

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ***Борисова Ольга Николаевна***

канд. физ.-мат. наук, доцент

Вилисов Валерий Яковлевич

д-р экон. наук, профессор

Дворянова Анастасия Владиславовна

аспирант

ГБОУ ВО МО «Технологический университет»

г. Королев, Московская область

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО РЕКЛАМНОГО
БЮДЖЕТА ПРЕДПРИЯТИЯ**

Аннотация: в данной статье на основе моделей системной динамики Дж. Форрестера исследована зависимость рекламных издержек от параметров рекламной стратегии. Оптимизационные эксперименты в среде AnyLogic позволили определить эффективный период финансирования рекламной компании.

Ключевые слова: системная динамика, модель, издержки, оптимизация.

В условиях кризиса на рынках товаров и услуг все более очевидной становится необходимость эффективных рекламных технологий для поддержки продвижения новых товаров. Исследование выполнено в среде программного комплекса многоподходного моделирования AnyLogic [1; 5; 6; 8] на основе использования модели распространения нового продукта по Ф. Бассу [2; 4; 7; 9; 10]. Задача исследования состоит в определении оптимального уровня издержек на рекламную компанию для обеспечения желаемого уровня эффекта. В качестве предметной области рассматривается мувинговая деятельность, удовлетворяющая потребности в перевозках.

Используемые в работе статистические данные о количественных и финансовых показателях охватывают период с 01.10.2013 по 30.09.2014.

Приведем основные составляющие, параметры, логику работы и оптимизации модели взаимосвязи рекламы и спроса на услуги мувинга.

Классическая модель распространения инноваций, построенная по логике системной динамике Дж. Форрестера, имитирует процесс превращения потенциальных покупателей нового продукта в его владельцев. Предполагается, что изначально продукт никому не известен. Для того, чтобы его начали приобретать, он рекламируется. В результате люди покупают продукт либо под воздействием рекламы, либо узнав о нем от знакомых («сарафанное радио» – имитация поведения других). Эффективность рекламы пропорциональна числу людей, на которых она действует, эффективность «сарафанного радио» зависит от числа людей, уже купивших продукт. В модели системной динамики численность потребителей имитируется накопителями, а процесс приобретения продукта – потоком. В простейшей модели [11–14] имеется единственный поток продаж продукта, увеличивающий число потребителей продукта и уменьшающий численность потенциальных потребителей. Параметры потоков и накопителей для классической модели рассчитаны [3; 6] в среде MS Excel на основе диффузной модели Ф. Басса по статистическим данным мувинговой компании (табл. 1).

Таблица 1

Параметры классической модели

Численность населения	Частота контактов	Эффективность рекламы p_i	Сила убеждения q_i	Модельное время
436 298	100	0,001132	0,08617	10

Для учета в имитационной модели двух факторов – рекламы и «сарафанного радио» сформированы два соответствующих потока продаж. Тогда значение итогового потока определится как сумма продаж в результате рекламного влияния и продаж под влиянием общения с потребителями продукта. В начальный момент число потребителей равно нулю. При этом реклама является единственным источником продаж. Наибольший эффект от рекламы будет в начале процесса распространения продукта, однако, он неуклонно падает по мере уменьшения

численности потенциальных потребителей. Для выбранных параметров моделирования равновесие достигается в апреле на десятом году. К этому моменту общее количество потребителей составит около 220530 человек, причем в апреле услугами мувинга воспользуются 9400 клиентов.

Моделирование повторных покупок позволяет рассмотреть более реалистичную ситуацию. В рамках этой логики предполагается, что у клиентов, однажды воспользовавшихся услугой, через некоторое время (время устаревания или использования продукта) вновь появляется потребность в ней. Для учета этого обстоятельства в модель введена дополнительная константа – *Время жизни услуги*. На рис. 1 показаны результаты проведенного в *AnyLogic* имитационного эксперимента с повторными покупками продукта. Как видно продажи получают дополнительную вторую волну покупок.

