# Информационная система формирования территориальных схем обращения с отходами «Эко-ГИС»

Руководство оператора

# Контроль изменений документа

Дата	ФИО	Версия	Причина изменений
24.06.2016	Мигутина А.И.	1.0	Создание документа.

# Содержание

1. И	[нст	рукции	пользователей	5
1.	.1.	Назнач	ение документа	5
1.	.2.	Запуск	системы	5
1.	.3.	Главна	я страница системы дистанционного обучения	5
1.	.4.	Создан	ие проекта	6
1.	.5.	Загрузк	а слоев	6
		1.5.1.	Загрузка слоев .CSV	6
		1.5.2.	Загрузка векторных слоев.	8
1.	.6.	Предна	стройка системы	9
1.	.7.	Настро	йки плагина BssEcologyRouting	10
		1.7.1.	Источники отходов	10
		1.7.2.	Анализируемые слои.	12
		1.7.3.	Справочник отходов.	14
		1.7.4.	Автомобильные дороги	15
		1.7.5.	Фиксированные объекты ИВООСО	16
		1.7.6.	Дорожные покрытия	17
		1.7.7.	Районы	18
		1.7.8.	Параметры пространственного анализа	19
		1.7.9.	Postgres-соединение	24
		1.7.10.	Плотность отходов	25
		1.7.11.	Улицы	26
1.	.8.	Запуск	алгоритма анализа	27
		1.8.1.	Оптимальные места расположения объектов обращения с отходами	27
		1.8.2.	Построение и отображение на карте сети маршрутов	28
		1.8.3.	Статистические данные.	29

Термин	Значение термина
Заказчик	Организация, являющаяся Заказчиком.
ООО «БСС»	Организация, являющаяся Исполнителем
Система	Комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия
ИВООСО	Инфраструктура в области обращения с отходами

# Перечень используемых терминов

## 1. Инструкции пользователей

#### 1.1. Назначение документа

Данный документ предназначен для описания работы пользователей с системой формирования территориальных схем обращения с отходами. Приступая к работе с руководством, пользователь должен иметь представление о следующих понятиях:

- приемы работы с окнами;
- работа с меню;
- использование управляющих элементов диалогов;
- стандартные диалоги.

Пользователям, не имеющим достаточного опыта paботы с OC Windows, рекомендуется обратиться к документации по paботе с операционной системой.

#### 1.2. Запуск системы

Запуск системы формирования территориальных схем обращения с отходами происходит при запуске программы QGIS Lyon.

#### 1.3. Главная страница системы дистанционного обучения.

При входе в систему Пользователь попадает на главную страницу системы (Рисунок 1).



Рисунок 1. Главная страница системы

Вверху главной страницы отображаются пункты меню. В области слева расположены панели браузера и слоев. В области справа отображаются все недавние проекты.

Перед началом работы необходимо проверить наличие установленного модуля BssEcologyRiuting. Для этого нужно выбрать пункт меню «Модули» - «Управление модулями».

#### 1.4. Создание проекта.

Для создания нового проекта необходимо выбрать пункт меню «Проекты» - «Создать», в результате будет создан новый файл проекта.

## 1.5. Загрузка слоев.

#### 1.5.1. Загрузка слоев .CSV

Для загрузки слоев .CSV в систему необходимо выбрать пункт меню «Слой» - «Добавить слой» - «Добавить слой CSV». В результате чего откроется окно создания слоя из текстового файла (Рисунок 2).

🌠 Создать слой і	из текстового файла			٢.
Имя файла 丨			Обзор	
Имя слоя			Кодировка UTF-8	•
Разделители	○ Запятые (CSV) О Друг	ие разделители	Регулярное выражение	
	Выражение			
			Регулярное выражение разбив	ки с
Записи	Игнорировать строки в начале файла 🛛 🚔 🗷	Загружать имена полей из пер	вой строки	
Поля	🗌 Удалять лишние пробелы 📃 Отбрасывать пу	стые поля 📃 Использовать де	есятичную запятую	
Формат геометрии	и 🖲 Координаты точки 🛛 🔍 WKT		🔘 Только атрибуты	
	Х-координата 🛛 🗸 Ү-координ	эта 💌	Широта/долгота	
Свойства слоя	Пространственный индекс	ксировать подмножества	Отслеживать изменения	
Выберите файл д	иля импорта			
			ОК Отмена Справка	

Рисунок 2. Создание слоя из текстового файла.

