

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

**Материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов
УВО Республики Беларусь, проведенного в рамках празднования
Международного Дня ГИС 2017**

Минск, 15 ноября 2017 г.

Ответственный редактор
Н. В. Жуковская

МИНСК
2017

Редакционная коллегия:

кандидат географических наук Н. В. Жуковская (отв. редактор),
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н. В. Клебанович,
доктор географических наук, профессор Н. К. Чертко,
кандидат географических наук, доцент Д. М. Курлович,
кандидат географических наук, доцент Н. В. Ковальчик,
кандидат географических наук, доцент А. А. Карпиченко,
кандидат географических наук, доцент Л. И. Смыкович,
О. М. Ковалевская, А. С. Семенюк, А. А. Сазонов

Рецензенты:

кандидат географических наук, доцент А. А. Топаз,
кандидат геолого-минералогических наук, доцент В. Э. Кутырло.

ГИС-технологии в науках о Земле [Электронный ресурс] : материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенного в рамках празднования Международного Дня ГИС 2017, Минск, 15 ноябр. 2017 г. / редкол. : Н. В. Жуковская (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2017. – 123 с.

Представлены научные работы, принимавшие участие в конкурсе ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенном в рамках празднования Международного Дня ГИС 2017 на географическом факультете Белорусского государственного университета.

Сборник представляет интерес для широкого круга специалистов по геоинформационным технологиям, географов, гидрометеорологов, экологов, геологов, студентов географических и геологических специальностей.

ÓБелорусский государственный университет, 2017
ÓКоллектив авторов, 2017

ПРИВЯЗКА ДАННЫХ GPS-УСТРОЙСТВ К МОДЕЛИРУЕМОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ДЛЯ СБОРА ДАННЫХ В ЗАДАЧАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

М. П. Циунель

студент 4-го курса кафедры почвоведения и ЗИС географического факультета
Белорусского государственного университета

Е. Н. Полячок

студент магистратуры кафедры компьютерных технологий и систем факультета прикладной
математики и информатики Белорусского государственного университета

О. В. Базаревич

студент магистратуры кафедры транспортных систем и технологий
автотракторного факультета БНТУ

П. Н. Астапеня

преподаватель кафедры транспортных систем и технологий
автотракторного факультета БНТУ

С. Н. Прокопович

к.г.н., доцент кафедры почвоведения и ЗИС географического факультета
Белорусского государственного университета

В настоящее время изучение влияния транспорта на природные и социальные компоненты окружающего мира является одной из актуальных проблем для изучения. С развитием электроники получение маршрутов движения является все более простой задачей, так как практически все актуальные модели мобильных устройств оснащены приемниками сигналов систем глобального позиционирования.

Так как около 85 % выбросов в окружающую среду в городах производит именно автотранспорт, актуальной задачей является определение таких показателей транспортного потока, как: интенсивность движения, состав транспортного потока и средняя скорость в различные промежутки времени. Данные показатели можно использовать для определения влияния автотранспорта на атмосферу, т.е. для подсчета количества выбросов выхлопных газов. В свою очередь, с помощью замеров с GPS-устройств можно получить данные по средней скорости движения.

Так как на качество данных GPS влияет множество факторов (растительность, застройка, погрешность самого устройства), то необходимо обеспечить «чистку» треков от «шумов». А затем уже обработанные треки можно соотносить с дорожной сетью.

При выполнении работ использовалось программное обеспечение, в основном распространяющееся под лицензиями BSD, MIT и схожих с ними: операционная система Ubuntu 16.04, СУБД Postgresql 9.6 (pgadmin4 2.0, а также расширение для работы с геоданными Postgis 2.3), QGIS 2.18.13.

Для обработки был взят набор GPS-треков, предоставленными различными транспортными предприятиями, а также находящиеся в свободном доступе на специализированных ресурсах наборы треков.

При обработке данных использовалась СУБД Postgresql, в которую загружались все исходные GPS-треки. Все обработанные треки хранятся в одной таблице, в которой хранится: идентификационный номер (ID), геометрия (geom) каждой точки трека, ее время (times) и хеш-сумму (hash_sum_file) файла трека.

Важнейшим аспектом обработки данных являлась их чистка от шумов, несоответствия с сетью и т.д. Для решения данной задачи был разработан алгоритм обработки, который включал в себя поиск ближайших линий дорожной сети (не далее 30–50 метров, в зависимости от качества трека), расчет временных интервалов между точками (не более 120 секунд, если точка близко к перекрестку (40 метров), в ином случае не более 60 секунд), расчет скорости (допустимая скорость не более 120 км/ч).

Для подтверждения правильности выполнения обработки проводится визуальный анализ. Он выполнялся с помощью QGIS, куда загружались все полученные точки и проверялось их положение относительно сети.

Для визуализации средней скорости потоков была выбрана разбивка на интервалы в один час. Затем была произведена привязка точек к ближайшим линиям моделируемой транспортной сети на основании расстояния и азимута. После этого был произведен расчет и ввод средней скорости на каждом отрезке дороги в таблицу атрибутов каждой линии.

Затем было подсчитано общее количество выбросов, создаваемых автомобильным транспортом на основании методики COPERT 4 (COmputer Programme to Calculate Emissions from Road Transport). COPERT оценивает выбросы всех регулируемых загрязнителей воздуха (CO, NO_x, VOC, твердых частиц) в разрезе различных категорий наземного транспорта (легковые автомобили, легкие грузовики, трейлеры, мопеды и мотоциклы), как и выбросы, причем делает это на базе потребления топлива. Посредством Geoserver была создана цифровая карта выбросов автотранспорта на следующие города: Лида, Брест, Солигорск, Барановичи, Пинск, Гродно (рисунок 1).



Рисунок 1 – Демонстрация возможностей визуализации выбросов