

# Эксперимент с лэндингом

Карьерный Цех — задание для аналитиков от  
30 апреля 2021 — личный этап



# Дизайн эксперимента

## Проблема

На текущем варианте лендинга пользователь сначала выбирает ритейлера, переходит в каталог, ищет нужные ему товары и только потом может узнать, что по его адресу выбранного магазина может не оказаться. Хотим проверить гипотезу, что выбор адреса до этапа выбора магазина поможет избежать “кривых” сценариев без повышения отказов с самого лендинга.

## Описание групп

- 1 - контрольная (без каких-либо изменений)
- 2 - тестовая, сначала пользователь указывает адрес, затем выбирает магазин.




## Метрики

Основные метрики, на основе которых будем принимать решение:

- bounce rate лендинга (в тестовых группах он не должен стат значимо вырасти)
- конверсия в добавление в корзину






# Описание данных

 Таблица	 Колонка	 Комментарий
<u>AB Test Hit</u>	hit_at	timestamp, когда пользователь был определен в группу эксперимента
	anonymous_id	Идентификатор пользователя (куки). Сохраняется неизменным до и после авторизации
	group	Название группы эксперимента
	device_type	Тип устройства (мобильное/десктопное)
	browser	Название браузера
	os	Операционная система
<u>Landing Viewed</u>	timestamp	Время захода на лендинг
	anonymous_id	



# Описание данных

 Таблица	 Колонка	 Комментарий
<u>Main Page Viewed</u>	timestamp	Время захода на страницу ретейлера
	anonymous_id	
	retailer_id	Идентификатор ретейлера
<u>Address Change Initiated</u>	timestamp	Время открытия модалки ввода адреса
	anonymous_id	
	source	Источник открытия модалки
<u>Address not in delivery zone</u>	timestamp	Время получения сообщения "Адрес вне зоны доставки"
	anonymous_id	






# Описание данных

<u>Аа</u> Таблица	<u>≡</u> Колонка	<u>≡</u> Комментарий
<u>Shop Selection Started</u>	timestamp	Время открытия модалки выбора магазина
	anonymous_id	
	source	Источник открытия модалки
<u>Shop Selected</u>	timestamp	Время успешного выбора магазина
	anonymous_id	
	source	Источник открытия модалки
<u>Add to cart clicked</u>	timestamp	Время попытки (клика) добавления товара в корзину
	anonymous_id	



# Описание данных

 Таблица	 Колонка	 Комментарий
<u>Product Added</u>	timestamp	Время фактического добавления товара в корзину
	anonymous_id	
<u>Order Completed</u>	timestamp	Время оформления заказа
	anonymous_id	
	order_sum	Сумма заказа (в рублях)



# Анализ дизайна эксперимента

[посмотреть схему АВ эксперимента](#)

## Ошибки дизайна эксперимента:

- не ясно зачем трижды вводить адрес (что при корректном адресе, что при адресе вне зоны доставки)
- на тестовом лендинге оставили пользователю возможность начать с выбора магазина (по сути это действие контрольной группы, а не тестовой)

## Рекомендации по улучшению дизайна эксперимента:

- убрать дублирующие повторные вводы адреса:
  - ввод адреса только на странице лендинга
  - затем сразу переход к выбору магазинов (или отбивке, что адрес вне зоны доставки)
  - таким образом мы сократим количество шагов до товара в корзине с 4 до 6 (чем меньше шагов в воронке, тем лучше)
- убрать из тестового лендинга возможность первым шагом выбрать магазин (партнера), так как это:
  - сбивает пользователя с толку,
  - нарушает чистоту проводимого эксперимента,
  - способствует увеличению количества шагов до покупки



# Анализ данных. Очистка

## Ошибка системы сплитования #1

Было найдено 528 пользователей (*AB Test Hit.csv*), которые попали и в тестовую и в контрольную группу. Например, пользователь '9c896180-4a29-49fa-b2f2-5406608f699b':

	hit_at	anonymous_id	group	device_type	browser	os
469753	2020-12-06 13:14:26.983000+00:00	9c896180-4a29-49fa- b2f2-5406608f699b	default	mobile	Chrome WebView	Android
479923	2020-12-06 13:14:26.998000+00:00	9c896180-4a29-49fa- b2f2-5406608f699b	address_first	mobile	Chrome WebView	Android

Такие пользователи были удалены из датасета, чтобы не исказить результаты эксперимента.