В открывшемся окне необходимо при помощи кнопки «Обзор...» выбрать необходимый файл со слоем, в результате чего в окне отобразится имя файла и имя слоя (Рисунок 3). Далее пользователь должен произвести необходимые настройки кодировки, разделителей, записи, полей, формата геометрии и свойства слоя. После того, как необходимые настройки произведены, становится активна кнопка «ОК». При нажатии на нее, слой добавляется в проект.

🌠 Co	оздать сло	рй из текстового файла			? 🗙
Имя	файла 🖸	/MAlyonaTemp/Справочники_CSV/	Слой_Населенные пункты/nas_punkt_ne	w_Отходы_КГО и ТБО_Запят	гые.csv Обзор
Имя	слоя nas	_punkt_new_Отходы_КГО и ТБО_3	апятые	Код	ировка System 💌
Разд	делители	Эапятые (CSV)	🔘 Другие разделители	🔘 Регуля	рное выражение
Запи Поля Форг	иси я мат геомет	Игнорировать строки в нача. Удалять лишние пробель рии • Координаты точки Х-координата	пе файла 0 🔷 🗶 Загружать имен 1 Отбрасывать пустые поля 🗌 И О WKT V-координата	на полей из первой строки (спользовать десятичную за О Только Только С Широта/до	пятую атрибуты лгота
Свой	йства слоя Т	Пространственный индек	с Индексировать подмн	южества 🗌 Отслеж	кивать изменения
-		Номер;adm_raion;Тип;Соб_на:	38;Chisl_jit;7 31 000 00 00 0 ;7 31 110 02	215; field_2	- 
1	46;Больш	еигнатовский район;ПОСЕЛКИ СЕ	ПЬСКОГО ТИПА;Стар.Селищи;208;762.6	666666666667;457 6;	
2	109;Болы	шеигнатовский район;ПОСЕЛКИ С	ЕЛЬСКОГО ТИПА;Атяшево;242;887.3333	33333333;532 4;	
3	128;Болы	шеигнатовский район;ПОСЕЛКИ С	ЕЛЬСКОГО ТИПА;Спасское;214;784.666	5666666667;470 8;	
4	130;Болы	шеигнатовский район;ПОСЕЛКИ С	ЕЛЬСКОГО ТИПА;Коммунар;5;18.333333	3333333;11;	
5	132;Болы	шеигнатовский район;ПОСЕЛКИ С	ЕЛЬСКОГО ТИПА;Стар.Чамзино;434;159	1.33333333333;954 8;	
6	133;Болы	шеигнатовский район;ПОСЕЛКИ С	ЕЛЬСКОГО ТИПА;Андреевка;551;2020.3	3333333333;1212 2;	▼
He y	казаны по	ля Хи Ү		OK	Отмена Справка

Рисунок 3. Настройки слоя

## 1.5.2. Загрузка векторных слоев.

Для загрузки векторных слоев в систему необходимо выбрать пункт меню «Слой» - «Добавить слой» - «Добавить векторный слой». В результате чего откроется окно создания слоя из текстового файла (Рисунок 4).

🌠 Добавить в	екторный слой	? 🔀
_Тип источн	ика	]
💿 Файл	🔘 Каталог	🔿 База данных 💦 Протокол
Кодировка	System	•
-Источник-		
Набор данн	ых	Обзор
		Открыть Отмена Справка

Рисунок 4. Добавление векторного слоя

В открывшемся окне необходимо выбрать тип источника, кодировку. Затем при помощи кнопки «Обзор...» выбрать файл со слоем. После того, как настройки произведены, необходимо нажать кнопку «Открыть». При нажатии на нее, слой добавляется в проект.

