

**Описание функциональных характеристик  
сервиса анализа треков  
(RUMAP-PRO: СЕРВИС АНАЛИЗА ТРЕКОВ)**

**Москва  
2023**

## Аннотация

Данный документ содержит информацию о разработанном в ЗАО «Геоцентр-Консалтинг» сервисе анализа треков - «RUMAP-PRO:СЕРВИС АНАЛИЗА ТРЕКОВ».

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена ЗАО «Геоцентр-Консалтинг» без предварительного уведомления пользователей сервиса или любых третьих лиц.

Никакая часть данного документа не может быть воспроизведена или передана в любой форме и любыми способами в каких-либо целях без письменного разрешения ЗАО «Геоцентр-Консалтинг». © ЗАО «Геоцентр-Консалтинг», 2023. Все права защищены.

## Содержание

<b>Перечень терминов, сокращений и обозначений</b>	<b>4</b>
<b>1 Общие сведения</b>	<b>5</b>
1.1 Наименование продукта	5
1.2 Назначение продукта	5
<b>2 Принципы работы сервиса</b>	<b>7</b>
<b>3 Функциональность сервиса</b>	<b>8</b>
3.1 Виды запросов	8
3.1.1 Запрос на привязку трека (showmode=short, full, verbose)¶	8
3.1.2 Запрос на дополнение трека информацией (showmode=speedlim)¶	8
3.1.3 Запрос на получение перечня ребер графа по треку (showmode=id)¶	9
3.1.4 Запрос на получение линии маршрута (showmode=line)¶	9
3.2 Параметры запроса	9
3.2.1 Принципы обработки параметров	9
3.2.2 Перечень параметров	10
3.2.3 Обязательные параметры	11
<b>4 Сведения о программном обеспечении Системы</b>	<b>12</b>
<b>5 Программно-аппаратный комплекс для функционирования сервиса</b>	<b>13</b>
<b>6 Обработка ошибок¶</b>	<b>14</b>
6.1 Обработка ошибок	14
<b>7 Сведения, необходимые для установки и настройки демонстрационной версии сервиса</b>	<b>15</b>

**Удалено: [Перечень терминов, сокращений и обозначений](#) - 5¶**

**[1 Общие сведения](#) - 6¶**

    1.1 - [Наименование продукта](#) - 6¶

    1.2 - [Назначение продукта](#) - 6¶

**[2 Принципы работы сервиса](#) - 8¶**

**[3 Функциональность сервиса](#) - 9¶**

    3.1 - [Виды запросов](#) - 9¶

        3.1.1 - [Запрос на привязку трека \(showmode=short, full, verbose\)¶](#) - 9¶

        3.1.2 - [Запрос на дополнение трека информацией \(showmode=speedlim\)¶](#) - 9¶

        3.1.3 - [Запрос на получение перечня ребер графа по треку \(showmode=id\)¶](#) - 10¶

        3.1.4 - [Запрос на получение линии маршрута \(showmode=line\)¶](#) - 10¶

    3.2 - [Параметры запроса](#) - 10¶

        3.2.1 - [Принципы обработки параметров](#) - 10¶

        3.2.2 - [Перечень параметров](#) - 11¶

        3.2.3 - [Обязательные параметры](#) - 12¶

**[4 Сведения о программном обеспечении Системы](#) - 13¶**

**[5 Программно-аппаратный комплекс для функционирования сервиса](#) - 14¶**

**[6 Обработка ошибок¶](#) - 15¶**

    6.1 - [Обработка ошибок](#) - 15¶

**[7 Сведения, необходимые для установки и настройки демонстрационной версии сервиса](#) - 16¶**

## Перечень терминов, сокращений и обозначений

В настоящий документ введены специальные сокращения на русском и английских языках:

<b>Сокращение /определение</b>	<b>Расшифровка</b>
<b>GeoJSON</b>	открытый формат, предназначенный для хранения географических структур данных, основан на JSON.
<b>БД</b>	База данных
<b>ПО</b>	Программное обеспечение

## 1 Общие сведения

Сервис анализа треков («RUMAP-PRO: СЕРВИС АНАЛИЗА ТРЕКОВ») представляет собой российский геоинформационный онлайн-сервис от ЗАО «Геоцентр-Консалтинг», предназначенный для решения задач по нормализации треков движения автотранспорта и обогащения точек трека дополнительной информацией.

