

УДК 656.02

*Эшмурадов Дилшод Эльмурадович,  
доцент Ташкентского государственного  
технического университета  
Мухамеджанов Акмаль Алишерович,  
соискатель Ташкентского университета  
информационных технологий  
Ташкент, Узбекистан*

## **АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.**

*Аннотация: в эпоху бурного развития глобализации растет количество транспортных средств, это в свою очередь ведет к загруженности дорог и перекрестков. Информационные технологии в сфере прогнозирования позволяют предотвратить образование трафика, путем анализа и дальнейшего моделирования ситуаций на дороге. В данной статье дается описание метода для устранения транспортных заторов.*

*Ключевые слова: статистические методы, анализ, глубокое обучение, поведение модели, нейронных сетей.*

*Eshmuradov Dilshod Elmuradovich,  
Associate Professor, Tashkent State Technical  
University named after Islam Karimov,  
Muxamedjanov Akmal Alisherovich,  
applicant for the Tashkent University of Information Technologies,  
Tashkent, Uzbekistan*

## **ANALYSIS AND FORECASTING OF TRAFFIC FLOWS USING INFORMATION TECHNOLOGY**

*Abstract: in the era of rapid development of globalization, the number of vehicles is growing, which in turn leads to congestion of roads and intersections. Information technology in the field of forecasting helps prevent traffic generation through analysis and subsequent modeling on the road. This article describes a method for eliminating traffic congestion.*

*Keywords: statistical methods, analysis, deep learning, model behavior, neural networks.*

Проблема увеличения количества транспортных средств в Республике Узбекистан является одной из основных проблем. С каждым годом уровень благосостояния узбекского народа растет, растет и спрос на отечественную продукцию автопрома. Учитывая данный аспект и проанализировав открытые данные Государственного Комитета по статистике, о количестве зарегистрированных транспортных средств в нашей стране, можно прийти к выводу что число транспортных средств только увеличивается и это в свою очередь приводит к загруженности дорог и созданию аварийных ситуаций на них (см. табл. 1).

**Таблица 1. Открытые данные Комитета по статистике о количестве зарегистрированных транспортных средств**

Регион	Количество автотранспортных средств			
	2017	2018	2019	2020
<b>По Республике Узбекистан</b>	<b>1 993 030</b>	<b>2 202 988</b>	<b>2 342 356</b>	<b>2 580 133</b>
1. г. Ташкент	388 543	398 675	405 326	417 646
2. Самаркандская область	274 424	286 047	302 432	311 997
3. Ташкентская область	235 064	241 434	247 597	253 073
4. Ферганская область	194 945	209 442	232 438	243 203
5. Кашкадарьинская область	144 546	156 879	168 546	179 626

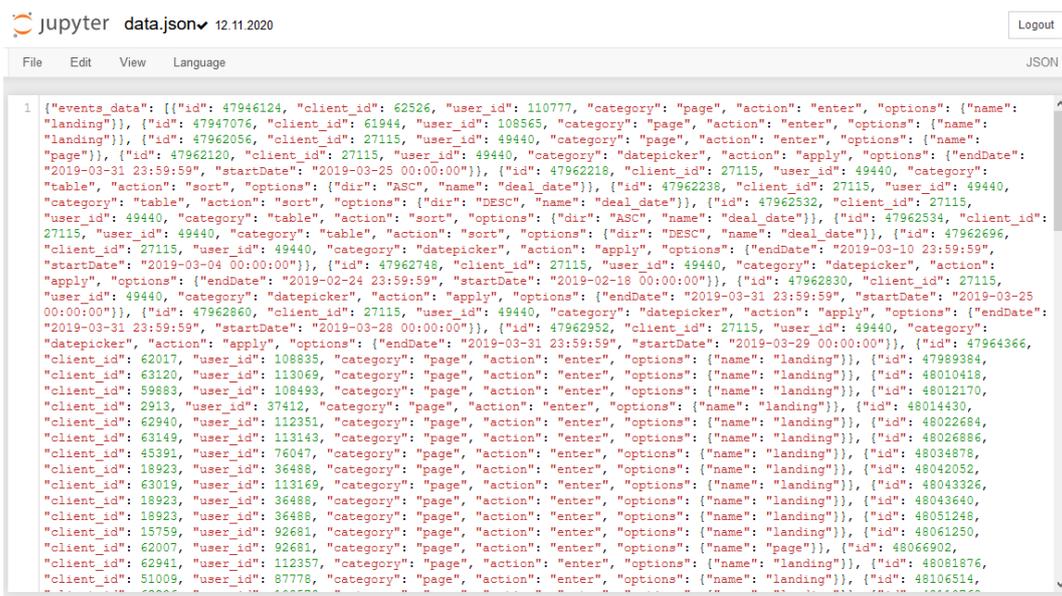
В связи с этим от 9 декабря 2019 было принято Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы управления дорожной отраслью». Глава Государства Ш.М. Мирзиёев также затронул вопрос отсутствия автоматизированной системы мониторинга дорог и контроля за перевозкой грузов, вес которых превышает допустимую грузоподъемность дороги. Было поручено создать электронную базу данных всех дорог и разработать программу по установке измерительных средств.