**Рекомендуется:** проверить корректность работы системы сплитования.





# Анализ данных. Очистка

## Ошибка системы сплитования #2

Было найдено 10592 пользователя (*AB Test Hit.csv*), которые по несколько раз были определены в одну из групп:

Были оставлены только первые по времени вхождения Id пользователей, остальные повторные значения были удалены из датасета, чтобы не искажать результаты эксперимента.

```
ab[ab.anonymous_id.duplicated(keep=False) == True] \
    .groupby('anonymous_id') \
    .agg({'hit_at': 'count'}) \
    .sort_values('hit_at', ascending=False) \
    .rename(columns={'hit_at': 'hit_at_cnt'})
```

	hit_at_cnt
anonymous_id	
5bb785fd-e0e7-447a-b0e1-a06328b31cbe	18
1dea1cc9-72c0-4bee-bdb6-c59faacd72ba	15
06eaec3d-511a-4794-92ea-a19efaaf7f19	15
bcaa113d-c128-443f-9ede-2736847e1969	15
ba5239f5-1115-4caa-aef2-242a9c039b12	14
...	...

**Рекомендуется:** проверить корректность работы системы сплитования.



# Анализ данных. Очистка

## Ошибка: двойное логирование захода на лендинг

Было найдено 116 дублирований времени захода на лендинг (*Landing Viewed.csv*)  
Например:

```
landing_v[landing_v['timestamp'] == '2020-12-11 15:04:40.178000+00:00']
```

	timestamp	anonymous_id
335973	2020-12-11 15:04:40.178000+00:00	fbbd0c2e-cdde-4082-999e-9ff587fcddd4
335976	2020-12-11 15:04:40.178000+00:00	fbbd0c2e-cdde-4082-999e-9ff587fcddd4

Дубликаты событий были удалены из датасета, чтобы не исказить результаты эксперимента.

**Рекомендуется:** проверить корректность работы системы логирования заходов на лендинг.



# Анализ данных. Очистка

**Ошибка:** двойное логирование захода на страницу ретейлера

Было найдено 201 дублирование времени захода на страницу ретейлера (*Main Page Viewed.csv*)  
Например:

```
main_page_v[main_page_v['timestamp'] == '2020-12-17 16:39:45.478000+00:00']
```

	timestamp	anonymous_id	retailer_id
10604	2020-12-17 16:39:45.478000+00:00	0b9c9d47-e233-473f-bf30-365f94538a11	1
10662	2020-12-17 16:39:45.478000+00:00	0b9c9d47-e233-473f-bf30-365f94538a11	1

Дубликаты событий были удалены из датасета, чтобы не исказить результаты эксперимента.

**Рекомендуется:** проверить корректность работы системы логирования заходов на страницу ретейлера.



# Анализ данных. Очистка

**Ошибка:** двойное логирование времени открытия модальки ввода адреса

Было найдено 64 дублирования времени открытия модальки ввода адреса  
(*Address Change Initiated.csv*)

Например:

```
address_c[address_c['timestamp'] == '2020-12-02 17:08:55.986000+00:00']
```

	timestamp	anonymous_id	source
94908	2020-12-02 17:08:55.986000+00:00	e0f2e32f-01a4-4631-9007-e7d732d7bc7a	add_product
94909	2020-12-02 17:08:55.986000+00:00	e0f2e32f-01a4-4631-9007-e7d732d7bc7a	add_product

Дубликаты событий были удалены из датасета, чтобы не исказить результаты эксперимента.

**Рекомендуется:** проверить корректность работы системы логирования времени открытия модальки ввода адреса.



# Анализ данных. Очистка

**Ошибка:** двойное логирование времени открытия модалки выбора магазина

Было найдено 2 дублирования времени открытия модалки выбора магазина (*Shop Selection Started.csv*)  
Например:

```
selection_started[selection_started['timestamp'] == '2020-12-10 07:36:14.247000+0000']
```

	timestamp	anonymous_id	source
16724	2020-12-10 07:36:14.247000+00:00	0f6c5503-7d36-4b52-a2b4-0729ddbeeca7	header
16725	2020-12-10 07:36:14.247000+00:00	0f6c5503-7d36-4b52-a2b4-0729ddbeeca7	header

Дубликаты событий были удалены из датасета, чтобы не исказить результаты эксперимента.