Может использоваться на веб-сайтах, одностраничных приложениях, мобильных приложениях или в отраслевых информационных (в том числе геоинформационных) системах.

Сервис представляет собой программу, написанную на языке C++.

Функциональность сервиса не является постоянной и может изменяться в зависимости от производственных целей и задач ЗАО «Геоцентр-Консалтинг» без дополнительного уведомления третьих лиц.

Техническое сопровождение и обслуживание по действующим договорам (контрактам) производятся согласно условиям этих договоров (контрактов).

### 1.1 Наименование продукта

Полное наименование сервиса – «RUMAP-PRO: СЕРВИС АНАЛИЗА ТРЕКОВ».

Альтернативные названия продукта: «RUMAP-PRO: Route Matching Service», «РУМЭП-ПРО: Сервис анализа треков».

Компания-разработчик и правообладатель - ЗАО «Геоцентр-Консалтинг».

### 1.2 Назначение продукта

Сервис выполняет задачи нормализации треков движения автотранспорта относительно улично-дорожной сети, получения дополнительной информации по точкам трека, получения сводного отчета о превышениях скорости при движении по треку. Используется для работы с треками движения автотранспорта в веб-сайтах, мобильных, настольных приложениях, логистических системах, системах управления автотранспортом, страховой телематики.

Основные возможности сервиса:

- нормализация треков движения автотранспорта относительно улично-дорожной сети;

*Описание функциональных характеристик «RUMAP-PRO:СЕРВИС АНАЛИЗА ТРЕКОВ»*

- обогащение трека дополнительной информацией (например, названия улиц и разрешенная скорость движения в каждой точке трека);
- реконструкция треков движения автотранспорта (выполняет задачу заполнения разрывов в треках движения автотранспорта для отображения данных без разрывов);
- получение сводного отчета по треку, включая:
  - ✓ наличие превышений скорости движения;
  - ✓ общий пройденный километраж;
  - ✓ километраж, пройденный по платным дорогам;
  - ✓ километраж, пройденный по дорогам системы «Платон»;
  - ✓ километраж, пройденный по дорогам без покрытия;
  - ✓ движение по улицам с односторонним движением в неправильном направлении.

В зависимости от режимов работы сервис позволяет получать краткое резюме по треку, обогащать исходный трек информацией о дорогах, дополнять исходный трек промежуточными точками, проецировать точки трека на граф дорожной сети, получать линию маршрута в соответствии с графом дорожной сети или список ребер графа дорожной сети, соответствующий исходному треку.

## 2 Принципы работы сервиса

Сервис работает по протоколу HTTP(S).

Параметры запроса передаются в формате QUERY STRING, значения параметров закодированы в PERCENT-ENCODING.

Запрос к сервису имеет следующий общий формат:

```
http://<адрес_сервера>/<вид_запроса>?guid=XXXXXXXX-XXXX-XXXX-XXXXXXXXXXXX&<остальные_параметры>
```

Значения указанных в строке запроса параметров описываются ниже в данном документе.

Результатом запроса является ответ в формате GeoJSON (JSON) в зависимости от вида запроса (регулируется параметром «формат выдачи результатов» (showMode)), в кодировке UTF-8.

Принципы обработки параметров:

- обработка параметров проводится без учета регистра (case insensitive);
- при отсутствии или ошибочном значении необязательного параметра в запросе используется значение по умолчанию;
- порядок следования параметров в запросе не имеет значения;
- при передаче нескольких одинаковых параметров в запросе используется значение первого параметра, все остальные значения игнорируются;
- при выполнении POST запроса в теле запроса должен содержаться документ в формате GeoJSON.

