

## Столкновение культур

Филип Болл, консультативный редактор *Nature, Nature*, т. 441, июнь 2006

14 марта 2009 г.

Некоторые экономисты надеялись, что физики могут поколебать устоявшиеся теории типичные для господствующей (западной) экономики. Но до сих пор, они не впечатлены тем как физики рассматривают рынки.

В последние два десятилетия некоторые физики пытались использовать свои идеи и методы в области, которая выглядит слишком далекой от традиционной физики. Они используют термин, который может интерпретироваться как *физика экономики*, - *эконофизика* [1].

В прошлом году некоторые из этих эконофизиков дошли до того, что предположили, что экономика могла бы быть *следующей физической наукой* [2].

Но сейчас этот невероятный брачный союз подает признаки скисания. Даже те экономисты, которые вначале приветствовали эконофизиков, начали интересоваться, выполняют ли те свои первоначальные обещания?

Некоторые жалуются, что ранние успехи в моделировании финансовых рынков не привели к пониманию чего-либо.

Такие вопросы обсуждались на эконофизическом коллоквиуме в Австралийском Национальном Университете в Канберре в ноябре прошлого года. Группа экономистов, посетивших этот симпозиум, была так напугана множеством присутствовавших там физиков, что подготовила к опубликованию статью "*Пугающие тенденции в эконофизике*" [3].

В своей критике, экономист Пол Ормерод (из лондонского консультативного агентства имени Вольтерра) и его соавторы обвинили эконофизиков во множестве грехов - допущении недопустимых предпосылок для описания экономических систем, фиксации на малом уголке области исследования, и неряшливом обращении со статистикой.

Налицо было убийственное обвинение и постановка вопроса: действительно ли эконофизика внесет хоть когда-либо значительный вклад в экономическую теорию, или она обречена представлять частный интерес?

### 1 Обвинительный иск

Некоторые эконофизики согласны с наличием проблем. "*Эконофизика - это область с очень неровным качественным уровнем,*" - говорит Дойн Фармер, физик из института Санта Фе в Нью-Мексико, внесший, прежде чем обратится к экономике, пионерский вклад в изучение хаоса.

**И Чен Занг** из университета во Фрибурге в Швейцарии еще более склонен к признанию *главной ошибки*:

*“Мои друзья экономисты правы. Литература часто полна хламом. Мы можем найти калибровочные теории финансов, квантовые опционы и т.п. Короче, есть ”*

Но другие отвергают обвинения. В ответ на Канберрскую критику Джо МакКоли, физик из Хьюстонского университета в Техасе, который работает главным образом над экономическими проблемами, сказал:

*“Мог бы кто-либо написать эссе названное “Пугающие тенденции в физике” только на том основании, что несколько незначительных исследователей опубликовали слабые работы? Плохие работы, даже неправильные работы, публикуются в каждом номере каждого журнала. ”*

Можно было бы отнестись к этому как к чисто академической войне. Но Ормерод и его коллеги относятся к тому небольшому кругу людей, которые относятся к экономфизике серьезно. Большинство экономистов вообще не знают о существовании такой дисциплины - а если узнают, то, вероятно, подвергнут ее осмеянию.

Идея о том, что физика может дать что-то полезное экономике, основана на том, что обе эти области рассматривают системы взаимодействующих элементов, подчиняющихся специфическим законам. Статистическая физика описывает поведение макроскопических объемов вещества исходя из сил, действующих между атомами и молекулами. Экономика изучает взаимодействия между экономическими агентами - рыночными трейдерами, или, скажем, бизнесменами.

Явно, что вывод микроэкономических принципов из поведения индивидуальных агентов мог бы сопровождаться возникновением тех же проблем, которые появляются при выводе законов термодинамики исходя из межатомных взаимодействий.

Правила, определяющие взаимодействия между экономическими агентами, несомненно более сложны, чем взаимодействие атомов, но в обычной экономике эти правила всегда сильно упрощаются, для того чтобы получить работающие модели.

Например, ядро господствующей ныне экономики - неоклассической модели - предполагает, что агенты всегда действуют исключительно рационально, для того чтобы максимизировать свою *полезность* (например, доход), основываясь при этом на полной информации о состоянии рынка как целого.

