.0.0:  
- First release of QNEAT3 Plugin. Enjoy!

Обновить всё

Удалить модуль

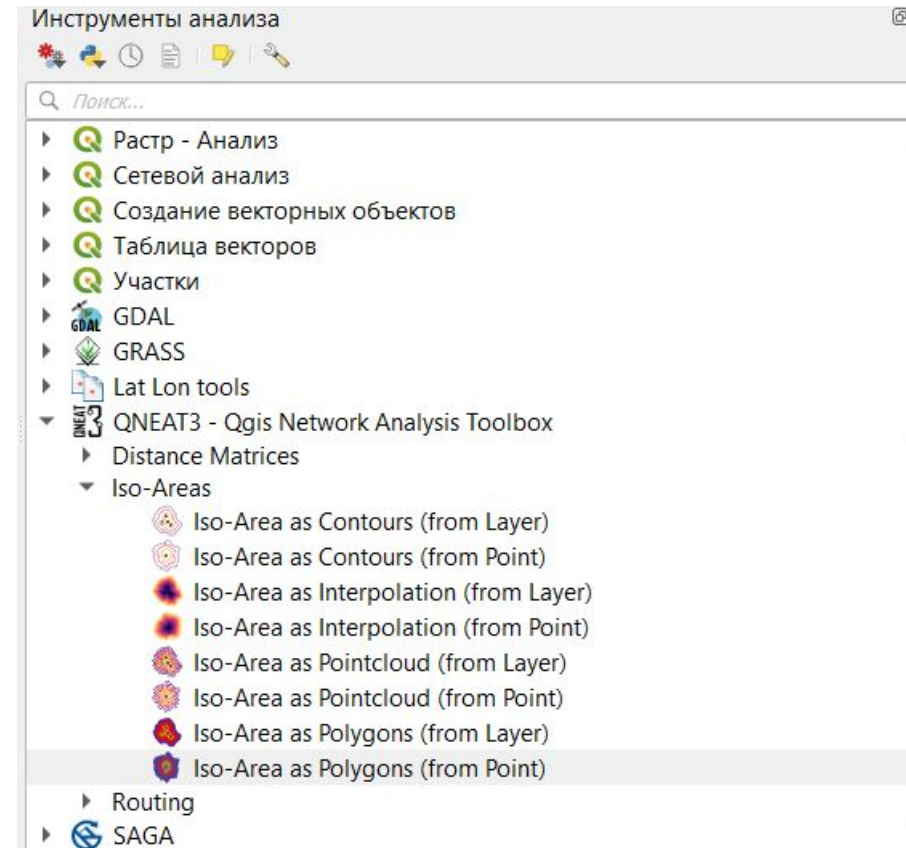
Переустановить модуль

Заккрыть

Справка

# Выбор инструмента

- Среди инструментов Iso-Areas выбрать подходящий
  - **Contours** – контуры, изолинии; интерполяция также включена
  - **Interpolation** – интерполированный растр
  - **Pointcloud** – «облако точек»
  - **Polygons** – полигоны, интерполяция также включена
- Инструменты **from Layer** требуют предварительно подготовить слой с начальными точками. В инструментах **from Point** можно выбрать точку на карте мышкой.
- Подробное описание инструмента здесь <https://root676.github.io/IsoAreaAlgs.html>
- **Внимание, неисправность:** Инструменты Iso-Area неверно рассчитывают время. Значения получаются в 10 раз больше





**Iso-Area as Polygons (from Point)**

Параметры Лог

Network Layer

Только выделенные объекты

Start Point

Size of Iso-Area (distance or time value)

Contour Interval (distance or time value)

Cellsize of interpolation raster

Optimization Criterion

▼ **Advanced Parameters**

Entry Cost calculation method

Direction field [optional]

0%

Отменить

Запускать как групповой процесс...

Выполнить Закреть

### Iso-Area as Polygons (from Point)

**General:**  
 This algorithm implements iso-area analysis to return the **iso-area polygons for a maximum cost level and interval levels** on a given **network dataset for a manually chosen point**. It accounts for **points outside of the network** (eg. *non-network-elements*) and increments the iso-areas cost regarding to distance/default speed value. Distances are measured accounting for **ellipsoids**. Please, **only use a projected coordinate system (eg. no WGS84)** for this kind of analysis.