#### 1.6. Преднастройка системы.

В рамках предварительной подготовки в систему необходимо загрузить следующие слои:

- карта региона РФ;
- районы региона РФ;
- населенные пункты;
- существующие объекты инфраструктуры в области обращения с отходами;
- реки;
- дороги;
- улицы.

В систему могут быть предварительно загружены и другие слои, которые, по мнению пользователя, необходимы для определения оптимальных мест расположения объектов ИВООСО: грунтовые реки, охранные зоны и т.д.

Также необходимо получить в виде \*.xls таблицы и загрузить в систему:

- справочник отходов с кодами;
- информацию об объемах отходов, производимых каждым из населенных пунктов;
- справочник скоростей.

Дополнительно в систему необходимо загрузить данные по средней скорости на каждом из видов дорожного покрытия и о плотности отходов для каждого из видов отходов.

#### 1.7. Настройки плагина BssEcologyRouting.

Для настройки плагина «BssEcologyRouting» необходимо выбрать пункт меню «Модули» - «BssEcologyRouting» - «bssEcologyRouting», в результате откроется окно «AC формирования территориальных схем обращения с отходами» (Рисунок 5). В верхней части окна располагается раскрывающийся список с наименованием вкладок для быстрого перехода к ним.

АС формирования	герриториальных схем о	бращения с отходами					8
Источники отходов		•					
Источники отходов	Анализируемые слои	Справочник отходов	Автомобильные дороги	Фиксированные об	бъекты ИВООСО 🛛 Д	ррожные покрытия F	ař€►
Наименование Район Уникальный номер							
Префикс атрибута (	количеством производимы количеством производимы	ых отходов, тонны в год					
		]					
Сохранить Отн	иена Запустить анали	13					

Рисунок 5. АС формирования территориальных схем обращения с отходами.

#### 1.7.1. Источники отходов.

На вкладке «Источники отходов» необходимо указать слой с населенными пунктами, содержащий информацию с объемами производимых отходов (Рисунок 6).

ГОЧНИКИ ОТХОДОВ						
сточники отходов	Анализируемые слои	Справочник отходов	Автомобильные дороги	Фиксированные объекть	ИВООСО Дорожные покрыт	ия Рай
Зоны обслуживания, Ттроен_р Ттроения Зсе районы Грунт_р Рельеф_р паs_punk_all свалка ТБО с. Бобро горбеевской район Префикс атрибута н	сущ вка Торбеевского и Атюры : количеством производимы : количеством производимы	евского районов х отходов, тонны в год				
Сохранить От	мена Запустить анали	3				

Рисунок 6. Выбор слоя с населенными пунктами.

Также необходимо указать поля слоя, содержащие информацию о:

- уникальном номере населенного пункта;
- районе;
- наименовании населенного пункта.

Также необходимо указать префиксы полей, содержащие информацию об объеме и массе производимых отходов (Рисунок 7).

Слой должен быть загружен в систему на подготовительном этапе в виде векторного слоя.

точники отходов		•				
сточники отходов	Анализируемые слои	Справочник отходов	Автомобильные дороги	Фиксированные объекты И	300С0 Дорожные покрыт	ия Рай́∮▶
nas_punkt_new		•				
аименование	Соб_назв		-			
айон	adm_raion		•			
никальный номер	Номер		•			
wasteCodeM_ Префикс атрибута с wasteCodeV_	: количеством производимы	ых отходов, м3 в год				
Сохранить Отн	иена Запустить анали	13				

Рисунок 7. Настройка источников отхода.

#### 1.7.2. Анализируемые слои.

На вкладке «Анализируемые слои» необходимо указать слои карты и размеры буферных зон, на которых нельзя размещать объекты хранения и обработки отходов (Рисунок 8).

