

ФИНАНСОВЫЕ РЫНКИ

И. К. Ключников

докт. экон. наук, научный руководитель Международного банковского института; профессор кафедры теории кредита и финансового менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета

О. А. Молчанова

докт. экон. наук, профессор кафедры общей экономической теории и истории экономической мысли Санкт-Петербургского государственного экономического университета

О. И. Ключников

канд. экон. наук, старший преподаватель кафедры банковского бизнеса Международного банковского института

ВЕРОЯТНОСТЬ ФИНАНСОВОЙ СТАБИЛЬНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ: КОНЦЕПЦИИ И МОДЕЛИ

Введение

Для теории вероятностей природа случайности несущественна, но для финансов она имеет большое значение. В XVIII в. французский математик П. де Лаплас (1749–1827) случайность объяснял человеческой невежественностью. Позднее к случайностям стали относиться иначе — в их разнообразии искали закономерности. Исследователи направили свой поиск в сторону определения вероятности случайностей и движения от хаоса к порядку. Математики считали, что в основе хаоса лежат детерминированные процессы. Чтобы их измерить, каждому событию присваивали меру определенности, которая считалась вероятностью его наступления, а переход от хаоса к порядку рассчитывался через взвешенную систему случайных событий. В XIV в. появились первые попытки приложить знания о случайности и хаосе к финансам. Брокеры стремились найти «биржевой Грааль», который позволил бы определить колебания цен. Достижения математики изменили подходы к изучению многих финансовых событий. Произошел переход к их формализации, который упорядочил финансовый рынок и придал финансовым событиям характер закономерностей. На базе теории вероятностей и математической статистики возникла новая отрасль — страхование, получили широкое развитие биржевые арбитражные сделки, технический биржевой анализ, а также моделирование финансовых ситуаций и прогнозы финансовых процессов. Теория вероятностей позволила не только перейти к формализации и упорядочению случайных событий на финансовом рынке, но и очертить их рамки с разных позиций. С позиции упорядочения случайных событий ими стали порядок и хаос. Государственное и рыночное регулирование предпочитало оперировать понятиями *стабильность* и *нестабильность*. При рассмотрении условий экономической безопасности на финансовых рынках все сводилось к вопросам финансовой безопасности и ее нарушений. Порядок и стабильность связывали с благополучным состоянием рынка, при котором господствовал рост биржевых курсов и соблюдалась платежная дисциплина, а хаос и нестабильность соотносили с биржевыми и банковскими паниками, а также дефолтами и системными неплатежами. На макроуровне финансовую безопасность приравнивали

к бездефицитному государственному бюджету (в узком своем назначении) и бесперебойному функционированию денежно-кредитной и финансовой системы в целом (широкое назначение); на микроуровне ее сводили к созданию условий для выполнения финансовых обязательств банками и предприятиями, а также физическими лицами и домашними хозяйствами. Каждая конкретная рыночная ситуация определялась набором случайных событий, расчет возникновения которых стал возможен на базе теории вероятностей. Последовательность движения от хаоса к порядку и обратно в своей основе представляет финансовый цикл с определенными фазами, среди которых определяющими являются бум и кризис. Две крайние точки представляют собой антиподы порядка, стабильности и безопасности, но характеризуют данные явления по-разному, оказывают различные воздействия на финансовую систему и всю экономику. К порядку в большей мере относится стадия умеренного роста, а также, в ряде случаев, депрессивное состояние, когда наступает минимизация совершения финансовых событий.

Более ста лет назад один из основателей теории хаоса А. Пуанкаре (1854–1912) писал: «В самом поиске исчисления вероятностей заключен парадокс. Вероятность противоположна определенности, что мы не знаем, и как мы можем вычислить то, что мы не знаем?» (Poincaré, 2007, p. 185). Тем не менее он предложил специальный инструментальный расчет вероятности событий, который нашел применение на биржевых рынках и затем распространился на все финансы. В финансовой сфере он имеет существенное значение при определении цен на многие фиктивные активы, и прежде всего фьючерсы и опционы, то есть необходим при поиске возможных параметров будущих цен и сценариев развития финансовых активов.

Любые изменения в финансах меняют привычный статус-кво и с этой точки зрения способны нарушить сложившуюся систему финансовой безопасности. Экспертные оценки угроз и будущих цен на финансовом рынке — принципиально разные процессы, но в целом ряде случаев используются схожие методики, опирающиеся на теорию вероятностей, а в более сложных случаях, когда невозможно упорядочить случайные события и вычленив их из хаоса, привлекается найтианская неопределенность.

