От заказа до отправления: влияние возраста

На основе датасета «Т-Банк: поездки на самокатах»

NeDanoJit

Структура данных

Качественные переменные:

- Название модели самоката
- Пол клиента
- Уровень образования клиента
- Регион проживания человека
- Семейный статус человека

Количественные переменные:

- Стоимость минуты
- Размер суммы, которая замораживается на счете в момент взятия самоката
- Километраж поездки
- Стоимость поездки
- Размеры выплаченного кэшбэка
- Возраст клиента

396750
строк

Данные за сезон 2024:
С апреля по октябрь

71389
уникальных пользователей

Используемые переменные

order_rk	Идентификатор заказа (поездки)
party_rk_id	Идентификатор клиента
transport_model	Название модели самоката
distance_km	Километраж поездки
created_dttm	Дата и время создания заказа
book_start_dttm	Дата и время начала поездки
local_book_start_dttm	Дата и время начала поездки в часовом поясе человека, который брал самокат
gender_cd	Пол клиента
age	Возраст клиента
education_level_cd	Уровень образования клиента

Вводим новые переменные

- **travel_time_h** – время, проведённое в поездке, ч
- **average_speed** $= \frac{\text{distance\_km}}{\text{travel\_time\_h}}$ - средняя скорость во время поездки, км/ч
- **seconds_difference** = book_start_dttm - created_dttm разница времени скана и времени начала поездки, с
- **hour** – час начала поездки с учётом часового пояса
- **trip_number** – количество поездок у пользователя, совершенных на момент начала этой поездки
- **day_time** – время суток, когда была совершена поездка

Статистика по основным количественным переменным

	age	seconds_difference	hour
Среднее	31.54	6.12	12.55
Среднекв. откл.	9.43	19.66	5.3
Минимальное	12	-1.74	0
25 процентиль	24	3.64	8
50 процентиль	31	4.21	13
75 процентиль	37	4.97	17
Максимальное	94	603.56	23

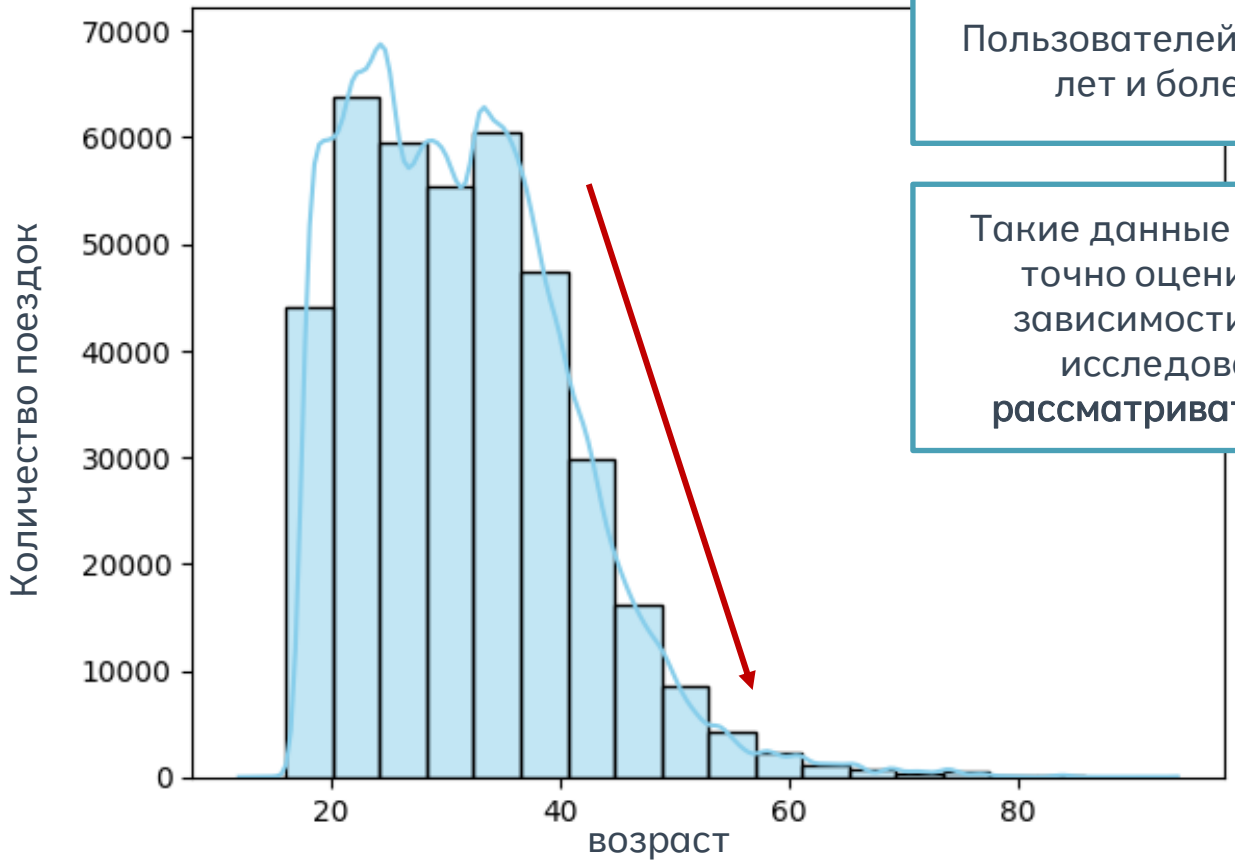
Наводим порядок

Удаляем выбросы (4540, 1,14%):