али	ізируемые слои		
сто	очники отходов	Анализируемые слои Справочник отходов Автонобильные дороги Фиксированные объекты ИВООСО Дорожные покрытия Рай	
T	Слой	Размер буферной зоны, м.	
1	Оброчное 🔻	500	
2	Козловка 🔻	300	
		*	
Co	хранить Отм	ена Запустить анализ	

Рисунок 8. Настройки анализируемых слоев.

Для добавления слоя для анализа необходимо воспользоваться кнопкой «+». После нажатия кнопки для добавления появится новая строка. В столбце «Слой» располагается раскрывающийся список (Рисунок 9).

Для удаления слоя необходимо выделить его и нажать кнопку «-».

Размер буферных зон указывается в столбце «Размер буферной зоны, м»

эли	зируемые слои		▼	
тс	чники отходов	ſ	Анализируемые слои Справочник отходов Автомобильные дороги Фиксированные объекты ИВООСО Дорожные покрытия Рай	
T	Слой		Размер буферной зоны, м.	
Ì	Козловка	•	100	
Î	Черемушки	•	300	
ŕ	Оброчное	Ŧ	0	
	Оброчное	•		
l	Козловка Краснополье			
l	Зонысущ Красляна			
l	Строен_р nasлами			
l	СтатООСО Черемушки			
L	Стар. Пичуры (	<u> </u>		
			+ -	
Co:	кранить О	тме	на Запустить анализ	

#### Рисунок 9. Выбор слоя

#### 1.7.3. Справочник отходов.

На вкладке «Справочник отходов» необходимо указать слой с информацией по типам отходов и их кодами. Данные будут использоваться в ходе анализа для сопоставления видов производимых отходов и возможностей объектов хранения и обработки отходов (Рисунок 10).

Слой должен быть загружен в систему на подготовительном этапе в виде \*. CSV файла.

равочник отхо,	lob	<ul><li>▼</li></ul>				
сточники отхо,	ов Анализируемые слои	Справочник отходов	Автомобильные дороги	Фиксированные объекты ИВООСО	Дорожные покрытия	Pař●▶
waste_catalog		-				
аименование	Наименование	-				
од	Код	•				
Сохранить	Отмена Запустить анал	из				

Рисунок 10. Настройка справочника отходов.

#### 1.7.4. Автомобильные дороги.

На вкладке «Автомобильные дороги» необходимо указать слой с автомобильными дорогами региона (Рисунок 11). Для этого необходимо выбрать из раскрывающегося списка слой с автомобильными дорогами. Затем выбрать тип дороги и уникальный номер.

Данные необходимы для определения оптимального расположения объектов и построения маршрутов доставки отходов.

Слой должен быть загружен в систему на подготовительном этапе в виде векторного слоя.

томобильные доро	п	•						
Автомобильные до	роги	Фиксированные объекты ИВООСО	Дорожные покрытия	Районы	Параметры пространств	енного анализа	Postgresql-соединенн	
Dorogi_glavn			•					
ип дороги	Тип		•					
никальный номер	Номер	_дор	•					
		20040000 00000						
Сохранить О	гмена	Запустить анализ						
Сохранить О	гмена	Запустить анализ						
Сохранить О	гмена	Запустить анализ						
Сохранить О	гмена	Запустить анализ						

Рисунок 11. Настройка автомобильных дорог.

#### 1.7.5. Фиксированные объекты ИВООСО

На вкладке «Фиксированные объекты ИВООСО» необходимо указать слой с существующими объектами хранения и обработки отходов. Месторасположение объектов данного слоя не будет изменяться в ходе анализа.

Для настройки существующих объектов хранения и обработки отходов необходимо выбрать из раскрывающегося списка слой, содержащий данные объекты, указать какие поля содержат название объекта и тип объекта. Также необходимо заполнить поля «Префикс атрибута с мощностью объекта, тонны в год» и «Префикс атрибута с мощностью объекта, м3 в год» (Рисунок 12).

Слой должен быть загружен в систему на подготовительном этапе в виде векторного слоя.