Расчет вероятности финансовой безопасности опирается на разные дисциплины, каждая из которых оказывает существенное воздействие на другие. В настоящее время отсутствует комплексное исследование финансовой безопасности с позиции оценки вероятных угроз и нестабильности финансов. В статье предлагается ряд подходов, позволяющих провести оценку моделей и концепций, с помощью которых можно перейти к решению данной проблемы.

Основные подходы

Как отмечалось выше, все события финансового рынка можно расположить в системе координат «хаос—порядок». Так, галопирующую инфляцию и биржевую панику можно свести к состоянию хаоса, а стабильные цены и растущие индексы на бирже — к состоянию порядка. Хаос связан с повышенными рисками и угрозами и ведет к распаду финансовой системы. Он отвечает за неустойчивость финансового рынка. Порядок ведет к стабильности и предполагает упорядоченность системы, при которой обеспечены ее равновесие и безопасность. Поэтому очень важно в каждый конкретный момент определять конкретное состояние финансового рынка. Для этого можно воспользоваться методами теории вероятностей.

С начала XX в. в теории и практике финансов одно из центральных мест заняли вероятностные модели и расчеты. В 1900 г. Л. Башелье (1870–1946) предложил

использовать математическое описание броуновского движения для анализа финансового рынка. Применение теории вероятностей в теории финансов расширилось после того, как Г. Марковицу (р. 1927), У. Шарпу (р. 1934), М. Миллеру (1923–2000) была присуждена Нобелевская премия по экономике (1990). Следующий всплеск интереса к решению вероятностных проблем в финансах был связан с работой Р. Мертона (р. 1944) и М. Шоулза (р. 1941). Привлекая вероятностные модели к анализу финансовых рынков, они пытались понять их закономерности и на этой основе установить способы повышения их эффективности, улучшения регулирования и управления рисками. На базе этих работ появилась возможность расчета уровня безопасности финансового рынка.

Возрос интерес к финансовым шокам (Jermann, Quadrini, 2012), способным изменять макроэкономическое окружение и, соответственно, экономическую безопасность.

От недоверности к достоверности

Переход от недоверности и случайности к достоверности и закономерности можно свести к различным уровням вероятности финансовых событий и в самом общем виде — к оценке роста уровня безопасности финансов. Главные вопросы сводятся к выделению случайных событий, способных повлиять на всю финансовую систему. Их классификация и параметризация, а также расчет и сравнительный анализ уровней определенности позволяют выявлять и принимать в расчет текущие события, оценивать их воздействие на изменение или сохранение действующего рыночного тренда. Количественно все изменения определяются следующим образом: вероятность достоверного события — 1, невозможного — 0, случайного — от 0 до 1.

Уровень чувствительности расчетов и их достоверности зависит от временных рамок и отбора рассматриваемых событий. Конечно, это не означает, что невозможно определить в самых общих чертах финансовые события в более удаленном будущем. Всегда возможен выбор между двумя крайними позициями — например между деньгами, инициированными государством, и виртуальными, основанными на вычислительных способностях компьютеров и блокчейновых технологий. В таких рамках можно определить развитие финансового рынка не только в текущем десятилетии, но и в более далекой перспективе. Сложнее проводить оценку будущих позиций различных компонентов резервных валют, в состав которых осенью 2016 г. вошел юань, и криптовалют, число которых превышает 1 тыс.

Инструментарий теории вероятностей срабатывал только в рамках текущих тенденций. Совсем по-другому обстояло дело, когда возникали неизвестные и поэтому неожиданные и не учитываемые ранее события. Франк Найт (1885–1972), а затем Насим Талеб (р. 1960) предложили варианты оценок с неопределяемыми и непредсказуемыми событиями. Согласно гипотезам Найта и Талеба, в любой момент непосредственно на финансовом рынке и за его пределами может появиться неизвестное и непрогнозируемое новое событие, способное оказать воздействие на финансы. Примером принципиально новых финансовых угроз может выступать наплыв беженцев в 2014–2015 гг. в страны ЕС. Дело не только в дополнительных затратах из бюджета Евросоюза. Более важными являются трансформация финансовых потоков, изменение предпочтений, появление массового спроса со стороны беженцев, организация перевода их денежных средств на родину. В целом, если рассматривать чисто экономически, то беженцы меняют механизм стимулирования хозяйства и способствуют внедрению новых финансовых рычагов экономического роста.