1. Убираем все строки со скоростью, превышающей 40 км/ч
2. Убираем отрицательные значения seconds_difference
3. Убираем оставшиеся выбросы* с помощью метода Z-оценки

*За выбросы считаем все значения переменной за пределами трех стандартных отклонений

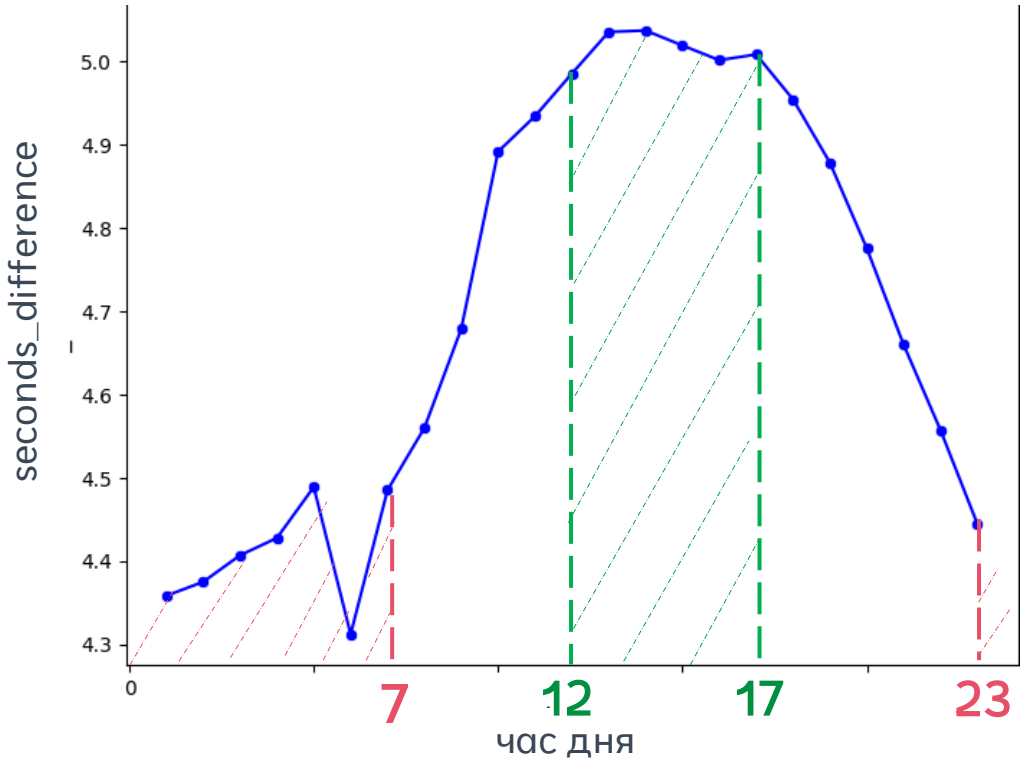
Распределение поездок по возрасту



Пользователей возрастом 69 лет и более **0.34%.**

Такие данные не позволяют точно оценить для них зависимости, поэтому в исследовании **они рассматриватся не будут**.

