

*Студент 2 курса магистратуры Экономического факультета
Специализации Системы больших данных в экономике
Институт экономики, математики и информационных технологий
Российская академия народного хозяйства и государственной собственности
При Президенте Российской Федерации
Научный руководитель: к.э.н. Гринева Н.В.
E-mail: alex7and7er@gmail.com
2nd year Master's student of the Faculty of Economics
Specializations of the Big Data System in Economics
Institute of Economics, Mathematics and Information Technology
The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
Scientific supervisor: Candidate of Economics Grineva N.V.
E-mail: alex7and7er@gmail.com*

АГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СПРОСА НА УСЛУГИ ОНЛАЙН-КИНОТЕАТРОВ НА ПРИМЕРЕ ИВИ И КИНОПОИСКА

AGENT-BASED MODELING OF DEMAND FOR SERVICES OF ONLINE CINEMAS ON THE EXAMPLE OF IVI AND KINOPOISK

Аннотация. Актуальность исследования обосновывается феноменом все увеличивающегося спроса на услуги онлайн-кинотеатров в условиях наличия бесплатных «пиратских» ресурсов, гетерогенностью потребителей онлайн-кинотеатров, формирующих спрос на их услуги, следовательно, низкой предсказуемостью этого спроса. **Целью** исследования является определение оптимальной ценовой политики в условиях конкуренции онлайн-кинотеатров. Построенная модель прогнозирует спрос на услуги двух лидеров рынка онлайн-кинотеатров с достоверностью более 99%. **Результаты:** в статической игре с полной информацией цена на подписку Кинопоиска примерно соответствует наилучшему ответу на стратегию Иви задать цену на уровне текущей; цена на подписку Иви соответствует одному из оптимальных по Парето исходов игры, равновесие по Нэшу в реальности не достигнуто.

Ключевые слова: агентно-ориентированное моделирование, теория игр, онлайн-кинотеатры, OTT-видеосервисы, равновесие Нэша, Парето-оптимум.

Abstract. The relevance of the study is justified by the phenomenon of increasing demand for online cinema services in the presence of free "pirated" resources that violate copyright, and secondly, by the heterogeneity of online cinema consumers who form the demand for their services, and hence the low predictability of this demand. The purpose of the study is to determine the optimal pricing policy in the conditions of competition of online cinemas. The model formed as a result of the study predicts the demand for the services of two leaders of the online cinema market with $R^2 > 99\%$. It was found that in a static game with full information, the price for a Kinopoisk subscription roughly corresponds to the best answer to the strategy of Ivi to set the price at the current level. It was also found that the Ivi subscription price corresponds to one of the Pareto optimal outcomes of the game. However, the Nash equilibrium has not been achieved in reality.

Keywords: Agent-based modeling, game theory, online cinemas, OTT video services, Nash equilibrium, Pareto optimum.

ВВЕДЕНИЕ

Индустрия онлайн-кинотеатров в России является достаточно молодой.

Всего за 9 лет, с 2013 по 2021 гг., согласно отчету ТМТ-consulting [1], выручка легальных видеосервисов выросла почти в 25 с половиной раз. Это соответствует среднегодовому темпу прироста где-то в 50%. По данным того же ТМТ-consulting, рынок на текущий момент показывает экспоненциальный рост

Судя по коэффициенту концентрации, два лидера рынка онлайн-кинотеатров на момент первого полугодия 2022 года контролировали 46% рынка. Также буквально за четыре года Кинопоиску удалось увеличить долю на рынке с менее 5% до 24%. Отсюда возникает интерес