При таком представлении рынок быстро достигает состояния равновесия, при котором товары находят свою цену, идеально уравнивающую спрос и предложение.

## 2. Модельный мир

Экономисты понимают, что реальные агенты (люди) не всегда действуют таким холодным рассудочным образом, и что им приходится оперировать неполной информацией. Но хотя Нобелевские премии по экономике были присуждены в 2001 и 2002 годах за работы, в которых осознаются подобные ограничения, неоклассические теории — и, в частности, идея равновесия — остаются центральными для господствующей экономики.

Ормерод и его коллеги, а также другие дружные с физикой экономисты, надеялись, что эконофизика поможет создать им новую экономику, свободную от некоторых догматических положений характеризующих сегодня ее господствующее течение.

*“Экономика отчаянно нуждается в эконофизике. заявляет соавтор Ормерода Стив Кин, экономист из Университета в Западном Сиднее, Австралия. Кин надеялся в частности на то, что эконофизика может разрушить его юношескую неверную одержимость равновесием. “ Равновесное мышление все еще удерживает их в своем непоколебимом рабстве, говорит он.*

Взгляд на почти любой график цены товара немедленно обнаруживает противоречие идее рыночного равновесия — цены флуктуируют диким образом. Но в неоклассической теории эти флуктуации рассматриваются как фоновый шум, вызываемый непредсказуемыми воздействиями, исходящими извне экономической системы, к которым рынок постоянно и быстро приспосабливается. Попытка объяснить наблюдаемые флуктуации в рамках статистической физики была предпринята еще в 1900 году Луи Башелье: он предложил объяснение на основе теории случайных блужданий, которая впоследствии была использована Эйнштейном для описания Броуновского движения.

Теория Башелье выглядела слишком странной, чтобы экономисты отнеслись к ней серьезно. Но к ней вернулись в начале шестидесятых годов двадцатого века, когда математик Бенуа Мандельброт показал, что флуктуации цен на шерсть имеют статистическое распределение, отличающееся от того, что характерно для типичного Гауссова процесса, при котором каждое событие происходит случайно и независимо от других событий.

В действительности наблюдалось большее число сильных флуктуаций, чем это предсказывает Гауссово распределение [4]. Это имело важнейшее значение для экономических теорий, которые считали рыночный шум Гауссовым. Но еще более важно то, что это означало, что большие флуктуации, вплоть до крушения рынка, не являются редкими аномалиями, но типичны для нормального поведения рынка.

Работа Мандельброта 1963г. о флуктуациях цен рассматривается ныне как один из ключевых предвестников современной эконофизики.

### 3 Вне равновесия

Но до начала восьмидесятых годов, пока необычная смесь исследователей не собралась вместе в институте Санта Фе, экономисты не выказывали большого интереса к научным идеям, относящимся к сложным системам. Им помогли достижения в вычислительной технике.

*“Как только мы получили на свой стол персональный компьютер, стало возможно моделировать системы многих агентов, меняя правила их взаимодействия и наблюдая как эти системы эволюционируют,”* - говорит экономист Брайан Артур, работавший в Санта Фе вместе с физиками и биологами-эволюционистами над созданием нетрадиционных подходов к экономике [5]. Такие, компьютерные симуляции экономики привели к появлению моделей взаимодействующих агентов [6], на которых оказали влияние как работы в области когнитивных наук и эволюционной биологии, так и физики.

В этих моделях, исследователи могли наделить агентов любыми стратегиями принятия решений, и, следовательно, изучать рынки с различными по характеру участниками.

*“То что мы нашли, было совершенно удивительным, ”* - вспоминает Артур, *“При некоторых ограничениях вы получаете рыночное равновесие, но при других условиях вы получаете значительно более сложное поведение.”*

Кажется, нет повода верить, что микроэкономика всегда работает в состоянии равновесия.

*“Большую часть времени экономика находится в беспорядке,”* - говорит Артур. *Это, по его словам, одна из сильных сторон эконофизики. “Ядро экономической теории все еще строится вокруг равновесных моделей, но большая часть моделей эконофизики - неравновесные.”*

Но те экономисты, которые освоили новые подходы, такие как агентное моделирование, все больше и больше разочаровывались в непримиримости господствующей экономики. Некоторые даже утешились, начав издавать свои журналы, такие как *“Экономическое взаимодействие и координация”*, первый номер которого появился в электронной форме в мае.