## 3 Функциональность сервиса

В сервисе реализована возможность выполнения следующих видов запросов:

- запрос на привязку трека;
- запрос на дополнение трека информацией;
- запрос на получение перечня ребер графа по треку;
- запрос на получение линии маршрута.

Для выполнения всех вариантов запросов на вход сервиса необходимо передать трек в формате GeoJSON, в котором каждая точка должна обязательно содержать координаты и время. Для повышения точности привязки трека к графу дорожной сети каждой точке трека рекомендуется проставлять азимут (направление движения в точке). Для анализа превышения скоростного режима каждой точке трека требуется проставить значение скорости движения.

Для получения наилучшего результата все основные параметры точек трека должны быть заполнены, трек не должен содержать больших разрывов между точками.

### 3.1 Виды запросов

#### 3.1.1 Запрос на привязку трека (showmode=short, full, verbose)¶

Запрос на привязку трека предназначен для преобразования исходного трека в трек, точки которого спроецированы на граф дорожной сети и дополнены информацией из этого графа. Связь между исходным и обработанным треком осуществляется по идентификаторам, задаваемым пользователем, в произвольно заданном параметре. Все параметры исходного трека сохраняются, координаты точек меняются на координаты проекций этих точек на граф, в дополнение к этому каждой точке передается ряд дополнительных показателей: точность привязки, ограничение скорости, название дороги и проч. Дополнительно в ответе выдается суммарная статистика нарушений скоростного режима. Запросы такого рода могут быть использованы предназначен для простой привязки треков к графу, подсчету статистики нарушений.

#### 3.1.2 Запрос на дополнение трека информацией (showmode=speedlim)¶

Запрос на дополнение трека информацией предназначен для обогащения трека дополнительными данными из графа дорожной сети. В этом режиме работы ответ

полностью совпадает с запросом по количеству точек, координаты точек в ответе не меняются, но каждая привязанная к графу точка получает набор дополнительных показателей:

- точность привязки,
- ограничение скорости,
- название дороги и проч.

В отличие от запроса на привязку трека к графу, в данном случае исходный трек только дополняется параметрами, что может быть удобно для работы в некоторых случаях.

### 3.1.3 Запрос на получение перечня ребер графа по треку

**(showmode=id)¶**

Запрос на получение перечня ребер графа по треку предназначен для преобразования трека в последовательный, связный набор идентификаторов ребер графа дорожной сети, по которым проходит трек. Данный режим работы предназначен для широкого спектра задач, в которых необходима привязка линейных данных к графу дорог. Например, при наличии треков движения общественного транспорта сервис позволяет быстро перевести треки в списки идентификаторов ребер графа, используемые в системах транспортного планирования.

### 3.1.4 Запрос на получение линии маршрута (showmode=line)¶

Запрос на получение линии маршрута предназначен для преобразования трека в линию, которая проходит по ребрам графа дорог. Данный режим может использоваться для улучшения визуального отображения трека (по сравнению с соединением точек прямыми линиями), для получения правильных линейных сегментов на базе наборов точек (например, линия маршрута автобуса на базе трека его движения).

## 3.2 Параметры запроса

### 3.2.1 Принципы обработки параметров

- обработка параметров проводится без учета регистра;

- при отсутствии или ошибочном значении необязательного параметра в запросе используется значение по умолчанию;
- порядок следования параметров в запросе не имеет значения;
- при передаче нескольких одинаковых параметров в запросе используется значение первого параметра, все остальные значения игнорируются;
- при выполнении POST запроса в теле запроса должен содержаться документ в формате GeoJSON.

