

МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОДНОТИПНОЙ ПРОДУКЦИИ

ТИТАРЕНКО Д. В.

кандидат экономических наук

Симферополь

В условиях современной рыночной экономики, характеризующейся динамичностью состояния экономической среды, постоянным изменением конкурентных цен на продукцию, покупательной способности населения и колебанием курсов валют, системные исследования сложных маркетинговых процессов являются основой выбора оптимальных стратегий товарного производства и маркетинговых решений.

Принятие решений требует обработки больших объемов статистических данных и компьютерной поддержки в прогнозировании маркетинговых ситуаций и выборе стратегий их улучшения на основе формализованных знаний. Существующие методы, основанные на построении аналитических моделей и теории игр, рассматривают состояния элементов двух противостоящих сторон как статические, без учета динамики поведения каждого элемента и его непосредственного влияния на состояние других элементов.

В связи с этим для принятия адекватных решений возникает необходимость построения моделей агентно-ориентированной имитации взаимодействия активных элементов – *интеллектуальных агентов*. В маркетинговых ситуациях активные элементы – участники рынка – варьируют свои свойства и поведение в зависимости от состояния других элементов и среды. Агентно-ориентированная имитация вскрывает и объясняет механизм возникновения оптимального поведения сложной мультиагентной системы, состоящей из: множества взаимодействующих активных элементов, описываемых как некоторые интеллектуальные агенты.

Цель данного исследования состоит в построении и анализе модели поведения потребителей однотипной продукции, с применением современных методов имитационного моделирования, а именно, методов агентного моделирования.

Проведенный анализ исследований, посвященных моделям потребления, показал, что современные разработки в области моделирования данной предметной области посвящены в основном применению методов нечеткомножественного моделирования [2]. Модели

потребления, основанные на нечетких множествах, отражают недостаточную информированность лица принимающего решение (ЛПР), а, следовательно, потребность принятия решений в условиях неопределенности [2]. Однако для моделирования поведения потребителя, оценки его предпочтений при выборе одного из видов однотипной продукции, необходимо учитывать факторы, влияющие на выбор потребителя. Предпочтения потребительского выбора моделируются на основе концепции агентного моделирования [1]. Это и обусловило выбор программного продукта для построения модели – пакета имитационного моделирования AnyLogic.

Основные параметры агентной модели были определены на основании результатов маркетингового исследования потребления пива различных ценовых категорий в АР Крым.

На предварительном этапе построения модели оценки поведения потребителей однотипной продукции была проведена сегментация продукции на три ценовые категории – продукция низкого класса, среднего и Premium – класса. Результаты сегментации показали, что наиболее емким ценовым сегментом является продукция средней ценовой категории, на который приходится около 67% всего объема потребления и наибольшая номенклатура товара – 102 наименования. Среднее потребление в сегменте Premium класса составляет 18% от общего потребления, и этот сегмент представлен 39 наименованиями товара, процент низкого ценового сегмента в общем объеме потребления самый низкий, находится на уровне 15% и представлен 75 наименованиями.

Для построения имитационной модели была проведена кластеризация потребителей по величине совокупного дохода и карте интересов на 5 групп – с низким уровнем дохода, с доходом ниже среднего, средним, выше среднего и высоким, при этом для каждой группы (на основании данных о потреблении пива в различных регионах АР Крым ОАО «СанИнбев» и результатах проведенного маркетингового исследования). Методом регрессионного анализа были получены представленные в *табл. 1* данные, которые в дальнейшем были использованы в модели для задания внутренних состояний агента.

Для задания поведения агентов внутри имитационной модели применена модель реактивного агента Фербера. В моделях реактивных агентов характерной

чертой является применение концепции состояний и переходов, а также механизмов поведения типа «стимул-реакция», которые можно реализовать в программном пакете имитационного моделирования AnyLogic [1].