Зависимость времени, потраченного на активацию самоката от часа начала поездки

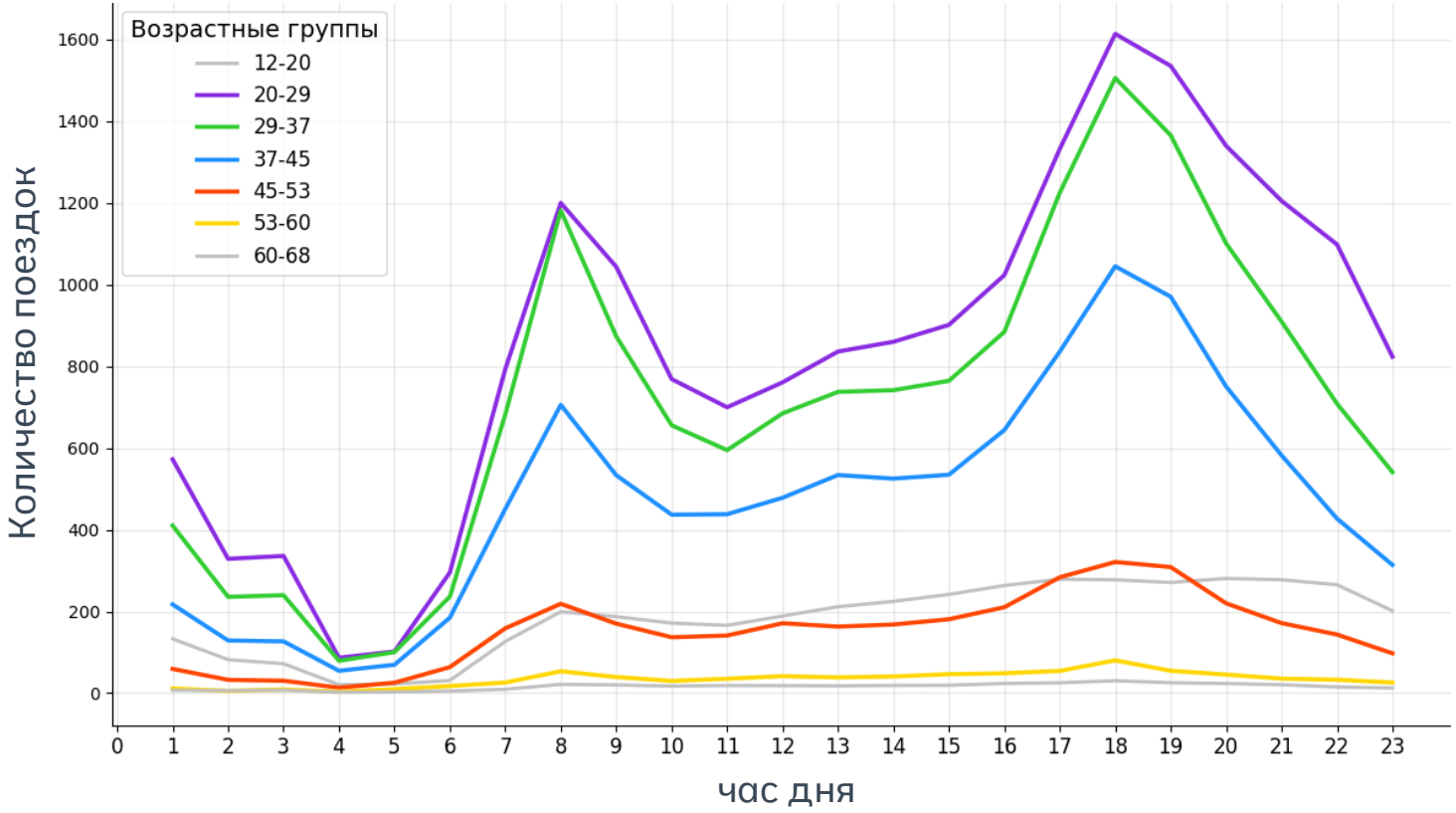


Люди тратят **разное время** на активацию самоката в **разные часы дня**:

Пик – промежуток **12:00 – 17:00**
Максимальное значение seconds difference на графике = **5.037 с**

Спад – промежуток **23:00 – 7:00**
Минимальное значение seconds difference на графике = **4.312 с**

