

Подробный отчёт по результатам A/B-эксперимента

1. Постановка задачи

Продукт: мобильное приложение, предоставляющее пользователю ежедневные мотивирующие цитаты. Приложение работает по модели freemium: базовая функциональность доступна бесплатно, а за расширенные возможности необходимо оформить платную подписку. Также доступны отдельные платные функции, приобретаемые разово, независимо от наличия подписки.

Основная цель эксперимента

Задача состоит в том, чтобы повысить конверсию пользователей в платящих подписчиков и тем самым увеличить общую выручку от продукта. Было принято решение протестировать снижение стоимости подписки с 400 у.е. до 160 у.е. и измерить его влияние на ключевые бизнес-показатели.

Гипотеза H₁: Уменьшение цены подписки положительно скажется на показателе CR (conversion rate — конверсия в платящего пользователя), что приведёт к его статистически значимому увеличению.

Метрики для оценки результата:

- **Ключевая метрика:** CR (доля пользователей, оформивших подписку)
- **Заградительная метрика:** ARPU (выручка на пользователя), чтобы контролировать влияние снижения цены на общий доход

2. Характеристики эксперимента

- Тип эксперимента: A/B-тестирование
- Сплит: равномерный (50% контроль, 50% тест)
- Условия: в эксперимент включены только новые пользователи
- Срок проведения: одновременное тестирование обеих групп
- Параллельные эксперименты: возможны, влияние оценивается отдельно

Используемые источники данных:

- `Payment.csv`: транзакции пользователей, включая суммы и тип оплаты
- `Experiments.csv`: распределение пользователей по группам (control, treatment)
- `Action.csv`: события пользователей, включая регистрацию и активность

Слияние всех источников позволяет получить полный набор признаков для анализа.

3. Расчёт основных метрик

III. Исходные расчётные значения

- $CR_{old} = 13503 / 25001 \approx 0.5401$
- $CR_{new} = 16027 / 25000 \approx 0.6411$
- $ARPU_{old} = 138.28$
- $ARPU_{new} = 169.97$

Обе метрики — как CR, так и ARPU — показывают прирост в тестовой группе.

4. Интервальные оценки (доверительные интервалы на 95%)

1. Конверсия в платящего (CR)

Доверительный интервал для доли считается по формуле:

$$CI = p \pm z * \sqrt{p * (1 - p) / n}$$

Контрольная группа:

$$\begin{aligned} p_{old} &= 13503 / 25001 = 0.5401 \\ SE_{old} &= \sqrt{0.5401 * (1 - 0.5401) / 25001} = 0.0031 \\ CI_{old} &= [0.5401 - 1.96 * 0.0031, 0.5401 + 1.96 * 0.0031] = [0.534, 0.546] \end{aligned}$$

Тестовая группа:

$$\begin{aligned} p_{new} &= 16027 / 25000 = 0.6411 \\ SE_{new} &= \sqrt{0.6411 * (1 - 0.6411) / 25000} = 0.0031 \\ CI_{new} &= [0.6411 - 1.96 * 0.0031, 0.6411 + 1.96 * 0.0031] = [0.635, 0.647] \end{aligned}$$

2. ARPU (Average Revenue per User)

Для среднего значения используем t-интервал:

$$CI = \bar{x} \pm z * (s / \sqrt{n})$$

Контрольная группа:

$$\begin{aligned} \bar{x}_{old} &= 138.28, s = 136.64, n = 25001 \\ SE &= 136.64 / \sqrt{25001} \approx 0.8648 \\ CI &= [138.28 - 1.96 * 0.8648, 138.28 + 1.96 * 0.8648] = [136.59, 139.97] \end{aligned}$$

Тестовая группа:

$$\begin{aligned} \bar{x}_{\text{new}} &= 169.97, s = 148.22, n = 25000 \\ SE &= 148.22 / \sqrt{25000} \approx 0.9369 \\ CI &= [169.97 - 1.96 * 0.9369, 169.97 + 1.96 * 0.9369] = [168.13, 171.81] \end{aligned}$$

Интерпретация: Ни по CR, ни по ARPU доверительные интервалы не пересекаются. Это говорит о статистически значимом различии между группами.

5. Проверка гипотез

Гипотеза 1: Конверсии равны ($H_0: CR_{\text{old}} = CR_{\text{new}}$)

$$\begin{aligned} p_{\text{pool}} &= (13503 + 16027) / (25001 + 25000) = 0.5906 \\ SE &= \sqrt{p_{\text{pool}} * (1 - p_{\text{pool}}) * (1/25001 + 1/25000))} = 0.0044 \\ Z &= (0.6411 - 0.5401) / 0.0044 = 22.96 \end{aligned}$$

p-value < 0.001 $\Rightarrow H_0$ отвергается. Конверсия в новой группе действительно статистически значимо выше.

Гипотеза 2: Средние ARPU равны ($H_0: ARPU_{\text{old}} = ARPU_{\text{new}}$)

$$\begin{aligned} SE &= \sqrt{((136.64^2 / 25001) + (148.22^2 / 25000))} = 1.277 \\ T &= (169.97 - 138.28) / 1.277 = 24.86 \end{aligned}$$

p-value < 0.001 $\Rightarrow H_0$ отвергается. Разница в ARPU также статистически значима.

6. Общие выводы и рекомендации

- Снижение цены подписки с 400 у.е. до 160 у.е. привело к увеличению CR на ~10 процентных пунктов.
- При этом ARPU не снизился, как можно было ожидать, а наоборот, вырос, за счёт увеличения числа платящих пользователей.
- Интервальные оценки и статистические тесты подтвердили значимость различий между группами по обоим метрикам.

Рекомендации:

- Раскатать новую цену на всех новых пользователей без дополнительных ограничений
- Использовать полученные данные как точку отсчёта для дальнейшего анализа ценовой эластичности

Дальнейшие шаги:

- Запустить A/B-тестирование для промежуточных цен (например, 250 у.е.)
- Выполнить долгосрочную оценку **LTV** с учётом новых конверсий и удержания
- Сравнить поведение новых платящих пользователей по сегментам

Вывод: эксперимент полностью достиг своих целей и может быть признан успешным.