

С. А. Береза (Москва, ЦЭМИ РАН). **Возможности эконофизики в институциональном анализе экономических процессов.**

«Глобальный подход к экономике уже давно перерос рамки только экономической теории и стал междисциплинарным» [1]. На взаимовлиянии различных отраслей знания, заимствовании их из точных наук, были введены в научный оборот термины «квант» (как наименьший, неделимый, повторяющийся акт действия), рутины (аналогия экономических квантов) и т. п. Потребовались исследовательские программы для более достоверного объяснения сложных явлений. В [2] были разработаны новые методы математической экономики и физики, использованы концепции статистической физики для описания финансовых систем, исследована проблема отсутствия доказательств существования саморегуляции рынков (поведение рынков отличается от их «гипотетического» поведения в традиционных моделях), на основе анализа финансовых рыночных данных разрабатывается новая модель динамики рыночных цен с нетривиальной изменчивостью. В работах А.Н.Панченкова [3] эконофизика рассматривается как новый актуальный раздел современной экономики, как самостоятельная наука о состояниях финансово-экономических объектов в экономической сплошной среде, разработана аксиоматическая теория эконофизики на основе концепции энтропии, объектом эконофизики служит экономическая сплошная среда, экстремальным принципом — принцип максимума энтропии Панченкова. Эконофизика рассматривается как теория финансово-экономических потоков на энтропийном многообразии фазового пространства, состояния финансово-экономических объектов реализуются при постулате, что финансово-экономические процессы — диффузионные процессы.

Развивая понятие института, впервые введенное Т. Вебленом [4], В. Л. Макаров [5] под институтами понимает и организационные формы объединения экономических агентов, что дает возможность их численной оценки, О. Уильямсон — набор правовых норм и неформальных правил, направляющих поведение экономических агентов, Г. Б. Клейнер [6] рассматривает экономических агентов как носителей институтов.

Дальнейшее развитие институционализм получил в теории трансакционных издержек. О. Уильямсон [7] под трансакционными издержками понимал экономический эквивалент трения в механических системах, К. Эрроу [8] сравнивал действие трансакционных издержек в экономике с действием трения в физике. Измерительный подход в теории трансакционных издержках исследует проблему измеримости и эмпирические оценки квантования издержек поиска информации [9]. Наибольшую долю трансакционных издержек составляют издержки поиска информации и издержки измерения. Моделирование влияния ресурсов на выпуск находит отражение в модифицировании классического вида производственной функции как основы эконометрической модели. Классическое представление производственной функции в виде уравнения Кобба–Дугласа выражает зависимость выпуска продукции Q от вложенного капитала K и использования трудовых ресурсов L . Информационный ресурс, воздействуя на труд и капитал, позволяет выпустить больше продукции Q , чем до ее применения: $Q = A I^\alpha K^\beta L^y$, где A — коэффициент пропорциональности, α и β — коэффициенты эластичности использования трудовых и финансовых ресурсов, I — информационный ресурс, y — влияние технического прогресса и других качественных характеристик.

Ценность информации (прибыль, упущенная при отсутствии этой информации), превышая ее рыночную стоимость, указывает на специфичность этого ресурса. Трансакционная теория исследует проблему снижения внепроизводственных издержек, исходя из теории комплементарности используемых ресурсов [10] и измерительного подхода. Проблему оптимизации трансакционных издержек решали Р. Коуз, У. Николсон и др., однако, акцент на разработку условий оптимальности издержек информации не делался. Для оценки граничных условий, получения максимальной прибыли строится модель оптимальности трансакционных издержек информации [11],

определяются условия, при которых фирма находится на оптимальном уровне транзакционных издержек информации. Для исчисления оптимального объема затрат на информацию максимизируют прибыль фирмы, функция прибыли фирмы в модели $\pi(Q, IC) = R(Q, IC) - C(Q) - IC$, где π — чистая прибыль, Q — объем производства, IC — транзакционные издержки производства и потребления информации, R — валовой доход, C — себестоимость продукции.

В точке оптимума (см. рис.) достигается информационное насыщение, доход ниже возможного в данных условиях максимума (R_{\max}), кривые прибыли и дохода, прибыль зависит от информационных затрат IC , дохода R , зависящего от IC .

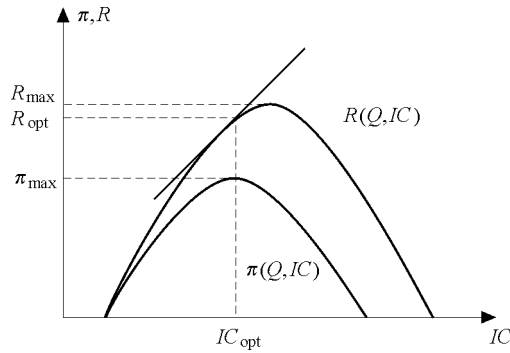


Рис. Оптимальность издержек информации

Значение IC_{opt} — оптимальный уровень транзакционных издержек производства информации. Модель позволяет определять эффективность транзакционных затрат, оптимальное соотношение динамики дохода фирмы и транзакционных издержек информации. Аппарат экспериментальной экономики обладает широкой инструментальной базой для институциональных исследований. Контролируемые эксперименты дают экспериментальную возможность непосредственно оценивать транзакционные издержки. В. Смит отмечен Нобелевской премией за утверждение лабораторных экспериментов, в качестве инструмента эмпирического анализа, в особенности при исследовании альтернативных рыночных механизмов [12]. Исследование общих свойств эффективных траекторий с помощью компьютерного экспериментирования позволило получить доказательные и точные с вычислительной точки зрения результаты. Программа численных экспериментов рассчитана на проверку гипотез и удобства представления и анализа результатов [13] для использования в макроэкономических исследованиях (серия численных экспериментов позволила выявить необходимое условие существования стационарного режима экономического роста).