Распределение поездок по позрастным группам и часам суток



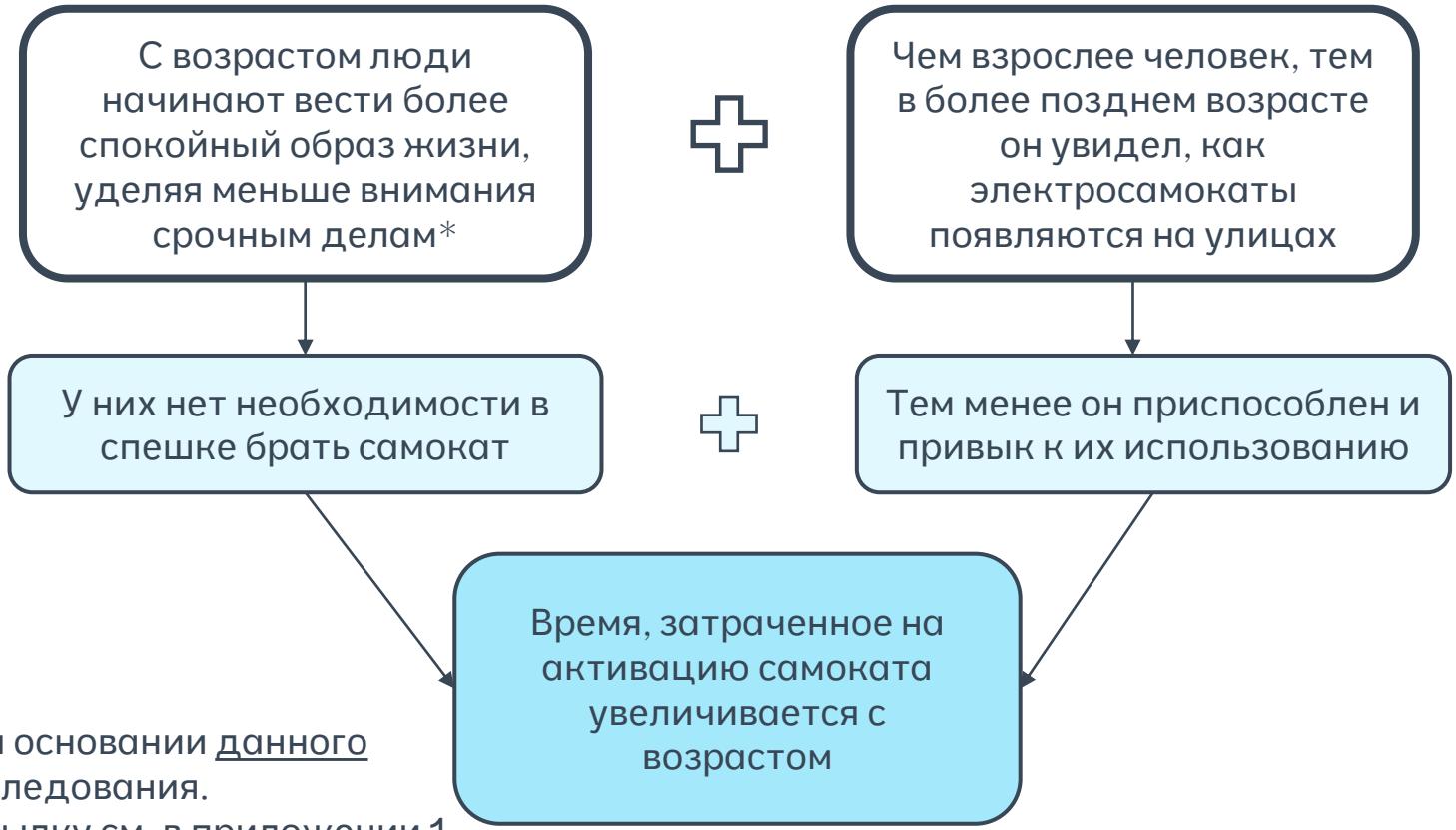
Исследовательский вопрос

Как возраст клиента влияет на время между созданием заказа и началом поездки?

Гипотеза

Чем старше клиент, тем больше времени проходит между созданием его заказа и началом поездки.

Механизм



*на основании данного исследования.
ссылку см. в приложении 1

Альтернативный механизм

Вероятно, существуют сторонние факторы, влияющие на разницу времени старта поездки и сканирования QR-кода.

Например, человек **просто отвлёкся** или вообще двигается расслабленно и просто не торопится.

→ Потратил больше времени от сканирования QR-кода до начала поездки

Математическая модель

Используем метод **множественной регрессии**, чтобы рассмотреть влияния нескольких независимых переменных на одну зависимую

Используем в модели следующие переменные:

y – зависимая переменная	x – независимые переменные
seconds_difference – разница во времени между сканированием QR-кода и стартом поездки	- время суток - **возраст** - **квадрат возраста** - количество заказов пользователя на момент поездки

Математическая модель

для подвыборки женщин

R-squared: 0.003
F-statistic: 24.84; значима на любом разумном уровне значимости

Объясняющая переменная	coef	std error	t	p-value
const	4.74	0.048	36.202	0
age_square	0.0003	<0.01	2.84	0.005
age	-0.0116	0.007	-1.6	0.11
trip_number	0.0048	0.001	9.18	0
day_afternoon	0.079	0.04	2	0.046
day_evening	-0.046	0.04	1.3	0.193
day_night	-0.115	0.05	2.14	0.03

RSS1 = 609521.7

Уровень значимости = 0.05

Математическая модель

для подвыборки мужчин

R-squared: 0.002
F-statistic: 113.3; значима на любом разумном уровне значимости

Объясняющая переменная	coef	std error	t	p-value
const	4.99	0.065	76.35	0
age_square	0.0003	<0.01	5.55	0
age	-0.0204	0.004	-5.14	0
trip_number	0.005	<0.01	25.4	0
day_afternoon	-0.006	0.016	-0.34	0.74
day_evening	-0.004	0.015	0.3	0.76
day_night	-0.005	0.02	-0.23	0.82

