

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
(Университет ИТМО)

Факультет Инфокоммуникационных технологий

Образовательная программа "Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере"

О Т Ч Е Т

об учебной, ознакомительной практике

Тема задания: Анализ ДТП в городах РФ

Обучающийся: Алексеев Павел Алексеевич, К33421

Согласовано:

Руководитель практики от университета: Валитова Юлия Олеговна, доцент,
факультет инфокоммуникационных технологий

Практика пройдена с оценкой _____

Дата _____

Санкт-Петербург
2023

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
ВВЕДЕНИЕ	3
1 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА АНАЛИЗА ДТП.....	4
2 РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДТП	5
2.1 Анализ доли ДТП по дням недели.....	5
2.2 Анализ количества ДТП от дня недели и времени суток	6
2.3 Анализ количества ДТП по месяцам	7
3 АНАЛИЗ СМЕРТЕЛЬНЫХ ДТП.....	8
3.1 Анализ доли ДТП по дням недели.....	9
3.2 Анализ количества ДТП от дня недели и времени суток	10
3.3 Анализ количества ДТП по месяцам	10
4 АНАЛИЗ ДТП В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ ГОРОДОВ.....	11
4.1 Анализ районов и улиц Санкт-Петербурга.....	11
4.2 Анализ районов и улиц Казани.....	13
4.3 Анализ районов и улиц Барнаула	15
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	17
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А	19

ВВЕДЕНИЕ

В рамках данной работы я проводил анализ статистики дорожно-транспортных происшествий (ДТП) в шести городах, представляющих собой представителей разных категорий населенных пунктов - двух крупных, двух средних и двух малых. Моя цель - проанализировать данные и выявить наиболее опасные участки дорог в каждом из городов.

Однако, я учитывал не только конкретные города, но и всю Российскую Федерацию в целом. Для этого я рассмотрел графики, содержащие данные по времени года, дням недели, часам и т.д., что позволило выявить тенденции и зависимости в происходящих ДТП.

Для достижения поставленной цели, я использовал геоинформационные технологии и методы пространственного анализа данных, а также статистические методы обработки информации. Результатом моей работы будут карты, отображающие самые опасные улицы и перекрестки, а также выводы о наиболее вероятных причинах аварий на дорогах.

Моя работа представляет интерес для широкой общественности, а также для правительственные и муниципальных органов власти, занимающихся обеспечением безопасности дорожного движения и планированием городской инфраструктуры.

Дорожно-транспортные происшествия (ДТП) - это серьезная проблема, с которой сталкиваются водители и пешеходы во всем мире. Каждый год тысячи людей погибают или получают серьезные травмы в результате аварий на дорогах. Кроме того, ДТП наносят огромный экономический ущерб, снижая производительность труда, увеличивая расходы на медицинское обслуживание и восстановление инфраструктуры.

1 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА АНАЛИЗА ДТП

Для решения задачи анализа статистики дорожно-транспортных происшествий (ДТП) я использовал различные методы и инструменты, включая геоинформационные технологии, статистические методы обработки данных и методы пространственного анализа.

Для начала я собирал данные о ДТП в шести городах, используя открытые источники информации. Затем я использовал программное обеспечение для обработки и визуализации данных, строил графики и карты, на которых отображаем распределение ДТП по городам, улицам, перекресткам и времени.

Для выявления наиболее опасных участков дорог я использовал алгоритмы пространственного анализа, включая расчеты плотности ДТП и кластеризацию точек на карте. Также я рассматривал данные по времени года, дням недели и часам, что позволяет выявлять тенденции и зависимости в происходящих ДТП.

Для визуализации результатов моих исследований я использовал карты, на которых выделял наиболее опасные участки дорог и перекрестков. Также я показывал точки на карте, где происходили ДТП, чтобы помочь водителям и пешеходам быть более внимательными на этих участках.

Таким образом, я использовал широкий спектр методов и инструментов для анализа данных о ДТП и нахождения наиболее опасных участков дорог. Мои результаты могут быть полезны для органов власти, занимающихся планированием городской инфраструктуры и обеспечением безопасности дорожного движения, а также для широкой общественности.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДТП

В рамках практической части работы я подготовил графики и карты, которые помогут проиллюстрировать и проанализировать результаты моего исследования. Каждый график сопровождается текстовыми пояснениями и выводами, которые помогут лучше понять данные и сделать общие выводы по результатам моей работы.

2.1 Анализ доли ДТП по дням недели

Этот график показывает, как меняется доля нарушений на дорогах в разные дни недели в разных категориях городов. Как видно из графика, наименьшее количество нарушений во всех категориях городов происходит в воскресенье, в то время как наибольшее количество нарушений наблюдается в пятницу. Это может быть связано с тем, что в пятницу вечером многие водители устали после рабочей недели и не могут адекватно оценить ситуацию на дороге. В свою очередь, в воскресенье многие люди остаются дома и готовятся к следующей рабочей недели, что может привести к снижению количества аварийных ситуаций на дорогах (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Доля ДТП для каждой категории городов

2.2 Анализ количества ДТП от дня недели и времени суток

Данные графики (Рисунок 2), (Рисунок 3), (Рисунок 4) отображают количество ДТП в разное время суток и дни недели в разных категориях городов. На всех графиках можно заметить, что наибольшее количество ДТП происходит в будние дни в часы пик. Это может быть связано с тем, что по окончании рабочего дня многие люди стремятся как можно скорее добраться до дома, что ведет к повышенной нервозности и риску совершения ошибок за рулем. Однако, интересно отметить, что количество ДТП с 0 до 6 часов значительно меньше, что может объясняться более свободным дорожным движением в эти часы. Также на графиках отчетливо видно, что в большинстве категорий городов количество ДТП начинает значительно увеличиваться с 7 до 8 утра, что соответствует утреннему часу пик. Это связано с тем, что многие люди едут на работу или школу, и дороги становятся более загруженными, что увеличивает риск ДТП.