Примеры расчетов

Известно, что при повышении процентной ставки вероятность притока капитала в страну повышается; при увеличении денежной массы возрастает вероятность инфляции и экономического роста; при понижении процентной ставки растет вероятность перемещения капиталов с денежного на фондовый рынок. Обозначим события как A, B, C, D, \dots , либо с подстрочными индексами — A_1, A_2, A_3, \dots ; вероятность наступления события A обозначается как $P(A)$. Тогда:

$$P(A) = \frac{m}{n},$$

где m — число благоприятствующих событию A исходов, n — число всех равновероятных исходов. Так, при броске монеты на орел или решку вероятность события следующая: $P(A_0) = \frac{m}{n} = \frac{1}{2}$, а с игральной костью — следующая: $P(B_s) = \frac{m}{n} = \frac{1}{6}$.

В финансовой сфере вероятность перемещения капитала с денежного на фондовый рынок оценивается как один к двум при учете только двух обстоятельств: изменения процентной ставки и фондового дохода. Если взять большее число факторов, воздействующих на изменение финансовых потоков, например учесть инфляцию, налогообложение, предпочтение инвесторов и потребителей, темпы роста ВВП, технологические открытия, воздействующие на цену корпораций и акций, то n с двух возрастет до большего числа. Однако в жизни не все так просто и зависимости не столь прямые и пропорциональные. Поэтому для расчетов используют различные формулы в зависимости от характера решаемой задачи. В одних случаях изменение процентной ставки можно рассматривать как угрозу для деятельности того или иного рынка. В других случаях можно рассчитывать вероятность изменения самой процентной ставки и рассматривать, какие угрозы воздействуют на эти изменения. В качестве таковых могут рассматриваться изменения темпов экономического роста и притока капитала в страну или его оттока, смена государственного вектора развития и приоритетов в экономической политике.

В теорию финансов вошли следующие формулы:

1) Формула Байеса:

$$P(H_m | A) = \frac{p(H_m)p(A | H_m)}{\sum_{k=1}^n p(H_k)p(A | H_k)}, m = 1, \dots, n,$$

где $H_1, H_2, \dots, H_n, m = 1, \dots, n$ полная группа гипотез. Задача заключается в экспертной оценке того или иного события — H . Достоверность экспертизы является относительной, и ее результаты представляются как вероятность наступления или гипотеза с оценкой уровня определенности.

2) Формула Бернулли:

$$P_n(k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k (1-p)^{n-k} — \text{вероятность } p \text{ появления события}$$

в каждом испытании, вероятность $P_n(k)$, событие наступит ровно k раз при n независимых испытаниях.

Посредством этой формулы можно рассчитать вероятность последующего изменения цен на бирже с учетом предшествующих n изменений. Чаще задача сводится к определению следующего шага в графике сложной волны Эллиотта¹. Данная формула имеет особое значение для оценки действующих на рынке противоборствующих тенденций.

¹ Р. Н. Эллиотт (1871–1948). Волновая теория Эллиотта (1930-е гг.) используется в качестве графической модели развития финансовых рынков.

Нередко производят расчеты для частных случаев. Затем полученные результаты вставляют в общую формулу (например, локальная формула Лапласа является исходной для формул Бейеса и Бернулли).

3) Локальная формула Лапласа: $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi\left(\frac{k-np}{\sqrt{npq}}\right)$ — вероятность появления события k раз при осуществлении n независимых испытаний, p — вероятность появления события при одном испытании, $q = 1 - p$.

4) Интегральная формула Лапласа: $P_n(m_1, m_2) \approx \Phi\left(\frac{m_2-np}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi\left(\frac{m_1-np}{\sqrt{npq}}\right)$ — вероятность появления события не менее m_1 и не более m_2 раз при осуществлении n независимых испытаний, p — вероятность появления события при одном испытании, $q = 1 - p$.

Вероятностный подход используется применительно к финансовому праву, финансовой безопасности, финансовой стабильности и т. п. Формулы Бейеса и Бернулли больше подходят для оценки уровня финансовой безопасности всего финансового рынка, а уравнения Лапласа — для оценки частных случаев, связанных с оценкой состояния конкретного финансового инструмента.

Многие проблемы в финансовой математике, которые связаны с расчетами финансовой безопасности, влекут за собой вычисление интегралов. В частности, к таким задачам относится задача по нахождению безарбитражного значения определенной процентной ставки. С ее помощью можно установить состояние, например, опционных рынков и тем самым ранжировать варианты развития и уровни угроз.

Дифференциальное уравнение, которое содержит неизвестные функции нескольких переменных и частные производные, используется для расчета уровней угроз при заданных характеристиках. Когда число событий на финансовом рынке достаточно велико, то вышеуказанные методы не дают желаемых результатов. Так, для аналитических формул типа Блэка—Шоулза задачи с более чем тремя или четырьмя переменными неразрешимы. В таких случаях используются другие методы.