**Рекомендуется:** проверить корректность работы системы логирования времени открытия модалки выбора магазина.



# Анализ данных. Очистка

**Ошибка:** двойное логирование времени успешного выбора магазина

Было найдено 769 дублирований времени успешного выбора магазина (*Shop Selected.csv*)  
Например:

```
shop_selected[shop_selected['timestamp'] == '2020-12-06 15:07:08.793000+00:00']
```

	timestamp	anonymous_id	source
210435	2020-12-06 15:07:08.793000+00:00	c7e96910-6fc0-47b8-b8e0-ec65047f075a	header
210436	2020-12-06 15:07:08.793000+00:00	c7e96910-6fc0-47b8-b8e0-ec65047f075a	header

Дубликаты событий были удалены из датасета, чтобы не исказить результаты эксперимента.

**Рекомендуется:** проверить корректность работы системы логирования времени успешного выбора магазина.



# Анализ данных. Очистка

**Ошибка: двойное логирование времени попытки (клика) добавления товара в корзину**

Было найдено 157 дублирований времени попытки (клика) добавления товара в корзину  
(*Add To Cart Clicked.csv*)

Например:

```
add_clicked[add_clicked['timestamp'] == '2020-11-30 06:39:34.068000+0000']
```

	timestamp	anonymous_id
6265	2020-11-30 06:39:34.068000+00:00	82b80251-43bb-4631-a2b0-8b295ca626c8
6268	2020-11-30 06:39:34.068000+00:00	82b80251-43bb-4631-a2b0-8b295ca626c8

Дубликаты событий были удалены из датасета, чтобы не исказить результаты эксперимента.

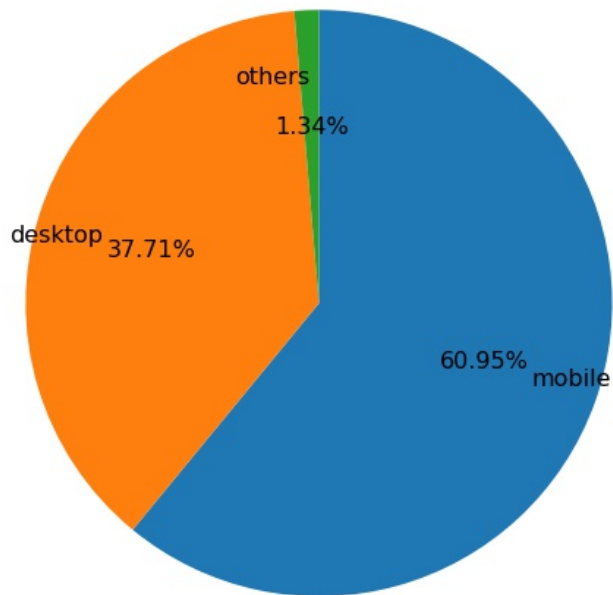
**Рекомендуется:** проверить корректность работы системы логирования времени попытки (клика) добавления товара в корзину.



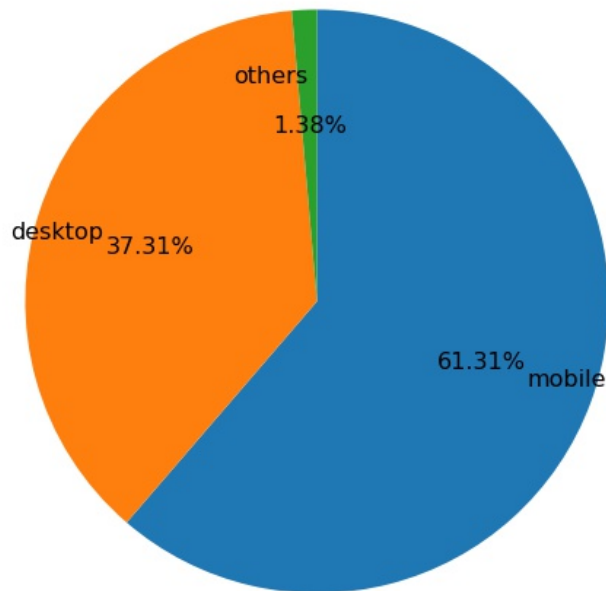
# Анализ данных. Контроль разбиения

## Распределение типов устройств в контрольной и тестовой группах

Контрольная группа (default)



Тестовая группа (address\_first)



Типы устройств распределены примерно одинаково. Подходит для проведения АВ теста.