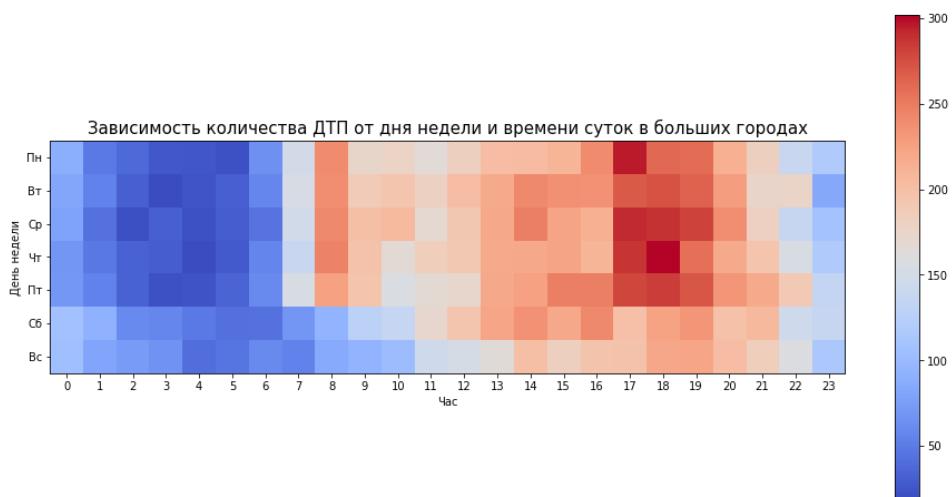


Рисунок 2 – Кол-во ДТП от дня недели и времени суток для больших городов

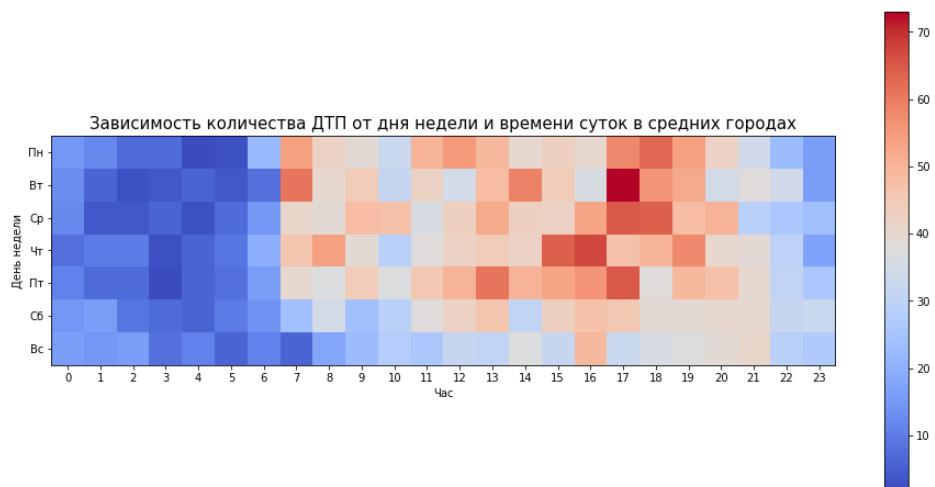


Рисунок 3 – Кол-во ДТП от дня недели и времени суток для средних городов

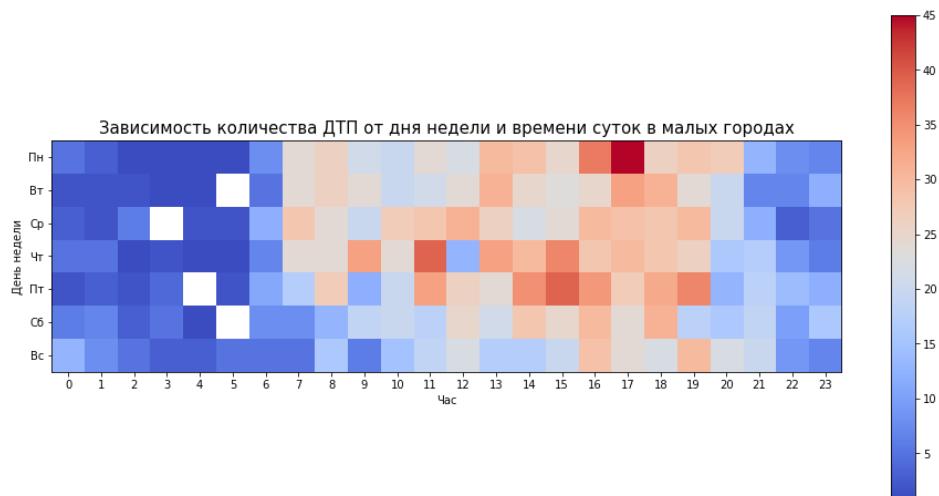


Рисунок 4 – Кол-во ДТП от дня недели и времени суток для малых городов

Интересно, что размер города не оказывает существенного влияния на данную закономерность. Таким образом, предотвращение ДТП в эти часы может быть обеспечено рядом мер, включая повышение квалификации водителей, улучшение инфраструктуры дорог, и повышение внимательности всех участников дорожного движения.

