



Анализ результатов опроса

Денис Усалёв, usalev@gmail.com

Задача

- анализируем результаты опроса клиентов
- выделяем наиболее важные технические показатели качества связи
- передаем техническому отделу

План

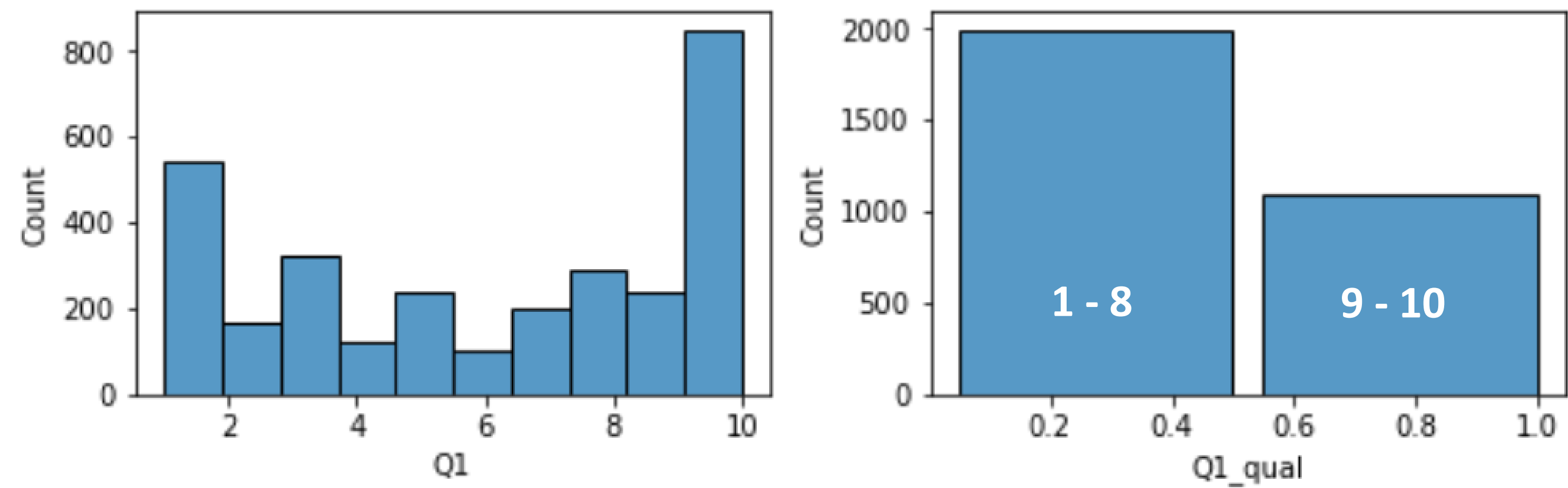
1. Проверяем достоверность опроса.
2. Проверяем, можно ли классифицировать клиентов по группам.
3. Ранжируем технические показатели по влиянию на мнение клиентов.

Достоверность опроса

«Оцените, насколько в целом вы удовлетворены качеством связи ... от 10 до 1».

Достоверность опроса

Распределение ответов на вопрос 1: шкала от 1 до 10 и шкала "доволен - не доволен"

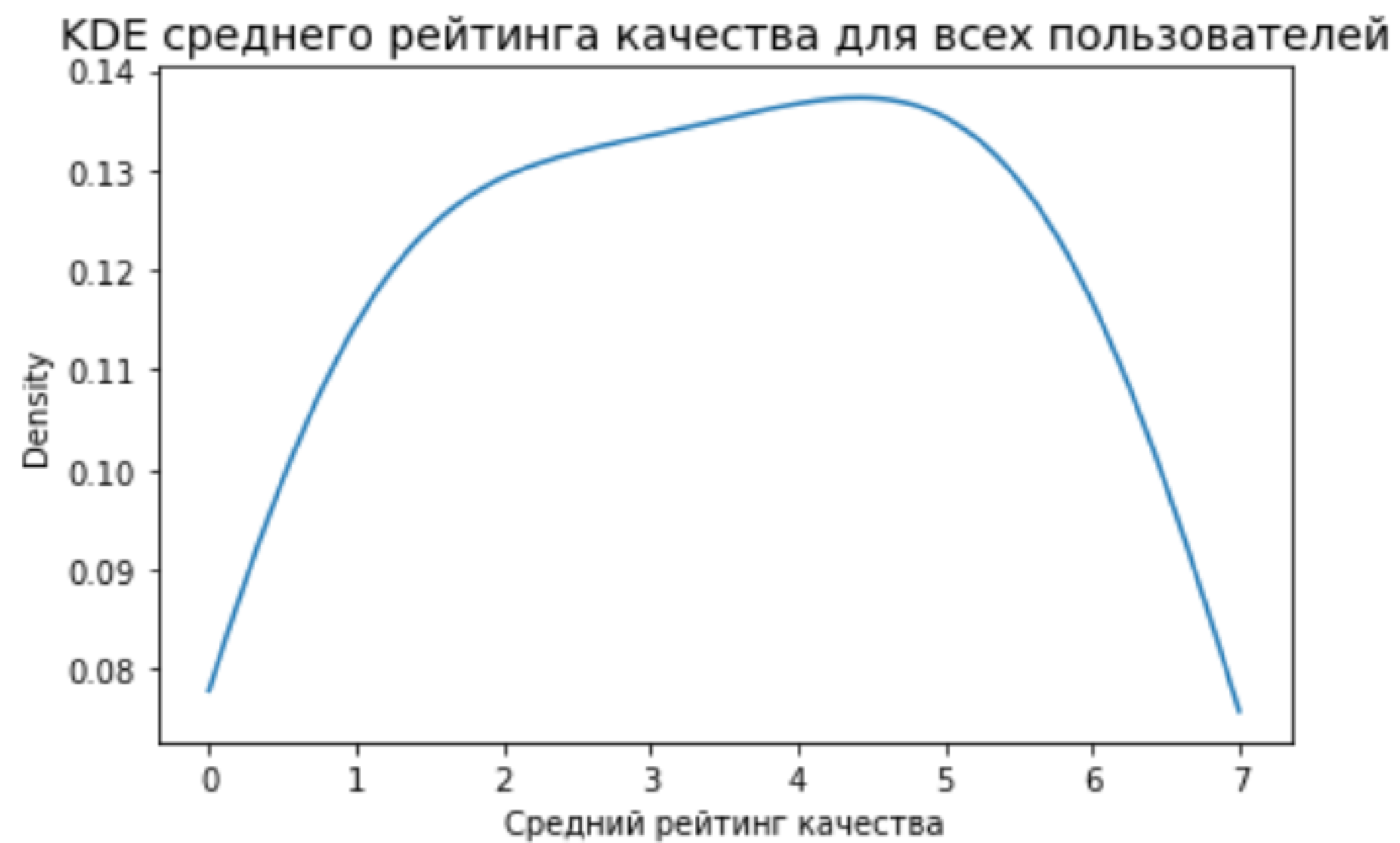


Category	Sub-category	Item	Value
Skillbox	Skillbox	Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox

