

Экономика — физическая наука?

Предвидеть — значит руководить.

(Блез Паскаль)

Почему экономисты, включая лауреатов премии Банка Швеции в честь Альфреда Нобеля, не смогли предвидеть кризис мировой финансово-экономической системы? Ведь он поставил на повестку дня вопрос прогнозирования экономики и возможности экономической науки адекватно описывать сложные социальные процессы. В этой статье сделана попытка ответить на поставленный вопрос, анализируя применение математики в нынешних экономических исследованиях. Общеизвестно, что современные экономические теории являются научной основой для принятия управленческих решений на всех уровнях. К сожалению, эти теории не смогли предотвратить мировой кризис и объяснить причины многочисленных экономических трансформаций последних десятилетий. Их концептуальные основы базируются на линейных математических методах, исследуемых в первой половине прошлого века в работах профессора В.Леонтьева, академика Л.Канторовича, академика В.Немчинова, профессора В.Новожилова и других — то есть методах, с помощью которых можно решить уравнения, содержащие неизвестные только в первой степени. Эти методы являются достаточно общими и эффективными именно для такого типа задач. Характерно, что изменения в линейных системах при трансформациях остаются количественными без проявления новых качественных изменений. За минувшие 60—70 лет структура экономики существенным образом изменилась: часто приходится учитывать новые трансформации в системах. И как следствие — необходимо рассматривать более богатые и интересные нелинейные явления. Их анализ значительно сложнее, но он должен проводиться для решения многочисленных задач. Это

предопределяет широкий фронт фундаментальных и прикладных исследований нелинейных явлений в экономике, направленных на создание общих математических подходов для их рассмотрения. Активно применяется при этом расчетный эксперимент с использованием компьютерной техники. Но, как выяснилось, ни быстрое действие вычислительных машин, ни увеличение объема расчетов не может быть панацеей от всех бед, поскольку сами по себе такие расчеты не дают понимания изучаемых нелинейных задач. Реальностью стало производство технологически сложной наукоемкой продукции, требующей интеграции национальных хозяйств, их взаимопроникновения и объединения капиталов. Эффективное ведение производства нуждается, в свою очередь, в международной кооперации и научно-техническом обмене. Кроме того, прогресс в сфере передовых технических и информационных разработок приводит к их быстрому старению, сокращению срока использования и как следствие — к необходимости постоянно их обновлять и учитывать нестабильность процессов, проявляющихся в циклическом чередовании подъемов и спадов в экономике, в ходе которых происходит отклонение от средних показателей экономической динамики. В самом деле, если любые небольшие изменения (флуктуации) в динамической системе начинают возрастать, система становится нестабильной (неравновесной); если же небольшие волнения со временем затухают, система возвращается в стабильное (равновесное) состояние. Следовательно, прогресс экономики наступает тогда, когда имеет место вторжение производителей-новаторов в экономическое пространство, когда своими технологиями и товарами они порождают новые потребности, ломают равновесие сложившейся структуры спроса и предложения, изменяют структуру цен. Деятельность новаторов всегда ориентирована на получение дополнительной прибыли. Они расширяют свое производство, увеличивают количество работающих, в то время как консерваторы экономят на всем, сохраняя минимальное число занятых. Если новаторы составляют приблизительно 10—20%, то консерваторы — 80—90%. Между ними всегда

идет конкурентная борьба за трудовые, энергетические и материальные ресурсы. У новаторов возникает дополнительная потребность в ресурсе, вследствие чего цена на товары увеличивается. Понятно, что часть консерваторов в связи с уменьшением спроса на их продукцию не может компенсировать рост затрат увеличением цены. Снижается рентабельность производства и сокращается выпуск продукции. Освобожденный ресурс новаторы покупают по более высокой цене. Поскольку они действуют так и на других рынках, цены на ресурс возрастают везде. Такая инфляция носит эволюционный характер и дает новаторам возможность вытеснить часть консерваторов из экономического пространства, обновить технологию, изменить состав выпускаемой продукции. В этом случае современный новатор может реализовать свои нововведения только при мощной кредитной поддержке со стороны институциональных инвесторов и коммерческих банков. Это является одним из важных условий экономической эволюции. Вспомните, в частности, появление на рынке мобильных телефонов и ноутбуков, что повлекло как резкий рост их производства и занятости населения, так и широкое практическое использование. Заметим при этом, что научно-техническая революция сильно изменила циклы, породив структурные кризисы и наукоемкие отрасли, менее чувствительные к цикличности. Ускорение изменения основного капитала уменьшило продолжительность циклов до пяти-шести лет, следствием чего стал рост частоты кризисов. Все это выводит на первый план нестабильные процессы, присущие рыночной экономике, особенно во время кризисных ситуаций, и деятельность новаторов производства как носителей этих процессов. Случайные процессы могут порождать совершенно новые, непредвиденные ситуации, появление которых принципиально невозможно при рассмотрении линейных задач. Для изучения и исследования различных экономических явлений часто используют упрощенное их описание, называемое экономическими моделями. С помощью таких моделей выявляют особенности