2.3 Анализ количества ДТП по месяцам

Данные три графика (Рисунок 5), (Рисунок 6), (Рисунок 7) представляют распределение ДТП по месяцам в различных категориях городов. По этим графикам можно сделать вывод, что наибольшее количество аварий происходит в период с августа по ноябрь, в то время как наименьшее количество - в январе и феврале. Это можно объяснить несколькими факторами, такими как ухудшение погодных условий, сокращение продолжительности светлого времени суток и повышенная праздничная активность в конце года. В свою очередь, наименьшее количество ДТП в январе связывается с длительными новогодними каникулами, а в феврале - с отсутствием длительных праздников и относительной малочисленностью транспорта на дорогах. Однако, стоит отметить, что размер города не оказывает существенного влияния на данную закономерность, что говорит о том, что необходимо принимать меры для повышения безопасности дорожного движения в любом городе в любое время года.

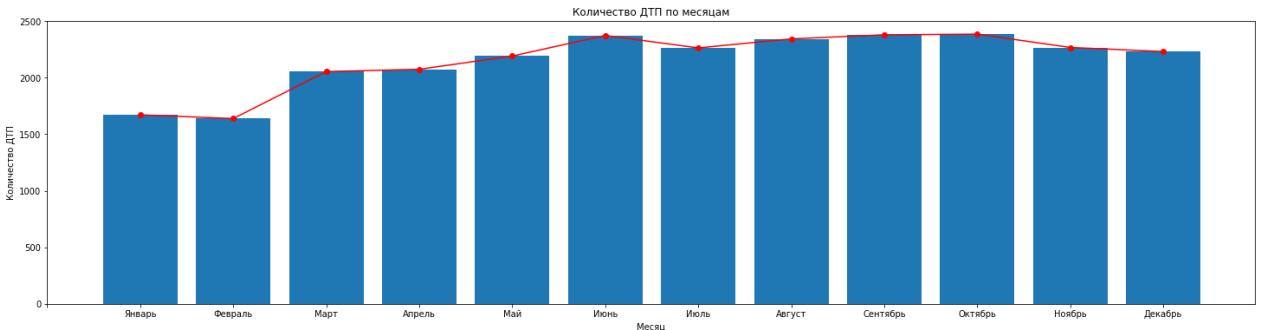


Рисунок 5 – Кол-во ДТП по месяцам для больших городов

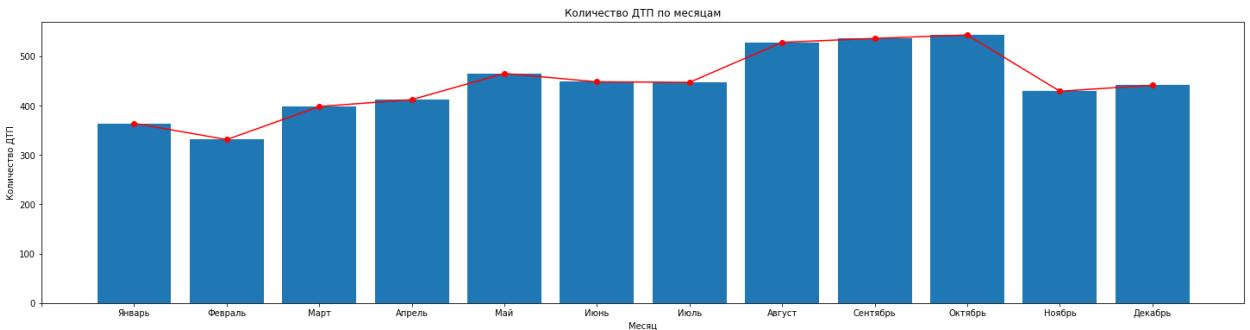


Рисунок 6 – Кол-во ДТП по месяцам для средних городов

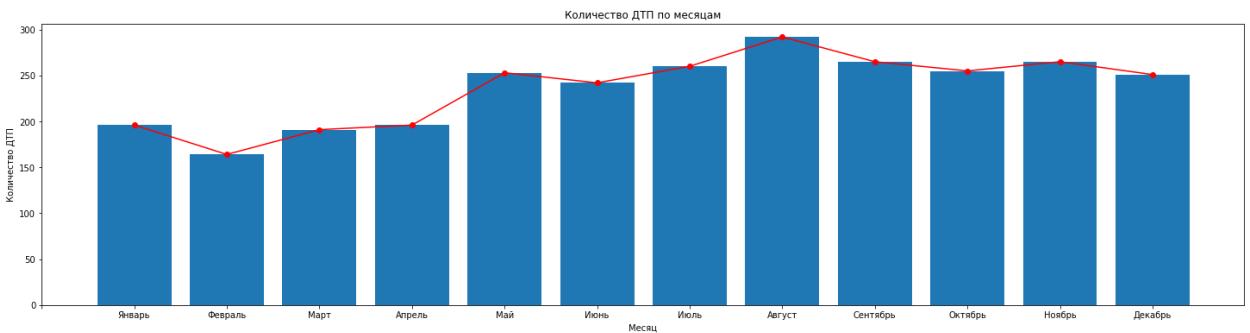


Рисунок 7 – Кол-во ДТП по месяцам для малых городов

3 АНАЛИЗ СМЕРТЕЛЬНЫХ ДТП

Из представленных данных можно отметить, что смертельные ДТП составляют лишь 3,7% от общего количества происшествий. Из-за такой маленькой выборки было принято решение рассматривать все города вместе. Важно отметить, что анализ смертельных ДТП может помочь выявить наиболее опасные факторы, которые способствуют трагическим исходам. Это позволит разработать более эффективные меры по предотвращению ДТП с летальным исходом.