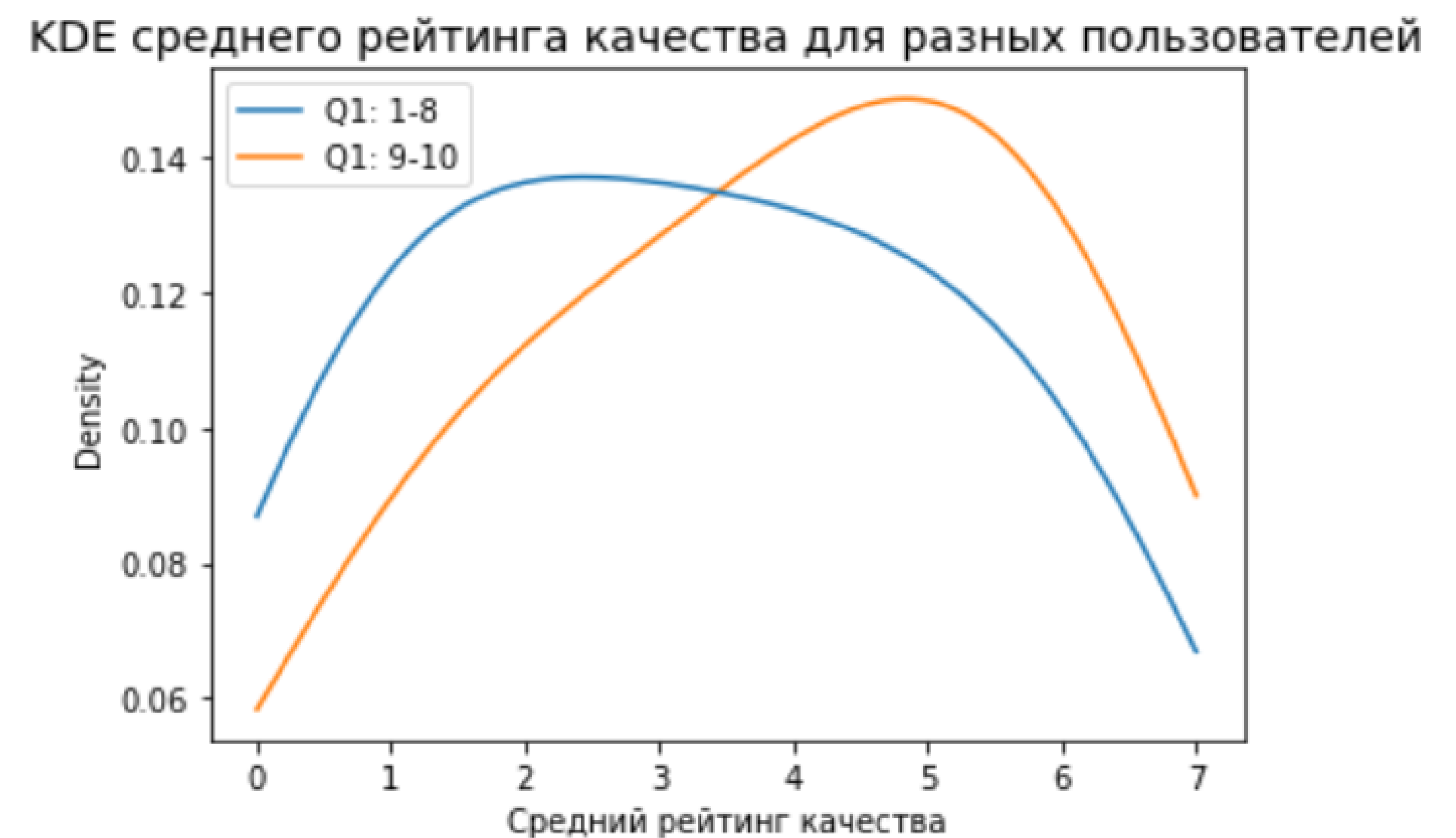
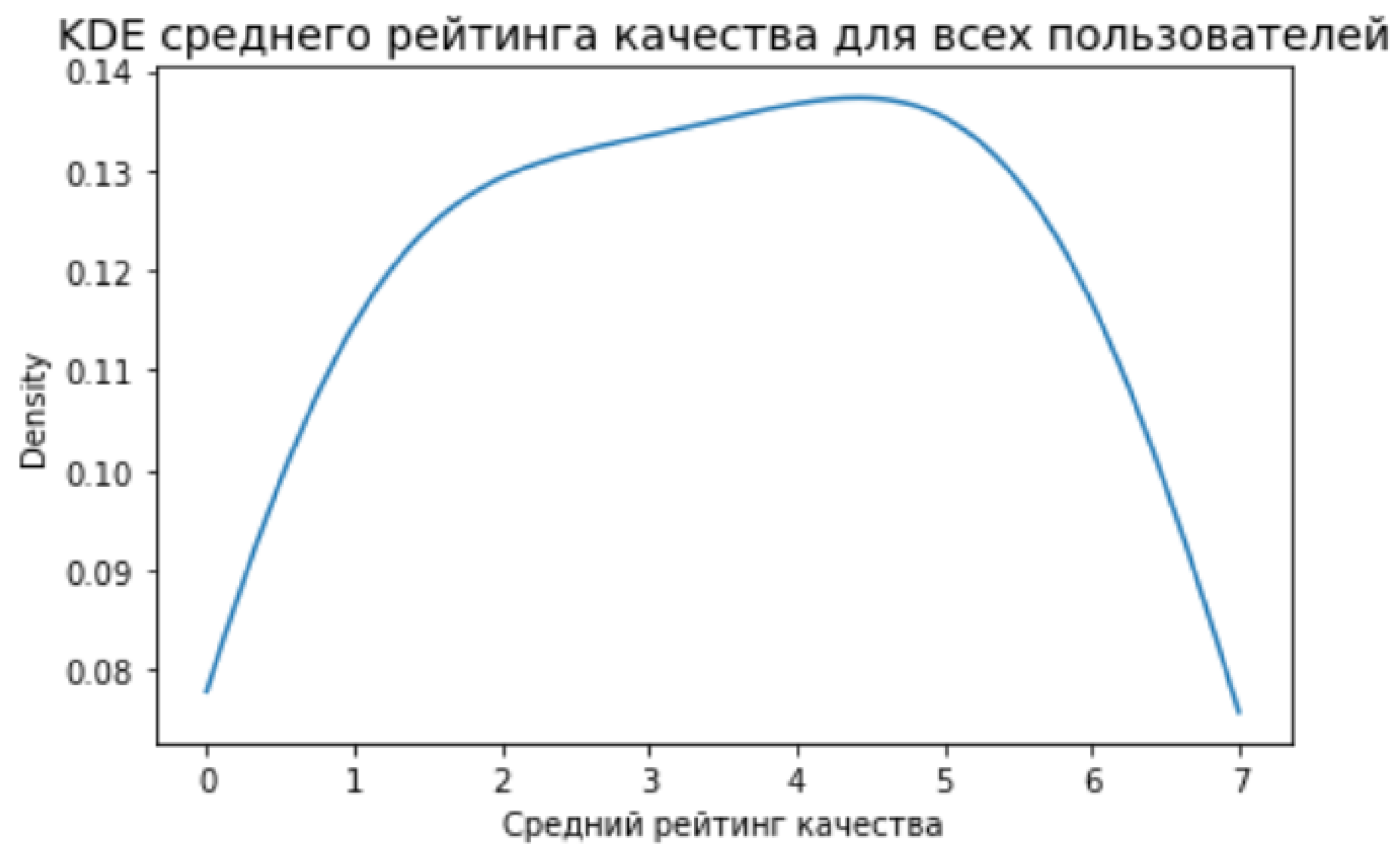
Category	Sub-category	Item	Value
Skillbox	Skillbox	Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox

Category	Sub-category	Item	Value
Skillbox	Skillbox	Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox

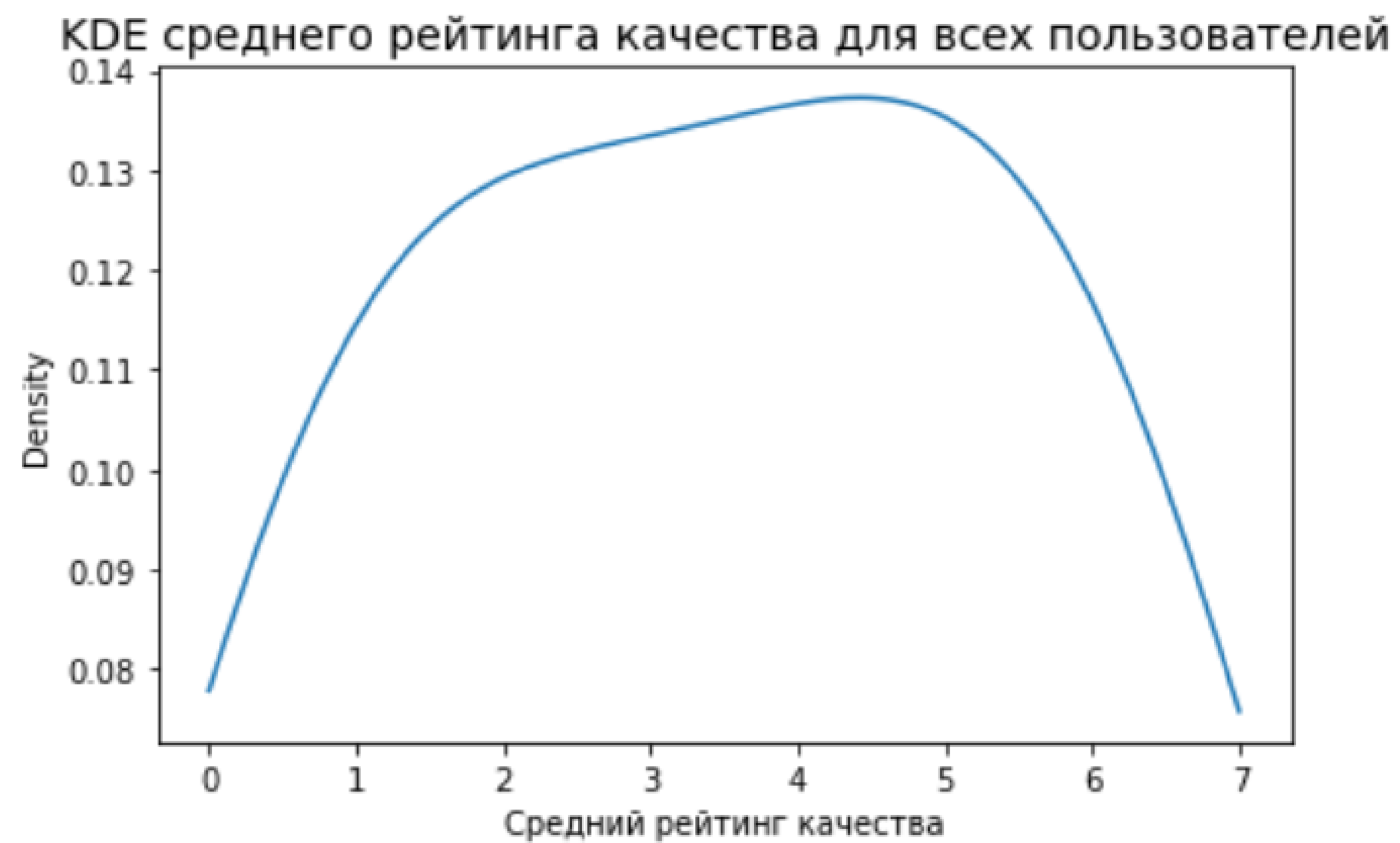
Достоверность опроса



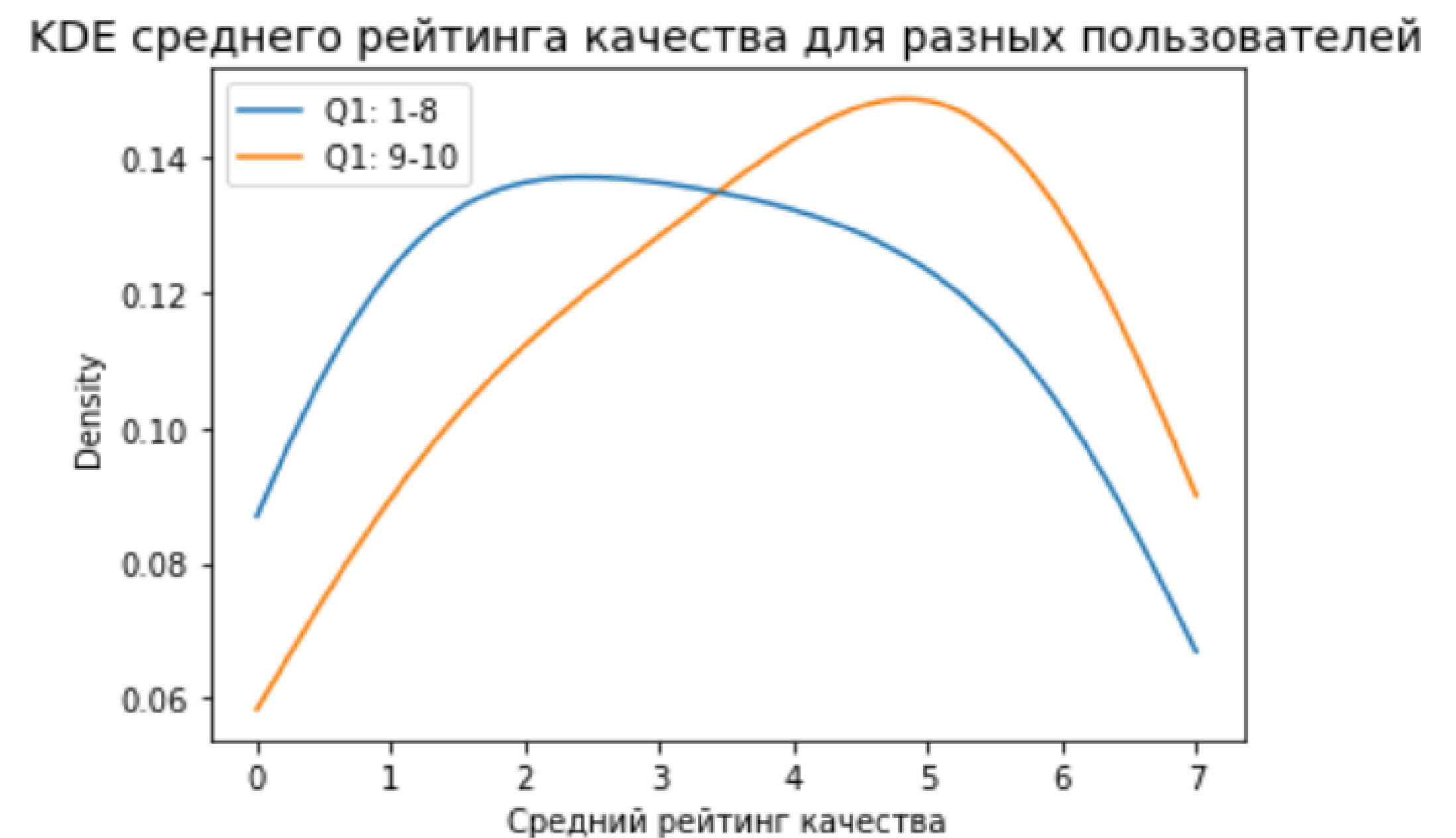
Skillbox Skillbox Skillbox Skillbox Skillbox



Category	Item	Value
Skillbox	Skillbox	Skillbox
	Skillbox	Skillbox
	Skillbox	Skillbox
	Skillbox	Skillbox



T-статистика: 7.4708




P-value: 1.0327e-13

