

УДК 004

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГНОЗНОЙ АНАЛИТИКИ ЮНИТ-ЭКОНОМИКИ ДЛЯ МАРКЕТИНГОВЫХ ЗАДАЧ ПРЕДПРИЯТИЯ

Скоробогатов Д.Д., магистрант  
 Научный руководитель: Буйная Е.В., к.э.н., доцент  
 Кузбасский государственный технический университет  
 имени Т.Ф. Горбачева  
 г. Кемерово

В задачи предприятия, которое занимается разработкой программного продукта, также входит и маркетинговая деятельность, которая включает в себя продвижение продукта путем проверки статистических гипотез, планирования затрат на рекламу и анализа проведенных рекламных кампаний. На практике гипотезы строятся на основе предыдущих данных о продажах продукта, если предприятие существует давно или с ориентиром на рынок по продажам продуктов-конкурентов в том случае, если нужно проверить что-то с нуля. Если проводить такое прогнозирование вручную, то обычно это делается с использованием электронных таблиц и расчетом определенных показателей по формулам. Чаще всего интересуется стоимость привлечения клиента, так как это один из ключевых показателей, определяющих уровень расходов на рекламу и целесообразность проверки гипотезы.

Конверсия в продажу	Покупок за неделю	ARPPU	Gross Profit за месяц	Затраты	CAC
1,00%	2			14000	7000
1,00%	10			10000	1000
1%	1			10000	10000
0,50%	3			5000	1666,666666
0,50%	3			5000	1666,666666

Рис. 1. Пример электронной таблицы с расчетом показателей по нескольким проверяемым гипотезам

Конечно, если проводить такую постановку задачи о проверке гипотезы, то велик шанс ошибиться, потому что такая проверка основана на человеческой вере в успех, которая основана на предыдущих данных и сложности проверки гипотезы. Понятно, что здесь не применяются методы машинного обучения или специального программного инструментария для построения прогнозов. Существующие программные решения могут не подойти для решения повседневных задач по нескольким причинам:

1. Они подходят только для крупных организаций и работы с большими объемами данных;
2. Имеют платный доступ;
3. Реализованы на английском языке [1];

Далее речь пойдет о разрабатываемой системе для расчета юнит-экономики. Информационная система реализуется на языке программирования R, так как данный язык подходит для узкоспециализированных задач в сфере аналитики, вывода статистики и построения графиков. Для корректной работы программы понадобятся следующие библиотеки:

- readxl - чтение таблиц в формате .xlsx;
- dplyr - преобразование табличных данных;
- ggplot2 - построение графиков;
- prophet - прогнозирование временных рядов;

Использование технологии прогнозной аналитики является своего рода дополнением к системам аналитики Яндекс.Метрика и Google Analytics, так как данные системы показывают воронку целевых действий пользователя, но не считают юнит-экономику.

В качестве примера рассмотрим алгоритм расчета юнит-экономики мобильного приложения. У нас есть рекламная кампания, созданная в кабинете VK Реклама, которая привлекает пользователей с целью установки приложения и оформления ежемесячной подписки. Выгрузим оттуда статистические данные в формате .xlsx за период с 1 по 25 марта 2023 года. Для преобразования таблицы нам достаточно выгрузить данные о привлеченных пользователях, количестве установок и рекламных расходах. Подготовленная таблица для обработки представлена следующим образом:

Таблица 1

Дата	ID кампании	Клики	Потрачено, Р	Установки
2023-03-01	283142	0	0.00	-
2023-03-02	283142	0	0.00	-

2023-03-03	283142	0	0.00	-
2023-03-04	283142	96	1 004.35	-
2023-03-05	283142	51	584.93	-
2023-03-06	283142	1	26.63	2
2023-03-07	283142	38	202.66	2
2023-03-08	283142	92	728.61	8
2023-03-09	283142	45	343.22	7
2023-03-10	283142	95	1 042.38	14
2023-03-11	283142	27	292.43	3
2023-03-12	283142	81	823.51	15
2023-03-13	283142	15	143.12	1
2023-03-14	283142	6	54.09	-
2023-03-15	283142	2	10.49	-
2023-03-16	283142	1	11.81	-
2023-03-17	283142	2	9.04	-
2023-03-18	283142	3	18.97	-
2023-03-19	283142	3	13.99	-
2023-03-20	283142	3	20.22	1
2023-03-21	283142	12	42.76	-
2023-03-22	283142	1	16.91	-
2023-03-23	283142	7	45.48	-

2023-03-24	283142	5	61.46	-
2023-03-25	283142	7	62.40	-

Далее с помощью библиотек производится чтение таблицы и ее дальнейшее преобразование с расчетом юнит-экономики.