3.1 Анализ доли ДТП по дням недели

На диаграмме по распределению смертельных ДТП (Рисунок 8) можно заметить, что выделяется пятница и суббота. Для пятницы можно отметить, что этот день может быть характеризован тем, что многие водители уже ориентированы на отдых и расслабление после продолжительной рабочей недели. Такое настроение может повлиять на их вождение, сделать их более осторожными и внимательными на дороге, что, в свою очередь, может объяснить относительно низкий уровень аварийности в этот день. Что касается субботы, этот выходной день может быть характеризован тем, что многие люди могут быть более склонны к рискованным действиям, таким как вождение в состоянии алкогольного опьянения или превышение скорости. Кроме того, в субботу на дорогах может быть больше людей, которые не имеют регулярного опыта вождения, таких как туристы или люди, которые редко пользуются автомобилем. Все это может быть причиной более высокого количества ДТП в этот день.

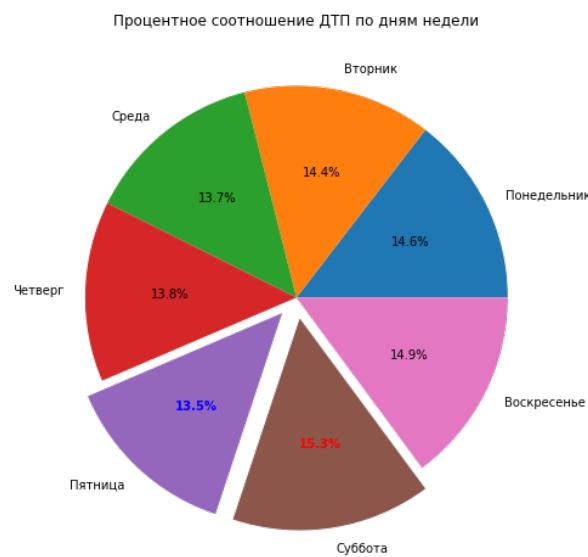


Рисунок 8 – Доля смертельных ДТП для каждой категории городов

3.2 Анализ количества ДТП от дня недели и времени суток

На графике (Рисунок 9) зависимости дня недели от времени для смертельных ДТП можно заметить, что особенно рискованным периодом для вождения является время с 19:00 до 0:00. В это время суток на дорогах часто наблюдается искусственное освещение, которое может снижать концентрацию внимания и бдительность водителей. Это может приводить к совершению более рискованных действий на дороге и увеличению количества смертельных ДТП.

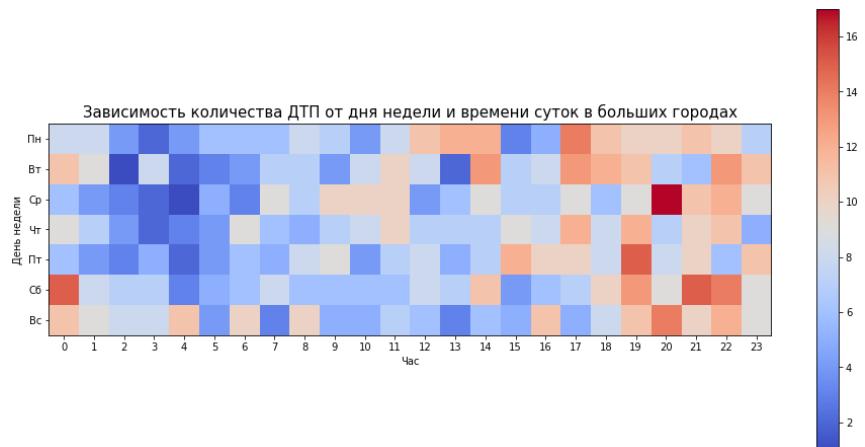


Рисунок 9 – Кол-во смертельных ДТП от дня недели и времени суток

3.3 Анализ количества ДТП по месяцам

Также на графике (Рисунок 10) можно выделить определенную тенденцию, а именно связь роста числа смертей на дорогах с началом осеннего периода, которая характеризуется понижением температуры и увеличением количества осадков. В это время водителям приходится приспосабливаться к изменению условий на дороге, таким как скользкий асфальт и пониженная видимость. Однако, по мере того как осень продвигается вперед, водители становятся приспособленными к новым условиям, что объясняет снижение числа смертельных ДТП после ноября.

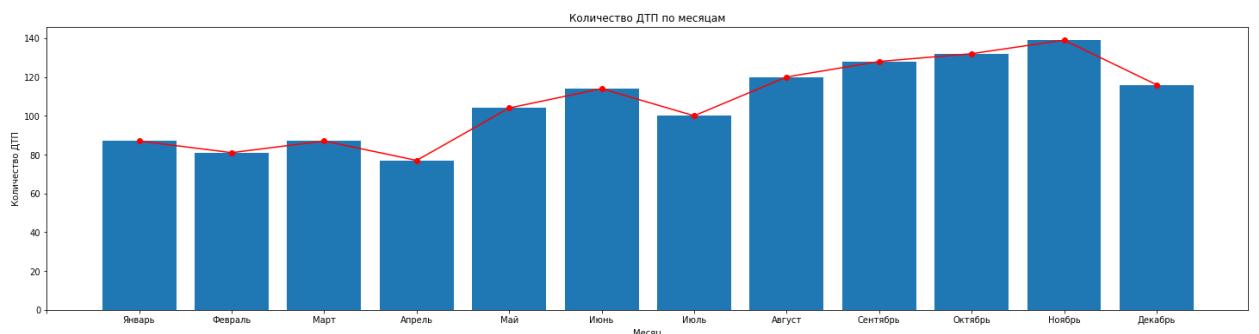


Рисунок 10 – Кол-во смертельных ДТП по месяцам

4 АНАЛИЗ ДТП В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ ГОРОДОВ

Далее были рассмотрены три города из каждой категории городов, где были изучены районы с высоким уровнем нарушений на дорогах. Путем анализа статистических данных удалось выявить наиболее проблемные зоны в каждом из этих городов.