функционирования реального экономического объекта и предвидят его поведение с изменением каких-либо параметров. Но математическое моделирование не дает сегодня надежных инструментов, моделей, опираясь на которые можно было бы принимать оперативные решения. Тенденция глобализации, легкость перемещения капиталов через границы, информатизация экономики и другие факторы существенным образом влияют на формирование отношений между субъектами хозяйствования, меняя взгляды на природу устойчивого и неустойчивого, на отношения порядка и хаоса. В результате теория и практика экономической науки столкнулись с новыми проблемами и испытаниями, удостоверяющими некорректность принятия управленческих решений с использованием линейного подхода, который имел место и оправдывал себя во время стабильного и стойкого роста экономических показателей. С началом кризиса ситуация резко изменилась, и прогнозирование продолжительных во времени тенденций потеряло смысл. Разумеется, в таком случае возникла острая необходимость использования другого научного инструментария, новых идей и подходов, а возможно, и новой теории. Ныне активно осуществляются исследования в сфере экономической динамики — одного из приоритетных направлений развития экономической науки, изучающего детерминированное поведение во времени экономических систем под влиянием внутренних и внешних факторов с целью анализа равновесия и управления устойчивостью, жизнедеятельностью и способностью к самоорганизации. Ее задачей является усовершенствование механизмов управления экономическими системами, основанное на современных нелинейных подходах к управлению, на использовании количественных математических методов и внедрении высокопроизводительных информационных технологий. Считается, что экономическая динамика может открыть новые пути для изучения явлений динамизма, инерционности, нестойкости, гиперчувствительности и кризисного экономического развития, вводя новый научный инструментарий для

исследования проблем усовершенствования методологии управления предприятиями и обеспечивая таким образом высокую эффективность и необходимую устойчивость их функционирования. Не менее актуальными и важными являются исследования синергетических моделей в экономике. Синергетика, как известно, изучает процессы самоорганизации в неравновесных нелинейных системах. Неравновесные процессы принципиально отличаются от равновесных, и эта разница является сутью второго закона термодинамики. Именно неравновесные процессы требуют введения понятия энтропии (от греч. entropia — поворот, превращение). В состоянии термодинамического равновесия энтропия максимальна. Максимальному значению энтропии соответствует наибольшая неупорядоченность системы. В неравновесной замкнутой системе процессы происходят таким образом, чтобы энтропия возрастала. Однородное состояние имеет большее значение энтропии, чем неоднородное. Кроме того — что очень важно, неравновесные (нестабильные) процессы предоставляют возможность для возникновения уникальных разнообразных событий, поскольку спектр возможных событий существования объектов в этом случае значительно расширяется по сравнению с равновесным. В ситуации, далекой от стабильного состояния, дифференциальные уравнения, модулирующие тот или иной процесс, становятся нелинейными, а нелинейные уравнения имеют обычно более одного типа решения. Поэтому в любой момент времени может возникнуть новый тип решения, который не сводится к предыдущему, а в точках изменения типов решения — бифуркации — обычно имеет место изменение пространственно-временной организации объекта. Согласно утверждению нобелевского лауреата И.Пригожина, «термодинамическое неравновесие является главным источником формирования порядка в природе». Нет причин для сомнений, что это высказывание справедливо также и для экономических процессов. За нелинейной динамикой и синергетикой — будущее развития экономической науки. Это мнение многих ученых—экономистов Украины, близкого и дальнего зарубежья. Экономика

— следующая физическая наука? Не исключено. К этой мысли приводят, в частности, солидная библиография, появление новых научных журналов и проведение многочисленных конференций по данной тематике, и как следствие — рождение нового научного направления — эконофизики. Эконофизика — наука, применяющая методологию физики для анализа экономических явлений, а именно — аппарат нелинейной динамики и статистической физики. Она появилась в 1990 году как результат попытки физиков заняться сложными проблемами экономики с точки зрения физических методов. Недовольство физиков традиционными объяснениями экономистов было вызвано несогласованием данных финансовых наборов с известными теоретическими моделями. Основной акцент в эконофизике делается на математическом моделировании процессов развития и эволюции, то есть на нелинейных концепциях и моделях, которые в перспективе могут привести к построению экономики наподобие точных и естественных наук. Иными словами, поднимается вопрос об исследовании физических явлений в экономических системах. Наибольшим достижением эконофизики среди других упомянутых выше математических моделей экономики является на сегодняшний день предвидение академиком В.Масловым дефолта 1998 года именно в рамках этого направления. Естественно, что такой огромный успех не мог пройти незамеченным и привлек к эконофизике внимание ученых-экономистов. Проводя параллели между явлениями в экономике и физике, он показал, что явления, проявляющиеся в экономике, имеют немало общего с процессами в физике — фазовыми переходами, когда ситуация ухудшается не плавно, а внезапно. Нынешний кризис — типичный тому пример. Действительно, фазовые переходы хорошо известны в физике и описаны уравнениями. Применяя аналогичные уравнения в экономике, можно предвидеть кризисную ситуацию, то есть получить ответ на вопрос — наступит кризис или нет, и если наступит, то когда. Проведенные В.Масловым расчеты критического числа долгов США с использованием уравнений, аналогичных уравнениям фазового перехода,

засвидетельствовали, что экономика Америки давно переступила ту черту, за которой, как лавина, неминуемо наступит кризис — тот же неуправляемый фазовый переход. Это побудило академика продать дачу и квартиру в Москве, а вырученные деньги отдать своим детям, чтобы облегчить им жизнь за границей. С целью дальнейшего развития этого направления В.Маслов применил методы квантовой теории и статистической термодинамики, гарантирующие возникновение флуктуаций, для решения важных финансовых проблем, вводя понятия энтропии, температуры, свободной энергии и гамильтониана в задачах по теории вероятностей для тождественных объектов. Новый математический инструментарий позволяет по-новому посмотреть на эти проблемы и дать четкое математическое описание процессов финансовых трансформаций. Это, в свою очередь, может привести к значительному прорыву в теории финансов. По мнению ученых, экономический подход к финансам должен стать более прибыльным, чем интуитивное прогнозирование. Но на данный момент еще нет достоверной информации о том, что кто-то сумел заработать на этом большие деньги. Но хорошо известно, что финансовый сектор экономики Великобритании стал одним из основных работодателей для молодых физиков-теоретиков.