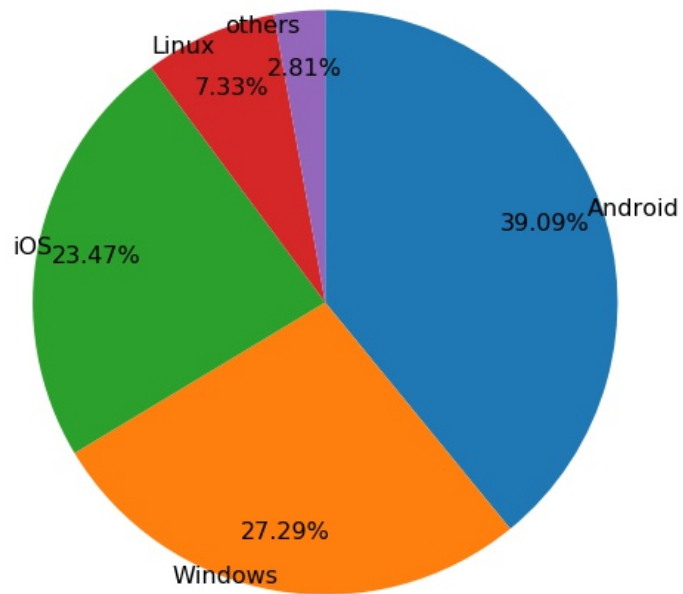




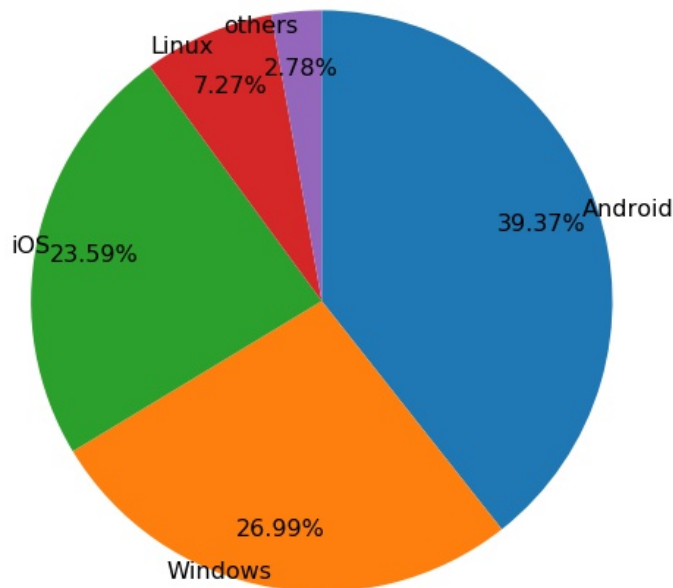
# Анализ данных. Контроль разбиения

## Распределение типов OS в контрольной и тестовой группах

Контрольная группа (default)



Тестовая группа (address\_first)

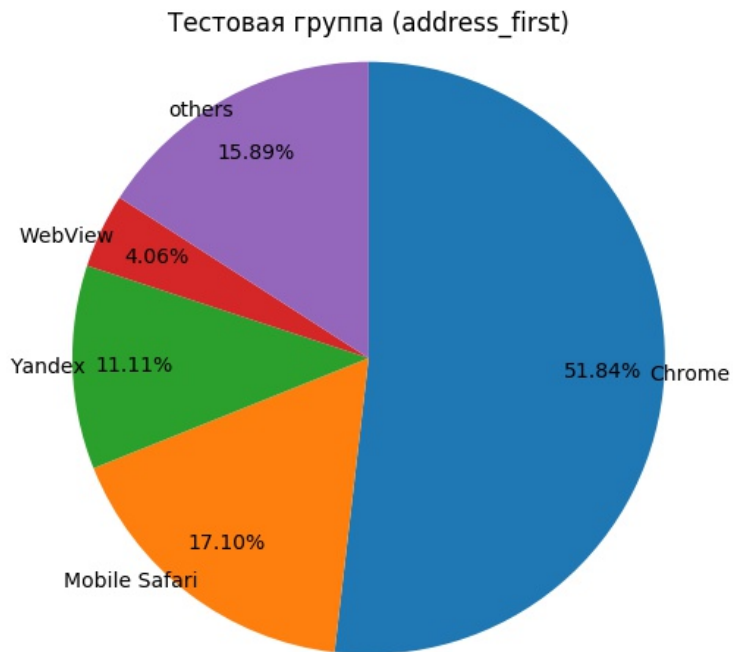


Типы OS распределены примерно одинаково. Подходит для проведения AB теста.