4.1 Анализ районов и улиц Санкт-Петербурга

Выборгский район Санкт-Петербурга занимает первое место по количеству ДТП среди всех районов города, согласно карте (Рисунок 11). Это может быть связано с тем, что этот район расположен на пересечении нескольких крупных транспортных магистралей и является переходным пунктом для транспортных потоков из соседних регионов. Кроме того, в этом районе находится крупный железнодорожный узел, который привлекает большое количество грузовых и легковых автомобилей. Также стоит отметить, что в этом районе находится множество торговых центров, которые привлекают большое количество автомобилей, что может быть дополнительной причиной увеличения числа ДТП.

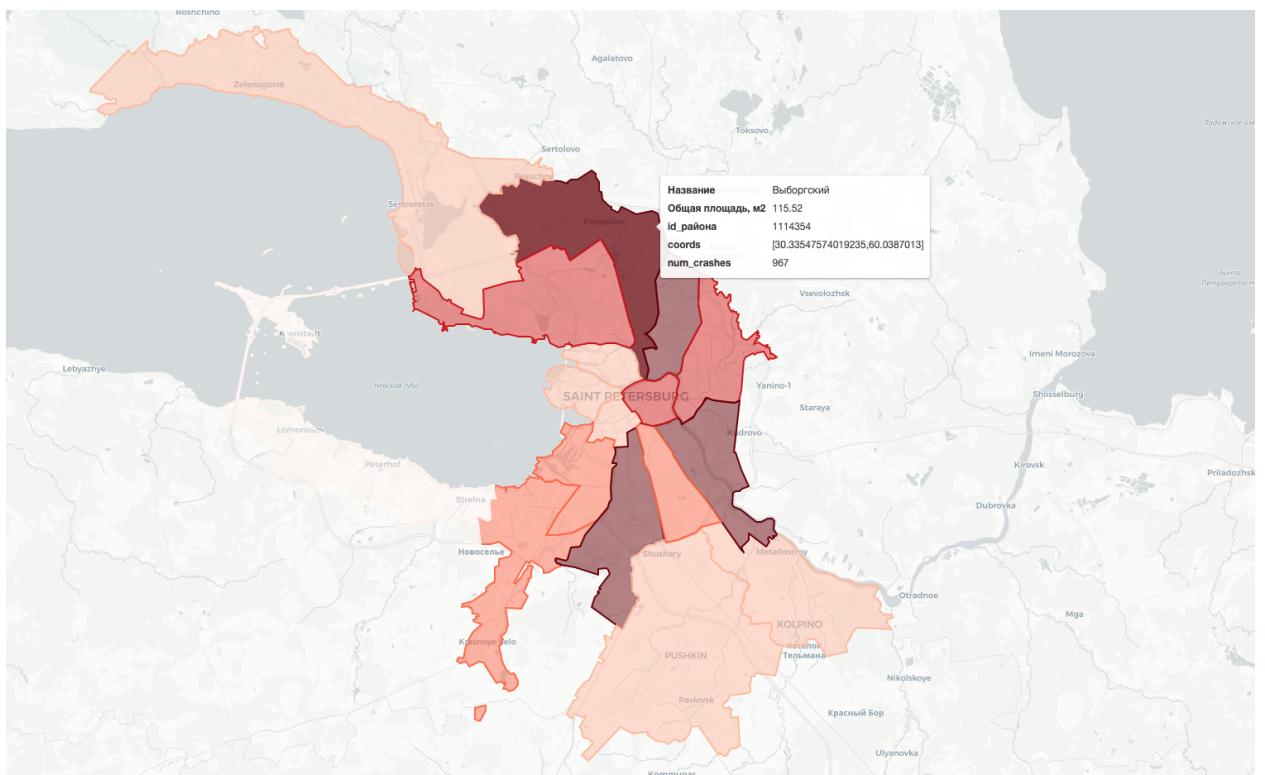


Рисунок 11 – Карта СПБ на которой выделены районы в зависимости от кол-ва ДТП

Далее рассмотрим улицы, на которых происходит больше всего ДТП (Рисунок 12). Топ три улицы по количеству ДТП стали: КАД, проспект Энгельса, Приморское шоссе. Рассмотрим их более детально:

- КАД, или Кольцевая Автомобильная Дорога (*красные геометки*), является самой длинной дорогой в Санкт-Петербурге и имеет высокую интенсивность движения, поэтому неудивительно, что она возглавляет список улиц с наибольшим количеством ДТП.
- Проспект Энгельса (*синие геометки*) является одной из самых длинных улиц города, она протяженностью около 12 километров. Он проходит через различные районы города, включая Центральный, Красногвардейский и Петроградский районы. Эта улица является одной из основных магистралей города, поэтому тоже имеет высокую интенсивность движения и высокий риск возникновения ДТП.
- Приморское шоссе (*зеленые геометки*) является одной из главных транспортных артерий, соединяющей Санкт-Петербург с пригородами на северо-западе. Эта дорога также имеет высокий трафик, особенно в часы пик, что увеличивает риск возникновения ДТП.