RSS2 = 3583543.5

Уровень значимости = 0.05

F-тест

$$\frac{(RSS - RSS_1 - RSS_2)/k}{(RSS_1 + RSS_2)/(n - 2k)} \sim F(k, n - 2k)$$

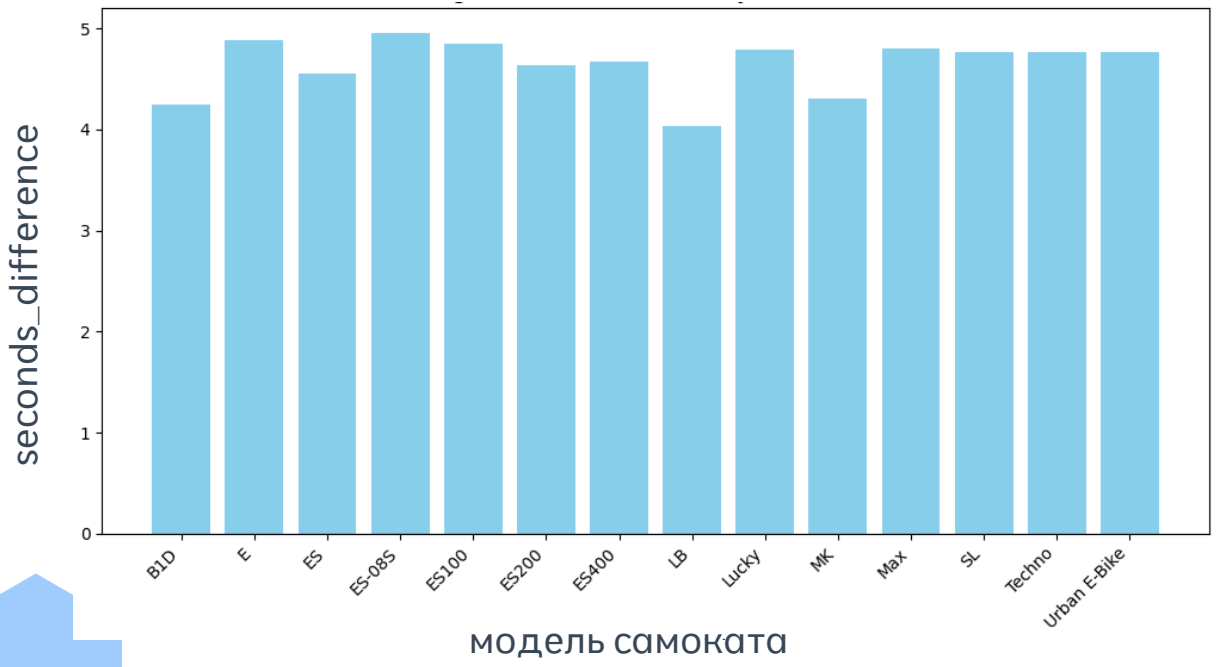
F = 568.385
P-value < 0.01

k – количество параметров модели
n – общее количество наблюдений

На основе F-теста было выявлено, что регрессии на подвыборках лучше обьясняют данные, чем общая модель.
Таким образом выборки неоднородны из-за различных коэфициентов, и необходимо оценивать модели раздельно.

Значение RSS см. в приложении 3.

Различия в моделях самокатов



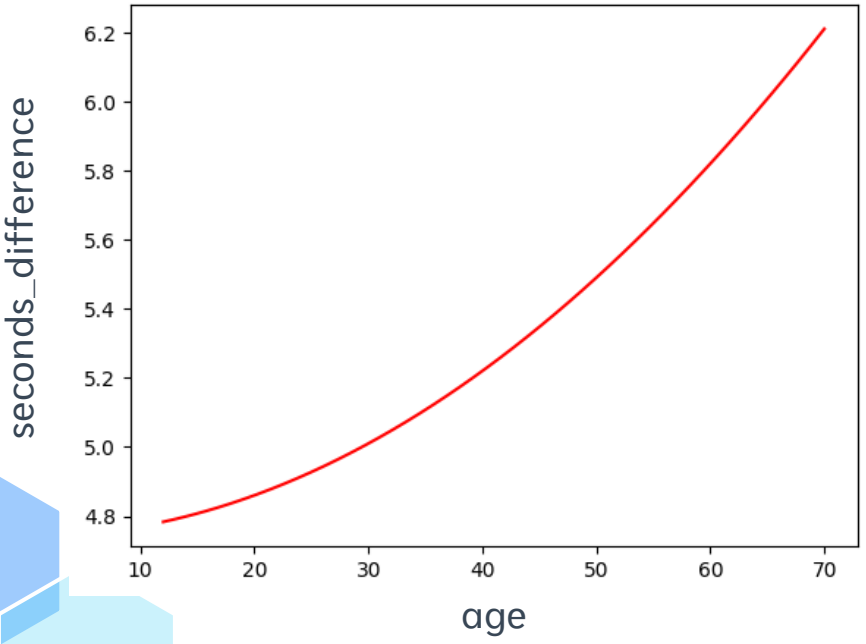
На уровне значимости 5% **не было выявлено** различий в средних значениях seconds_difference для разных моделей самокатов.*
В силу этого можно сделать вывод, что **полученные оценки не подвержены смещению** из-за различий в моделях.

*рез-ты теста см. в приложении 6

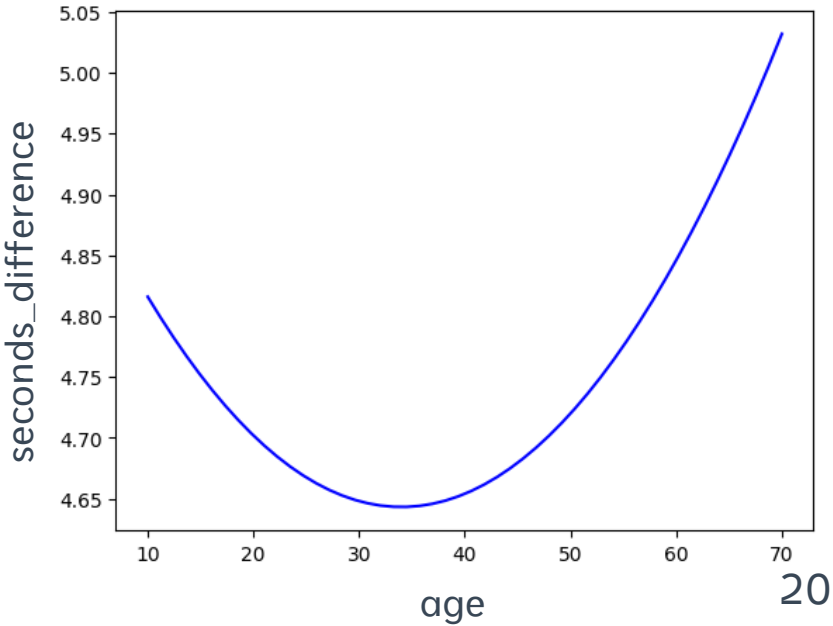
Наша гипотеза частично подтвердилась

Интерпретация

Зависимость для женщин является **квадратичной**(с возрастом зависимая переменная возрастает)