Гипотеза Монте-Карло

Гипотеза Монте-Карло (1949) подходит для прогнозирования в условиях продолжительно действующих неопределенностей наступления в будущем событий. При этом широко привлекаются сложные модели и проводится элиминирование различных уровней и значений. Такой подход вызван тем, что число уравнений, которые необходимо рассматривать, превышает возможности их восприятия. Методологически гипотеза Монте-Карло продолжает использование методов теории вероятностей, основанных на броуновском движении, к расчету различных вариантов вероятности событий на финансовом рынке.

Почти сто лет назад, в 1925 г., И. Фишер (1867—1947) доказал, что предвидеть финансовые циклы нельзя. Он сравнил процедуру предсказания циклов с игрой в казино. Случайность наступления события воздействует на уровень безопасного состояния финансов. Дело в том, что для казино и экономики нельзя установить периоды и ритмы, а следовательно — построить модели, в которых не только прогнозируется будущее, но и выводятся закономерности всех прошлых колебаний: выигрышей и проигрышей в казино, подъемов и спадов на финансовом рынке.

Цикл можно свести к оптической иллюзии на уровне миража в пустыне, такой «обман» Фишер назвал «циклом Монте-Карло». Многие финансисты полагают, что бизнес-циклы не имеют четко выраженных форм, а представляют собой случайные колебания, которые можно описать с помощью случайной функции.

В 1964 г. Д. Хертц (1919–2011) впервые применил метод Монте-Карло к анализу финансовых процессов (Hertz, 1979). С его помощью он рассчитал уровень финансового риска. В 1975 г. Дж. МакКалок доработал метод Монте-Карло до уровня гипотезы Монте-Карло (McCulloch, 1975). Согласно гипотезе, вероятность нового события не зависит от продолжительности времени, которое прошло после последнего события. В соответствии с гипотезой Монте-Карло, новые условия, которые разрушают безопасное состояние финансов, например в результате кризиса, наступают в неопределенное время и не зависят от предыдущего аналогичного события. Тогда как традиционные гипотезы пытаются установить временной лаг между старым и новым событием и таким образом установить точный промежуток времени между двумя циклами.

Переход к построению макрометрических моделей в начале 1970-х гг. подтвердил положение о том, что случайные шоки недостаточны для преодоления сопротивления инерций развития финансов. Для нарушения безопасного состояния финансов необходима серия взаимосвязанных шоков. При корреляции различных шоков составитель прогнозов получает необходимую информацию для исправления ошибок и предвидения результатов. При этом с каждым исправлением и по мере приближения к моменту наступления события повышается достоверность прогноза.

В 2001 г. Ф. Лонгстаф (р. 1956) и Э. Шварц (р. 1940) сделали следующий шаг в практическом использовании метод Монте-Карло (МК). Они применили данный метод для оценки основных (так называемых американских) видов опционов. Еще раньше, в 1973 г., Ф. Блэк (1938–1995) и М. Шоулз разработали модель ценообразования европейских опционов — модель Блэка–Шоулза.

Согласно их теории, тестирование гипотезы МК происходит двумя способами:

- критерий согласия — тест на случайность дисперсии статистических данных вокруг определенных значений;
- статистический критерий — проверка результатов с целью принятия или отвержения его для последующего использования.

Прямое моделирование финансовых нарушений в ходе кризисов методом Монте-Карло подразумевает моделирование поведения отдельных элементарных частей финансовой системы с поиском генерирующих условий, вызывающих кризисные явления и перерастание случайных провалов в системные. Основными сферами применения метода МК в финансах являются расчет опционных цен и риска дефолта. Первое относится к поиску вариаций случайностей на финансовом рынке и выборе возможных вариантов, а второе — к поиску нарушений безопасного состояния финансов.

Таким образом, в области финансов метод МК используется для имитации различных источников неопределенности, которые влияют на определение стоимости финансового инструмента, портфеля или в целом всех инвестиций. Также метод МК применяется для расчета представительных значений, которые предполагают наибольшую вероятность появления события.

Вероятность финансовых угроз

Основная теорема безарбитражного ценообразования на фондовом рынке утверждает, что опционная цена акции (точнее, ценовые предельные величины)

равна дисконтированной ожидаемой стоимости от производного выигрыша, где математическое ожидание берется с риск-нейтральной мерой. Методы МК идеально подходят для оценки сложных интегралов, которые предполагают набор различных обстоятельств, оказывающих воздействие на состояние той или иной части финансового рынка, в том числе с позиции как ценообразования различных активов, так и оценки его безопасности. На такой основе рассчитывается уровень безопасного состояния и дается оценка потенциальных угроз.