# Анализ данных. Контроль разбиения

## Распределение браузеров в контрольной и тестовой группах



Типы браузеров распределены примерно одинаково. Подходит для проведения АВ теста.



# Анализ данных. Поиск аномалий

## Аномальное количество посещений лендинга

Были обнаружены пользователи с аномальным количеством посещений лендинга (до 278 посещений за 22 дня). Боты/парсинг сайта?

	anonymous_id	hit_at	landing_viewed	landing_view_cnt
0	06eaec3d-511a-4794-92ea-a19efaaf7f19	2020-11-26 07:28:22.464000+00:00	[2020-12-11 14:16:22.660000+00:00, 2020-12-11 ...	278

В то время как медианное значение посещений лендинга равняется единице:

count	187185.000000
mean	1.630120
std	1.963639
min	1.000000
25%	1.000000
50%	1.000000
75%	2.000000
max	278.000000
Name:	landing_view_cnt,

На слайде приведены примеры для выборки *default*. Аналогичные шаги были проделаны и для выборки *address\_first*.  
Подробнее в *notebook.ipynb*



# Анализ данных. Поиск аномалий

## Аномальное количество посещений лендинга

Обнаруженные выбросы значений были удалены, базируясь на полуторном межквартильном размахе.

```
# убираем выбросы по количеству просмотров лендинга
default_lw_filt = default_lw.query('(@q1 - 1.5*@iqr) <= landing_view_cnt <= (@q3 + 1.5*@iqr)')
```

Описательная статистика после удаления выбросов значений:

count	174658.000000
mean	1.296299
std	0.576965
min	1.000000
25%	1.000000
50%	1.000000
75%	1.000000
max	3.000000
Name:	landing_view_cnt,

На слайде приведены примеры для выборки *default*. Аналогичные шаги были проделаны и для выборки *address\_first*.  
Подробнее в *notebook.ipynb*



# Анализ данных. Поиск аномалий

## Аномальное количество посещений заглавной страницы (main page)

Были обнаружены пользователи с аномальным количеством посещений заглавной страницы (до 425 посещений). Боты/парсинг сайта?

anonymous_id	hit_at	landing_viewed	landing_view_cnt	main_page_viewed	retailer_id	main_page_view_cnt
f8c6d1f8-230a-465b-b14b-db1c21ad49ae	2020-11-27 10:04:33.554000+00:00	[2020-11-27 10:04:33.554000+00:00]	1	[2020-12-11 16:14:22.469000+00:00, 2020-12-09 ...	[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, ...	425.0
ddeb13ba-f506-4c5e-ae9c-a3b2786cb56f	2020-12-10 13:12:38.736000+00:00	[2020-12-02 15:30:46.957000+00:00, 2020-12-01 ...	3	[2020-12-09 16:51:44.887000+00:00, 2020-11-26 ...	[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, ...	404.0
637e0f11-e9b7-42e4-ac2b-94b220bd6643	2020-11-28 06:58:26.728000+00:00	[2020-11-28 06:59:40.398000+00:00, 2020-11-28 ...	2	[2020-12-05 05:02:01.503000+00:00, 2020-12-12 ...	[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, ...	201.0
6d9393dd-d247-4f0d-9b89-cff18523cd7b	2020-12-07 20:08:16.304000+00:00	[2020-12-07 20:08:23.027000+00:00, 2020-12-07 ...	2	[2020-12-02 19:47:01.069000+00:00, 2020-12-08 ...	[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, ...	189.0
f1d57251-1373-458c-8b64-a8113414ff65	2020-12-02 15:56:15.765000+00:00	[2020-12-02 15:56:15.765000+00:00, 2020-12-07 ...	3	[2020-12-16 10:45:36.606000+00:00, 2020-11-26 ...	[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, ...	188.0
...	...	...	...	...	...	...