**Parameters (required):**  
 Following Parameters must be set to run the algorithm:

- Network Layer
- Startpoint
- Maximum cost level for Iso-Area
- Cost Intervals for Iso-Area Bands
- Cellsize in Meters (increase default when analyzing larger networks)
- Cost Strategy

**Iso-Area as Polygons (from Point)**

Параметры Лог

Value for both directions [optional]

Default direction

Speed field [optional]

Default speed (km/h)

Topology tolerance

Output Interpolation

Открыть выходной файл после исполнения алгоритма

Output Polygon

Открыть выходной файл после исполнения алгоритма

0%

Отменить

Запускать как групповой процесс...

Выполнить Закреть

### Iso-Area as Polygons (from Point)

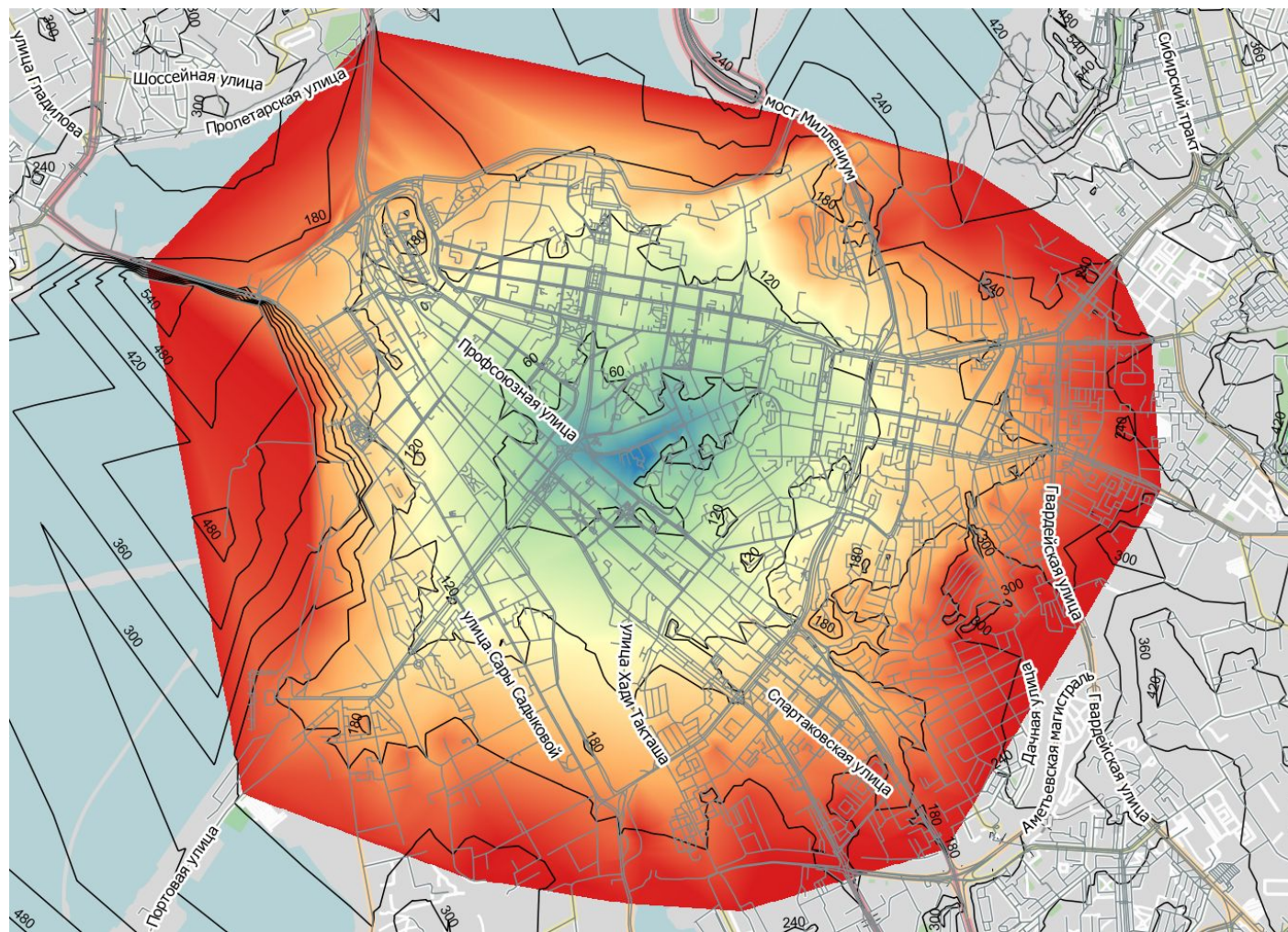
**General:**  
 This algorithm implements iso-area analysis to return the **iso-area polygons for a maximum cost level and interval levels** on a given **network dataset for a manually chosen point**. It accounts for **points outside of the network** (eg. *non-network-elements*) and increments the iso-areas cost regarding to distance/default speed value. Distances are measured accounting for **ellipsoids**. Please, **only use a projected coordinate system (eg. no WGS84)** for this kind of analysis.