Достоверность опроса

Вывод: на уровне $p=0.05$ можно утверждать, что разница между качеством связи для «довольных» и «недовольных» клиентов существует.

Значит, опросу доверяем.

План

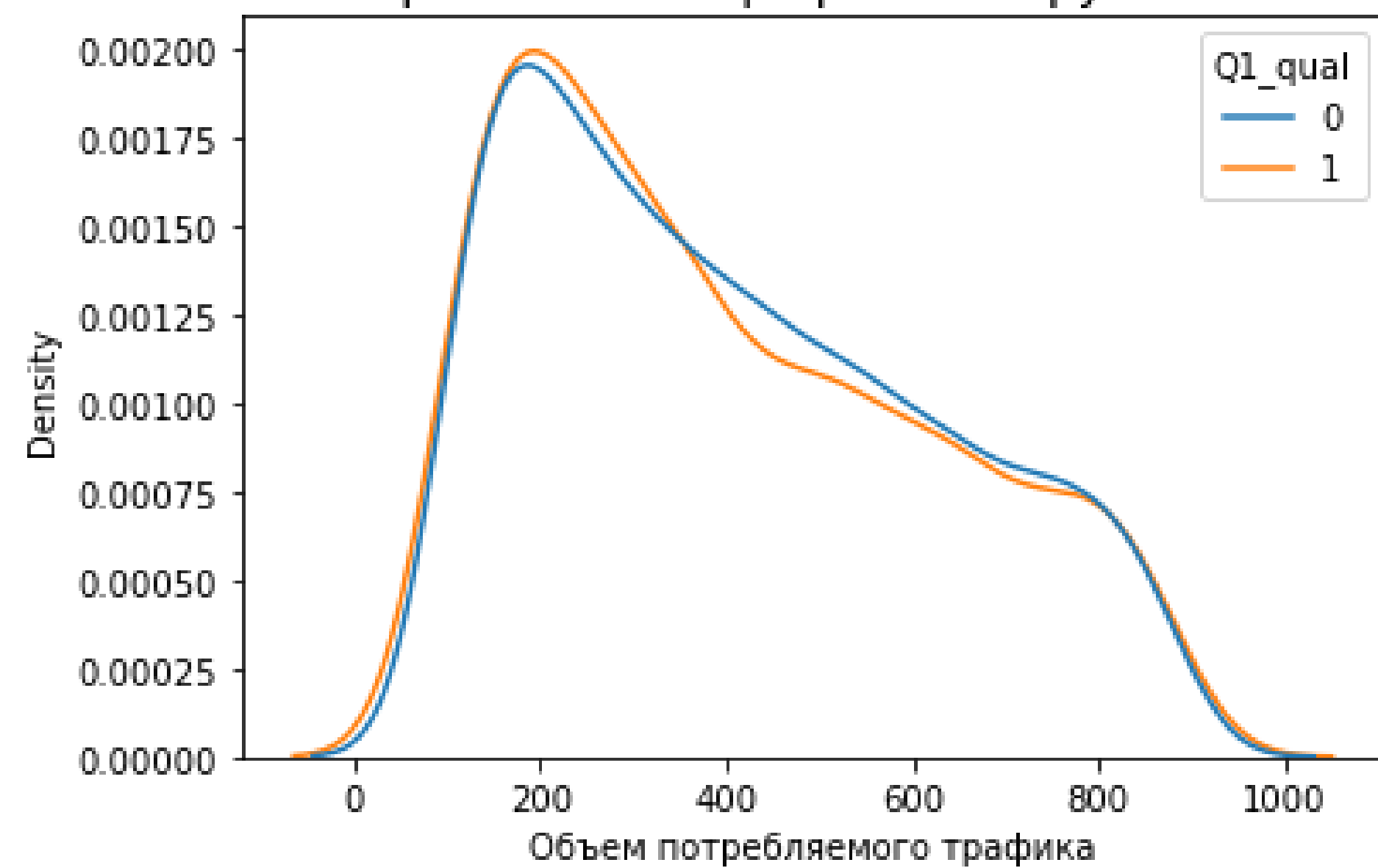
- ~~1. Проверяем достоверность опроса.~~ 
2. Проверяем, можно ли классифицировать клиентов по группам.
3. Ранжируем технические показатели по влиянию на мнение клиентов.

