

линейной следующего вида: $f(x) = a_1x_1 + \dots + a_nx_n$, а задачу конфлюэнтного анализа можно ограничить оценкой истинных значений коэффициентов приведенного уравнения. Другие постановки задач анализа данных рассмотрены в работе [1].

Нахождение оценок истинных коэффициентов моделируемого процесса сводится к решению следующей системы линейных алгебраических уравнений:

$$a_i(R_{ii} - d_i) + \sum_{k=1, k \neq i}^n a_k R_{ik} = R_{iy}, \quad i, k = 1, \dots, n$$

В приведенной системе n уравнений с n неизвестными коэффициентами выступают ковариации соответствующих переменных, вычисленные по таблице наблюдений.

Работоспособность конфлюэнтного анализа оценивалась при сравнении с методом наименьших квадратов (МНК) путем организации многовариантных компьютерных экспериментов в среде Excel.

Рассматривался трехфакторный линейный процесс входные переменные, которого моделировались как равномерно распределенные в заданных интервалах. Ошибки измерения моделировались независимыми от значений входных и выходных переменных, нормально распределенными с заданными дисперсиями. В результате проведения серий вычислительных экспериментов показано, что при больших ошибках наблюдений метод конфлюэнтного анализа работает эффективнее, чем метод наименьших квадратов.

Библиографический список

1. Максимов А.В., Оскорбин Н.М. Многопользовательские информационные системы: основы теории и методы исследования : монография. – 2-е изд. испр. и доп. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2013. – 264 с.

УДК 519.87

Обзор моделей некооперированной олигополии

К.И. Костюк

АлтГУ, г. Барнаул

Ключевые слова: микроэкономика, олигополия, рассредоточенный рынок, однородный продукт, равновесие, конкуренция, общественное благосостояние, объемы производства, издержки, эффективность.

Развитие теории микроэкономики, которое исследует поведение отдельных элементов и структур, таких, как отрасли производства и предприятия, товарные и финансовые рынки, банки, различные фирмы, домашние хозяйства и многое другое, привело к формированию новых самостоятельных разделов рыночной экономики. Экономические аспекты деятельности предприятия описывают организационные формы финансового и хозяйственного планирования фирмы, способы мобилизации капитала, ценообразования, расчеты издержек производства и реализации продукции, уровень монополизации рынка и оценка конкурентоспособности.

Основной задачей микроэкономики является рациональное распределение ограниченных ресурсов предприятия, для достижения поставленных целей. К таким задачам относятся, распределение объемов производства отдельных товаров и цены на них, влияют дохода на цели потребления и на сбережения, распределение общей суммы расходов на потребление между различными видами товаров и услуг. Проблема рационального ведения хозяйства рассматривается с помощью метода математической оптимизации. Целью данного метода является нахождение оптимального значения переменных, при которых целевая функция достигает максимума. Для реализации данного метода использовалась концепция теории игр [1 с.227].

Самые ранние классические модели, описывающие конкуренцию на товарном рынке, были предложены в начале XX века. Совокупность таких моделей в условиях ограниченного количества агентов (производителей) относится к классу моделей олигополии. Как правило, число олигополистов ограничено несколькими фирмами, хотя в некоторых случаях может доходить до N-го количества производителей. Размер каждой фирмы должен позволять ей значимо влиять на ситуацию на рынке. Именно для олигополии в наибольшей степени характерно стратегическое взаимодействие участников.

Общая форма модели конкуренции агентов в условиях олигополии имеет вид:

$$\pi_i(y_i, p_i(y_i)) \rightarrow \max_{i \leq (1, \dots, N)} y_i \quad (1)$$

где p_i – цена реализации товара i -ой фирмы; y_i – объем реализации товара продукции i -ой фирмы.

Классические варианты модели (1), описывающие конкуренцию по объемам производства (управляемая переменная y_i) и существующие ситуации равновесия на нем принадлежат французскому математику, экономисту и философу Антуану Огюстено Курно в 1838 году [2; 8, с. 443–449] и немецкому экономисту Генриху фон Штакельбергу в 1934 году [3; 8, с. 443–449].

При максимизации прибыли каждый олигополист должен учитывать реакцию конкурентов. В частности, при понижении цены они будут сокращать, а при повышении – увеличивать поставки на рынок. Если олигополисты в состоянии спрогнозировать действия остальных участников рынка (т.е. построить их кривые реакции $Y_i(y_1, \dots, y_{i-1}, y_{i+1}, \dots, y_n)$), то они могут отыскать свой оптимальный объем поставок продукции. Однако равновесие в чистых стратегиях существует не всегда. Множественность результатов равновесия $Y_i = f(y_{-i})$ приводит к невозможности построения конечной теории олигополии. Демонстрацией этого факта явилось формулировкой множества различных равновесных решений, соответствующих разным стратегиям поведения агентов.

Эдварт Чемберлен, выдвинул положение о взаимозависимости производителей. Когда количество продавцов небольшое и существует однородный товар, олигополисты будут избегать действий, которые привели бы к ухудшению положения всех игроков. в интересах каждого действовать так, чтобы их совместная прибыль была бы максимальной. Таким образом, не вступая в сговор, они придут к желательности установления монопольной цены на свою (однородную) продукцию. Необходимость формальных отношений между олигополистами отсутствует. Наблюдается доктрина сознательного параллелизма. Олигополисты действуют независимо (никаких соглашений между ними нет), при этом они не конкурируют друг с другом [4, с. 62–70].