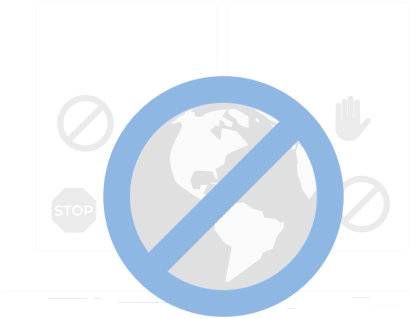
Зависимость для мужчин также является **квадратичной** (зависимая переменная уменьшается до 34 затем возрастает)



Policy implication

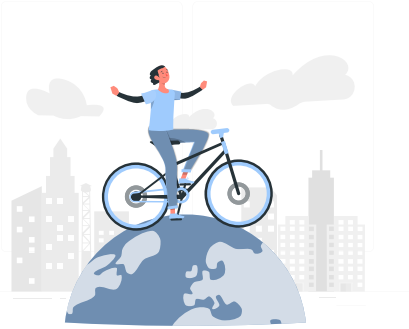
Введение тарифа, по которому у пользователя будет дополнительное время после скана QR-кода без списывания денег. Каждые несколько лет это время можно увеличивать, тем самым улучшая пользовательский опыт

Оптимизация таргетированной рекламы: пользователям банка в более старшем возрасте, которые показали заинтересованность в тех или иных спортивных сервисах, будет показана реклама сервиса, где **упомянаются «поездки без спешки и с комфортом».**



Ограничения

- Данные только за сезон 2024 года
- Невозможность обобщения на весь мир
- Возможно, ложные данные возраста (клиент соврал)
- Неполные данные (некоторые переменные просто отсутствуют)



Перспективы

- Долгосрочная динамика
- Больше регионов
- Повышение точности данных
- Углубление

Спасибо за внимание!!!

Наш Github репозиторий

Наша команда:

- Косенкова Дарья
- Пеганова Виктория
- Миронов Максим
- Зайцев Роман
- Парфенцев Антон

ПРИЛОЖЕНИЕ

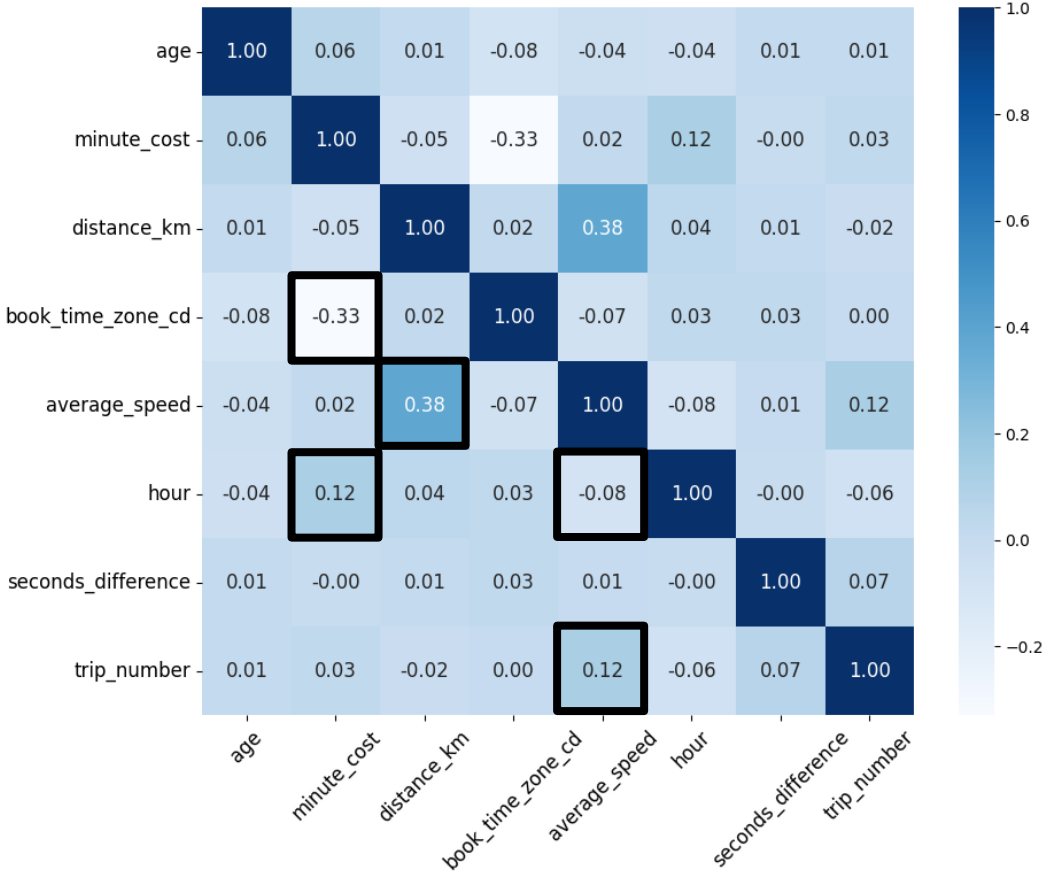
Ресурсы

Для оформления:

- International nurses day template
- StorySet
- Icon Pack: Research and Development | Lineal
- SlidesGo
- Freepik

Исследование: смена целей и здоровое старение: https://academic.oup.com/psychsocgerontology/article/76/Supplement_2/S105/6369279?login=false

Матрица корреляций



Математическая модель

для всех данных

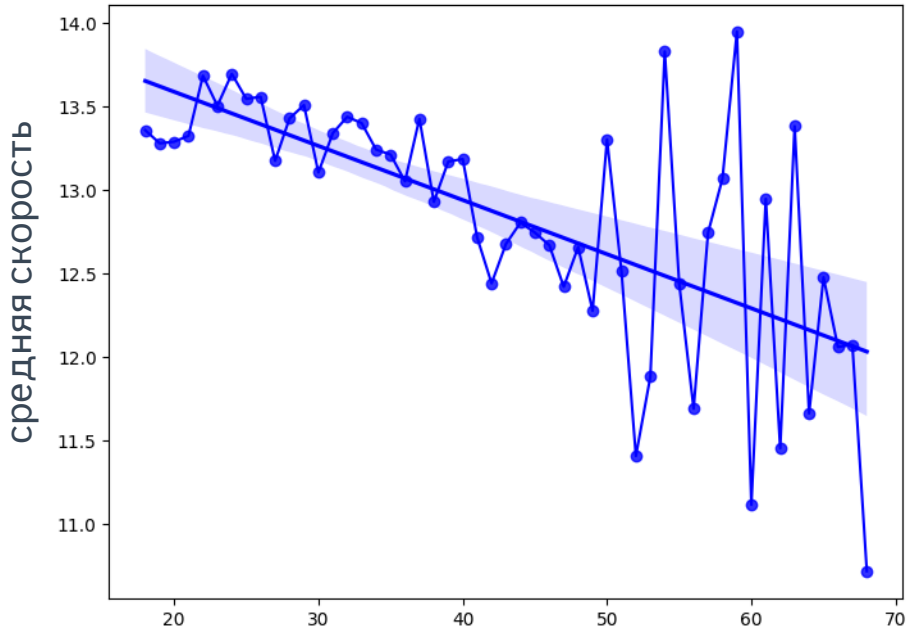
R-squared: 0.003
F-statistic: 24.84; значима на любом разумном уровне значимости

Объясняющая переменная	coef	std error	t	p-value
const	5	0.057	88.3	0
age_square	0.0003	<0.01	7	0
age	-0.0207	0.003	-6.16	0
trip_number	0.005	0	26.98	0
day_afternoon	0.03	0.015	2	0.045
day_evening	-0.019	0.013	-1.4	0.168
day_night	-0.039	0.02	-1.87	0.06