### 3.2.2 Перечень параметров

- Ключ лицензии;
- Трек в формате GeoJSON (для GET-запроса), в случае с POST-запроса трек передается в теле запроса;
- Вид запроса;
- Отображаемый набор полей в результате выполнения запроса;
- Величина превышения скоростного лимита (км/ч), начиная с которого (не включительно) будет учитываться превышение скорости;
- Включение системного режима работы, в котором в ответе выдается трек, дополненный промежуточными точками, без дальнейшей обработки: (0 - режим отключен; 1 - режим включен);
- Минимальное расстояние между точками трека (метры);
- Минимальная скорость для точек трека (км/ч);
- Настройка удаления точек с нулевыми координатами: 0 - точки с нулевыми координатами не удаляются; 1 - точки с нулевыми координатами будут удалены на 1 этапе обработки;
- Параметр, отвечающий за подключение «RUMAP-PRO: Сервис прокладки маршрутов»<sup>1</sup> (при наличии доступа к данному сервису) для заполнения разрывов трека и обеспечения его связности;
- Максимальная протяженность действия "одного нарушения" в метрах, используется на этапе постобработки для расчета статистики;

---

<sup>1</sup> «RUMAP-PRO: Сервис прокладки маршрутов» является собственной разработкой компании Геоцентр-Консалтинг, [внесен](#) в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных 14.10.2022 г., номер записи в реестре 15234.

- Название раздела, в который будут сохраняться дополнительные параметры точек трека (за исключением исходных параметров точек трека);
- Параметр для управления режимом сглаживания трека;
- Параметр для управления отображением статистики движения по дорогам без покрытия;
- Параметр для управления отображением статистики движения во встречном направлении;
- Радиус поиска ребер графа дорожной сети относительно точки трека, в метрах;
- Радиус поиска ребер встречного направления графа дорожной сети относительно точки трека, в метрах.

На вход сервиса должен быть подан трек в формате GeoJSON, а именно - FeatureCollection из элементов Feature (точки с параметрами).

### 3.2.3 Обязательные параметры

- Скорость в точке трека (км/ч).
- Время точки трека в формате timestamp (используется, в том числе для сортировки точек в треке по порядку).
- Направление движения (азимут) в точке трека в градусах. Используется для повышения качества привязки точек к ребрам графа дорожной сети. Если параметр не задан или равен нулю, его значение вычисляется по траектории движения транспортного средства.

## 4 Сведения о программном обеспечении Системы

Программное обеспечение представлено дистрибутивом сервиса. Для разработки сервиса использовались язык C++.

## 5 Программно-аппаратный комплекс для функционирования сервиса

Для установки экземпляра «RUMAP-PRO:СЕРВИС АНАЛИЗА ТРЕКОВ» требуется наличие следующих ресурсов:

Процессор	не менее 2 ядер
Оперативная память	не менее 12Гб
Дисковое пространство	не менее 20 ГБ. Размер дискового пространства зависит от размера обрабатываемых данных
Операционная система	Astra Linux Common Edition или Debian (ОС с открытой лицензией)

Требования к программно-аппаратному комплексу (ПАК) определяются по запросу в зависимости от территории, объема данных, необходимого или планируемого количества запросов к сервису и т.п.

## 6 Обработка ошибок

### 6.1 Обработка ошибок

Сервис возвращает ошибки в следующем формате:

```
{  
  "code": код_ошибки,  
  "message": "текст_ошибки",  
  "verboseMessage": "подробный_текст_ошибки"  
}
```

Перечень возможных кодов ошибок и их описание.

Код ошибки	Текст ошибки	HTTP код ответа	Описание
1	Resource not found	404	Ресурс не найден (неправильный путь в запросе)
2	Resource not initialized	500	Ресурс не инициализирован (правильный запрос, но не загрузились данные)
3	Layer not found	400	Слой не найден (слой в запросе указан неправильно)
4	Layer not initialized	500	Слой не инициализирован (правильный запрос, но не загрузились данные слоя)
5	No license was found	401	Включена проверка лицензии, но не передан ключ
6	License error	403	С переданным ключом нельзя выполнить указанную операцию
7	Bad parameter value	400	Неправильное или неправильно сформированное значение параметра в запросе
8	Service error	500	Общая ошибка сервиса (используется, когда невозможно определить ошибку точнее)

## **7 Сведения, необходимые для установки и настройки демонстрационной версии сервиса**

Информация для подключения к демонстрационной версии сервиса описана в соответствующем документе.