

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И ТЕОРИИ ЭЛАСТИЧНОСТИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ФИРМ НА РЫНКЕ ОЛИГОПОЛИИ

Безбородько Е.В.

*Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ефремов А.А. – магистр экон. наук

В статье рассмотрено применение аппарата линейной алгебры для моделирования поведения фирм на рынке олигополии. В настоящий момент рынок кондитерских изделий является рынком олигополии в Республике Беларусь. На основе применения модели Курно был найден объем выпуска кондитерских фирм, максимизирующий их прибыль.

Успешность деятельности кондитерских предприятий в условии олигополии зависит от многих факторов, начиная от объема выпуска и заканчивая инвестициями и инновационной деятельностью. Перед руководством таких предприятий всегда стоит задача выбора действий, которые позволят максимизировать прибыль. Такие действия должны выбираться с учетом возможностей и имеющихся ресурсов. Именно поэтому и возникает необходимость анализа каждого из предложенных действий и выбора наиболее оптимального решения.

В настоящее время существует множество моделей, позволяющих выполнить поставленную задачу, однако в конкретном примере была взята за основу модель, разработанная французским экономистом и математиком Антуаном Огюстеном Курно. В приведенном далее примере будет показано применение данной модели для решения задачи максимизации прибыли предприятий.

Математическая модель:

$\pi_i(q_i, q_{-i})$ - прибыль i -го олигополиста;

$q_1 \dots q_n$ - объем поставок кондитерских изделий;

$TC_1(q_1), \dots, TC_n(q_n)$ - функции издержек;

$Q = D(p)$ - функция отраслевого спроса.

Таким образом, максимизация прибыли кондитерских предприятий при применении модели Курно сводится к решению следующей задачи:

$$1) \pi_i(q_i, q_{-i}) = TR_i(q_i, q_{-i}) - TC_i(q_i) = pq_i - TC_i(q_i) \quad (1)$$

При этом каждый олигополист рассматривает объем поставок конкурента как заданный и на основе полученных данных принимает решение о собственном объеме поставок.

$$2) \pi_i(q_i, q_{-i})' = (pq_i - TC_i(q_i))' = 0 \quad (2)$$

Приравняв частные производные к нулю, мы получим систему уравнений кривых реакции олигополистов, которую можно записать в матричной форме:

$$3) \begin{pmatrix} a_{11}q_1' + a_{12}q_2' + \dots + a_{1n}q_n' \\ a_{21}q_1' + a_{22}q_2' + \dots + a_{2n}q_n' \\ \dots \\ a_{n1}q_1' + a_{n2}q_2' + \dots + a_{nn}q_n' \end{pmatrix} = 0 \quad (3)$$

Равновесие в олигополии Курно определяется в результате решения системы линейных уравнений, записанная в матричной форме (3). В этой точке объем прибыли каждой из фирм максимален при данном объеме продаж конкурирующей фирмы.

$$4) \begin{cases} q_1' \\ q_2' \\ \dots \\ q_n' \end{cases} \quad (4)$$

Найденная точка также является точкой равновесия по Нэшу, что означает ни одному из олигополистов невыгодно в одностороннем порядке менять параметры равновесия.

5) Остаётся подставить значения q_1', \dots, q_n' в уравнение (1) для нахождения

максимальной

прибыли кондитерских предприятий.

Таким образом, в результате проведенных исследований и расчетов можно показать, что существование равновесия Курно свидетельствует о том, что олигополия как тип рынка может быть устойчивой, что она не обязательно ведет к череде непрерывных, болезненных переделов рынка олигополистами, а также актуальность модели в настоящее время для вычисления максимальной прибыли предприятий с помощью использования аппарата линейной алгебры.

Из всех моделей рынка олигополии, на наш взгляд, модель Курно наилучшим образом отражает поведение кондитерских фабрик Республики Беларусь, поскольку они являются самостоятельными и практически равноправными игроками. Модель картеля, к примеру, предполагает наличие сговора фирм, что не соответствует реалиям белорусского рынка; модель Штекельберга постулирует лидерство одной из фирм, что так же не является характерным для нашего случая; модель ценовых войн Жозефа Бертрана, предполагающая поочередное снижение цен фирмами с целью захвата рыночной доли, не подходит к условиям национальной экономики, так как мы не наблюдаем ярко выраженной тенденции к снижению цен на кондитерскую продукцию.

При рассмотрении задач, в которых присутствуют только две фирмы (дуополия), можно использовать графическую интерпретацию, которая в достаточной степени облегчит задачу нахождения точки равновесия. Также большой интерес представляет задачи большой размерности, когда олигополистов на рынке больше пяти, в таких условиях рекомендуется использовать метод Гаусса-Жордана для решения системы линейных уравнений, так как в этом случае построение графика является затруднительным.

Существенным недостатком классических математических моделей рынка олигополии является допущение, согласно которому фирмы производят однородную продукцию, которая затем реализуется по единой цене. На самом деле ассортиментный ряд может быть достаточно широк, и тогда возникает необходимость в построении нового класса моделей, в которых учитывался бы этот фактор.

На наш взгляд, моделирование поведения олигополистов в условиях поставки на рынок разнородной продукции возможно с привлечением аппарата теории эластичности. Так, коэффициент перекрестной эластичности спроса по цене может отражать зависимость, например, спроса на шоколад «Спартак» в зависимости от изменения цены шоколада «Коммунарка». Такой подход позволит более точно отразить рыночную конъюнктуру, однако приведет к увеличению сложности модели. Кроме того, возникает проблема определения коэффициентов эластичности. Для получения

их численных значений нужно создать обширную базу данных по кондитерскому рынку Республики Беларусь. Для этой цели необходимо привлечь специалистов-маркетологов.

Список использованных источников:

1. Математические модели несовершенной конкуренции/ Филатов А.Ю., Айзенберг Н.И. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та. – 2012. – 9-12 с.
2. Дюсуше О.М. Статичное равновесие Курно-Нэша и рефлексивные игры олигополии: случай линейных функций спроса и издержек. Экономический журнал ВШЭ, 2006, № 1, 3-19 с.
3. Высшая математика/ Гусак А.А.- Минск: Изд-во ТетраСистемс. – 2000 – 121-133 с.
4. Микроэкономика/ Бондарь А.В., Воробьев В.А. – Минск: Изд-во БГЭУ – 2015. – 160-191 с.