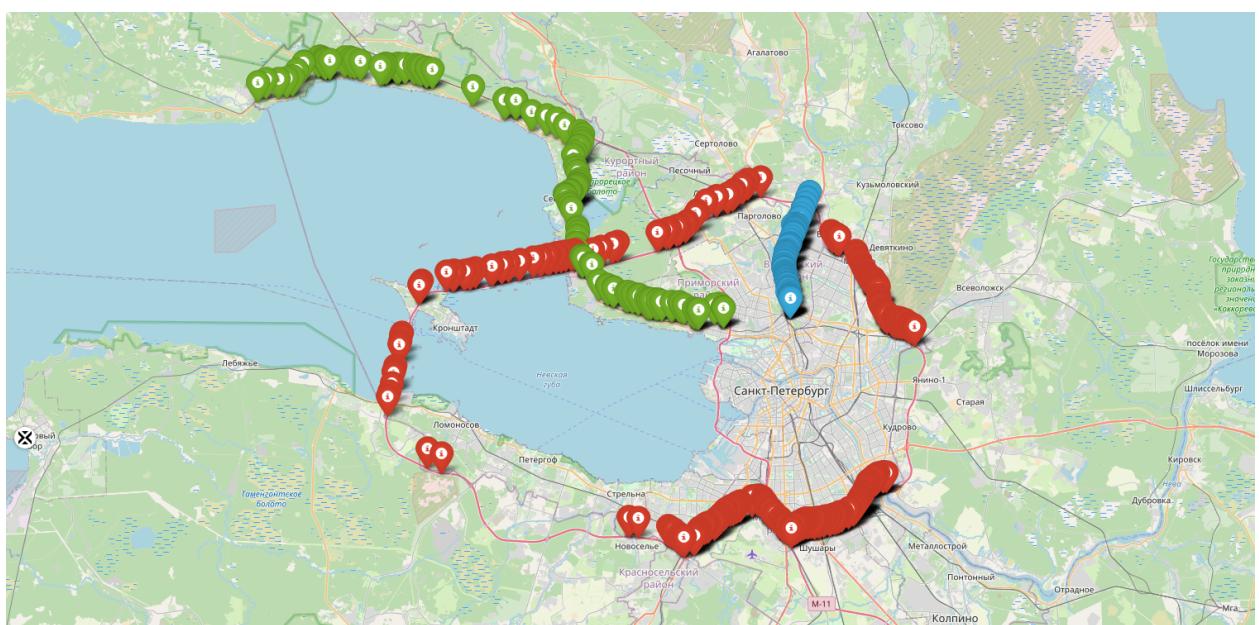


Рисунок 12 – Геометки на топ-3 улицах по ДТП в СПб

4.2 Анализ районов и улиц Казани

Согласно статистике ДТП, за последние несколько лет Советский район Казани был лидером по количеству произошедших аварий и нарушений правил дорожного движения (Рисунок 13). В этом районе происходит множество ДТП, связанных с превышением скорости, несоблюдением дистанции и нарушением правил перестроения. Более того, в Советском районе Казани сосредоточены крупные автомагистрали и дорожные узлы, что увеличивает риск происшествий на дорогах. Некоторые из наиболее опасных улиц в районе включают в себя улицы Короленко, Фучика, Габдуллы Тукая.

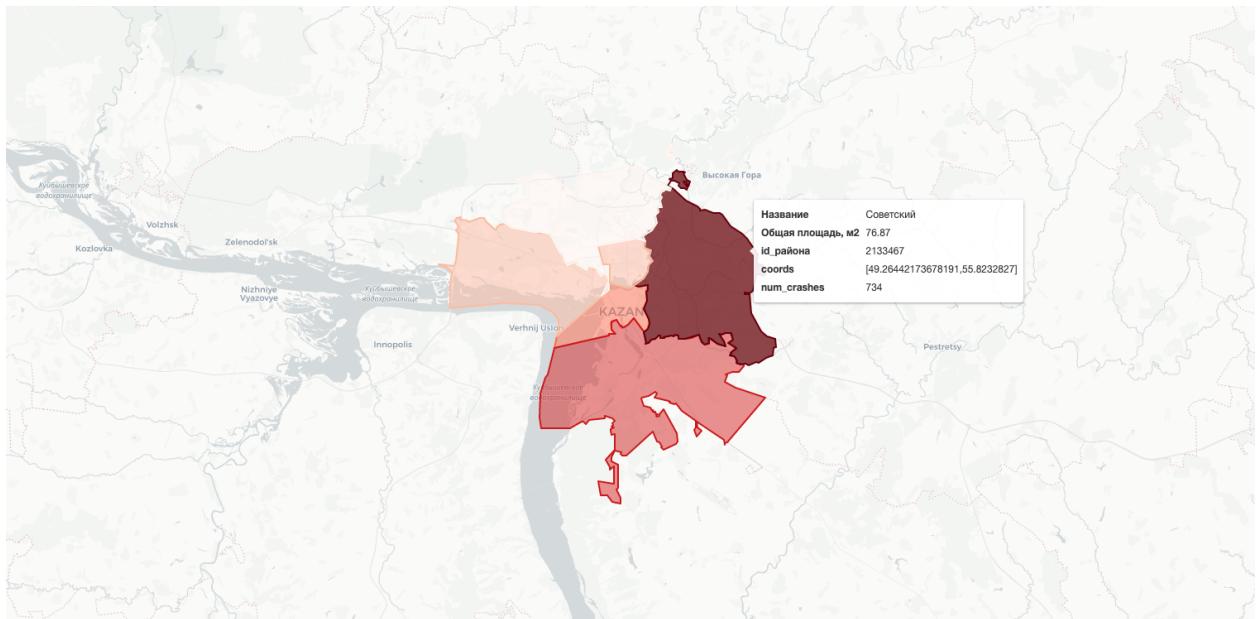


Рисунок 13 – Карта Казани на которой выделены районы в зависимости от кол-ва ДТП

Казань - крупный город в России, и эти три улицы (Рисунок 14) - Проспект Победы, Проспект Ямашева и Улица Декабристов - являются наиболее рискованными для проезда в городе, так как они занимают топ-3 место по количеству происшествий на дорогах. Рассмотрим более детально каждую из них:

- Проспект Победы (*красные геоточки*) – это крупная магистральная улица, которая связывает различные части города и ведет к аэропорту. Она является одной из наиболее насыщенных дорог в Казани, с высоким трафиком и большим количеством перекрестков, что увеличивает риск ДТП. На этой улице также часто происходят аварии с участием транспортных средств общественного транспорта.