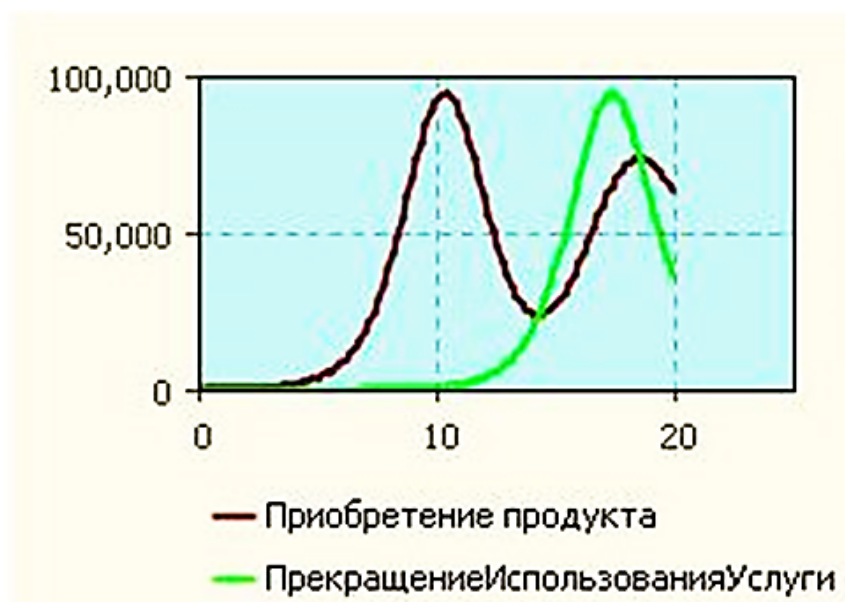


Рис. 1. Динамика процессов модели с повторными покупками

Теперь численность потенциальных потребителей не уменьшается до нуля, а постоянно пополняется по мере того, как потребители заново пользуются услугой.

Моделирование цикличности (сезонности) спроса позволяет еще в большей степени повысить адекватность модели. Статистические исходные данные позволяют выявить параметры цикличности спроса. Эти данные также добавлены в

модель. Таким образом, в модели имеются два фактора, приводящие к циклическим колебаниям спроса – повторные покупки и сезонность. А это значит, что процесс изменения показателей спроса станет носить колебательный затухающий характер, сходящийся к некоторому установившемуся уровню.

Моделирование рекламной стратегии компании. Выше предполагалось что эффективность (действенность) рекламы, учитываемая в имитационной модели постоянна. На практике эффективность зависит от уровня и динамики рекламного бюджета. Для учета этого обстоятельства в модели добавлена возможность управления расходами на рекламу (с детализацией до месяца). Основные (базовые) значения параметров управления расходами на рекламу приняты следующими: *Расходы на рекламу* – 100 тыс. руб. в мес.; *Время отключения* (прекращения рекламы) – 4 года; *Время моделирования* – 10 лет.

Оптимизация рекламной стратегии. Стратегия использования рекламы в рассматриваемом сценарии заключается в том, что в определенный (оптимальный) момент времени компания прекращает рекламировать услугу. При этом предполагается, что к заданному (возможно другому) моменту времени должно быть достигнуто желаемое количество потребителей при минимальных общих затратах на рекламу. Так, порог насыщения рынка мувинговых услуг выбран равным 80% от общей численности потенциальных покупателей, а время насыщения 3 года.

Для решения задачи оптимизации рекламного бюджета на построенной имитационной модели системной динамики в среде *AnyLogic* была проведена серия экспериментов, в ходе которых варьировались такие параметры как *Расходы на рекламу* и *Время отключения*. При этом в качестве целевого показателя использовалась переменная *Общие расходы*. Оптимизационные эксперименты позволили найти значения параметров рекламной стратегии, существенно улучшившие исходные показатели (табл. 2).

