

ЭКОНОФИЗИКА: АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

© 2022 Ю. А. Клименко, А. П. Преображенский

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье дается анализ относительно нового научного направления – эконофизики. Рассматриваются те подходы, которые являлись базовыми, и в дальнейшем были дополнены новыми с получением новых качественных характеристик как в теории, так и на практике.

Ключевые слова: эконофизика, моделирование, метод, модель, эконометрика.

Эконофизика рассматривается в виде науки, в которой используют методологию физики для того, чтобы рассматривать экономические данные.

Такие способы не соответствуют вариантам анализа физических количеств в экономической сфере. Эта наука развивается уже более четверти века [1].

Возникновение ее можно объяснить тем, что исследователи проводили поиски возможных методов, которые позволяли бы осуществлять описание по существующим финансовым наборам данных.

В финансовой сфере выделяются некоторые проблемы, для которых на настоящий момент не сформулированы соответствующие аналитические решения. Поэтому разработчики предложили обратить внимание на компьютерное моделирование и применение численных методов [2].

Если использовать обычные компьютеры, то решения будут достаточно медленно сходиться. Это определило направление, связанное с использованием квантовых компьютеров.

Ценообразования по опционам в ходе применения квантовых подходов большей частью ориентируются на то, чтобы был осуществлен процесс квантования уравнения Блэка-Шоулза-Мертонна. Но основная методика решения в целом опирается на шаги, которые относятся к непрерывным уравнениям.

Самое известное среди них – уравнение Шредингера.

В физических явлениях можно увидеть флуктуации, являющимися случайными отклонениями. В экономических задачах вследствие влияния внешней среды, возникают отклонения [3].

В таких случаях необходимо опираться на законы статистики, которые позволяют учитывать случайные процессы. Поведение систем будет подчиняться вероятностным характеристикам.

Статистические модели получили большое развитие в физике. Статистические методы позволяют осуществлять для рассматриваемых моделей осуществлять оценку параметров.

Но статистическое моделирование также применяется в эконометрике в ходе рассмотрения разных явлений и процессов.

В качестве примера, рассмотрим метод максимального правдоподобия. На рисунке приведены модели, для которых он может быть применен.

Результаты, полученные на его основы являются приемлемыми в случае нормального распределения.

В случае использования статистических подходов говорят о статистической эконофизике.

В качестве другого подхода можно отметить метод наименьших квадратов (МНК). В нем необходимо, чтобы относительно заданных переменных было обеспечено минимальное значение суммы квадратов разностей между переменными и функциями [4].

Такой подход рассматривается как один из базовых подходов в регрессионном анализе, если в рамках выборочных данных

Клименко Юрий Алексеевич – Воронежский институт высоких технологий, аспирант, e-mail: klm71165@mail.ru.

Преображенский Андрей Петрович – Воронежский институт высоких технологий, профессор, e-mail: app@vivt.ru.

требуется оценивать неизвестных параметры по регрессионным моделям [5].

Выборочные аналоги используются, когда осуществляется замена истинных соотношений в методе моментов.

В нем существуют возможности для того, чтобы в эконометрике и прикладных задачах математической статистики осуществлялась оценка по неизвестным параметрам. Используются предполагаемые свойства моментов.

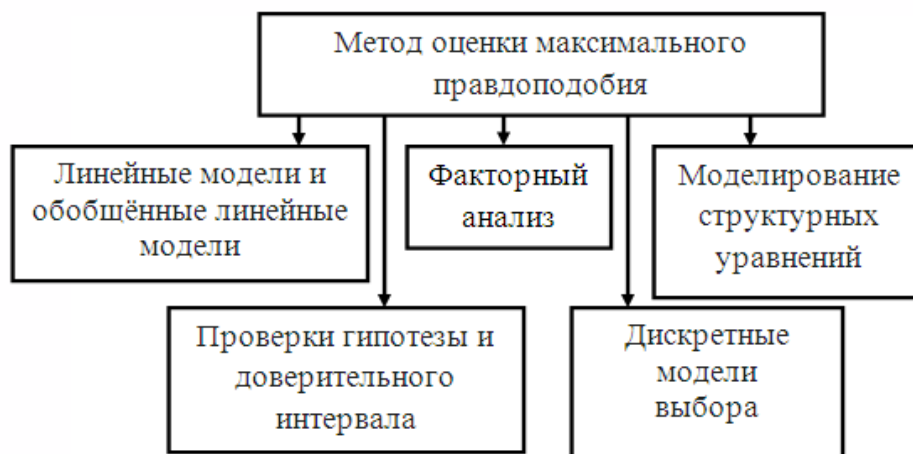


Рисунок. Иллюстрация возможностей применения метода оценки максимального правдоподобия

Если применяются базовые математические модели, чтобы осуществлять изучение того, как социально-экономические системы будут эволюционировать, тогда говорят об использовании динамической экономофизике.