Модель Курно неоднократно подвергалась критике в связи с тем, что именно цена, а не выпуск продукции должна являться стратегической переменной. Данные сводились к тому, что в условиях однородности продукции логичнее ждать от фирм, действующих на рынке, конкуренции в ценах, а не в объемах производства. Вследствие чего возникла классическая модель ценовой олигополии, которая была предложена в 1883 г. Жозефом Бертраном [5; 8, с. 443–449] как альтернатива модели Курно. В модели Бертрана каждый из олигополистов принимает уровень цен конкурентов как данный и независимо от всех остальных принимает решение об уровне своей цены.

При предположении о том, что весь спрос достается продавцу, установившему минимальную цену, и одинаковых для всех средних издержках производства C , единственным равновесием Нэша будет всеобщая продажа продукции по издержкам i , как следствие, нулевая экономическая прибыль. Действительно, при любых ценах конкурентов, превышающих себестоимость, оптимальной стратегией является удешевление продукции с целью захвата всего рынка. Очевидно, конкуренты не захотят мириться с такой ситуацией, тем более что они

тоже имеют возможность снизить цены, переманить покупателей и обеспечить себе максимальную при данных условиях прибыль. Если же средние издержки производства c_i различны, то фирма (одна или несколько) с минимальными издержками устанавливает максимальную цену, блокирующую вход на рынок конкурентов.

Равновесие на рынке в модели Бертрана достигается, когда ни один из конкурентов больше не может получать выгоды от снижения цены. При этом предельные и средние затраты остаются неизменными, экономичность от масштабов производства отсутствует.

Ввести в модель Бертрана ограничение мощности предложил Фрэнсис Исидор Эджуорт. В модели вводится условие - ограничение производственных мощностей. В модели Эджуорта фирма имеет предельные издержки C , которые могут возрастать вместе с выпуском продукции. Фирма имеет возможность увеличить объем производства выше его эффективного уровня, например за счет аренды дополнительного оборудования. При этом выпуск каждой фирмы ограничен величиной, составляющей половину спроса при цене, равной предельным издержкам. Поскольку функции предельных издержек всех конкурентов монотонно возрастающие, система имеет единственное решение, в котором фирмы получают положительную прибыль. Равновесие существует только в смешанных стратегиях. Стабильного равновесия не наблюдается. Более подробно данная модель исследована в работах М.Бекмана [6] для случайного рационирования и Р.Левитана и М.Шубика [7] для эффективного рационирования.

Анализ литературных источников показал, что имеющиеся подходы не учитывают возможностей предприятия по управлению процессами функционирования, а так же переменных эффектов от расширения масштабов деятельности производства. Все рассмотренные модели поведения олигополистов базируются на предположительных вариациях, на определенных предположениях соперников-олигополистов о поведении друг друга в условиях конкуренции. Можно заметить, что конкурентная борьба является важнейшим элементом рыночной экономики и вместе с механизмом цен служит необходимым ее регулятором. Разумеется, для конкуренции требуется наличие на рынке множества производителей однородных товаров, причем каждый из этих производителей не мог бы предоставить на рынок такое количество товаров, которое бы заметно повлияло на установившуюся рыночную цену [1, с. 227–244; 8, с. 443–449].

Библиографический список

1. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория: пер. с англ. / под ред. Г.И. Жуковой, Ф.Я. Кельмана. – М.: Айрис-пресс, 2002. – 576 с.
2. Cournot A. Recherches sur les Principes Mathematiques de la Theorie des Richesses. – 1838.
3. Von Stackelberg, H. Markform und Gleichgewicht. Wien: Springer, 1934.
4. Чемберлин Э. Теория монополистической конкуренции. – М., 1996.
5. Bertrand J. Theorie Mathematique de la Richesse Sociale // Journal des savants. – 1883 – P. 499–508.
6. Beckman M. Edgeworth-Bertrand Duopoly Revisited // Operation Research-Verfahren, III. – Verlag, 1967.
7. Levitan R. Shubik M. Price Duopoly and Capacity Constraints // International Economic Review. – 1972. – V. 13. – P. 111–122.
8. Kreps D. A Course in Micro-economic Theory. New York et al., 1990.

УДК 519.8

Исследование точности интервальных оценок в задачах моделирования процессов

М.Н. Мадияров¹, Н.М. Оскорбин², С.И. Суханов²

¹*ВКГУ им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск;*

²*АлтГУ, г. Барнаул*

Ключевые слова: моделирование процессов, интервальные системы линейных алгебраических уравнений, модели прогноза, модели оценки параметров.

В данной работе проводится исследование точности интервальных оценок параметров процессов. Различные аспекты этой задачи и статистические методы ее решения рассматривались, например, в работах [1–7]. В данной работе исследование выполняется методами вычислительного эксперимента процесса прогноза прибыли корпорации [8].

Прикладной интервальный анализ в нашем случае линейных моделей детерминированных процессов проводится с использованием множеств решений ИСЛАУ, коэффициенты и правая часть которой записана по результатам интервальных наблюдений. В матричной