Если предположить, что риск-нейтральная вероятность угроз P и что имеется производная H , которая зависит от множества базовых условий, соответствующих наличию различных видов угроз S_1, \dots, S_n , то проблема заключается в выборке и количественной оценке отдельных угроз S_{1-n} . В таком случае определяется образец W из вероятностного значения $H(S_1(w), S_2(w), \dots, S_n(w)) = :H(w)$. Текущее значение производной рассчитывается с учетом ожидания по всем возможным образцам и дисконтирования по безрисковой ставке. То есть производная имеет следующий вид:

$$H_0 = DF_T \int_w H(w) dP(w),$$

где DF_T — коэффициент дисконтирования, соответствующий безрисковой ставке на период времени действия угроз T лет (месяцев, дней) в будущем.

Угрозами могут быть следующие события: смена монетарной и фискальной политики, изменение валютного курса, денежной массы, процентной ставки и т. д.

Теперь предположим, что интеграл трудно вычислить. В таком случае его можно аппроксимировать посредством генерации траекторий (построения уровней угроз во времени), а затем взять среднюю угрозу. Предположим, генерируем n выборок, тогда: $H_0 \approx DF_T \frac{1}{N} \sum_{w \in \text{sample}} H(w)$. Это выражение гораздо проще для вычисления.

Для определения вероятностей, связанных с ценовыми изменениями, в последнее время стали использовать процесс с независимыми приращениями. Такой подход более известен, как процесс Леви, названный в честь французского математика П. Леви (1886–1971). С точки зрения определения угроз, которые способны подорвать безопасность, данный метод позволяет на базе независимых случайных величин определить кумулятивный эффект их воздействия. За базу принят вероятностный (стохастический) процесс ряда случайных величин, играющих роль определенных координат. Возможны различные варианты определения координат: разброс угроз во времени, а также с учетом ранжирования в пространстве (на разных, территориально обособленных финансовых рынках, в различных мировых финансовых центрах). В таком случае формула следующая: $X = \{X_t : t > 0\}$, равенство справедливо, если $X_0 = 0$; $0 < t_1$.

Случайный процесс $X = \{X_t\}t \in T$, где $T \subset [0, +\infty)$ является процессом с независимыми приращениями, если для любых $t_0 < t_1, \dots, t_n > T$; так, что $0 = t_0 < t_1 < \dots < t_{n-1} < t_n$; случайные величины $X_{t_0}, X_{t_1} - X_{t_0}, \dots, X_{t_n} - X_{t_{n-1}}$ независимы. В такой модели случайные и независимые угрозы можно определять как статистически идентичные (с позиции статистических подсчетов любые угрозы идентичны, и им присваивается соответствующий порядковый номер) в определенном временном интервале. Данную модель можно рассматривать как своеобразный вариант броуновского движения.

В целом риск-нейтральные предпочтения означают нейтральность отношений к рискам, то есть отсутствие склонности как к риску, так и к безрисковому развитию. Решения с учетом риск-нейтральности не затрагивают степень неопределенности результатов в наборе. Поэтому выбор безразличен: равные ожидания

рисков или их отсутствия и связанные с этим изменения, которые в случаях с ценами ведут к выигрышам или убыткам, а в случаях с безопасностью — угрозам стабильности финансам или их устранению. Данный метод вполне подходит при выборе результатов между риском угроз безопасности и воздействием финансов на экономический рост. Осторожное или более рискованное использование финансов связано с ожидаемой их полезностью. В своей основе выбор при неопределенностях характеризуется максимизацией ожидаемой полезности. Поэтому полезность часто ассоциируется с функцией прибыли или ростом активов — государственного или корпоративного бюджета — или ВВП.

Полезность, величина которой ожидаема, может быть максимально высокой или низкой (на графике отражается вогнутой или выпуклой функцией). Все зависит от выбранного риска. Но она также может быть линейной для нейтрального риска. Таким образом, в случае нейтрального риска ожидаемая полезность финансовых активов просто равна линейной функции ожидаемых объемов финансовых активов.

Метод МК особенно полезен при оценке финансового рынка с множеством источников неопределенности или с усложненными особенностями, которые трудно учитывать и оценивать посредством линейной функции Блэка–Шоулза или биномиальной модели определения цены финансовых инструментов. По нашему мнению, метод МК вполне пригоден для ранжирования финансовых угроз и определения уровня финансовой безопасности. Конечно, его использование для последней цели ограничено отсутствием должной классификации и, что более важно, количественной оценкой угроз и фиксацией их места (прежде всего количественного) в системе финансовой безопасности. В определенной степени повышает достоверность результатов включение в перечень субъективных оценок по определенной шкале уровня угроз, учитываемых при расчетах (McLeish, 2005).

