

Моделирование конкурентной стратегии с использованием модуля Game Theory в программе POM QM for Windows

Ран Максим Александрович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В данной работе рассмотрено применение модуля Game Theory в программе POM QM for Windows для анализа конкурентного взаимодействия между двумя участниками рыночной среды: маркетологом компании и её прямым конкурентом. Сформирована матрица выигрышей, отражающая последствия стратегических решений каждой стороны. Проведён расчет оптимальных смешанных стратегий, а также определена ценность игры, демонстрирующая эффективность выбора. Полученные результаты подтверждают применимость теории игр для моделирования маркетинговых сценариев и принятия решений в условиях неопределённости.

Ключевые слова: теория игр, POM QM for Windows, конкуренция, стратегия, маркетинг, ценность игры, смешанные стратегии

Modeling a competitive strategy using the Game Theory module in PM QM for Windows

Ran Maksim Aleksandrovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

In this paper, we consider the use of the Game Theory module in the PM QM for Windows program to analyze competitive interaction between two market participants: a company marketer and its direct competitor. A payoff matrix has been formed, reflecting the consequences of each side's strategic decisions. Optimal mixed strategies were calculated, and the value of the game was determined, demonstrating the effectiveness of the choice. The results obtained confirm the applicability of game theory for modeling marketing scenarios and decision-making in conditions of uncertainty.

Keywords: game theory, PM QM for Windows, competition, strategy, marketing, game value, mixed strategies

1 Введение

1.1 Актуальность

Современные рыночные условия требуют от компаний гибкости и стратегической осведомлённости при принятии решений в конкурентной

борьбе. Часто результат зависит не только от выбранной стратегии самой компании, но и от действий соперников. Теория игр позволяет смоделировать такие ситуации, определить оптимальные действия и просчитать возможные исходы. Использование программного инструмента POM QM for Windows позволяет автоматизировать данный анализ и быстро получать количественные оценки эффективности стратегий. Моделирование маркетингового конфликта на основе игровых моделей актуально в условиях высокой динамики и неопределённости поведения конкурентов на рынке.

1.2 Обзор исследований

Применение модуля Game Theory программы POM QM for Windows активно изучается в научной литературе в контексте анализа стратегических ситуаций и принятия решений. В работе О.Ю. Прониной «Исследование методов интеллектуального анализа в QM for Windows» рассматриваются возможности программы для обработки и визуализации сложных экономических данных, включая адаптацию теоретических моделей к практике анализа [1]. В статье У.С. Журавлёвой и Р.И. Баженова представлено подробное исследование модуля теории игр, продемонстрирован пример моделирования взаимодействия между Администратором и Хакером, что позволяет оценить эффективность защиты информационных систем [2]. М.Н.Стрельцова в своей публикации описывает решение задачи по теории игр с применением POM QM for Windows, подчеркивая удобство интерфейса и точность реализуемых моделей при анализе конфликтных ситуаций [3]. А.Н.Размахнина рассматривает стратегическую игру в аналогичной программной среде, акцентируя внимание на возможности определения оптимального поведения сторон в условиях неопределенности [4]. В работе О.Ю. Прониной и Р.И. Баженова также представлено применение модуля Game Theory для анализа конфликтных взаимодействий, что подтверждает практическую значимость данного подхода в образовательной и научной деятельности [5].

1.3 Цель исследования

Целью работы является построение и анализ модели стратегического взаимодействия между двумя конкурентами на рынке с использованием средств программы POM QM for Windows, определение оптимальных стратегий и расчет ожидаемой ценности игры. Работа направлена на демонстрацию практической значимости модуля Game Theory для моделирования ситуаций выбора в условиях конфликта интересов и неопределённости.

2 Результаты и обсуждения

В условиях современного рынка компании регулярно сталкиваются с необходимостью выбора оптимальной маркетинговой стратегии в условиях ограниченного бюджета и непредсказуемого поведения конкурентов. Данное исследование моделирует конкурентное взаимодействие между двумя

участниками рынка — компанией А и компанией В — с использованием методов теории игр.

Игроками в данной модели выступают:

- Игрок 1 — маркетолог компании А,
- Игрок 2 — конкурент компании В.

Каждый из игроков должен принять решение о характере своей рекламной кампании: агрессивной или умеренной. При этом оба игрока делают выбор одновременно, не зная, какую стратегию выбрал оппонент. Такая ситуация отражает условия одновременной игры с нулевой суммой, где выигрыш одного игрока является проигрышем другого.

Маркетолог компании А может выбрать:

- Стратегию А — агрессивная рекламная кампания;
- Стратегию В — умеренная рекламная стратегия.