Таблица 2

Параметры исходной и оптимальной рекламных стратегий

	<i>Исходные параметры</i>	<i>Оптимизированные параметры</i>
Потребители	436298	349878
Общие расходы (рубли)	4 800000	486039
Ежемесячные расходы на рекламу (рубли)	100000	44185
Время отключения рекламы	4 года	10 месяцев

Построенная модель может быть еще доработана с учетом ряда других факторов и сценариев поведения, например, в ней можно учесть переменный характер месячного бюджета.

Выводы.

1. Разработанная на основе системной динамики и реализованная в среде AnyLogic модель распространения инноваций позволила выбрать оптимальные параметры рекламной стратегии, что позволяет использовать ее в составе системы поддержки принятия решений компании.

2. Построенная имитационная модель показала свою работоспособность в контексте исходных данных реально действующей мувинговой компании, что дает основание для ее использования в процессе финансового планирования предприятием рекламной поддержки сбыта продукции.

Список литературы

1. Борисова О.Н. Математические дисциплины в образовательных стандартах / О.Н. Борисова, А.Д. Донской, Н.И. Ерохина // Педагогика и психология: актуальные вопросы теории и практики: Материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 09 сент. 2015 г.). – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 49–50.

2. Вилисов В.Я. Инфраструктура инноваций и малые предприятия: состояние, оценки, моделирование / В.Я. Вилисов, А.В. Вилисова. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ Инфра-М, 2015. – 228 с.

3. Вилисов В.Я. Адаптивный выбор управленческих решений. Модели исследования операций как средство хранения знаний ЛПП / В.Я. Вилисов. – Саарбрюкен (Германия): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 376 с.

4. Вилисов В.Я. Адаптивная игровая модель управления конкурентоспособностью продукции / В.Я. Вилисов // Открытое образование. – 2008. – №6. – С. 34–37.

5. Вилисов В.Я. Инструменты внутреннего контроля / В.Я. Вилисов, И.Е. Суков. – М.: РИОР, Инфра-М, 2016. – 262 с.

6. Дворянова А.В. Моделирование и исследование эффективности рекламных технологий мувинговой компании / А.В. Дворянова, В.Я. Вилисов // Ресурсам области – эффективное использование. XV Ежегодная научная конференция студентов Финансово-технологической академии: Сборник материалов. – М.: Научный консультант, 2015. – С. 216–223.

7. Костюченко В.С. Моделирование, регулирование и прогнозирование транспортных потоков / В.С. Костюченко, О.Н. Борисова // Ресурсам области – эффективное использование: Сборник трудов XV Ежегодная научная конференция студентов Финансово-технологической академии. – Королев: ФТА, 2015. – С. 243–251.

8. Официальный сайт AnyLogic [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.anylogic.com/>

9. Пастухова Ю.И. Модель волатильности валютного рынка / Ю.И. Пастухова, Г.И. Муджири, А.Б. Яцкевич // Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2015. – С. 36–38.

10. Bass F.M. A new product grows the model for consumer durables / F.M. Bass // Management Science. – 1969. – №15 (5). – pp. 215–227.

11. Вилисов В.Я. Управленческая среда инновационной системы предприятия / В.Я. Вилисов // Материалы симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий». – М. ЦЭМИ РАН, 2011. – С. 34–36.

12. Вилисов В.Я. Адаптивный подход к распределению ограниченных материальных ресурсов в производственных системах / В.Я. Вилисов // Менеджмент в России и за рубежом. – 2007. – №5. – С. 10–19.

13. Вилисов В.Я. Управление переключениями тарифных планов сотовой связи / В.Я. Вилисов // Управление большими системами. – Выпуск 40. – М.: ИПУ РАН. – 2012. – С. 221–237.

14. Вилисов В.Я. Транспортная модель, аппроксимирующая предпочтения ЛПР / В.Я. Вилисов // Прикладная информатика. – 2010. – №6 (30). – С. 101–110.