- Проспект Ямашева (*синие геоточки*) – это еще одна крупная магистральная улица, которая является основным маршрутом для многих горожан. На этой улице также есть много перекрестков и развязок, что может привести к несчастным случаям на дорогах. Кроме того, в некоторых участках проспекта Ямашева есть дополнительные полосы для обгона, что увеличивает риск ДТП при маневрировании на дороге.
- Улица Декабристов (*зеленые геоточки*) – это маленькая улица, расположенная в центре города, но она все равно является одной из наиболее рискованных для проезда в Казани. На этой улице много поворотов и перекрестков, и водители часто нарушают правила проезда на них, что приводит к авариям.

Из этих факторов можно сделать вывод, что Проспект Победы, Проспект Ямашева и Улица Декабристов являются наиболее опасными для проезда в Казани из-за большого количества перекрестков, поворотов, высокой загруженности трафиком и нарушений правил дорожного движения водителями.

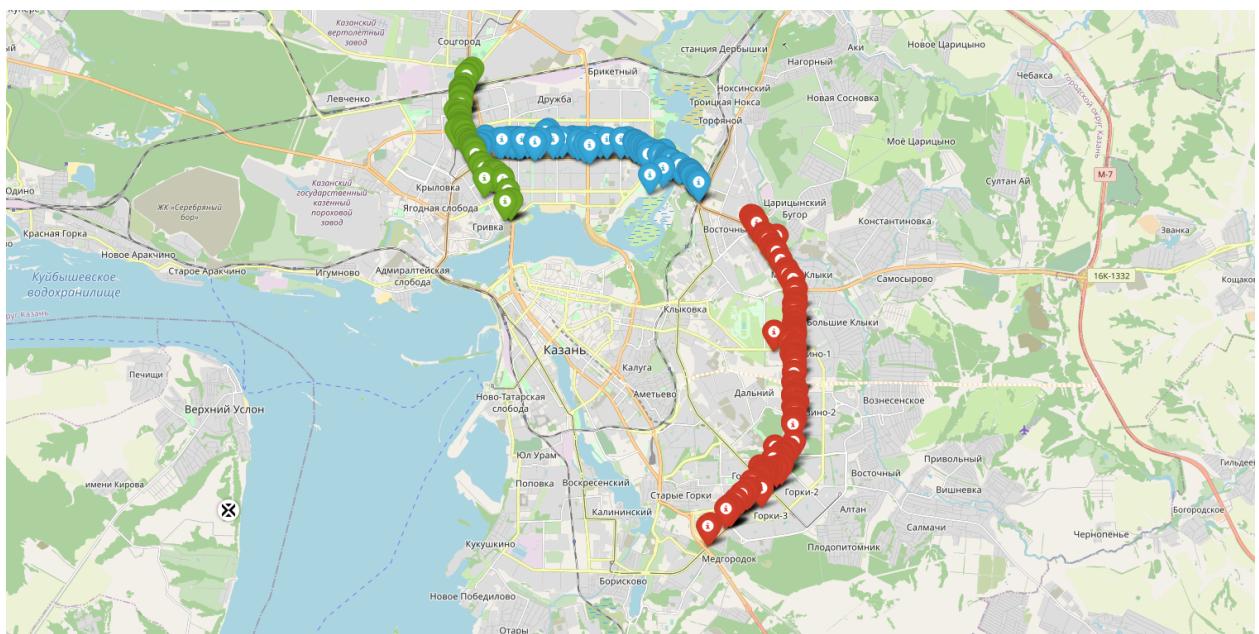


Рисунок 14 – Геометки на топ-3 улицах по ДТП в Казани

4.3 Анализ районов и улиц Барнаула

Барнаул - крупный город на юге России, и район Индустриальный является наиболее рискованным для вождения в этом городе (Рисунок 15). Рассмотрим некоторые факторы, которые могут объяснить, почему этот район находится в лидерах по количеству ДТП. Индустриальный район Барнаула представляет собой зону с высокой интенсивностью движения, так как здесь расположены многочисленные предприятия и производственные объекты. Поэтому, многие автомобили и грузовики проезжают через этот район, что может привести к повышенному риску ДТП. В районе Индустриальный дороги имеют не лучшее состояние. Из-за этого, на дорогах могут образовываться ямы и выбоины, что увеличивает риск ДТП. Кроме того, некоторые дороги могут быть узкими и кривыми, что усложняет движение автомобилей.

Из этих факторов можно сделать вывод, что район Индустриальный Барнаула является наиболее рискованным для проезда из-за высокой интенсивности транспортного потока и плохого состояния дорог.