Сложности появляются при возникновении неожиданных угроз, для которых отсутствуют вероятностные оценки. Такие угрозы связаны с так называемыми найтианскими неопределенностями. При значительных масштабах угроз и рисков следует использовать многомерные интегралы, которые способны учитывать множество (сотни, тысячи) переменных. Такие интегралы вычисляются с достаточно большой точностью. Если риски можно оценить, то их можно рассчитать и дать им количественную оценку. Поэтому важной задачей является параметризация угроз и рисков на финансовом рынке.

Найтианские неопределенности

Найтианская неопределенность названа в честь Ф. Найта, который различал риск и неопределенность. Он полагал, что неопределенность радикально отличается от риска, который достаточно легко математически рассчитывается и учитывается по уровню вероятности. На основе данных расчетов была построена целая отрасль финансовой аналитики, в частности, связанная со страхованием. По сути, неопределенность стала предметом финансового анализа только после финансового кризиса 2008 г. В финансах неопределенность по Найту представляет риск того, что не поддается измерению и, соответственно, вычислению. В последние годы ведется интенсивный поиск механизма ее формализации, но по другим канонам, отличным от моделирования риска.

Оценка риска означает, что количество восприимчивых измерений поддается учету. Конечно, это возможно в случае познания риска; риск может быть неопознанным или же его масштабы и временной фактор неизмеримы.

Разница между предсказуемыми и непредсказуемыми изменениями является одним из основных вопросов приложения теории вероятностей и различных интерпретаций отношений вероятности к предсказуемым и непредсказуемым изменениям. В теории финансов эта проблема только ставится. Что же касается оценки состояния финансов между хаосом и порядком, то она чаще сводится к проблеме их стабильности и нестабильности. Однако подход к соотношению проблем хаоса и порядка со стабильностью и нестабильностью в финансовой сфере относится только к постановочным и наукой еще не решается. В этой связи привлекает внимание парадокс Д. Эллсберга (р. 1931). Явление, на основе которого определен парадокс, было открыто еще Дж. М. Кейнсом (1883–1946), но о нем долгое время не вспоминали. Дело в том, что политики нарушают постулаты субъективной ожидаемой полезности в период выборов и политических дебатов, а население предпочитает известную вероятность неизвестной. Люди предпочитают меньшие риски и пасуют перед неизвестностью и неопределенностью. В этом плане известный кандидат в предвыборной кампании имеет шансы на успех, если, например, предлагает за счет изменения налогообложения повысить доходы населения. При этом население мало интересуется возможными шоковыми последствиями для экономики. Поэтому доводы оппонентов о возможных отрицательных последствиях преобразований для экономики не воспринимаются. Высок уровень вариантности того, что население проголосует за кандидата, предлагающего повысить доходы за счет снижения налогового бремени. Популистские высказывания известных политиков чаще находят благоприятную почву у публики, чем разумные доводы с отдаленными результатами. Вышеприведенный пример характеризует оценку вероятности событий с учетом поведенческого эффекта. Данная сторона финансов нуждается в специальном рассмотрении, которое выходит за рамки настоящей статьи. Она относится к поиску условий вероятности и безопасности в зависимости от меняющейся финансовой культуры и относится к *поведенческим финансам*. Тем не менее приведенный пример подчеркивает общий принцип учета неопределенных вероятностей.

Другая сторона непредсказуемых изменений связана с «эффектом айсберга». Так, с позиции традиционной финансовой теории рост количества денег в обращении имеет разнонаправленное воздействие на экономику: с одной стороны, способствует росту, поскольку деньги направляются на инвестиции и кредитование, что ведет к расширению производства; с другой стороны, ведет к инфляции, поскольку дополнительные деньги противостоят той же товарной массе в случае замедления ее роста. Но в жизни все происходит по своим законам, поскольку появляются ранее невидимые стороны проблемы. Так, в Японии в период «потерянного десятилетия» (первоначально включал период с 1991 по 2000 г., но потом его временные рамки расширились до 2010 г. и он получил название «потерянные десятилетия») стимулирование спроса через снижение процентной ставки и дополнительной денежной массы не привело ни к экономическому росту, ни к инфляции (в отдельные промежутки времени наблюдалась дефляция). Иногда данное явление определяют как «процентная ловушка» — когда наблюдается длительное понижение процентной ставки и дальнейшие манипуляции с ней не оказывают воздействия на экономику в ожидаемом, согласно классической теории, направлении. В таких случаях посредством «эффекта айсберга» описываются новые обстоятельства, которые были неизвестными в начале применения той или иной денежно-кредитной политики.