чксированные объен	кты ИВООСО	-				
Источники отходов	Анализируемые слои	Справочник отходов	Автомобильные дороги	Фиксированные объекты ИВОС	СО Дорожные покрытия Рай	
Полигоны_ТБО_суш	ц_точки		•			
Название объекта	Название		-			
Тип объекта	Тип		-			
Префикс атрибута	с мощностью объекта, тон	ны в год	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
wasteCodeM						
Префикс атрибута	с мощностью объекта, м3 в	згод				
wasteCodeV_						
Сохранить О	тмена Запустить анали	13				
Сохранить О	тмена Запустить анали	13				
Сохранить О	тмена Запустить анали	13				
Сохранить О	тмена Запустить анали	13				
Сохранить О	тмена Запустить анали	13				

Рисунок 12. Настройка фиксированных объектов ИВООСО.

## 1.7.6. Дорожные покрытия

На вкладке «Дорожные покрытия» необходимо указать слой с информацией по средней скоростью на каждом из видов дорожных покрытий (Рисунок 13). Информация необходима для определения оптимального расположения объектов хранения и обработки отходов, а также для сбора статистических данных по построенной схеме.

Слой должен быть загружен в систему на подготовительном этапе в виде \*. CSV файла.

Автонобильные дороги Фиксированные объекты ИВООСО Дорожные покрытия Районы. Параметры пространственного аналкоа Розбугезоф-соединеня rrack_calalog иты покрытия Наименование рединя скорость Средная скорость Сокранить Отнена Запустить аналка	рожные покрытия	<ul> <li>▼</li> </ul>				
типы покрытия Наженование • Средняя скорость Средняя скорость •	Автомобильные до	ороги Фиксированные объекты ИВООСО	Дорожные покрытия	Районы	Параметры пространственного анализа	Postgresql-соединени
Типы покрытия Наиненование  Средняя скорость Средняя скорость Средняя скорость Средняя скорость Сохранить Отиена Запустить аналия	track_catalog			-		
Средняя скорость средняя скорость состания скоро	Гипы покрытия	Наименование		•		
Сохранить Отмена Запустить анализ	Гредняя скорость	Средняя скорость		-		
Сохранить Отмена Запустить анализ						
Сохранить Отмена Запустить анализ						
Сохранить Отмена Запустить анализ						
Сохранить Отмена Запустить анализ						
Сохранить Отмена Запустить анализ						
Сохранить Отиена Запустить анализ						
Сохранить Отмена Запустить анализ						
Сохранить Отмена Запустить анализ						
Сохранить Отмена Запустить анализ						
Сохранить Отмена Запустить анализ						
Сохранить Отмена Запустить анализ						
Сохранить Отмена Запустить анализ						
	Сохранить О	тмена Запустить анализ				

Рисунок 13. Настройка дорожных покрытий.

#### 1.7.7. Районы

На вкладке «Районы» необходимо указать слой с информацией о границах районов субъекта РФ и выбрать из раскрывающегося списка поле, содержащее наименование (Рисунок 14). Информация необходима для определения зон обслуживания объектов ИВООСО и для построения сети маршрутов вывоза отходов.

Слой должен быть загружен в систему на подготовительном этапе в виде векторного слоя.

🏑 АС формирования территориальных схем обращения с отходами	? <mark>×</mark>
Районы	
Автомобильные дороги Фиксированные объекты ИВООСО Дорожные покрытия Районы Параметры пространственного анализа Postgresql-соединени •	
Границы районов_РМ 🔹	
Наименование	
Сохранить Отмена Запустить анализ	

Рисунок 14. Настройка границ районов.

#### 1.7.8. Параметры пространственного анализа

#### 1.7.8.1. Основные параметры

При настройке основных параметров операции необходимо указать (Рисунок 15):

- количество и тип объектов инфраструктуры в области обращения с отходами (ИВООСО): муниципальные полигоны (ММП), мусороперегрузочная станция (МПС), объекты утилизации отходов, объекты обезвреживания отходов (массовая доля отходов 20%), объекты обезвреживания отходов (массовая доля отходов 30%);
- максимальная длина маршрута между объектами ИВООСО (в метрах);
- максимальная длина маршрута между населенными пунктами (источниками отходов) и объектом ИВООСО (в метрах);
- минимальная мощность МПС (тонн в год).