Конкурент компании В может выбрать:

- Стратегию С — агрессивная реклама;
- Стратегию D — умеренная реклама.

Ситуации, возникающие в зависимости от выбранных стратегий, представлены в матрице выигрышей, отражающей выигрыши маркетолога (игрока 1) (рис. 1).

	А	В
С	-10	20
D	40	10

Рис. 1. Матрица стратегий

Задача сводится к определению оптимальных смешанных стратегий обоих игроков и расчёту ценности игры при помощи модуля Game Theory в программе POM QM for Windows. Далее в статье будет представлено пошаговое описание реализации данной задачи в программной среде и анализ полученных результатов. Программа позволяет в удобной форме задать структуру игры, заполнить матрицу выигрышей и автоматически рассчитать смешанные стратегии и ценность игры.

На первом этапе работы пользователь запускает POM QM for Windows и выбирает модуль Game Theory из выпадающего меню Module. После этого создаётся новый проект через пункт меню File → New, в котором указываются параметры задачи: два игрока, по две стратегии у каждого.

В открывшейся форме необходимо заполнить матрицу выигрышей. Выигрыши определяются для первого игрока — маркетолога.

После ввода значений необходимо нажать кнопку Solve, после чего программа производит все необходимые вычисления и отображает результат на экране. В результате расчёта становятся доступны следующие данные (рис. 2).:

- оптимальные смешанные стратегии обоих игроков;

- ценность игры, определяющая средний ожидаемый выигрыш;
- таблицы с расчетом максимина и минимакса;
- графическое представление стратегий в виде пересечения линий выигрыша;
- значения ожидаемых выигрышей для каждой стратегии.