Классификация клиентов

Группа	Признак	На что может влиять
«Офисники»	Мало трафика	Более чувствительны к задержкам, менее чувствительны к скорости
«Потребители»	Много трафика	Менее чувствительны к задержкам страниц, более чувствительны к скорости видео и общей скорости

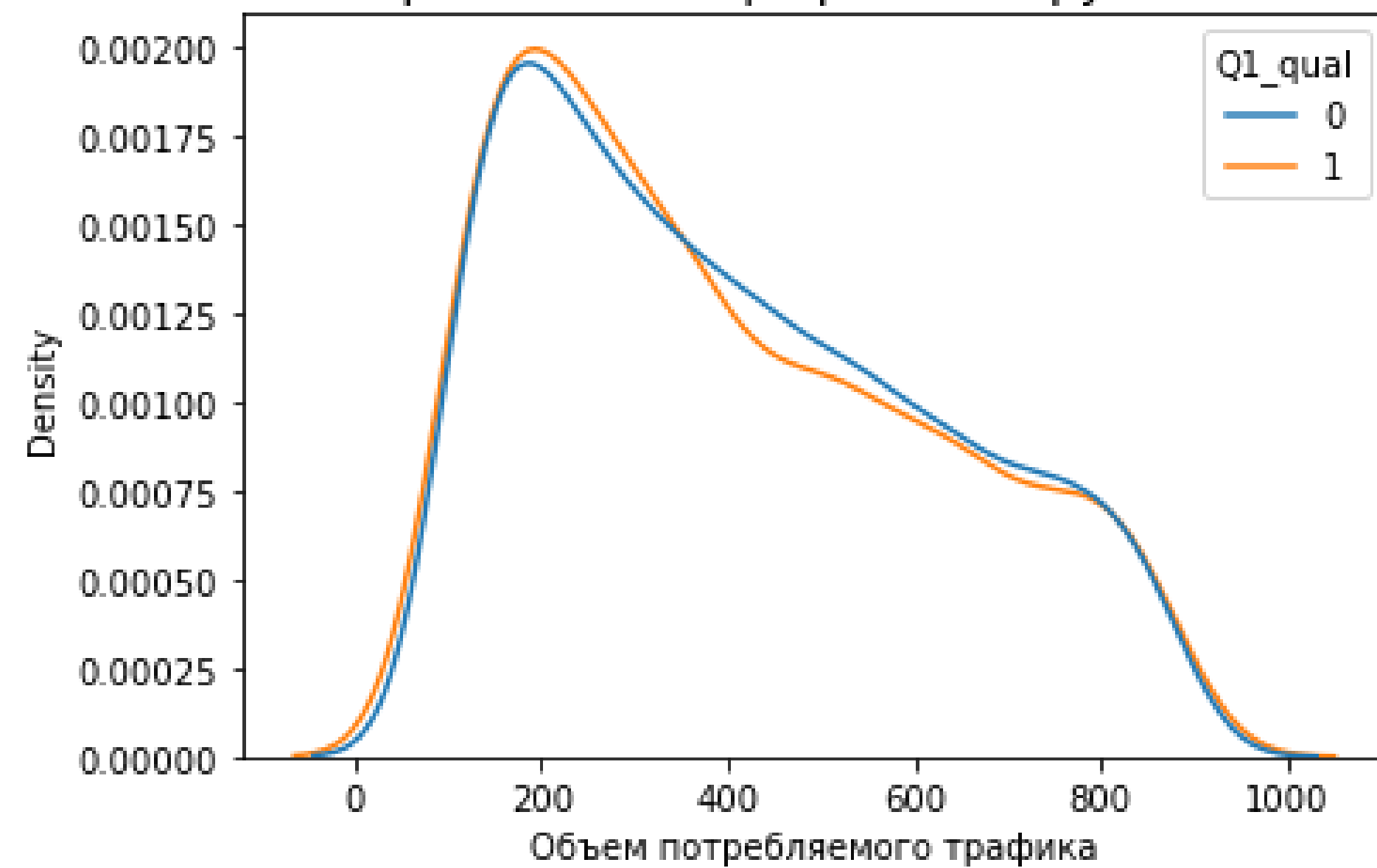
Классификация клиентов

KDE объема потребляемого трафика по группам пользователей