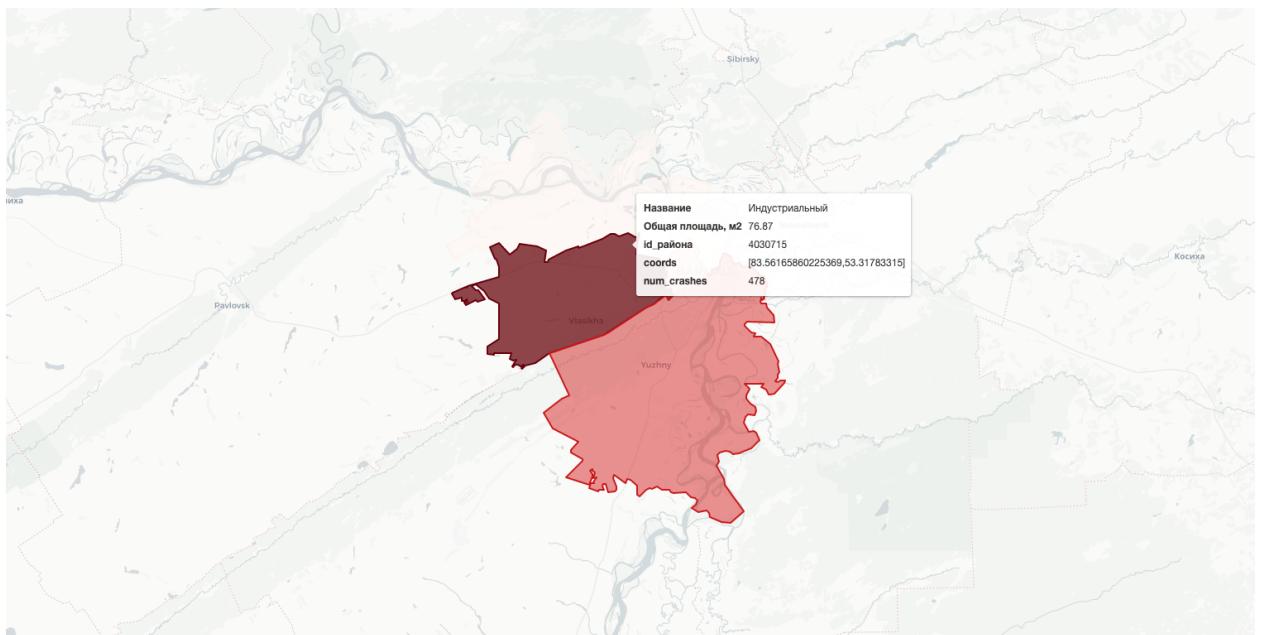


Рисунок 15 – Карта Барнаула на которой выделены районы в зависимости от кол-ва ДТП

Про топ-3 улиц Барнаула по количеству ДТП (Рисунок 16) можно сказать следующее:

- Проспект Ленина (*красные геоточки*): Эта главная улица города, по которой проходят как основные автомагистрали, так и центральные улицы. Проспект Ленина связывает многие районы города, и поэтому ежедневно на нем происходит большой транспортный поток. Из-за этого, проспект Ленина является одной из самых опасных улиц Барнаула для вождения.
 - Улица Попова (*синие геоточки*): Эта улица проходит через центральную часть города, соединяя несколько районов. Она также является популярным местом для шопинга и развлечений. Из-за большого количества магазинов, кафе и ресторанов, улица Попова привлекает большое количество пешеходов, что может привести к нарушению правил дорожного движения.
 - Улица Малахова (*зеленые геоточки*): Эта улица также проходит через центральную часть города, и на ней находится множество офисов и бизнес-центров. Из-за этого на улице Малахова ежедневно происходит большой поток автомобилей.



Рисунок 16. Геометки на топ-3 улицах по ДТП в Барнауле

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За время работы я рассмотрел тенденции ДТП в трех категориях городов. Я выявил, что наибольшее количество ДТП происходит в крупных городах, что объясняется более высокой плотностью населения и дорожного движения.

Затем я взял три города – Санкт-Петербург, Барнаул и Казань – и более детально изучил районы и улицы, где наиболее часто происходят ДТП. Я выявил, что в каждом городе есть несколько улиц, где количество ДТП значительно выше, чем в остальных районах.

Итогом моей работы стало то, что я провел анализ ДТП в различных городах России и выявили наиболее опасные районы и улицы. Это может помочь городским властям принимать меры по улучшению безопасности дорожного движения в этих местах, а также повысить осведомленность водителей о наиболее опасных участках дорог. Надеюсь, моя работа будет полезной для всех, кто заботится о безопасности на дорогах.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Pandas Documentation: [Электронный ресурс]. 2023. URL:
<https://pandas.pydata.org/docs/>
2. GeoPandas Documentation: [Электронный ресурс]. 2023. URL:
<https://geopandas.org/en/stable/index.html>
3. Folium Documentation: [Электронный ресурс]. 2023. URL:
<https://python-visualization.github.io/folium/>
4. Seaborn Documentation: [Электронный ресурс]. 2023. URL:
<https://seaborn.pydata.org>
5. Matplotlib Documentation: [Электронный ресурс]. 2023. URL:
<https://matplotlib.org>
6. Shapely Documentation: [Электронный ресурс]. 2023. URL:
<https://docs.exponenta.ru/stats/shapley.html>
7. Самые опасные дни недели: в какое время чаще всего случаются ДТП: [Электронный ресурс]. 2020. URL:
<https://docs.exponenta.ru/stats/shapley.html>
8. Карта ДТП: [Электронный ресурс]. 2022. URL:
<https://dtp-stat.ru/opendata>
9. Госавтоинспекция: [Электронный ресурс]. 2023. URL:
<http://stat.gibdd.ru/>
10. QGIS Documentation: [Электронный ресурс]. 2023. URL:
<https://www.qgis.org/ru/docs/>
11. dateandtime.info: [Электронный ресурс]. 2023. URL:
<https://dateandtime.info/ru/index.php>
12. OpenStreetMap: [Электронный ресурс]. 2023. URL:
<https://www.openstreetmap.org/>
13. Демоскоп weekly: [Электронный ресурс]. 2023. URL:
http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus_urban100.php

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Google collab с кодом:

https://colab.research.google.com/drive/1bdCTYR5dKGRFzMW9Zrk7hxN0A9T_qSRu?usp=sharing