Таблица 1

Сегментация структуры ежемесячного потребления по уровню заработной платы

Группы	Потребление пива, л		
	низкий	средний	Premium
Группа 1	0,90	3,23	0,70
Группа 2	0,87	3,27	0,69
Группа 3	0,68	3,44	0,77
Группа 4	0,86	3,90	0,84
Группа 5	0,92	3,77	1,14

На рис. 1 приведен стейтchart (диаграмма состояний) агента. Смена состояний в стейтчарте происходит по срабатыванию статического таймера Условием перехода агента из одной подгруппы в другую, есть достижение уровня доходов указанного при инициализации параметра Change_State_Param. Этот параметр может изменяться динамически. Переход из одного состояния структуры потребления пива в другое осуществляется при возникновении сигнала FireEvent (IncreasePay), генерируемого системой для отдельного экземпляра класса активного объекта User, если уровень дохода повышается и соответствует уровню дохода в другой группе потре-

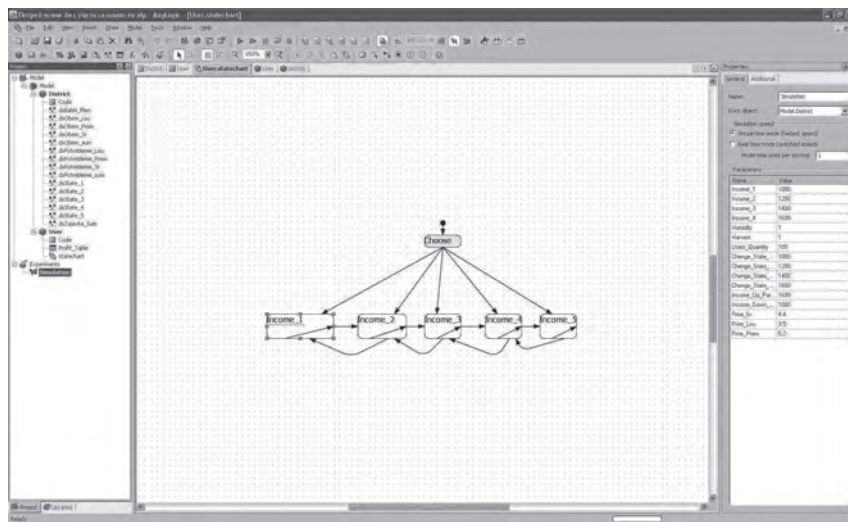


Рис. 1. Стейтchart состояний агента

бителей. Если же уровень дохода понижается то происходит генерация сигнала FireEvent (DecreasePay), и соответствующий агент переходит в состояние предыдущее по структуре потребления.

В результате моделирования получены прогнозные результаты по ожидаемым продажам – то есть тот объем, который был бы потреблен при максимальном уровне доходов населения для 100 агентов эта величина составила 2574 грн (по ценам на 2009 год), т.е. 25,74 грн для каждого из агентов.

Исходя из полученных данных о поведении потребителей и чувствительности структуры потребления к уровню заработной платы агента можно сделать выводы о том, что наибольшие изменения происходят в потреблении продукции средней и Premium ценовой категории. В эксперименте для 100 агентов, потребление в низком ценовом сегменте практически не менялось и колебалось на уровне 85 литров в месяц, что в денежном эквиваленте составило 300 грн. Можно отметить то, что данный сегмент является наиболее устойчивым к изменению уровня доходов населения. Потребление пива в средней ценовой категории находится в диапазоне от 350 до 360 л, что соответствует уровню затрат потребителя равному 1460 грн и 1533 грн соответственно. Среднее потребление в Premium ценовой категории находится на уровне 85 л, средние расходы в данном ценовом сегменте составляют 440 грн (по ценам на 2009 год).

Также можно отметить, что объем потребления низкого и Premium ценового сегментов примерно равны, однако в денежном эквиваленте расходы на потребление Premium сегмента значительно выше, что делает его более привлекательным и перспективным для производителей пива. Наиболее емким по выручке и объемам является средний ценовой сегмент, однако он характеризуется большей номенклатурой продукции и наиболее жесткой конкуренцией производителей.

Дальнейшее развитие модели предполагает включение в имитационную модель воздействия фактора рекламы на поведение агента, т.е. в смену структуры потребления, а также данных о конкурентоспособности однотипной продукции различных марок, оцененных с помощью функции желательности.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Карпов Ю. Г.** Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5.– СПб : БХВ-Петербург, 2006.– 400 с.
- 2. Ліпич Л. Г., Коцїй О. В.** Прогнозування та регулювання індивідуального споживання продовольчих товарів.– Монографія.– Луцьк: Ред.-видавничий відділ ЛДТУ, 2002.– 208 с