Классификация клиентов

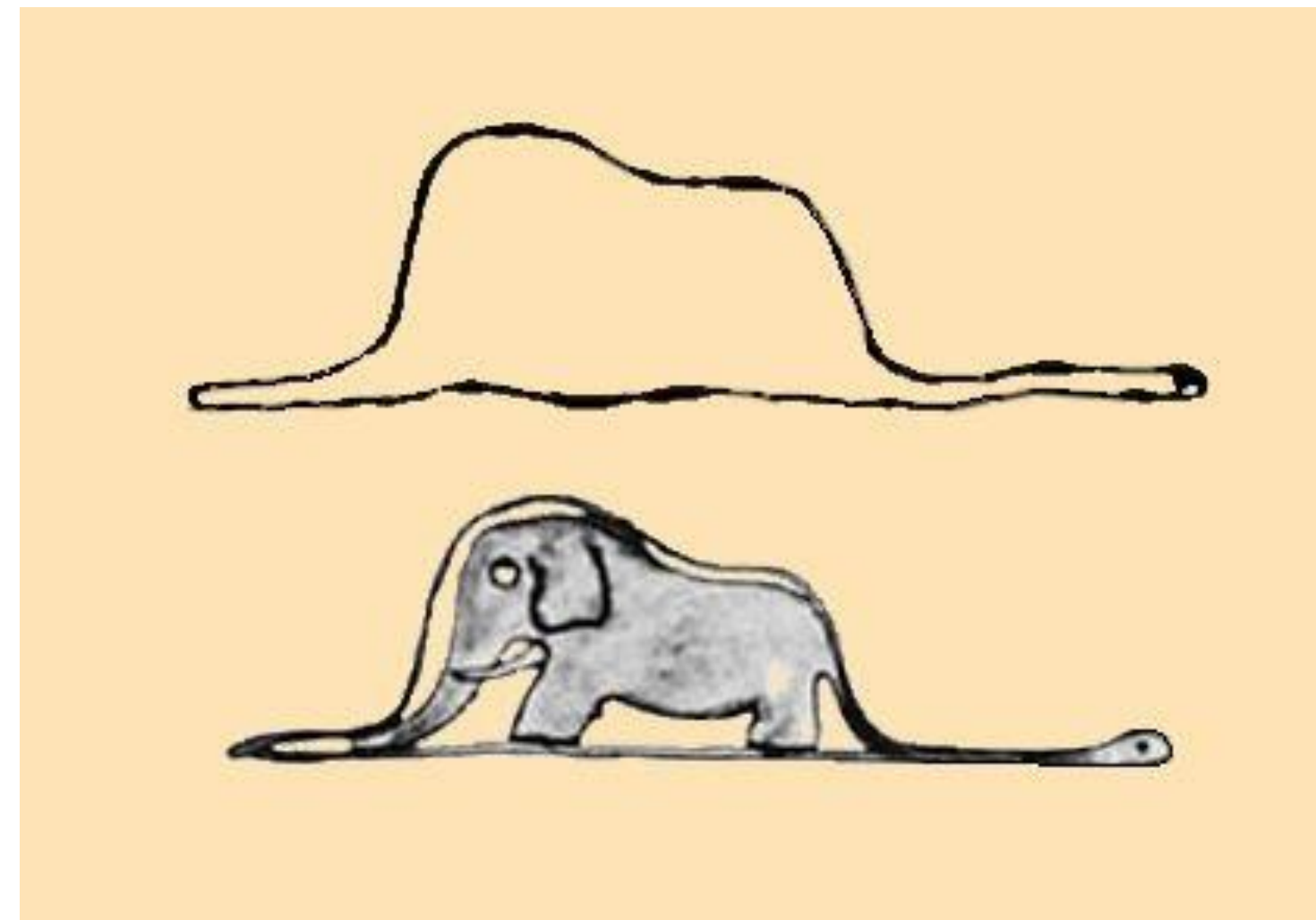
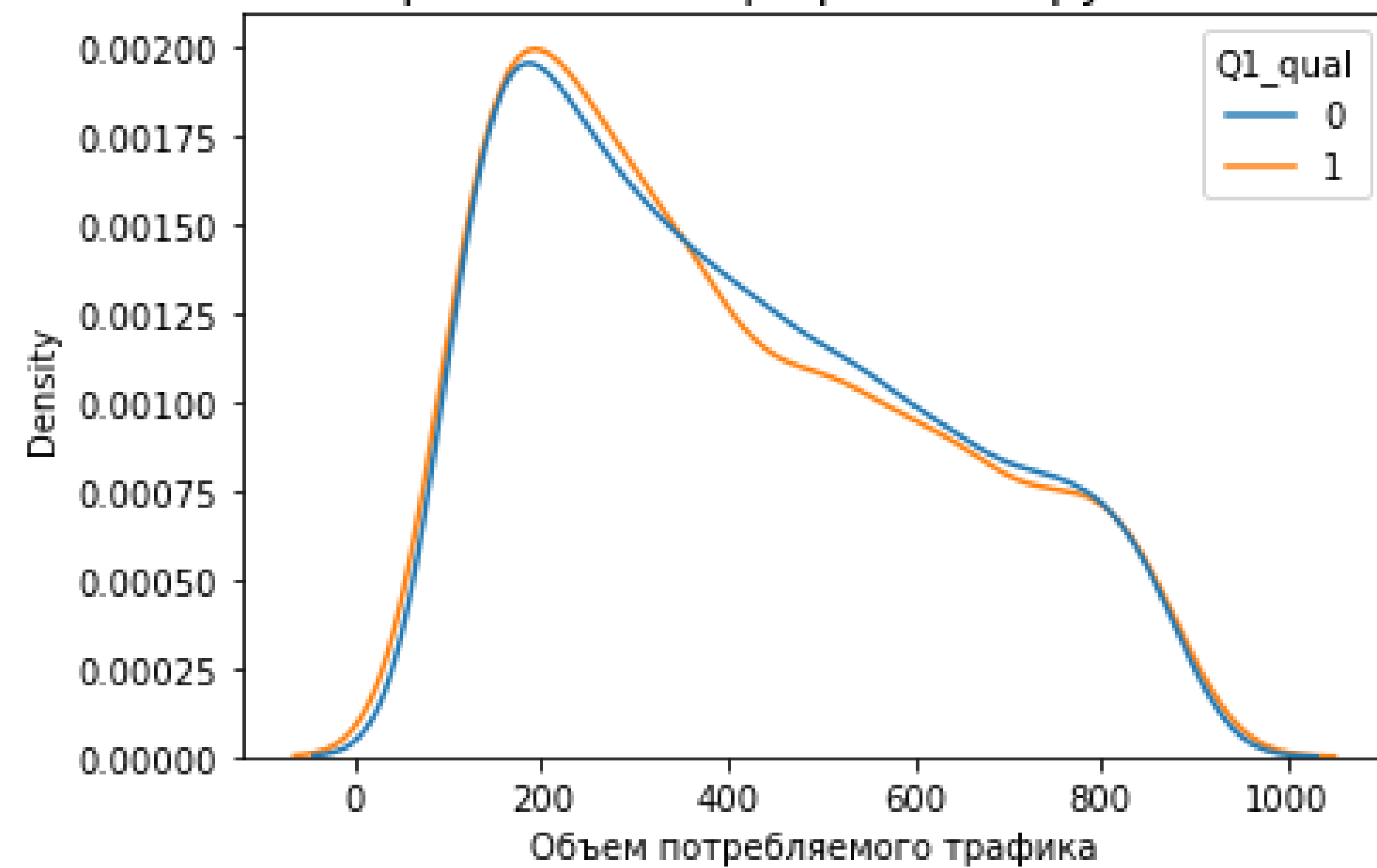
KDE объема потребляемого трафика по группам пользователей



Распределение... Экзюпери?

Классификация клиентов

КDE объема потребляемого трафика по группам пользователей



Распределение... Экзюпери?

Классификация клиентов

Бутстрэп!