После того, как все необходимые настройки произведены необходимо нажать кнопку «Применить».

6 UD0050 I					
иксированные объекты ИВООСО   Дорожные покр	ытия Районы	Параметры пространственного	о анализа Postgresql-c	оединение Плотность отхо,	дов 🜗
новные параметры Параметры ИВООСО Искл	ючаемые типы дорог	Расстояния до дороги	Параметры расчета		
Количество объектов ИВООСО		Максимальная длина мари	ирута в м между объектан	и ИВООСО 100000	
эжмуниципальный полигон (ММП)	0	Максимальная длина марц	ирута в м между населенн	ым	
/сороперегрузочная станция (МПС)	0	пунктом (источником отхо	одов) и объектом ИВООСС	35000	
бъекты утилизации отходов	1	Минимальная мощность М	ПС (тонн в год)	10	
Эъекты обезвреживания отходов (массовая доля отх	одов 20%) 1				
отъекты обезвреживания отходов (массовая доля отх	одов 30%) П				
Применить					

Рисунок 15. Настройка основных параметров операции.

#### 1.7.8.2. Параметры ИВООСО

После осуществления основных настроек в левой части окна «Параметры ИВООСО» отобразятся объекты инфраструктуры в области обращения с отходами (Рисунок 16).

Для добавления типа отхода необходимо выбрать объект ИВООСО в левой части окна и нажать кнопку «+». После этого появится новая строка, в которой необходимо выбрать из раскрывающегося списка код отхода, наименование отхода, заполнить поля «Мощность (тонн в год)», «Мощность (м3 в год).

Для удаления типа отхода необходимо использовать кнопку «-».

раметры пространственного анализа	•						
Фиксированные объекты ИВООСО 🛛 Дорожные г	покрытия Райс	ны	Параметры пространственн	ого анализа 🛛 Р	ostgresql-соединение		Плотность отходов
сновные параметры Параметры ИВООСО 🛛	Исключаемые типь	дорог	ог Расстояния до дороги	Параметры рас	счета		
ИВООСО	+ -						
1 Объект утилизации отходов 1	Код отхо	да	Наим	енование отхо,	да		Чощность (тонн в го,
2 Объект обезвреживания отходов (20%) 1	1 7 31 000 00 0	00 -	• Отходы коммунальные тве	рдые		•	10000
	<b>2</b> 7 31 110 02 2	5 -	• отходы из жилищ крупнога	баритные		-	5000

Рисунок 16. Настройка параметров ИВООСО.

#### 1.7.8.3. Исключаемые типы дорог

На вкладке «Исключаемые типы дорог» необходимо указать все типы дорог, которые не могут быть использованы для транспортировки отходов.

Для добавления типа дороги, который необходимо исключить, нужно воспользоваться кнопкой «+». После нажатия на кнопку появится новая строка с раскрывающимся списком, в котором необходимо выбрать тип дороги (Рисунок 17).

	гры пространственного анализа 🔻				
рикс	ированные объекты ИВООСО Дорожные покрытия Районы	Параметры пространстве	нного анализа	Postgresql-соединение	Плотность отходов
нов	ные параметры Параметры ИВООСО Исключаемые типы дорог	Расстояния до дороги	и Параметры	и расчета	
	Тип дороги	+			
ж	ЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ.ШИРОКОКОЛЕЙНЫЕ	· -			
2	ЕШЕХОДНЫЕ ТРОПЫ				
ЗД	ОРОЖКИ И АЛЛЕИ В ПАРКАХ				
нж	ЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ УЗКОКОЛЕЙНЫЕ	-			
5 10	ОЛЕВЫЕ И ЛЕСНЫЕ ДОРОГИ	-			

Рисунок 17. Настройка исключаемых типов дорог.

#### 1.7.8.4. Расстояние до дороги

На вкладке «Расстояние до дороги» необходимо указать максимальное расстояние от объекта ИВООСО до дороги, для каждого из типов дорожного покрытия (Рисунок 18).