Так как программа считывает исходные табличные данные в текстовом формате, необходимо преобразовать все значения в числовой тип данных. Дату нужно преобразовать соответственно в тип данных Date.

	Дата	ID кампании	Клики	Потрачено, р	Установки
1	2023-03-01	283142	0	0.00	0
2	2023-03-02	283142	0	0.00	0
3	2023-03-03	283142	0	0.00	0
4	2023-03-04	283142	96	0.00	0
5	2023-03-05	283142	51	584.93	0
6	2023-03-06	283142	1	26.63	2
7	2023-03-07	283142	38	202.66	2
8	2023-03-08	283142	92	728.61	8
9	2023-03-09	283142	45	343.22	7
10	2023-03-10	283142	95	0.00	14
11	2023-03-11	283142	27	292.43	3
12	2023-03-12	283142	81	823.51	15
13	2023-03-13	283142	15	143.12	1
14	2023-03-14	283142	6	54.09	0
15	2023-03-15	283142	2	10.49	0
16	2023-03-16	283142	1	11.81	0
17	2023-03-17	283142	2	9.04	0
18	2023-03-18	283142	3	18.97	0
19	2023-03-19	283142	3	13.99	0
20	2023-03-20	283142	3	20.22	1
21	2023-03-21	283142	12	42.76	0
22	2023-03-22	283142	1	16.91	0
23	2023-03-23	283142	7	45.48	0
24	2023-03-24	283142	5	61.46	0
25	2023-03-25	283142	7	62.40	0

Рисунок 2. Таблица с преобразованными типами данных

Введем формулы для расчета юнит-экономики, и затем построим новую таблицу данных по полученным значениям:

	Дата	ID	UA	B	AC	C	CPA	APC	AvP	COGS	firstCOGS	ARPC	ARPU	CM
1	2023-03-01	283142	0	0	0.00	0.00	0.00	0	199	0	0	0	0.00	0.00
2	2023-03-02	283142	0	0	0.00	0.00	0.00	0	199	0	0	0	0.00	0.00
3	2023-03-03	283142	0	0	0.00	0.00	0.00	0	199	0	0	0	0.00	0.00
4	2023-03-04	283142	96	0	0.00	0.00	0.00	0	199	0	0	0	0.00	0.00
5	2023-03-05	283142	51	0	584.93	0.00	11.47	0	199	0	0	0	0.00	0.00
6	2023-03-06	283142	1	2	26.63	200.00	26.63	1	199	0	0	199	39800.00	39773.37
7	2023-03-07	283142	38	2	202.66	5.26	5.33	1	199	0	0	199	1047.37	844.71
8	2023-03-08	283142	92	8	728.61	8.70	7.92	1	199	0	0	199	1730.43	1001.82
9	2023-03-09	283142	45	7	343.22	15.56	7.63	1	199	0	0	199	3095.56	2752.34
10	2023-03-10	283142	95	14	0.00	14.74	0.00	1	199	0	0	199	2932.63	2932.63
11	2023-03-11	283142	27	3	292.43	11.11	10.83	1	199	0	0	199	2211.11	1918.68
12	2023-03-12	283142	81	15	823.51	18.52	10.17	1	199	0	0	199	3685.19	2861.68
13	2023-03-13	283142	15	1	143.12	6.67	9.54	1	199	0	0	199	1326.67	1183.55
14	2023-03-14	283142	6	0	54.09	0.00	9.02	0	199	0	0	0	0.00	0.00
15	2023-03-15	283142	2	0	10.49	0.00	5.24	0	199	0	0	0	0.00	0.00
16	2023-03-16	283142	1	0	11.81	0.00	11.81	0	199	0	0	0	0.00	0.00
17	2023-03-17	283142	2	0	9.04	0.00	4.52	0	199	0	0	0	0.00	0.00
18	2023-03-18	283142	3	0	18.97	0.00	6.32	0	199	0	0	0	0.00	0.00
19	2023-03-19	283142	3	0	13.99	0.00	4.66	0	199	0	0	0	0.00	0.00
20	2023-03-20	283142	3	1	20.22	33.33	6.74	1	199	0	0	199	6633.33	6613.11
21	2023-03-21	283142	12	0	42.76	0.00	3.56	0	199	0	0	0	0.00	0.00
22	2023-03-22	283142	1	0	16.91	0.00	16.91	0	199	0	0	0	0.00	0.00
23	2023-03-23	283142	7	0	45.48	0.00	6.50	0	199	0	0	0	0.00	0.00
24	2023-03-24	283142	5	0	61.46	0.00	12.29	0	199	0	0	0	0.00	0.00
25	2023-03-25	283142	7	0	62.40	0.00	8.91	0	199	0	0	0	0.00	0.00

Рисунок 3. Таблица юнит-экономики

Знания о юнит-экономике полезны тем, что помогают выяснить прибыльность рекламных кампаний с учетом до каждого отдельного пользователя, то есть она показывает, сколько пользователь платит и сколько предприятие заплатило за его привлечение. Это помогает наилучшим образом оценить маркетинговую гипотезу и понять уже на раннем этапе, стоит ее тестировать или лучше отклонить.