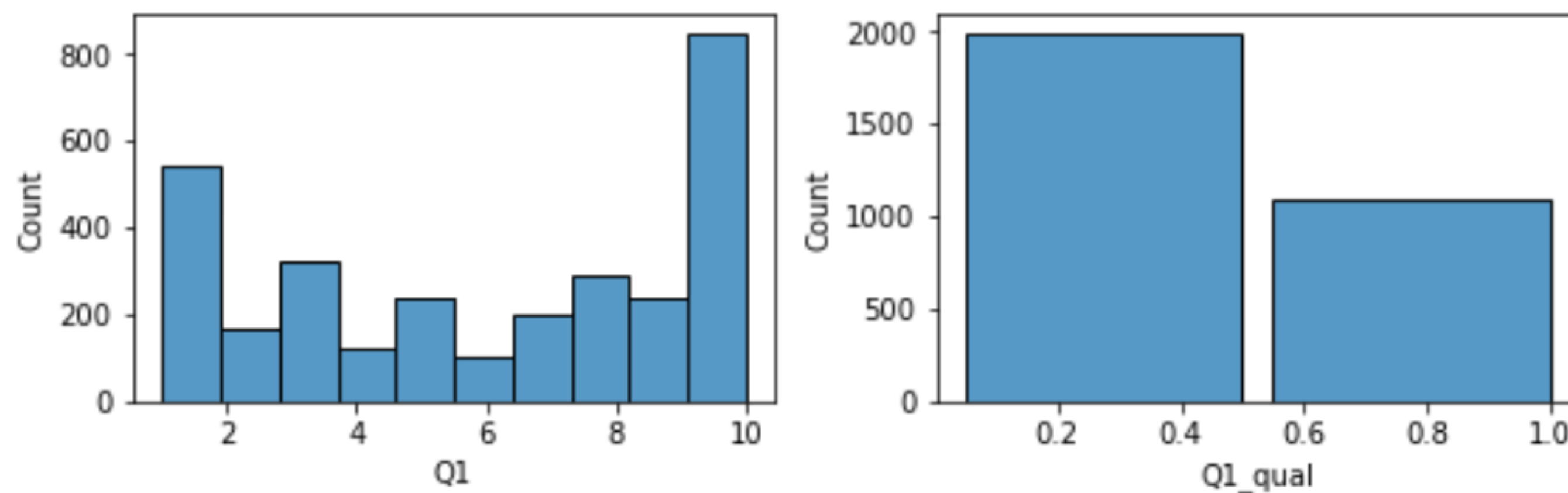
Классификация клиентов

~~Бутстрэп!~~

Классификация клиентов

~~Бутстрэп!~~

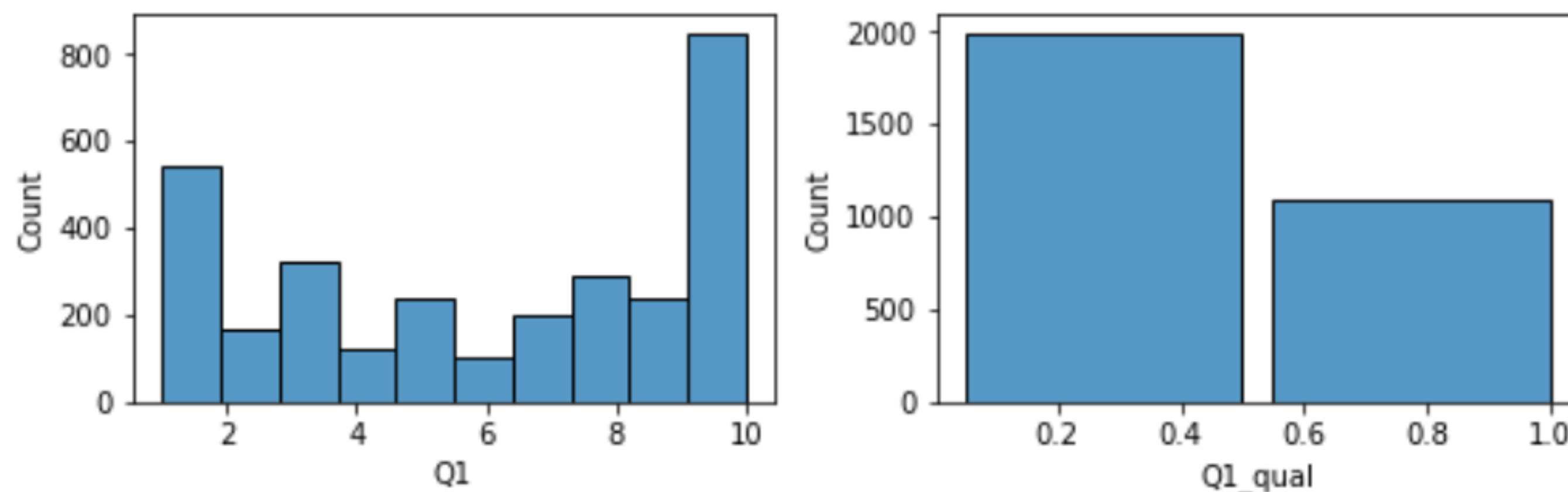
Распределение ответов на вопрос 1: шкала от 1 до 10 и шкала "доволен - не доволен"