Занг рассказал, что три автора из четырех Канберрских критиков оказались жертвами интеллектуальных гонений со стороны экономистов господствующего направления.

*“Вот почему они были так обнадужены, когда физики предложили то, что казалось им альтернативой. ”*

Так почему некоторым из этих благосклонных к физике экономистов все это надоело?

Хотя Ормерод и его коллеги настроены исключительно критично к господствующей экономической теории, они отмечают, что экономика совсем не пустой ящик. Канберрские критики осуждают эконофизиков за игнорирование существующей литературы - попадает физикам и тогда, когда они серьезно ударяются в биологию.

*Занг соглашается с тем, что эта критика справедлива. “Большинство эконофизиков не заботятся о ключевых идеях, исторических и культурных основах проблем. Все что они хотят, это*

*заполучить кучу данных, получить лучшие цифры и опубликовать вагон статей”. Но он допускает, что работать как надо очень трудно: “По сравнению с тем, что я делал в физике, требуемый объем литературы для чтения огромен. Я получаю гору книг каждый месяц, и я уже переполнен информацией. ”*

Другая критика Ормерода и его коллег касается того, что эконофизики имеют очень узкое поле зрения. Ормерод признает, что физики внесли важный вклад в финансовую и промышленную экономику, но он призывает их обратить внимание на другие части экономики.

*“Я думаю, они не могут оценить, что финансовые рынки сами по себе не столь ужасающе важны для экономической теории. Они лишь специальный случай более общей теории рынков, говорит он.*

Почему физиков так тянет на финансы? Ормерод подозревает, что они чувствуют себя более комфортно с обычно более качественными и долговременными данными, характеризующими финансовые рынки. Большинство других экономических данных составляет небольшие базы зашумленных данных.

Некоторые эконофизики объясняют свой интерес к финансам такими причинами: *“Финансовые данные достаточно строгие, чтобы с их помощью можно было бы опровергнуть определенные классы моделей, ”* — говорит МакКоли. Фармер добавляет, что физика часто достигает успеха рассматривая проблемы, которые можно решить, используя наличествующие данные и инструменты.

Возможно более резкие Ормерод и его коллеги беспокоятся, что некоторые эконофизики переносят в экономику концепции ей не принадлежащие. Некоторые из этих эконофизиков пытаются применить законы сохранения к таким величинам как, например, деньги, которые в экономике в действительности не сохраняются.

*“Сохранение денег слишком далеко от правды в кредитной экономике подобной нашей, ” - соглашается МакКоли.*

Но он говорит, что такие ошибки редки.

Более часто, утверждают Канберрские авторы, физики не понимают, как различна и изменчива экономическая практика.

*“Физики страдают от веры в существование универсальных законов, ” - говорит*

Ормерод. Это не дефект в физическом мире, но недостаток в экономике, где поведение агентов может отличаться в пространстве и во времени. Но Фармер думает, что поиск обобщений может быть все еще полезным: "Типичное убеждение социологов состоит в том, что нужно сосредоточиться на документировании и объяснении различий. От таких слов физики подпрыгивают и говорят: "Прежде чем заняться этим, давайте потратим силы и попытаемся вначале понять, можно ли все считать одинаковым."

#### **4 Пошел вон!**

Экономист Джон Саттон из Лондонской школы экономики согласен, что физики могут помочь в установлении экономических зависимостей, следующих из элементарной статистики, вне зависимости от предположений о поведении агентов. Он говорит, что приветствует переход аутсайдеров в экономику, "которые могут искать в разных местах интересные связи".

Саттон, однако, редкий экземпляр господствующего экономиста, который знаком с эконофизической литературой. Артур полагает, что некоторые недостатки эконофизики могут быть вызваны ее насильственной изоляцией: "Они пытались опубликоваться в главных экономических журналах, но их отвергли. Это стыд и позор, что журналы не предоставили им своих страниц "

Как следствие, эконофизики основали собственные журналы. Это означает, что они не установили контакта с экономистами, которые могли бы "сгладить их острые углы," - говорит Артур.