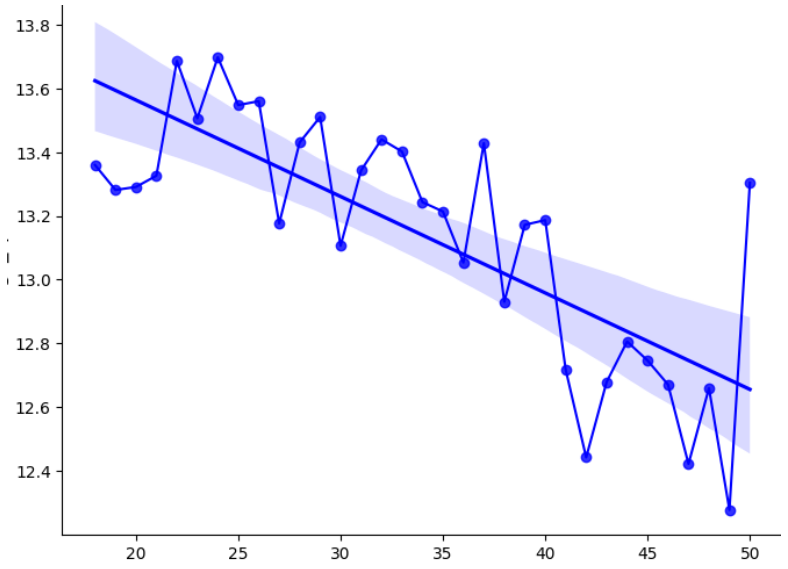
Уровень значимости = 0.05

RSS = 4230286.7

Зависимость средней скорости поездок от возраста клиента

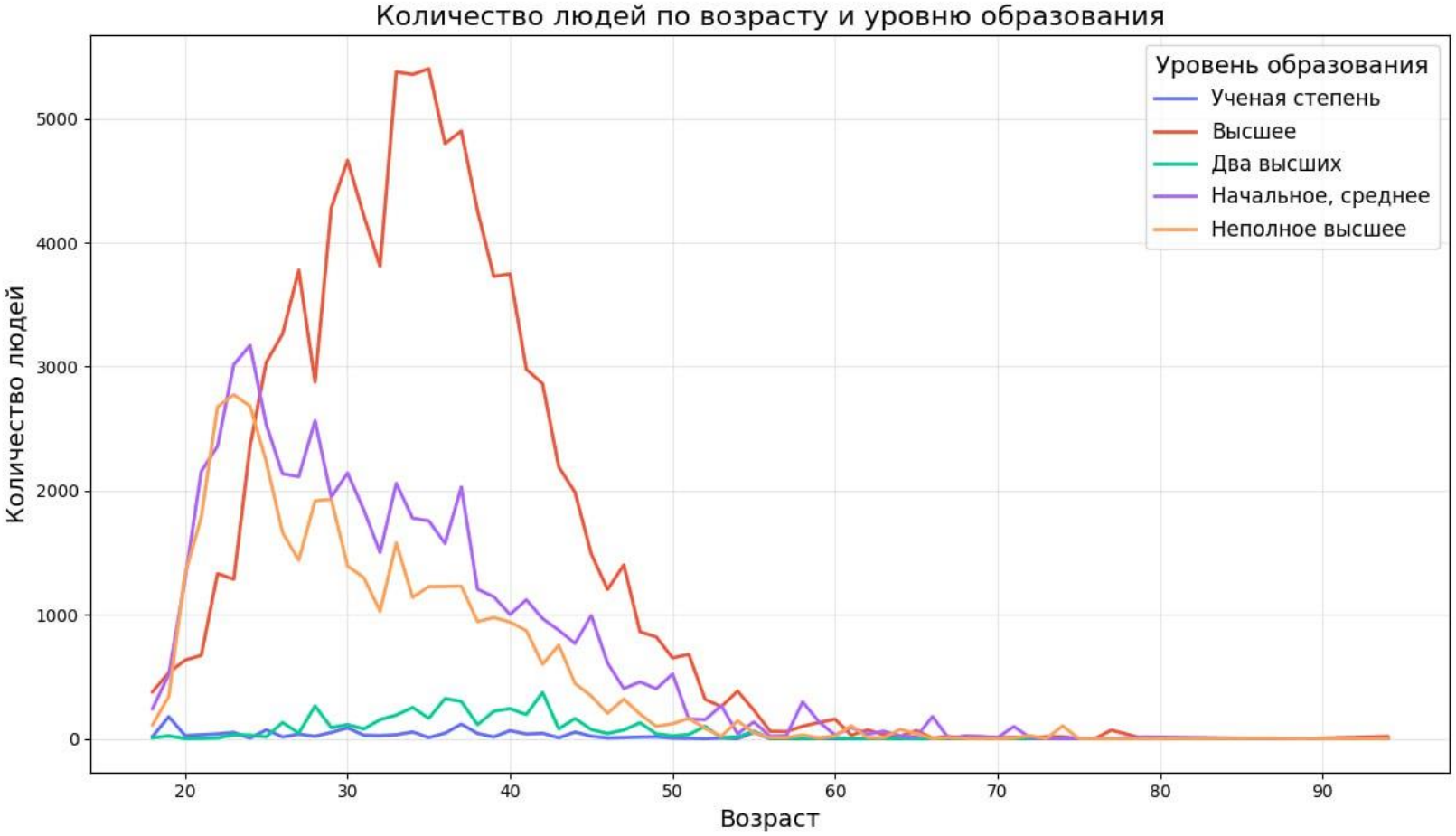


возраст(>18 лет)



возраст(больше 18 лет и меньше 50)

Коэфициент корреляции = -0.04


Количество людей по возрасту и уровню образования
Уровень образования
Ученая степень
Высшее
Два высших
Начальное, среднее
Неполное высшее
Количество людей
0
1000
2000
3000
4000
5000
Возраст
20
30
40
50
60
70
80
90

ANOVA test

	f-statistic	p-value
E:ES200	10.99	0
E:MK	6.5	0.01
E:Max	9.75	0
E:Urban E-Bike	70.06	<0.01
ES-08S:LB	7.48	0
ES-08S:Urban E-Bike	10.02	0
ES100:ES200	5.74	0.02
ES100:MK	3.92	0.05
ES100:Urban E-Bike	13.28	0
ES200:ES400	8.77	0
ES200:Max	6.57	0.01
ES200:SL	10.45	0
ES200:Urban E-Bike	35	<0.01
ES400:MK	5.65	0.02
ES400:Urban E-Bike	17.67	<0.01
LB:Lucky	4.82	0.03
MK:Max	4.73	0.03
MK:SL	6	0.01
MK:Urban E-Bike	14.05	<0.01
Max:SL	17.57	<0.01
Max:Urban E-Bike	99.29	<0.01
SL:Urban E-Bike	67.88	<0.01