**Parameters (required):**  
 Following Parameters must be set to run the algorithm:

- Network Layer
- Startpoint
- Maximum cost level for Iso-Area
- Cost Intervals for Iso-Area Bands
- Cellsize in Meters (increase default when analyzing larger networks)
- Cost Strategy

# Параметры инструментов

- **Start Point** – начальная точка (можно выбрать мышкой с карты)
- **Start Points** – слой с начальными точками
- **Size of Iso-Area** – максимальное время или расстояние
- **Contour Interval** – шаг изолинии
- **Cellsize of interpolation raster** – размер пикселя выходного растра в ед. карты (в UTM – в метрах)
- **Optimization Criterion** – по времени или расстоянию
- **Speed field** – поле со скоростью
- **Default Speed** – скорость по умолчанию
- **Output Interpolation** – выходной растр
- **Output Polygon** – выходной файл с полигонами, ограниченными



Результат

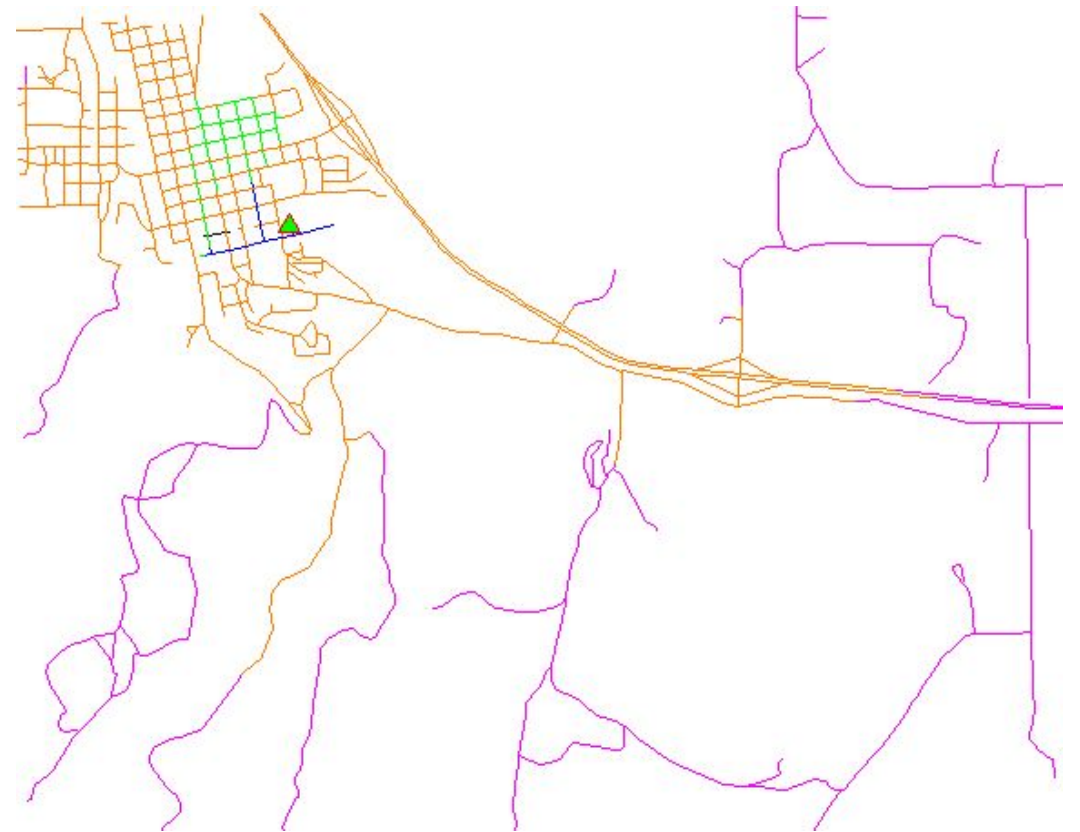
Время указано в секундах

## Другие варианты

- Здесь приведён способ построения с использованием программы GRASS  
<https://gis-lab.info/qa/isochrone-map-grass-qgis.html>
- Необходимо скачать модуль v.isochrones. Этого модуля нет в стандартном наборе QGIS