Возможно, не удивительно, что некоторые эконофизики наотрез отвергли Канберрскую критику. "Проблема не в эконофизике, " - говорит МакКоли, - "проблема с профессией экономиста. " Он поясняет, что неоклассическая модель, которая все еще преподается во всех экономических аудиториях, была опровергнута в семидесятые годы Осборном из Исследовательской Лаборатории ВМФ в Вашингтоне, которого он считает первым эконофизиком (см. ПРИЛОЖЕНИЕ: Действительно ли эконофизика нова?). "Экономисты в массе своей не знают об этой работе. Что хуже, большинство из них вообще не интересуется тем, что пишут физики "

Артур отмечает, что экономика имеет долгую историю заимствования идей из других областей знания. Но он поясняет, что в то время как экономика мирится с некоторой неортодоксальностью, она также изолирует ее от ядра теории, которая преподается студентам и практикуется академическими учеными.

Существует такая манера: "Прекрасно, но не в моем журнале," - говорит он.

Несмотря на свою озабоченность, Канберрские критики все еще надеются на эконофизикю. "Мы точно не хотим, чтобы она потерпела крушение," - говорит

Ормерод. По мнению МакКоли, цель эконофизики не в том, чтобы пробить дыру в крепостной стене, но разрушить крепость и построить новую.

*Эконофизика заменит экономику как в университетах, так и в конторах, - говорит он, - "просто потому что то, что преподается в экономических, аудиториях не работает."*

Но если эконофизика должна выжить и достичь процветания, ей нужна поддержка откуда-либо, говорит Фармер. *"Ясно, что она придет не от экономистов."* Обращение за помощью к физическому сообществу до сих пор не получало ответа. Розарио Мантенья, эконофизик из университета Палермо на Сицилии говорит, что академические физики не могут определить эконофизика как свое главное направление исследований. *"Никто в США не получил научной должности за работу выполненную в области эконофизики"*, соглашается Фармер. *"Это очень печально для физики."*

## **5 ПРИЛОЖЕНИЕ: Действительно ли эконофизика нова?**

Хотя идея о том, что экономисты могут черпать знания из физики, может выглядеть маловероятной, это действительно было особенностью экономической теории с момента ее зарождения. Адам Смит написал свою книгу "Богатство народов", положившей начало экономической мысли в 1776г. в интеллектуальном климате, заполненном ньютоновскими идеями о движущих силах. Действительно, некоторые его современники сравнивали циркуляцию торговли с циркуляцией планет. Пьер-Симон Лаплас и бельгийский астроном Адольф Кветелье выдвинули идею о существовании естественных законов, подобных ньютоновским законам движения, которые управляют включающими человека социальными системами, такими как экономика. И экономические мыслители 19 века, такие как Джон Стюарт Милль и Карл Маркс часто прибегали к научным идеям и аналогиям. Микроэкономическая теория, пытающаяся понять экономические явления, выводя их из поведения индивидуальных экономических агентов, появилась в конце девятнадцатого века - именно тогда, когда Джеймс Клерк Максвелл и Людвиг Больцман заложили основы статистической физики. Ранние микроэкономисты Фрэнсис Энгеворт и Альфред Маршалл заимствовали некоторые идеи физиков, в частности, понятие, что экономика достигает равновесного состояния подобного равновесному состоянию газов, описанных Максвеллом и Больцманом. Микроэкономика Энгеворта и Маршалла привела к построению неоклассической теории экономики, которая является сегодня господствующей.

## Список литературы

1. Mantegna R.N. and Stanley H.E. *An introduction to Econophysics*. Cambridge university Press, 2000.
2. Farmer J.D., Shubik M. and Smith E. *Phys. Today*. September 37-42, 2005
3. Gallegatti M. et al. *Physica A*. (in the press)
4. Mandelbrot B. *J.Business*, 36, 394-419 (1963)
5. Anderson P.W., Arrow K.J., and Pines D (eds.) *The Economy as an Evolving Complex System* (Addison-Wesley, Reading. Massachusetts, 1988.
6. Testafson L. and Judd K. (eds) *Handbook of Computational Economics*, vol.2 (Elsevier, Amsterdam, 2006)