На слайде приведены примеры для выборки *default*. Аналогичные шаги были проделаны и для выборки *address\_first*. Подробнее в *notebook.ipynb*



# Анализ данных. Поиск аномалий

## Аномальное количество посещений заглавной страницы (main page)

Обнаруженные выбросы значений были удалены, базируясь на полуторном межквартильном размахе.

```
# убираем выбросы по количеству просмотров заглавной страницы
default_mpv_filt = default_mpv.query('(@q1 - 1.5*@iqr) <= main_page_view_cnt <= (@q3 + 1.5*@iqr)')
```

Описательная статистика после удаления выбросов значений:

count	161820.000000
mean	0.807589
std	1.244334
min	0.000000
25%	0.000000
50%	0.000000
75%	1.000000
max	5.000000
Name:	main_page_view_cnt,

На слайде приведены примеры для выборки *default*. Аналогичные шаги были проделаны и для выборки *address\_first*.  
Подробнее в *notebook.ipynb*



# Анализ данных. Bounce rate

Подсчитаем bounce rate

$$\text{Bounce rate} = \frac{\text{single page sessions}}{\text{all sessions}} \times 100$$



Bounce rate (default) = 59.74%

Bounce rate (test) = 67.41%

Проведем Z-test для двух выборок с биномиальным распределением

**H(0):** «Bounce rate в тестовой и контрольных группах не отличается.»

**H(1):** «Bounce rate в тестовой и контрольных группах различны.»

**Результаты Z-test'a:**

$\alpha = 0.05$

$zscore = 19.8415, pvalue = 1.3050e-87$

Результат теста статзначимый.

Bounce rate в тестовой и контрольных группах различны.

Bounce rate лендинга вырос в тестовой группе.



# Анализ данных. Conversion rate

Подсчитаем conversion rate

$$\text{Conversion rate} = \frac{\text{users added at least one product}}{\text{all users}} \times 100 \longrightarrow$$

Conversion rate (default) = 8.92%

Conversion rate (test) = 9.87%

Проведем Z-test для двух выборок с биномиальным распределением

$H(0)$ : «Conversion rate в тестовой и контрольных группах не отличается.»

$H(1)$ : «Conversion rate в тестовой и контрольных группах различны.»

**Результаты Z-test'a:**

$\alpha = 0.05$

$zscore = 7.2477$ ,  $pvalue = 4.2389e-13$

Результат теста статзначимый.

Conversion rate в тестовой и контрольных группах различны.

Удалось увеличить конверсию в тестовой группе на 10.65% (0.95 п.п.).





# Сравнение средних. Добавленные товары

Сравним среднее количество добавленных товаров в корзину [default]



логарифмируем



Ни до, ни после преобразования данных (логарифмированием) данные не прошли тест Шапиро-Уилка на нормальность, следовательно будем применять непараметрический тест Манна-Уитни для сравнения двух выборок.

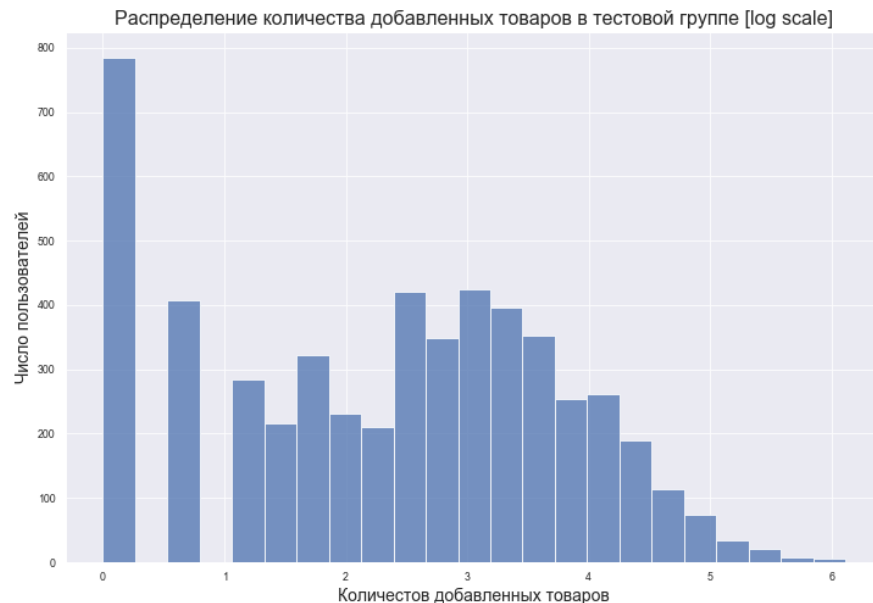


# Сравнение средних. Добавленные товары

Сравним среднее количество добавленных товаров в корзину [test]



логарифмируем



Ни до, ни после преобразования данных (логарифмированием) данные не прошли тест Шапиро-Уилка на нормальность, следовательно будем применять непараметрический тест Манна-Уитни для сравнения двух выборок.



