

Современные методы финансового анализа

А. Ю. Лоскутов

МГУ им. М. В. Ломоносова, физический факультет

Аннотация

На основе теории хаотических динамических систем рассматриваются современные подходы к решению задач теории финансовых процессов. Главное внимание уделено одному из основных вопросов, рассматриваемых в экономической теории и банковском деле, – прогнозируемости процессов, происходящих на рынках капитала. Основной вывод, который следует из лекционного материала, состоит в том, что при корректно выбранном подходе на первый взгляд непредсказуемая и/или случайная динамика финансового рынка поддается удовлетворительному прогнозу. При этом отдельно рассмотрена задача определения горизонта прогнозирования. Однако, если прогноз представленными методами невозможен, предлагаются другие способы, основанные на стохастическом подходе. Последняя часть посвящена чисто экономическим приложениям рассмотренной теории, изучению и прогнозированию реальных экономических индексов и курса ценных бумаг.

ПОЯСНЕНИЯ К КУРСУ

В экономической теории многие индикаторы, ввиду сложности описания рыночных отношений, часто рассматриваются как случайные величины. Поэтому финансовые рынки традиционно анализировались с помощью статистических методов и моделей. Такой подход весьма распространен, но он не дает ключ к пониманию природы изменчивости рынков капитала и вопроса о возможности предсказания колебания цен, т.к. принятая гипотеза о природе случайности при этом не рассматривается.

Первоначально понимание случайности было связано с представлением о том, что для ее появления необходимо возбуждение чрезвычайно большого числа степеней свободы. Эта концепция, по-видимому, сформировалась под действием понятий, сложившихся в статистической механике: в газе движение каждой отдельной частицы в принципе предсказуемо, но поведение системы из очень большого числа частиц чрезвычайно сложно, и поэтому детализированное динамическое описание теряет смысл. Отсюда – потребность в статистическом подходе.

В финансовом анализе также предполагалось, что в основном число игроков на бирже ценных бумаг очень велико, их поведение непонятно (случайно, непредсказуемо), и поэтому финансовые ряды следует считать системами с большим числом степеней свободы и подчиняющимся закономерностям теории вероятностей.

Однако, как показали многочисленные исследования, вероятностные законы, а вместе с ними и статистическое описание, не ограничены только очень сложными системами с большим числом степеней свободы. Дело здесь не в сложности исследуемой системы и не в внешних шумах, а в появлении при некоторых значениях параметров экспоненциальной неустойчивости движения.

Впервые эта концепция получила строгое обоснование в начале 70-х годов XX века: был получен результат о сходимости к броуновскому (т.е. абсолютно случайному) движению чисто детерминированной (без введения случайных сил) системы с небольшим числом переменных.

Естественно, при анализе биржевых спекуляций имеется избыток данных, влияющих на благосостояние биржевых игроков. Однако количество *значимых* (зачастую скрытых) факторов (спекулянтов), оперирующих на данном рынке, как правило, невелико. Их число нетрудно выявить, опираясь на теорию хаоса. Более того, как следует из этой же теории, зачастую изучение

системы, состоящей из большого числа переменных, сводится к анализу модели, включающей небольшое степеней свободы.

Из истории анализа биржевых закономерностей хорошо известно, что последовательные изменения цен, в основном, статистически независимы. Это означает, что рынок ведет себя так, что игнорирует, что было ним в прошлом. На математическом языке это называется расцеплением корреляций. Однако как быстро происходит забывание? И в связи с этим каков горизонт предсказуемости на рынках капитала? Эти вопросы гораздо лучше решаются в рамках теории хаоса, нежели при вероятностном (или какой-либо ином) подходе.

Хаос теснейшим образом связан с проявлением системами свойства фрактальности (самоподобия). Фрактальность – это неотъемлемая часть нелинейных систем со сложным поведением. Выяснилось, что фрактальная структура и размерность служат основными характеристиками системы. Например, в финансовой математике многое можно описать, используя свойство самоподобия. В частности, известно следующее утверждение: изменение цен во времени в первом приближении представляет собой фрактал того же типа, что и броуновская кривая. А к таким кривым часто сходится решение динамических (т.е. чисто детерминированных) систем.