Новая таблица включает в себя следующие показатели [2]:

- C (Conversion Rate) – конверсия в процентах;
- CPA (Cost per Acquisition) - стоимость привлечения одного пользователя;
- SAC (Customer Acquisition Cost) - стоимость привлечения одного клиента;
- APC (Average Payment Count) - среднее число покупок на одного клиента;
- AvP (Average Price) - средний чек;
- COGS – (Cost of Goods Sold) - себестоимость проданных товаров
- 1COGS (First Sale COGS) - дополнительные расходы на первую продажу;

- ARPC (Average Revenue per Customer) - средний доход на одного клиента;
- ARPU (Average Revenue per User) - средний доход на одного пользователя;
- CM (Contribution Margin) - маржинальная прибыль.

Каждое значение можно визуализировать на графике в разрезе периода времени, который был выбран. Рассмотрим пример построения графика стоимости привлеченного пользователя за период с 1 по 25 марта 2023 года (рис.4).

#### Стоимость привлечения одного пользователя

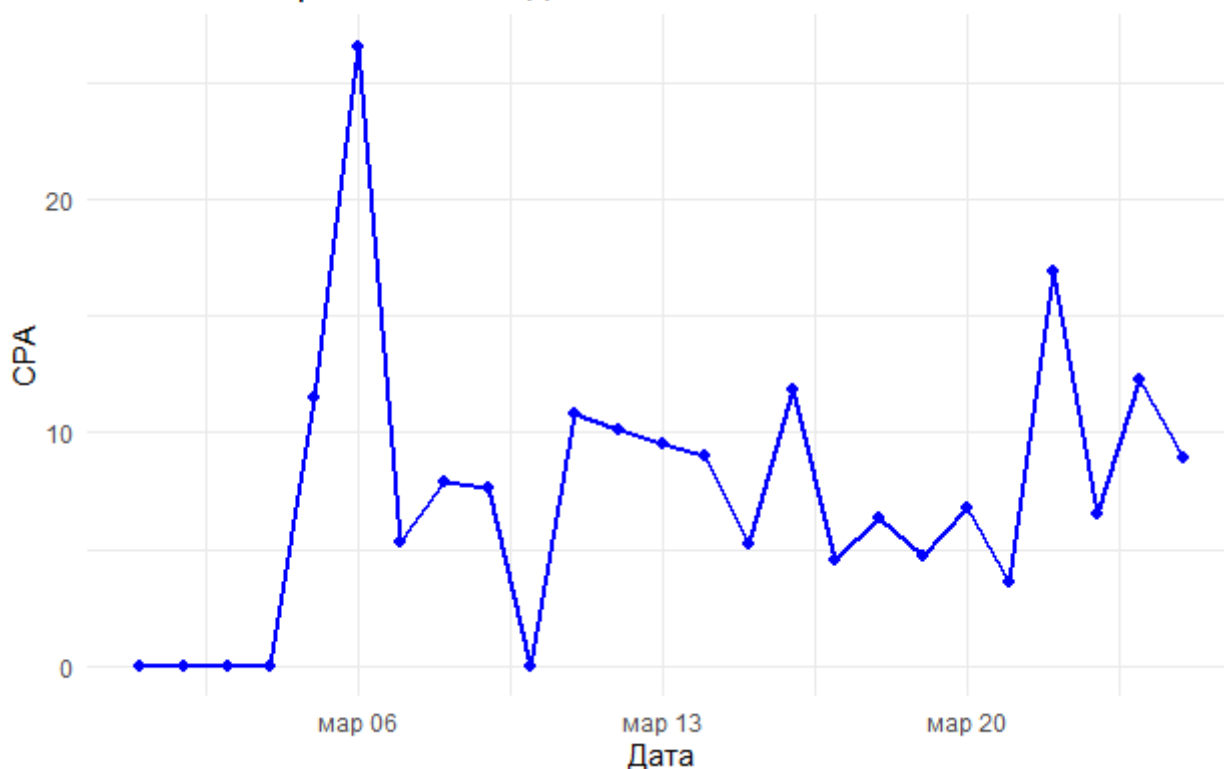


Рисунок 4. Визуализация стоимости привлечения одного пользователя на графике

Теперь полученные данные можно использовать для построения прогноза. Попробуем спрогнозировать стоимость привлечения пользователя на следующие 10 дней, начиная с 26 марта 2023 года.