и	сированные объекты ИВООСО 🛛 Дорожные покрытия 🔹 Районы 🗍 Г	Пар	аметры пространственного анализа Postgresql-соединение Пло	тность отходов
H	изные параметры Параметры ИВООСО Исключаемые типы дорог		Расстояния до дороги Параметры расчета	
I	Тип дороги		Макс. расстояние до дороги, м.	+
	ШОССЕ	-	1000	•
	АВТОМАГИСТРАЛИ (АВТОСТРАДЫ)	-	1000	
Ĩ	УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ ШОССЕ	Ŧ	1000	
Î	улучшенные грунтовые дороги	-	1000	-
Î	ГРУНТОВЫЕ ПРОСЕЛОЧНЫЕ ДОРОГИ	-	1000	
			7	

Рисунок 18. Настройка максимального расстояния до дороги.

#### 1.7.8.5. Параметры расчета

При настройке параметров генетического алгоритма поиска оптимального расположения объектов ИВООСО необходимо указать:

- массу разовой перевозки отходов в тоннах;
- количество итераций алгоритма;
- количество вариантов в рамках одной популяции алгоритма.

Также необходимо выбрать папку для сохранения слоев и слой для расчета статистики (Рисунок 19).

аметры пространственного анализа 🔻	
Риксированные объекты ИВООСО Дорожные покрытия Районы	Параметры пространственного анализа Postgresql-соединение Плотность отходов
новные параметры Параметры ИВООСО Исключаемые типы до	рог Расстояния до дороги Параметры расчета
Только предварительная подготовка БД	Папка сохранения слоев
Расчет без предварительной подготовки БД	Слой для расчета статистики
Расчет без ограничений по мощности	
асса разовой перевозки отходов в тоннах 10	Расчет статистики
лличество итераций 1000	
вмер популяции 100	

Рисунок 19. Настройка параметров расчета.

## 1.7.9. Postgres-соединение

На вкладке «Postgres-соединение» необходимо прописать настройки подключения к БД (Рисунок 20).

stgresql-coeди	нение		•						
нные объекть	ИВООСО Дорожные	покрытия	Районы	Параметры пространств	енного анализа	Postgresql-соединение	Плотность отходов	Улицы	
ервер	192.168.5.76	]							
юрт	5434	]							
ользователь	user	]							
ароль	•	1							
Сохранить	пользователя								
Сохранить	пароль								
Прове	рить соединение	J							
Сохранить	Отмена Запустил	ъанализ							
Сохранить	Отмена Запустил	ъ анализ							
Сохранить	Отмена Запустил	ъ анализ							
Сохранить	Отмена Запустил	ъанализ							
Сохранить	Отмена Запустил	ъ анализ							
Сохранить	Отмена Запустил	ъанализ							

Рисунок 20. Настройки подключения к БД.

#### 1.7.10. Плотность отходов

На вкладке «Плотность отходов» необходимо указать слой, который содержит данные о плотности отходов. Также необходимо выбрать из раскрывающегося списка поля, содержащие код отхода и его плотность (Рисунок 21). Информация необходима для определения:

- грузоподъемности одной перевозки по каждому отходу;
- необходимого количества раз вывоза полного объема отходов из источника;
- оптимального расстояния от источника до объекта окончательного хранения отходов.

Слой должен быть загружен в систему на подготовительном этапе в виде \*.CSV файла.

🌠 АС формир	звания территориальных схем обращения с отходами	? <mark>×</mark>
Плотность отх	одов	
анные объек	ты ИВООСО Дорожные покрытия Районы Параметры пространственного анализа Postgresql-соединение Плотность отходов Улицы 🜗	
waste_densil	y V	
Код отхода	Код	
Плотность	Плотность	
Сохранить	Отмена Запустить анализ	

Рисунок 21. Настройка плотности отходов.

#### 1.7.11. Улицы

На данной вкладке необходимо указать слой, который содержит данные об улицах (Рисунок 22). Данные необходимы для построения маршрутов вывоза отходов через населенные пункты.