Президент также дал поручения по проектированию придорожной инфраструктуры на уровне мировых стандартов с привлечением зарубежных специалистов [1].

Прогнозирование транспортных объектов и систем, потоков давным-давно рассматривалось самыми современными методами как одно из важнейших условий организации эффективного и беспрепятственного движения транспортных средств [2]. По мере совершенствования систем геолокации и создания новых методов прогнозирования таких как NAVSTAR проблема нахождения достоверных прогнозов все более актуализировалась. Принятие обоснованных решений транспортных задач требовало все более глубоких методов анализа и более совершенных прогностических моделей.

Сегодня становится понятно, что без инновационных и информационных технологий, без компьютерных интеллектуальных систем поддержки принятия решений, которые могли бы с большой точностью описывать транспортные процессы и потоки, решить проблему прогнозирования в области управления движущихся объектов представляется невозможным.

Для исследования были взят зарубежный метод прогнозирования транспортных данных одного из крупнейших таксопарков города Нью-Йорка (см рис. 1).



**Рис.1. Данные для изучения зарубежного опыта в прогнозировании дорожной ситуации.**

В программе Anaconda доступна оболочка для программирования на языке Python, который в свою очередь является одним из самых мощных решений проблемы построения статистического анализа. На данном языке программирования можно проводить извлечение и сортировку данных, вести статистику и систематизировать полученные данные. Порядок работы следующий. С помощью следующих определенных команд можно произвести выборку данных (см. рис. 2).

```
In [142]: import json
with open('data.json', 'rb') as infile:
    data = json.load(infile)
table_clients = []
for item in data_list:
    client_id = item['client_id']
    category = item['category']
    if category == 'report':
        table_clients.append(client_id)
print (table_clients)
table_clients = []
c = collections.Counter()
for table_client in table_clients:
    c[table_client] += 1
print (c)
for item in data_list:
    client_id = item['client_id']
    table_clients.append(client_id)
a = collections.Counter()
for table_client in table_clients:
    a[table_client] += 1
print (len(a.keys()))

51
```

## **Рис.2. Подсчет среднего количества транспортных средств в день находящихся в трафике.**

Важнейшими практическими результатами реализации данной работы является:

- обработка и систематизация метаданных и объединения их в датафрейм и лог;

- сопоставление полученных данных с статистическими показателями, из открытой базы данных Главного Управления безопасности дорожного движения МВД Узбекистана;

- подготовка и оснащение технических средств для реализации опытного образца системы;

- внедрение и тестирование системы на крупном перекрестке.

Перед внедрением опытного образца данного метода требуется разработать документацию на основании нормативных документов:

- техническое задание на реализацию системы;

- мануал по управлению и мониторингу данной системы;

- регламент по установлению дорожных интервалов между транспортными средствами;

- мануал графика отладки и корректировки показателей для технических специалистов;

- мануал по техническим требованиям и программного обеспечения для использования данной системы;

Как наглядно показано извлечение данных о количестве транспортных средств за определенный промежуток времени (в данном случае, в среднем 51 транспортное средство находилось в трафике за один день). Используя данные инструменты, можно извлекать, систематизировать, производить анализ и строить на основании их модели нейронной сети. Все это действительно важно при решении сложных транспортных задач. На этом этапе анализа легко получить

положительную корреляцию и применить её в прогнозировании транспортной ситуации. Инструментарий языка программирования Python также позволяет создавать обученные нейронные сети. Они в свою очередь необходимы при создании симулятора транспортной ситуации.

В заключении можно отметить, что рассмотренный в статье метод позволяет ознакомиться с возможностями анализа и статистики в языке Python, более глубокое изучение данного языка программирования даёт простор в создании систем на основе нейронных сетей. Нейронные сети в свою очередь позволяют строить сложные модели различных объектов, которые имеют свои отличительные характеристики и поведение, способное меняться о среды реализации. Данная технология широко применяется в устранение заторов на дорогах за рубежом и способствует эффективному управлению транспортного потока.

#### **Список использованной литературы:**

1. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы управления дорожной отраслью». 9 декабря 2019 г.
2. Коляда М. Г., Бугаева Т. И. Педагогическое прогнозирование в компьютерных интеллектуальных системах. Учебное пособие. М.: ООО «Русайнс», 2015. 379 с.
3. Манак А. Ф. Подход к построению формализованного описания информационных систем // Образовательные технологии и общество: Междунар. электрон. журн. 2013. V. 16. No 1. С. 536–547.
4. Антонов М. А., Прогнозирование транспортных потоков на временном промежутке: материалы 24-й Всероссийская межвузовская научно-технической конференция. М.: МИЭТ, 2017. С. 16.

**Интернет источники:**

<https://colab.research.google.com/>

<https://www.anaconda.com/>