# Сравнение средних. Добавленные товары

Проведем сравнение двух средних  
(непараметрический Mann-Whitney rank test)

**H(0):** «Количество добавленных товаров  
в тестовой и контрольных группах не отличается.»

**H(1):** «Количество добавленных товаров  
в тестовой и контрольных группах различны.»

**Результаты Mann-Whitney test'a:**

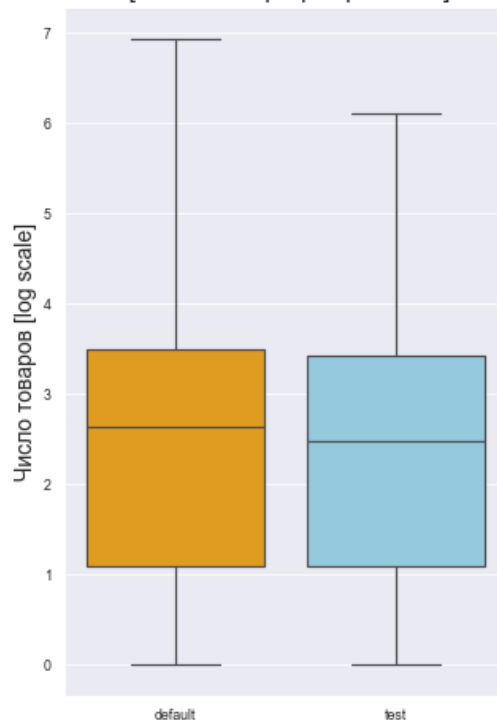
$\alpha = 0.05$

$U \text{ statistic} = 107097905.00$ ,  $p\text{value} = 1.5416e-04$

Результат теста статзначимый.

Отвергаем нулевую гипотезу о равенстве средних двух выборок.  
Количество добавлений товаров в корзину увеличить не удалось.

Сравнение средневывборочного количества  
добавленных товаров  
[после логарифмирования]



# Сравнение средних. Добавление товара

Сравним среднее количество затрачиваемых секунд на фактическое добавление первого товара в корзину с момента захода на лендинг



Оба распределения не прошли тест Шапиро-Уилка на нормальность, следовательно будем применять непараметрический тест Манна-Уитни для сравнения двух выборок.



# Сравнение средних. Добавление товара

Проведем сравнение двух средних  
(непараметрический Mann-Whitney rank test)

**H(0):** «Количество секунд на добавление первого товара в тестовой и контрольных группах не отличается.»

**H(1):** «Количество секунд на добавление первого товара в тестовой и контрольных группах различны.»

**Результаты Mann-Whitney test'a:**

$\alpha = 0.05$

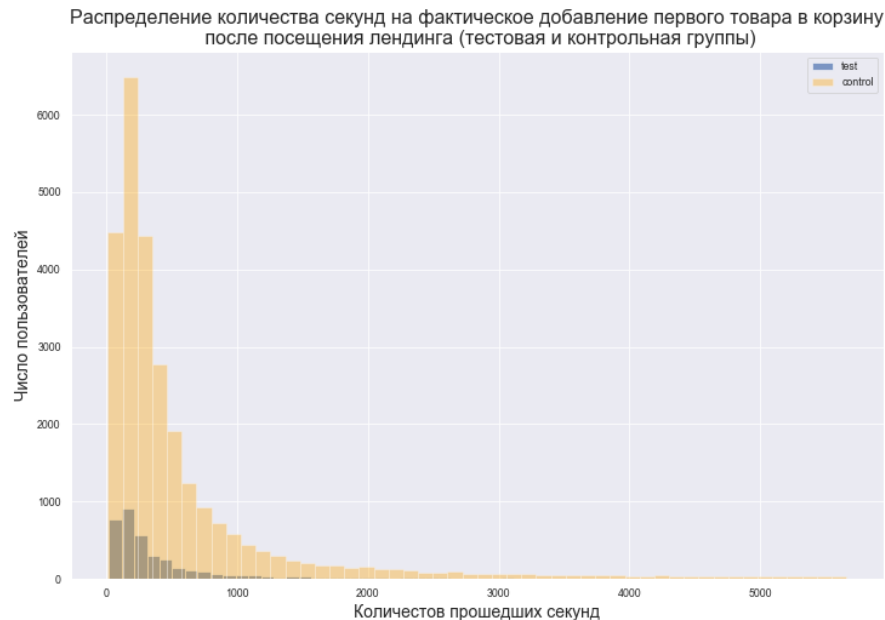
$U \text{ statistic} = 57122133.00$ ,  $p\text{value} = 5.4133e-36$