При рассмотрении экономофизики исследователи отмечают то, что анализируемые системы развиваются, не деградируют. Для них подходят возможности синергетического описания [6].

Исследователями была продемонстрирована возможность того, как для дат падения рынков осуществляется прогноз. Результаты прогнозов подтверждались неоднократно в ходе различных наблюдений [7].

Оказалось, что по экономическим исследованиям есть возможности для того, чтобы использовать феноменологический подход. Его активным образом, например, применяют в молекулярной физике, когда анализируются открытые неравновесные системы.

При рассмотрении экономических систем приходится вводить различные ограничения, связанные с параметрами, работой

отдельных компонентов систем, использования ресурсов и др.

Мы можем прийти к такой модели, которая в биофизике описывает поведение жертвы и хищника. Это ведет к необходимости формирования алгоритмов, описывающих динамику популяций, соответствующих колебательных процессов. Теория нелинейной динамики оказывает большое влияние на то, как будут формироваться базовые экономофизические модели.

Свойство эмерджентности является характерным для экономических систем. Тогда отдельные их части, если их просуммировать не обязательно однозначным образом будут определять все свойства больших систем. Еще важно учитывать то, что системы являются иерархическими.

Эти характеристики исследователи рассматривают в ходе разработок новых моделей в экономофизике.

Теория детерминированного хаоса уже в течение нескольких десятилетий применяется в физике при управлении различными объектами [8]. Соответствующие объекты могут быть найдены в сфере экономофизики.

Все возможности, которые предоставляет эконофизика, на настоящий момент еще всеми исследователями не до конца изучены.

Требуется время для того, чтобы объединить различные теории. Это, как ожидается, позволит осуществить качественный скачок как в развитии, так и в построении методологического аппарата исследований.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Романовский М. Ю. Введение в эконофизику. Статистические и динамические модели. / М. Ю. Романовский, Ю. М. Романовский. – М. – 2007

2. Магнус Я. Р. Эконометрика. Начальный курс. / Я. Р. Магнус, П. К. Катышев, А. А. Пересецкий. – М.: Дело, 2007. – 504 с.

3. Маслов В. П. Эконофизика и квантовая статистика / В. П. Маслов // Математические заметки. – 2002. – Т. 72. – № 6. – С. 883-891.

4. Андреев В. В. Математическое моделирование динамики социально-экономической системы (на примере России) / В. В. Андреев, О. О. Ярмулина // Нелинейный мир. – 2009. – Т. 7. – № 6. – С. 464-474.

5. Малинецкий Г. Г. Нелинейная динамика: подходы, результаты, надежды / Г. Г. Малинецкий, А. Б. Потапов, А. В. Подлазов // М.: КомКнига. – 2009. – 280 с.

6. Евстигнеева Л. П. Экономика как синергетическая система. / Л. П. Евстигнеева, Р. Н. Евстигнеев. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». – 2012. – 272 с.

7. Adom Giffin From Physics to Economics: An Econometric Example Using Maximum Relative Entropy https://arxiv.org/find/q-fin/1/au:+Giffin_A/0/1/0/all/0/1 (дата обращения: 12.05.2022).

8. Россел-мл. Дж. Настоящее и будущее эконофизики / Дж. Россел-мл. // Вопросы экономики. – 2009. – № 11. – С. 76-81.

ECONOPHYSICS: ANALYSIS OF SOME CHARACTERISTICS

© 2022 Yu. A. Klimenko, A. P. Preobrazhenskiy

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The paper gives an analysis of a relatively new scientific direction – econophysics. The approaches that were basic are considered, and were subsequently supplemented with new ones with the receipt of new qualitative characteristics both in theory and in practice.

Keywords: econophysics, modeling, method, model, econometrics.