Кроме того, подобный подход приводит к интересному выводу, касающемуся стратегии так называемой смелой игры. Используя некоторые выводы современной теории динамических систем, при вполне разумных предположениях можно выработать оптимальную стратегию поведения в азартной игре с благоприятными шансами на выигрыш (последнее определяется не условиями, а честностью игры). Далее, используя определенные результаты теории хаоса, нетрудно формализовать интуитивное чувство (присущее, впрочем, только опытным игрокам), что при разорении (проигрыше всего капитала) не следует никоим образом продолжать игру. Это явление в теории динамических систем известно как кластеризация разорений.

Наконец, хаотические динамические системы являются весьма податливыми и чрезвычайно чувствительными к внешним воздействиям. В настоящее время это свойство используется для выявления условий управления хаотическими системами. Иными словами, хотя поведение хаотических систем не является предсказуемым на длительный интервал времени, существует возможность управлять их динамикой. Это свойство имеет очень важное значение при анализе биржевых стратегий и позволяет задавать динамику поведения для увеличения прибыли.

Таким образом, для исследования процессов, происходящих на рынках капитала, более успешно может быть использована теория хаоса, вобравшая в себя методы теории динамических систем и фрактального анализа. Исследования в этом направлении насчитывают историю значительно более короткую, нежели статистический подход, особенно в приложении к экономике. Тем не менее, теория динамических систем в сочетании с традиционными экономическими методами может привести к созданию новых эффективных моделей рынков капитала.

Однако очевидно, что для прогноза глобальных изменений рынка этого недостаточно. Необходимо анализировать много большее количество информации и использовать междисциплинарный подход. Хорошо известно, что в этом случае участники фондового рынка, как правило, не остаются в проигрыше и получают весьма ощутимую прибыль.

В лекциях, материал которых основан на курсах, читаемых автором в МГУ им. М. В. Ломоносова, с точки зрения нелинейной динамики подробно анализируются динамика финансовых рынков и решается задача прогноза на таких рынках. Рассмотрены также финансовые кризисы XX столетия, изучены причины их возникновения и исследованы возможные следствия.

Особое внимание уделено финансовому кризису 2008–2009 гг. В качестве приложений исследованы котировки акций большого количества компаний, представляющих разные отрасли производства и оказания услуг, а также некоторые экономические индикаторы.

Полученные результаты интересны как с фундаментальной, так и с практической точек зрения. В частности, они показывают, что большинство экономических систем являются детерминированными, что противоречит широко распространенному мнению о стохастичности финансовых процессов. В свою очередь, это позволяет по новому подходить к решению задачи прогноза, более точно определять стратегию поведения инвесторов на прогнозируемый период, а также более точно определять политику управления предприятиями.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Введение
2. Хаос и случайность на рынках капитала
3. Динамика биржевых индексов и методы их анализа
4. Информация, энтропия, размерность и другие характеристики как индикаторы прогноза
5. Фрактальные свойства экономических индексов
6. Показатели Хёрста и Гёльдера как индексы прогноза
7. Методы прогноза
8. Анализ и прогноз реальных экономических индексов
9. Прогнозы в бизнесе: мифы и реальность

Литература

1. А.Ю.Лоскутов., А.С.Михайлов. *Основы теории сложных систем*. М., РХД, 2007.
2. *The Economy as an Evolving Complex System*. Eds. B.W.Arthur, S.N.Durlauf, D.A.R.Lane. Addison-Wesley, 1997.
3. H.Kantz, T.Schreiber. *Nonlinear time series analysis*. Cambridge Univ. Press, 1999.
4. Б.Мандельброт, Р.А.Хадсон (*Не*)*послушные рынки. Фрактальная революция в финансах*. М., Изд. дом «Вильямс», 2006.
5. Э.Петерс. *Хаос и порядок на рынках капитала*. М., Мир, 2000.
6. P.Krugman. *The Self-Organizing Economy*. Malden, Blackwell, 1996.
7. P.Ormerod. *Butterfly Economics*. New York, Pantheon Books, 1998.
8. M.Rothschild. *Bionomics: Economy as Ecosystem*. New York, Henry Holt, 1990.
9. С.Коттл, Р.Ф.Мюррей, Ф.Е.Блок. *Анализ ценных бумаг Грэма и Додда*. М., Олимп-Бизнес, 2000.
10. Ch.P.Kindleberger. *Manias, Panics, and Crashes*. New York, John Wiley and Sons, 1996.