смоделировать вероятное дальнейшее поведение спроса на услуги двух лидеров на рынке онлайн-кинотеатров и определить влияние цены на спрос на услуги онлайн-кинотеатров.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Моделирование на основе агентно-ориентированного подхода требует рассмотрения ключевой категории – агентов. Предположим, что на рынке существует три игрока: «пиратские» онлайн-кинотеатры, Иви и Кинопоиск и полезность потребителей описывается следующей формулой [2]:

$$U_i = \begin{cases} \alpha_1 - \gamma; \\ \alpha_2 - \beta \cdot price_{ivi} + \sqrt[5]{\frac{price_{kinopoisk}}{price_{ivi}} \frac{clients_{ivi}}{clients_{all}}}; \\ \alpha_3 - \beta \cdot price_{kinopoisk} + \sqrt[5]{\frac{price_{ivi}}{price_{kinopoisk}} \frac{clients_{kinopoisk}}{clients_{all}}}; \end{cases}$$

где α – случайная величина, представляющая полезность от просмотра фильмов, γ – случайная величина, представляющая издержки, которые агент несет в связи с просмотром рекламы, β – случайная величина, характеризующая отдачу от цены в итоговую полезность, $price$ – цена подписки на соответствующем онлайн-кинотеатре, $clients$ – количество агентов, потребляющих услуги одного из легальных онлайн-кинотеатров, причем $clients_{all}$ – общая совокупность агентов, потребляющих услуги легальных онлайн-кинотеатров.

В результате подбора параметров, R^2 совокупного спроса на онлайн-кинотеатры Иви и Кинопоиск, спроса на онлайн-кинотеатр Иви, спроса на онлайн-кинотеатр Кинопоиск, отношения спроса Кинопоиска на рынке к совокупному спросу на онлайн-кинотеатры Иви и Кинопоиск составил более 99%. Анализ чувствительности, выявивший изменение спроса в ответ на изменение цены и случайных факторов, показал что изменение цены изменяет спрос в предполагаемом направлении, изменение коэффициента β , помимо того, что изменяет спрос в предполагаемом направлении, переустраивает относительную долю онлайн-кинотеатров на рынке. В частности, увеличение β приводит к увеличению доли Кинопоиска на рынке, обратное также верно.

Для определения оптимального соотношения цен с целью максимально возможной прибыли, рассмотрена статическая игра с полной информацией. Она состоит из двух игроков: онлайн-кинотеатра Ivi и онлайн-кинотеатра Kinopoisk. Пусть в игре оба кинотеатра могут назначать цены от 80 до 480 с шагом 80. Также каждая пара стратегий дает выигрыши онлайн-кинотеатрам в виде совокупной прибыли за 18 лет функционирования. Два исхода игры явились равновесием по Нэшу: (160 рублей, 160 рублей) и (240, 240). Тем не менее, оптимум по Парето этими равновесиями не достигается, поскольку существует профиль стратегий (400, 400), который доминирует по Парето стратегии (240, 240) и (160, 160). Профиль стратегий (400, 400) является одним из Парето-оптимумов. В реальности же цена на подписку Иви установилась на уровне 399 рублей, а цена на подписку Кинопоиска – 299 рублей. Таким образом, Иви выбрал стратегию, основанную на доверии, однако Кинопоиск, объявившийся на рынке относительно недавно, разумно играет стратегию, максимизирующую его доход.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Построена агентно-ориентированная модель, прогнозирующая совокупный спрос на подписки двух лидеров рынка онлайн-кинотеатров Иви и Кинопоиск. С помощью теории игр было найдено равновесие по Нэшу. Было выявлено, что текущая цена на подписку онлайн-кинотеатра Кинопоиск примерно соответствует наилучшему ответу на текущую цену на подписку Иви, а цена на подписку Иви соответствует одному из оптимальных по Парето исходов игры.

1. ТМТ Рейтинг «Российский рынок онлайн-кинотеатров – итоги 1 полугодия 2021 года». URL: <http://tmt-consulting.ru/napravleniya/media/tmt-rejting-rossijskij-gynok-onlajn-kinoteatrov-itogi-1-polugodiya-2021-goda/> (Дата обращения: 04.04.2023)

2. Carroni E., Paolini D. Business models for streaming platforms: Content acquisition, advertising and users //Information Economics and Policy. – 2020. – Т. 52. – С. 100877.