Основой численных и модельных экспериментов анализа деятельности сложных систем является научно поставленный опыт, с точно исчисляемыми и управляемыми условиями, в целях выявления свойств объектов, проверки справедливости гипотез. Информационный эксперимент исследует воздействие информации на состояние объекта, модельный имеет дело с моделью объекта, в составе экспериментальной установки, замещая объект и условия; в которых изучается объект. Различие между моделью и реальным объектом может стать источником ошибок экстраполяции результатов, изучение поведения модели требует дополнительных затрат и теоретического обоснования. Методика эксперимента включает алгоритм совокупности мыслительных и физических операций, в соответствии с которым достигается цель исследования, проверка ее на соответствие современному уровню науки, возможных методик смежных наук. На стадии верификации модели проверяют логику правильности структуры модели, адекватности модели предположениям экспериментатора, оценку точности модельных данных. Математическая теория эксперимента позволяет уже при планировании оптимизировать объем экспериментальных иссле-

дований и повысить их точность. Численные методы дают возможность заменять сложный трудоемкий и дорогостоящий физический эксперимент значительно более экономичным математическим (численным) экспериментом. Грамотно проведенный математический численный эксперимент — основа для выбора оптимальных условий реального физического эксперимента и параметров сложных физических установок, определения условий проявления новых физических эффектов и т. д. Численные методы расширяют область эффективного использования математических моделей как экономических, так и физических явлений. Для экспериментального подтверждения возможности реализации метода акустической томографии, предложенной в [14], на первом этапе были проведены численные модельные эксперименты. Суть эксперимента — в моделировании процесса акустического томографирования распределения нелинейного параметра в среде MATLAB. В программе были реализованы все принципиально важные этапы математического расчета: генерация m -кода, описание процесса дифракции звука на звуке и модуляция значением нелинейного параметра среды, согласованная фильтрация и т. п. По результатам численного эксперимента была доказана работоспособность предложенного математического аппарата, и принято решение о проведении уже модельного эксперимента по акустической томографии. Результаты работы представлены в последующих работах. Все компоненты акустического томографа были сконструированы и настроены. Схема эксперимента состояла в выборе схемы, максимально схожей со схемой численного моделирования. Проведение модельного эксперимента оказалось намного более трудоемким, результаты численного моделирования позволили получить нетривиальные выводы: метод, предложенный в вышеназванной работе, потенциально применим для реальных исследований, что демонстрирует несомненную актуальность и важность численных экспериментов как основу для множества натуральных и модельных опытов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рудаков С. В. Глобализм как феномен и мировоззрение. — Экономическая наука современной России, 1999, № 1, с. 124–127.
2. Мантенья Р. Н., Стеньки Г. Ю. Введение в эконофизику. Корреляции и сложность в финансах. Либроком, 2009.
3. Панченков А. Н. Эконофизику. My-shop.ru, OZON.ru, 2007.
4. Veblen T. The Place of Science in Modern Civilization and Other Essays. N.Y.: Huebsch, 1919, p. 239.
5. Макаров В. Л. Исчисление институтов. — Эконом. и матем. методы, 2003, т. 39, № 2, с. 14–37.
6. Клейнер Г. Б. Эволюция институциональных систем. М.: Наука, 2004, 240 с.
7. Уильямсон О. И. Экономические институты капитализма. СПб: Лениниздат, 1996, с. 53.
8. Эрроу К. Информация и экономическое поведение. — Вопросы экономики, 1995, № 5, с. 30–42.
9. Попов Е. В. Институты миниэкономики, РАН, УРО, ИЭ. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2005.
10. Шаститко А. Е. Новая теория фирмы. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 1996.
11. Коновалов А. А. Информация и транзакционные издержки. — В сб.: Труды Третьей Всероссийской конференции молодых ученых по институциональной экономике. Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2005.
12. Белянин А., Канеман Д., Смит В. Экономический анализ человеческого поведения. — Вопросы экономики, 2003, № 1, с. 4–23.
13. Гребенников В. Г., Николаев Л. К. Производственно-ценовые пропорции, налоги, инвестиции (макроэкономическое моделирование). — В сб.: Макроэкономическое

моделирование взаимосвязи ценовых и отраслевых пропорций. М.: ЦЭМИ РАН, 2002, с. 7–22.

14. Буров В. А., Гуринович И. Е., Руденко О. В., Тагунов Е. Я. Реконструкция пространственного распределения параметра нелинейности и скорости звука в акустической нелинейной томографии. — Акустич. ж., 1994, т. 40, № 6, с. 922–929.