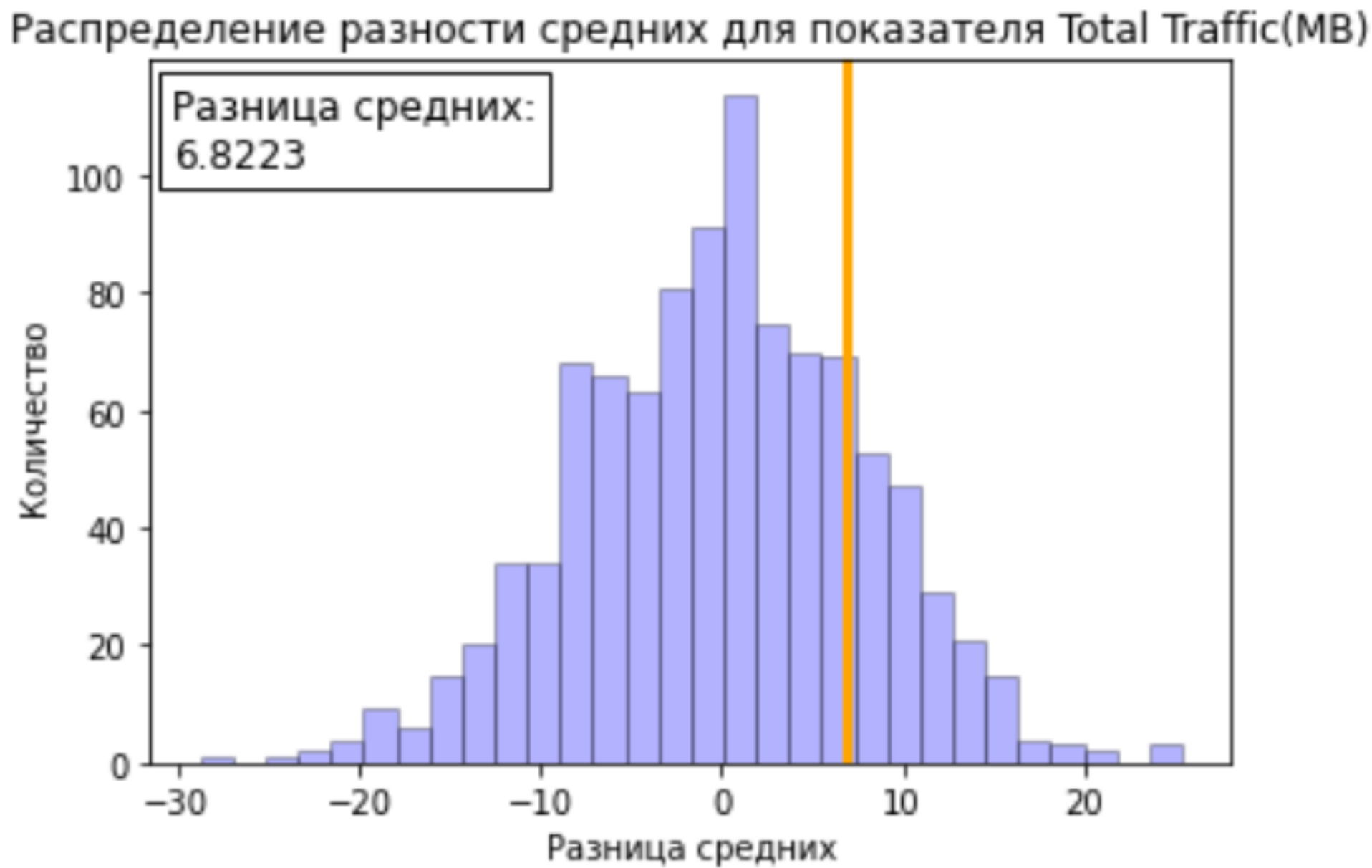
Классификация клиентов

~~Бутстрэп!~~ Тест перестановок (Permutation test)

Распределение ответов на вопрос 1: шкала от 1 до 10 и шкала "доволен - не доволен"



Классификация клиентов



P-value: 0.1906

Классификация клиентов

Вывод: на уровне $p=0.05$ нельзя утверждать, что есть разница между двумя группами клиентов.

Значит, группы не выделяем, и анализируем всех клиентов вместе.

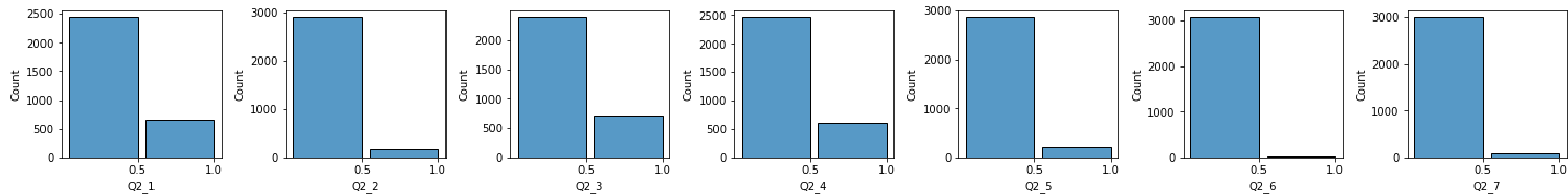
План

- ~~1. Проверяем достоверность опроса.~~ ✓
- ~~2. Проверяем, можно ли классифицировать клиентов по группам.~~ ✗
3. Ранжируем технические показатели по влиянию на мнение клиентов.

Ранжирование показателей

Вопрос 2.

Распределение ответов на второй вопрос отдельно по ответам



Category	Sub-category	Item	Value
Skillbox	Skillbox	Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox

Category	Sub-category	Item	Value
Skillbox	Skillbox	Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox



Category	Sub-category	Item	Value
Skillbox	Skillbox	Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox

Category	Sub-category	Item	Value
Skillbox	Skillbox	Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox

Category	Sub-category	Item	Value
Skillbox	Skillbox	Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox

Category	Sub-category	Item	Value
Skillbox	Skillbox	Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox

[illegible][illegible]

Ранжирование показателей

Проверяем с помощью Т-статистики и теста перестановок.

Далее – отсортируем получившиеся значения и получим «рейтинг» показателей.

Skillbox Skillbox Skillbox Skillbox Skillbox Skillbox

	TStat_1	Perm_1	TStat_3	Perm_3	TStat_4	Perm_4
Downlink Throughput(Kbps)	1.525852	1.610761	3.336713	3.855747	6.181303	8.528406
Uplink Throughput(Kbps)	0.786350	0.865349	1.431089	0.221474	3.670957	4.286719
Downlink TCP Retransmission Rate(%)	1.371709	1.391106	2.784856	2.698719	4.896505	6.193230
Video Streaming Download Throughput(Kbps)	0.980087	1.104042	2.716436	2.511114	8.309741	12.666128
Video Streaming xKB Start Delay(ms)	2.986266	3.931715	2.532177	2.941129	6.734507	9.649971
Web Page Download Throughput(Kbps)	0.873287	0.962229	1.462464	0.339965	7.352525	11.287653
Web Average TCP RTT(ms)	2.071471	1.636066	1.613357	1.364206	7.476324	12.613815

Category	Sub-category	Item	Value
Skillbox	Skillbox	Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox
		Skillbox	Skillbox

	TStat_1	Perm_1	TStat_3	Perm_3	TStat_4	Perm_4
Downlink Throughput(Kbps)	1.525852	1.610761	3.336713	3.855747	6.181303	8.528406
Uplink Throughput(Kbps)	0.786350	0.865349	1.431089	0.221474	3.670957	4.286719
Downlink TCP Retransmission Rate(%)	1.371709	1.391106	2.784856	2.698719	4.896505	6.193230
Video Streaming Download Throughput(Kbps)	0.980087	1.104042	2.716436	2.511114	8.309741	12.666128
Video Streaming xKB Start Delay(ms)	2.986266	3.931715	2.532177	2.941129	6.734507	9.649971
Web Page Download Throughput(Kbps)	0.873287	0.962229	1.462464	0.339965	7.352525	11.287653
Web Average TCP RTT(ms)	2.071471	1.636066	1.613357	1.364206	7.476324	12.613815

	TStat_1	Perm_1	TStat_3	Perm_3	TStat_4	Perm_4	Total
Downlink Throughput(Kbps)	5	6	7	7	3	3	31
Uplink Throughput(Kbps)	1	1	1	1	1	1	6
Downlink TCP Retransmission Rate(%)	4	4	6	5	2	2	23
Video Streaming Download Throughput(Kbps)	3	3	5	4	7	7	29
Video Streaming xKB Start Delay(ms)	7	7	4	6	4	4	32
Web Page Download Throughput(Kbps)	2	2	2	2	5	5	18
Web Average TCP RTT(ms)	6	5	3	3	6	6	29

Ранжирование показателей

Video Streaming xKB Start Delay(ms)	32
Downlink Throughput(Kbps)	31
Video Streaming Download Throughput(Kbps)	29
Web Average TCP RTT(ms)	29
Downlink TCP Retransmission Rate(%)	23
Web Page Download Throughput(Kbps)	18
Uplink Throughput(Kbps)	6

Ранжирование показателей

Video Streaming xKB Start Delay(ms)	32
Downlink Throughput(Kbps)	31
Video Streaming Download Throughput(Kbps)	29
Web Average TCP RTT(ms)	29
Downlink TCP Retransmission Rate(%)	23
Web Page Download Throughput(Kbps)	18
Uplink Throughput(Kbps)	6

Анализ результатов опроса

Денис Усалёв, usalev@gmail.com
github.com/dulti