События, определяемые термином «черный лебедь», — полностью непредсказуемая вероятность, относятся к таким изменениям в финансах, которые

способны повлиять на их развитие самым неожиданным образом. Четверть века назад никто не мог и предположить, что киберхакеры способны подорвать систему биржевой торговли или списать деньги со счета и обнулить капитал банка. До интернета никто не ожидал появления электронных денег и не предполагал воздействия блокчейновых технологий на расчеты. Однако в настоящее время они уже начинают менять привычный финансовый ландшафт. Современная финансовая безопасность на микро- и макроуровнях во многом зависит от надежности компьютерных сетей и стабильной работы Интернета, а не от бумажных носителей, как это было в середине прошлого века.

Важной стороной эффекта «черного лебедя» является соответствующая подготовка к событиям, которые сегодня нельзя даже предвидеть. Данную работу затрудняет не столько невозможность выяснения всех рисков, сколько отсутствие разработанной системы рисков — чего-то наподобие менделеевской таблицы элементов, в которой будущим рискам отведено свое определенное и вполне рассчитываемое место. Отсутствует даже сама постановка проблемы возможности разработки такой таблицы. Имеются лишь отговорки о сложностях учета многих рисков. Найтианские неопределенности предполагают поиск исключений из повседневной жизни и ориентации на неординарность, которая может привести к катастрофическим или благоприятным последствиями. Вместе с тем саму возможность разработки такой матрицы скорее можно отнести к неопределенности в найтианском ее понимании. Так, негосударственные криптовалюты способны коренным образом изменить привычное валютно-финансовое регулирование и привести к совершенно неожиданным последствиям как для финансового рынка, так и всей экономики.

Гипотеза Фриша—Слуцкого

Лауреат Нобелевской премии 1969 г. Р. Фриш (1895–1973), который ввел понятия «эконометрика» и «макроэкономика», и Е. Е. Слуцкий (1880–1948), выдающийся российский и советский статистик и экономист, одновременно разработали гипотезу, которая до сих пор служит основой эконометрического анализа бизнес-цикла. В 1937 г. Слуцкий и на год позже Фриш показали, что бизнес-циклы представляют собой форму случайной функции, которая характеризует нарушения в экономической системе. С помощью гипотезы Фриша—Слуцкого можно также определять уровень безопасности финансов с позиции фазы цикла — вероятности перехода к кризису и возвращения к росту.

Модель Фриша—Слуцкого объясняет сразу три основные проблемы: шоки, связанные с идентификацией источников импульсов, нарушающие нормальное функционирование финансов; распространение импульсов; последствия потрясений. В последнее время в качестве основных источников шоков стали рассматривать финансовые инновации (Shiller, 2013). Тестирование гипотезы включает выделение ударных и генераторных механизмов, а также определение достаточности энергии для возбуждения экономики до определенного состояния, например для перехода на следующую фазу цикла. Одновременно обращается внимание и на механизмы затухания сигналов и, следовательно, прекращения кризисных процессов. В настоящее время основное внимание уделяется механизмам распространения и мультипликации импульсов, среди которых выделяют следующие: деятельность транснациональных финансовых посредников (институциональный) (Ключников, 2009), новые финансовые инструменты (инструментарный) (Ключников, 2013) и мировые финансовые центры (территориально-посреднический) (Ключников, Молчанова, Ключников, 2012).

Основной вывод из теории Фриша—Слуцкого состоит в том, что регулярные колебания экономических систем происходят под воздействием нерегулярных (случайных) причин. Для финансовой безопасности данный вывод означает, что нарушения в основном происходят под воздействием случайных обстоятельств. В ходе распространения изменений в экономической системе наблюдаются циклические колебания. С одной стороны, они выступают в качестве реакции на внешние шоки, а с другой стороны, выводят систему на новый уровень (цикл) равновесия. Таким образом, равновесие системы является результатом воздействия на нее внешних шоков, которые постоянно ее оптимизируют.

В дальнейшем модель Фриша—Слуцкого была дополнена Г. Робертсом (р. 1959). Он включил в нее гипотезу случайных блужданий и на этой основе рассмотрел развитие фондового рынка. Новые разработки стали основой для современной гипотезы эффективного рынка, которую в 1960 г. сформулировал лауреат Нобелевской премии (2013 г.) Ю. Фама (р. 1939) (Петерс, 2000). Однако данная теория не обращает внимания на проблему финансовой безопасности и рассматривает финансы в равновесии, а любые отклонения считает случайностью. Такой подход резко контрастирует с набирающей популярность после финансового кризиса 2008 г. гипотезой финансовой нестабильности, которую в 1982 г. сформулировал Х. Мински (1919–1996) (Minsky, 2008).