## Другие варианты

- Инструмент v.net.iso – разбиение сети (помечает только дороги, не создаёт изолиний и растров)



# Быстрое создание онлайн

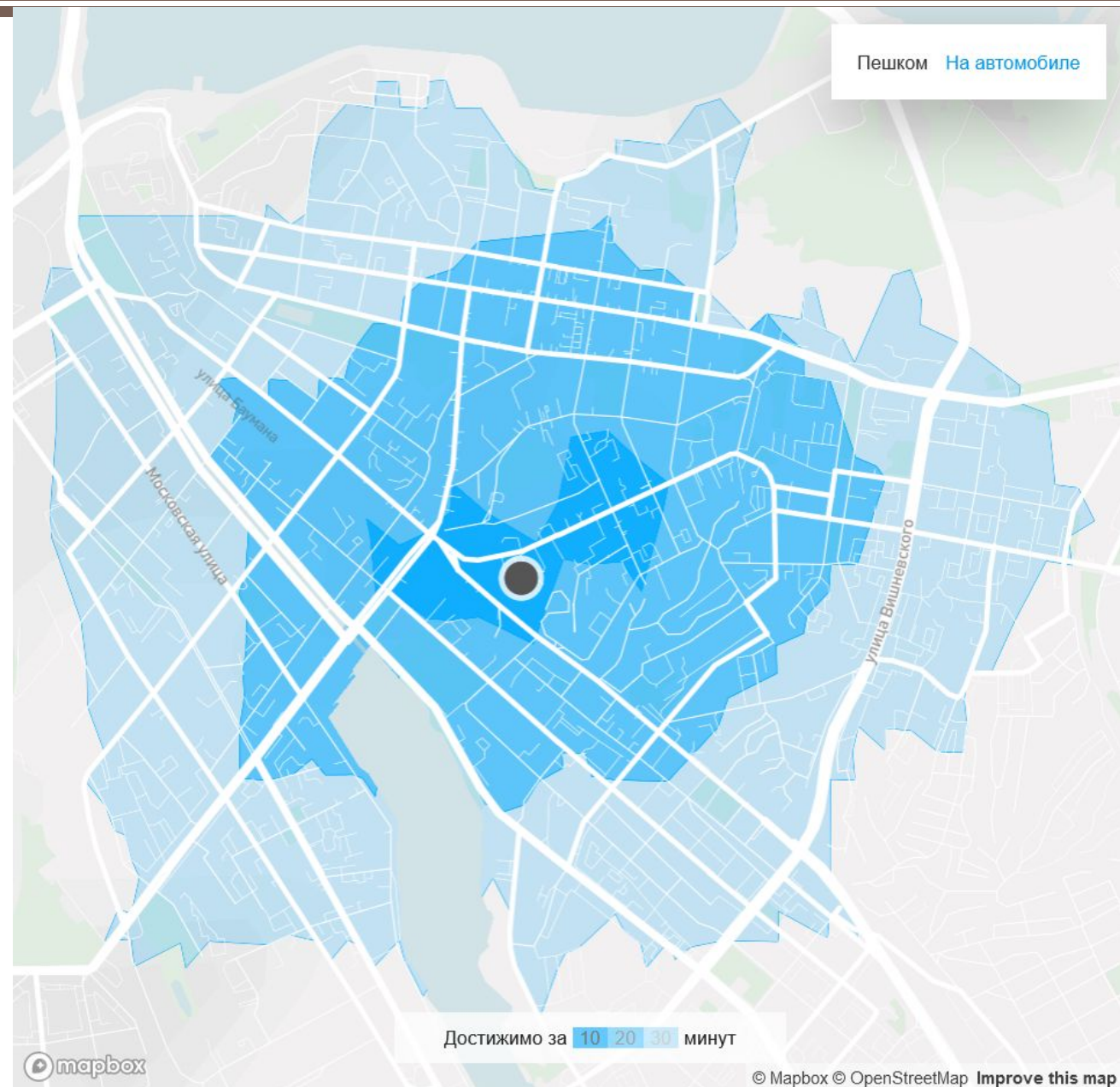
<https://galton.urbica.co/>

## Описание

<https://medium.com/@urbica/%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%BE%D0%BD-c7360acf1ec4>

Исходный код проекта (если хотите поднять собственный сервер 😊)

<https://github.com/urbica/galton/>



**Спасибо за внимание**