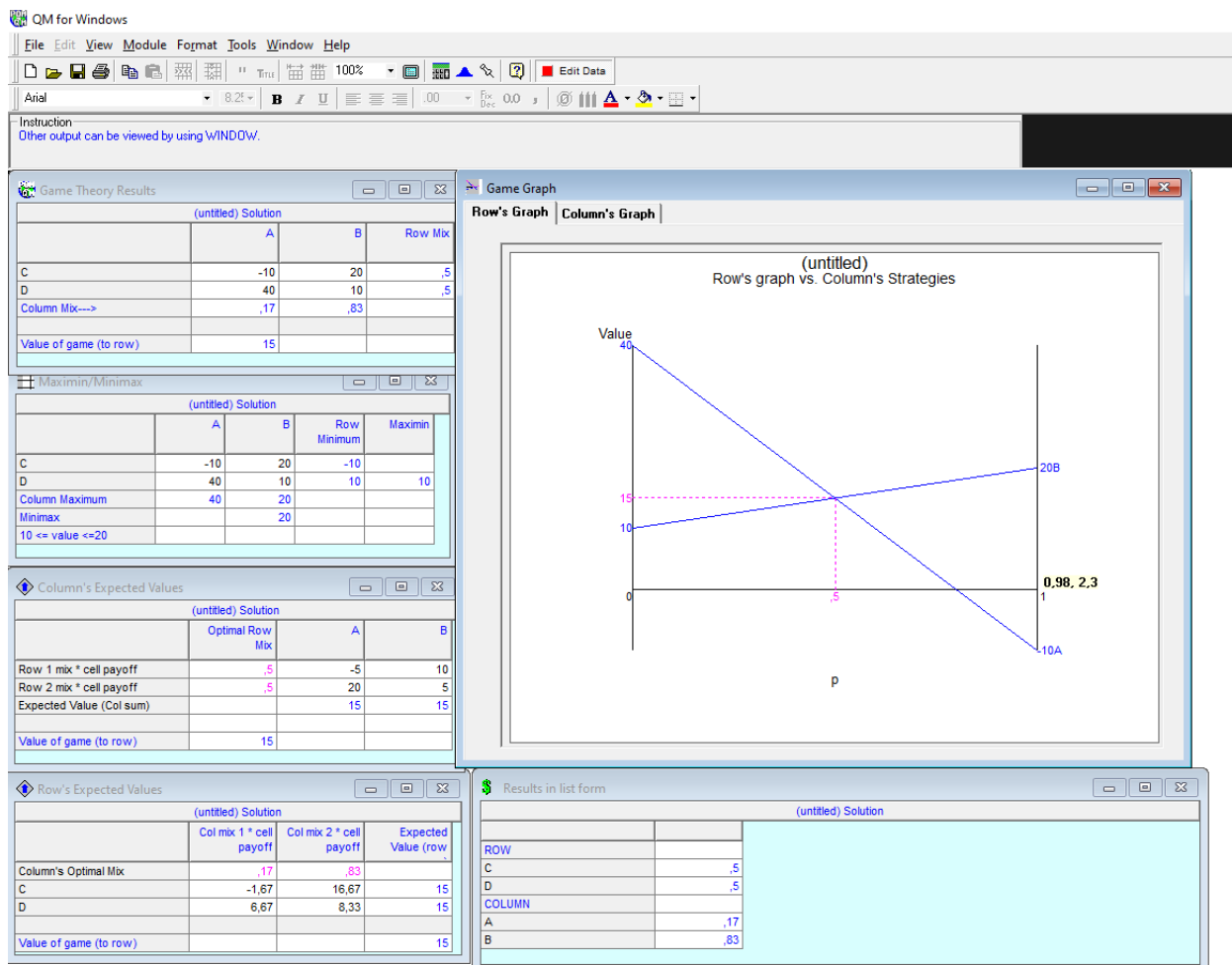


Рис. 1. Расчет данных в программе POM QM for Windows

В результате решения задачи с помощью модуля Game Theory в программе POM QM for Windows были получены точные значения оптимальных смешанных стратегий для обоих игроков, а также рассчитана ценность игры.

Маркетолог (игрок 1) должен использовать стратегию C (агрессивную рекламу) с вероятностью 0,5 и стратегию D (умеренную рекламу) также с вероятностью 0,5. Это означает, что в условиях неопределённости относительно действий конкурента наилучшим решением будет чередование стратегий в равной пропорции. Такой подход позволяет удерживать рыночные позиции и минимизировать потери независимо от выбора конкурента.

Конкурент (игрок 2), в свою очередь, должен использовать стратегию A (агрессивная реклама) с вероятностью 0,17 и стратегию B (умеренная реклама) с вероятностью 0,83. Это говорит о том, что наиболее выгодным для него

является в большинстве случаев избегать прямого конфликта и не вступать в дорогостоящую конкуренцию, делая ставку на сохранение устойчивости при меньших затратах.

Ценность игры составляет 15, что является ожидаемым средним выигрышем маркетолога при рациональном поведении обоих игроков. Это значение лежит между минимальным из худших исходов (максимумом) и наименьшим из наилучших (минимумом), которые равны соответственно 10 и 20. Таким образом, стратегия является сбалансированной и соответствует равновесию по Нэшу в смешанных стратегиях.

Графическое представление также подтверждает полученные данные: на пересечении линий выигрышей стратегий наблюдается горизонтальная линия на уровне 15 при $p=0,5$, $1-p=0,5$, что указывает на устойчивое равновесие.

Полученные результаты показывают, что использование даже простых моделей теории игр позволяет эффективно проанализировать стратегическое поведение конкурентов и принять обоснованные решения при наличии неопределённости и конфликта интересов. Оптимальные смешанные стратегии позволяют обеим сторонам минимизировать возможные потери и адаптироваться к действиям противника, не прибегая к избыточным затратам.

3 Выводы

В рамках проведённого исследования была построена модель стратегического взаимодействия между двумя рыночными субъектами — маркетологом и конкурентом, — и осуществлён её анализ с использованием модуля Game Theory в программе POM QM for Windows. Результаты расчётов показали, что при наличии неопределённости и отсутствии информации о действиях противника рациональным решением для обеих сторон является применение смешанных стратегий. Маркетологу целесообразно использовать агрессивную и умеренную рекламные кампании с равной вероятностью, тогда как конкуренту выгоднее в основном сохранять умеренную активность. Использование средств теории игр и программного инструмента POM QM for Windows является эффективным подходом для моделирования конкурентных рыночных ситуаций и принятия обоснованных управленческих решений в условиях конфликта интересов.

Библиографический список

1. Пронина О.Ю. Исследование методов интеллектуального анализа в QM for Windows // Интеллектуальные информационные технологии, энергетика и экономика: сб. трудов XIV Междунар. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. В 3 т. 2017. С. 41–44.
2. Журавлёва У.С., Баженов Р.И. Исследование модуля теории игр в программе POM QM for Windows // Постулат. 2017. № 6 (20). С. 44.
3. Стрельцова М.Н. Решение задачи по теории игр с применением модуля «Game Theory» в программе QM for Windows // Постулат. 2020. № 4 (54). – С. 5.

4. Размахнина А.Н. Решение стратегической игры в программе POM QM for Windows // Материалы межрегиональной научной конференции XI Ежегодной научной сессии аспирантов и молодых ученых. В 3 т. Вологда: Вологодский гос. ун-т, 2017. С. 60–63.
5. Пронина О.Ю., Баженов Р.И. Решение задачи по теории игр в программной системе QM for Windows // Молодёжь и современные информационные технологии: сб. трудов XV Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных. Томск: НИ ТПУ, 2018. С. 167–168.