В текущем десятилетии гипотезу финансовой нестабильности стали интерпретировать как теорию бизнес-цикла (Wray, 2012). В соответствии с логикой Мински, отсутствует сама возможность полной и постоянной стабилизации хозяйства. Поэтому при построении финансовых моделей необходимо исходить из господства тенденции к финансовой нестабильности. Данная гипотеза характеризует колебания между прочностью и хрупкостью финансовых рынков.

Безопасное протекание финансовых процессов во многом зависит от механизма их завершения и денежного погашения обязательств (расчетов). Для опционного рынка возможность завершения сделки заключается в переводе обязательств в деньги. Такая возможность определяется «денежным» состоянием рынка. В ходе разделения труда выделились специализированные учреждения, которые занимаются данными операциями: клиринговые и расчетные центры (универсальные и специализированные для опционных рынков). Критичность расчетов обуславливается возможными частными неплатежами и общими дефолтами. Поэтому установление уровня «денежности» (*moneyness*) рынка играет чрезвычайно важную роль при вычислении финансовых угроз. С одной стороны, денежное насыщение рынка способствует росту его ликвидности и глубины, с другой стороны — повышает уровень неопределенности, что становится основой для его подрыва. Учет «денежности» рынка можно вести по двум критериям — времени и объему, то есть в двухмерной системе координат. Таким образом, функция «денежности» свидетельствует об уровне проблемности рынка в целом или надежности конкретной рыночной ситуации (сделки). При этом важные сигнальные задачи выполняют текущие цены (обычно расчет производят по спотовым, а не фьючерсным ценам). Нарушение функции «денежности» связано с подрывом финансовой безопасности и нередко выступает непосредственным ее результатом.

Заключение

Итак, для финансов случайность и ее природа имеют большое значение. При ее анализе каждому событию присваивается мера определенности. В целом все развитие финансов происходит между хаосом и порядком. Финансовая теория

наработала инструментарий, позволяющий оценивать вероятность и уровни финансовой определенности и безопасности, а также рассматривать механизмы распространения финансовых угроз или шоков. В статье рассмотрены концепции и модели, которые разработаны для анализа и учета смежных финансовых проблем, в основном связанных с определением будущих цен и уровней вероятности внешних воздействий на развитие финансов. Вместе с тем, по мнению авторов, они вполне применимы для оценки уровней стабильности и безопасности финансов. На современном этапе важной задачей экономической науки является тестирование известных математических и эконометрических моделей на макроуровне. Перспективным направлением финансовой теории, по мнению авторов, является разработка матрицы финансовых рисков, которая позволила бы осуществлять их ранжирование и переходить к программированию ожидаемых рисков.

Источники

- Ключников И. К.* Сценарии развития денежно-финансового хозяйства // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 5. «Экономика». 2013. Вып. 4. С. 110–129.
- Ключников О. И.* Транснациональные банки в глобальной экономике. СПб., 2009.
- Ключников И. К., Молчанова О. А., Ключников О. И.* Финансовые центры: теория и механизмы развития. СПб., 2012.
- Петерс Э.* Хаос и порядок на рынке капитала. М., 2000.
- Jermann U., Quadrini V.* Macroeconomic Effects of Financial Shocks // *American Economic Review*. 2012. Vol. 102. N 1. P. 238–271.
- Hertz D. B.* Risk Analysis in Capital Investment // *Harvard Business Review*. 1879. Sept. 1. P. 12–22.
- McCulloch J. H.* The Monte-Carlo cycle in business activity // *Econometric Inquiry*. 1975. Vol. 13. N 3. (Sept.). P. 303–321.
- McLeish D. L.* Monte Carlo Simulation and Finance. New Jersey (USA), April 2005.
- Minsky H. P.* Stabilizing an Unstable Economy. N. Y., 2008 (1986).
- Poincare H.* Science and Hypothesis. Casino Classic. New Yorkons, Inc., 2007.
- Shiller R. J.* Capitalism and Financial Innovation // *Financial Analysts Journal*. 2013. Vol. 69. Iss. 1. P. 21–25.
- Wray L. R.* Why Minsky Matters // *Credit Writedowns*. 2012. 27 March. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.creditwritedowns.com/2012/03/why-minsky-matters.html> (дата обращения: 29.10.2016).