Результат теста статзначимый.

Отвергаем нулевую гипотезу о равенстве средних двух выборок.

Количество затраченных секунд на добавление первого товара в корзину после посещения лендинга удалось сократить.

Теперь пользователи тратят на 20% меньше времени от захода на лендинг, до добавления первого товара в корзину.



# Summary. Аномалии и нестыковки в данных

- были допущены ошибки на стадии дизайна эксперимента
- удалось выявить ошибки работы системы сплитования:
  - пользователи одновременно попавшие и в тестовую и в контрольную группы
  - пользователи по несколько раз определённые в одну из групп
- были замечены двойные логирования захода на лендинг
- были обнаружены продублированные времена захода на страницу ритейлера
- идентифицировано двойное логирование времени открытия модалки ввода адреса
- были найдены дублирования времени открытия модалки ввода адреса
- отмечены дубликаты событий успешного выбора магазина
- выявлены дублирования времени попытки (клика) добавления товара в корзину
- пропорции типов устройств, операционных систем и браузеров в тестовой и контрольной группах были соблюдены
- были отобраны пользователи с аномальным количеством посещений лендинга и заглавной страницы (боты/парсинг?)
- вышеперечисленные нестыковки в данных были исправлены удалением дубликатов и аномальных значений



# Summary. AB тесты

## - Bounce rate:

- удалось получить статзначимый результат
- bounce rate в тестовой и контрольных группах различны
- bounce rate лендинга вырос в тестовой группе на 12.84% (7.67 п.п.)

## - Conversion rate:

- удалось получить статзначимый результат
- conversion rate в тестовой и контрольных группах различны
- получилось увеличить конверсию в тестовой группе на 10.65% (0.95 п.п.)

## - Сравнение средних — количество добавленных товаров в корзину:

- результат теста статзначимый
- у нас имеются основания отвергнуть нулевую гипотезу о равенстве средних двух выборок
- количество добавлений товаров в корзину в тестовой группе увеличить не удалось

## - Сравнение средних — количество секунд на добавление первого товара в корзину:

- результат статзначимый; имеются основания отвергнуть  $H(0)$  о равенстве средних двух выборок
- количество затраченных секунд на добавление первого товара в корзину после посещения лендинга удалось сократить на 20%.



# Выводы

- несмотря на то что в ходе проведения эксперимента нам удалось увеличить конверсию в добавление товара в корзину на 10.65% (что хорошо для бизнеса), в то же самое время эксперимент увеличил bounce rate нового лендинга на 12.84% (что может нести негативные последствия для экономических показателей бизнеса)
- также данные говорят о том, что тестовая выборка статистически значимо отличается от контрольной средним количеством товаров, добавленных в корзину, что может отрицательно сказаться на объемах продаж, среднем чеке и выручке
- с другой стороны, в ходе проведения эксперимента удалось сократить на 20% время, затраченное на фактическое добавление первого товара в корзину с момента попадания на лендинг
- полученные результаты на текущий момент достаточно противоречивы и могут рассматриваться заказчиком в качестве промежуточного результата проведенного исследования





# Рекомендации

- изменить дизайн эксперимента, устранив допущенные ошибки
- проверить и исправить работу системы сплитования
- проверить систему логирования и исключить ошибки двойного логирования одних и тех же событий
- провести дополнительный анализ экономических показателей данных эксперимента (проанализировать денежные метрики и маржинальность)
- повторить эксперимент после устранения обнаруженных и перечисленных выше недочётов
- после чего можно будет сделать финальный вывод о результатах проведённого эксперимента и запуске изменений в прод



# Код с решением

[ссылка на jupyter notebook с решением](#)