Слой должен быть загружен в систему на подготовительном этапе в виде векторного слоя.

🔏 АС формирования терри	ториальных схем обрац	цения с отхо	одами			? 🗙
Улицы		•				
анные объекты ИВООСО	Дорожные покрытия	Районы	Параметры пространственного анализа	Postgresql-соединение	Плотность отходов	Улицы 🜗
Улицы_І			•			
Сохранить Отмена	Запустить анализ					

Рисунок 22. Настройка улиц.

#### 1.8. Запуск алгоритма анализа.

После того, как все настройки выполнены для запуска алгоритма в окне «AC формирования территориальных схем обращения с отходами» необходимо нажать кнопку «Запустить анализ».

Результатом выполнения алгоритма является:

- оптимальные места расположения объектов обращения с отходами;
- построение и отображение на карте маршрутов;
- расчет статистических данных по полученной схеме объектов.

# 1.8.1. Оптимальные места расположения объектов обращения с отходами.

В качестве объектов в данном случае выступают полигоны хранения и станции промежуточной переработки мусора.

В качестве критериев поиска рассматривается факт выполнения следующих условий:

• обеспечение вывоза на полигоны хранения полного объема мусора, производимого населенными пунктами;

- обеспечение оптимальной длины маршрутов вывоза мусора;
- соблюдение требований к местам расположения объектов хранения и переработки мусора: такие как расстояния до дорог, рек, лесных массивов и др.

#### 1.8.2. Построение и отображение на карте сети маршрутов.

Одним из результатов работы алгоритма является сеть маршрутов (Рисунок 23):

- от населенных пунктов до объектов ИВООСО;
- между объектами ИВООСО (от объектов промежуточных обработки и переработки отходов до объектов конечного хранения).



Рисунок 23. Сеть маршрутов.

По каждому из маршрутов есть возможность просмотреть его длину и время прохождения с учетом типов дорог, по которым он построен. Для этого необходимо на панели слоев, выбрать интересующий маршрут нажать по нему правой кнопкой мыши и выбрать «Открыть таблицу атрибутов». В результате откроется окно с информацией по маршруту (Рисунок 24).

🌠 Таблица атрибутов - Павловка :: Всего объектов: 1, отфильтровано: 1, выделено: 0 {1 ?} {2,?} {3,?}							
1	🖶 💼 🛛 ६ 👊 🖪 🔯 🌮 ।	36.5	🧎 Справка				
	length	end Объект утилизации отходов 1					
	Зсе объекты 🗸						

Рисунок 24. Атрибуты маршрута.

#### 1.8.3. Статистические данные.

Также результатом выполнения алгоритма поиска оптимальных мест расположения объектов ИВООСО является построение статистических данных по полученной территориальной схеме обращения с отходами, таких как:

- средняя длина маршрута;
- полная длина маршрута;
- среднее время прохождения маршрута;
- полное время прохождения маршрутов;
- суммарная масса отходов;
- суммарная масса отходов в разрезе типов отходов.

Статистика формируется в разрезе административных районов субъекта РФ и типов объектов ИВООСО.

Для просмотра статистики необходимо на панели слоев выбрать административный район, нажать по нему правой кнопкой мыши и выбрать «Открыть таблицу атрибутов». В результате откроется окно со статистикой (Рисунок 25).

<u>.</u>	Таблица атрибутов - Атюрьевский район :: Всего объектов: 1, отфильтровано: 1, выделено: 0 {1 ?} {2,?}							
I	🖶 🗍 🏛 🛛 🗞 😼 🔛 🥸	: 🏶 🎾 🗈 🖺 🖪						
	Средняя длина маршрута, м 🛛 🔽	Полная длина маршрутов, м	Среднее время маршрута, мин	Полное время маршрутов, мин	Суммарная масса отходов, т			
0	12505.624661	650292.48237	24.426241	1270.164529	58244.266671			

Рисунок 25. Статистика по территориальной схеме.