В качестве эксперимента были взяты исторические данные за период с 1 по 10 марта и тестовые данные с 15 по 25 марта. Далее строится модель, которая покажет прогноз изменения показателя в периоде с 26 марта по 4 апреля.

Приблизительный прогноз выглядит следующим образом:

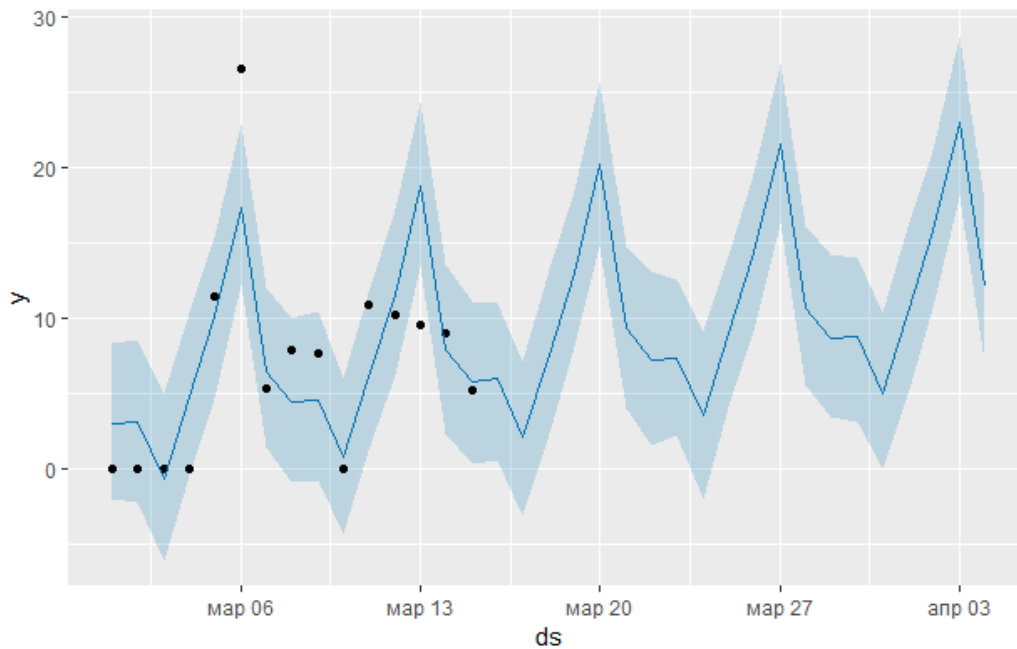


Рис. 5. Визуализация прогноза изменения стоимости привлечения одного пользователя

Построенную модель можно использовать для дальнейшего анализа рекламной кампании. Например, если график показывает рост стоимости привлечения пользователя на ближайшее время, значит стоит установить пониженную предельную цену за целевое действие, или понизить рекламный бюджет, чтобы прибыль предприятия не достигла отрицательных значений.

Это лишь один из способов построения прогнозной модели, так как он не учитывает сезонность продаж и использует прогнозирование только по собственным историческим данным, но он может дать более ясную картину и указать направление работающих рекламных кампаний и помочь принять решение по улучшению или отключению рекламных кампаний, а также, для формирования новых гипотез для продвижения.

Таким образом, в работе была описана важность проведения аналитики рекламных кампаний с учетом прогнозных данных, были представлены алгоритм расчета юнит-экономики с преобразованием статистической таблицы выбранной рекламной кампании, визуализация данных на примере стоимости привлечения пользователя, построена и визуализирована прогнозная модель данных по стоимости привлечения пользователя, на основе которой были предложены выводы, которые являются следующим шагом для проверки маркетинговых гипотез.

### Список литературы:

1. Прогнозная аналитика как инструмент повышения эффективности маркетинга // Medium URL: <https://medium.com/@technologIT/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%>

В3%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%8F-  
%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%  
D0%BA%D0%B0-%D0%BA%D0%B0%D0%BA-  
%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D  
0%B5%D0%BD%D1%82-  
%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D1%88%D0%B5%D0%BD%  
D0%B8%D1%8F-  
%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D  
0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8-  
%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B8%  
D0%BD%D0%B3%D0%B0-2a02c7f198c2 (дата обращения:  
30.03.2023).

2. Юнит-экономика: простой способ оценить прибыль бизнеса и его потенциал. Разбор методика // Skillbox Media URL: <https://skillbox.ru/media/management/razbor-metodiki-yunitekonomika/> (дата обращения: 30.03.2023).