

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

С.Н. МИТЯКОВ

доктор физико-математических наук, профессор,
директор Института экономики и управления ФГБОУ ВО «Нижегородский
государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

МЕТОД АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ

Целью данной работы выступает разработка нового метода анализа экономических кризисов, позволяющего своевременно обнаруживать признаки возникновения угроз. Даны дефиниции понятий, определены основные параметры кризиса и параметры диффузии кризиса. Приведена модель распространения кризиса в виде суммы двух логистических кривых. Разработана многоуровневая система индикаторов мониторинга экономических кризисов с периодом обновления информации один месяц. Предложен алгоритм мониторинга экономического кризиса, который включает шесть этапов: предварительный этап, связанный с анализом возможных первопричины и пусковых механизмов кризиса; мониторинг опережающих индикаторов; многоуровневый оперативный мониторинг экономических кризисов; обработка, обобщение и анализ информации; прогнозирование; выработка рекомендаций по своевременному обнаружению кризисов. Проведена верификация нового метода анализа кризисов на примере развития экономического кризиса 2008–2009 гг.

Ключевые слова: *экономические кризисы, предвестники, диффузия, оперативный мониторинг экономических кризисов, индикаторы и пороговые значения, прогнозирование.*

УДК: 338.124.4

EDN: PBCGBO

DOI: 10.52180/2073-6487_2025_3_58_83

Введение

В последнее время частота экономических кризисов существенно возросла. Все большее распространение получили рукотворные кризисы, связанные, в том числе с нерациональным поведением отдельных стран, корпораций, и даже частных лиц.

Знание о приближающихся кризисах позволяет принимать меры заранее, например, корректировать денежно-кредитную политику, регулировать рынки или внедрять антикризисные программы, что помогает снизить негативные последствия критических явлений. Предсказание кризиса помогает снизить масштабы его удара по экономике, бизнесу и населению, сохранив рабочие места, инвестиции и социальные гарантии, предотвратить социальную или политическую нестабильность. Чем раньше удастся спрогнозировать кризис, тем больше шансов его избежать или снизить его последствия.

Целью данного исследования является разработка нового метода анализа экономических кризисов, который включает дефиниции понятий «экономический кризис», «диффузия экономического кризиса», «мониторинг экономического кризиса», определение параметров кризиса и его диффузии. Метод позволяет своевременно обнаруживать признаки возникновения угроз и предлагать рекомендации по их нейтрализации. В отличие от существующих ранее, предлагаемый метод базируется на экспертном анализе возможных первопричин возникновения и пусковых механизмов развития кризисов. Параллельно проводится анализ динамики опережающих индикаторов как возможных предвестников кризиса, а также динамики ключевых социально-экономических показателей различных уровней с определением их позиции в пространстве зон риска. На заключительных этапах проводится обобщение и анализ информации, прогнозирование и подготовка рекомендаций по антикризисному управлению.

1. Предпосылки разработки нового метода

1.1. Экономические кризисы

Мировая экономика, также, как и экономика любой страны, испытывает подъемы и спады деловой активности. В периоды подъема происходит улучшение макроэкономических показателей, отрасли экономики бурно развиваются. Напротив, в периоды спада деловой активности социально-экономические показатели снижаются. Политика государства заключается в управлении такими бизнес-циклами с точки зрения целью их сглаживания.

Причины деловых циклов трактуются различными экономистами по-разному. Дж. Кейнс полагал, что с ростом потребительского спроса фирмы начинают выпускать больше товаров для его удовлетворения, и, наоборот, если спрос падает, снижается деловая активность [1]. М. Туган-Барановский одной из главных причин циклов деловой активности считал изменение объемов инвестиций [2]. По мнению М. Фридмана, циклические колебания деловой активности

может вызвать недальновидная кредитно-денежная политика государства [3]. Й. Шумпетер связывает бизнес-циклы с инновациями [4], которые стимулируют экономику, вызывая новые инвестиции, увеличение занятости и, следовательно, более высокие доходы и прибыль. Н.Д. Кондратьев в своей теории больших циклов экономической конъюнктуры описал долгосрочные волны продолжительностью примерно 50–60 лет, связанные с технологическими инновациями и структурными изменениями в экономике [5].

В настоящее время классические причины экономических циклов, такие как перепроизводство и несоответствие предложения спросу, меняются на другие, более современные. К ним можно отнести нерациональное поведение элит (санкции, порой в ущерб собственным экономикам); финансовые антиинновации, природные и техногенные катастрофы и пандемии и др. Они и раньше имели место, но не имели таких критичных последствий в мировом масштабе: последнее стало возможным благодаря глобализации. В связи с этим, наряду с аналитикой, связанной с поиском новых возможных причин возникновения экономических кризисов, представляется целесообразным усилить исследования их предвестников и внедрения новых методов их прогнозирования.

1.2. Опережающие индикаторы

Обзор научных результатов, связанных с прогнозированием экономических кризисов, дан в работе В.Л. Поздеева [6]. Оценка деловой активности с целью прогнозирования будущих кризисов была положена в основу формирования экономических барометров. Наиболее известным из ранних барометров считается экономический барометр Гарвардской экономической службы, опубликованный в 1919 г. Он представлял собой совокупность кривых фондового, товарного и денежного рынков, которые, согласно гипотезе, имели одинаковые периоды колебаний со сдвигами во времени. Это давало возможность предсказывать поведение одного рынка, например, товарного, на основе поведения другого, например, фондового [7]. Экономический барометр Гарварда дискредитировал себя в тот момент, когда он не смог предсказать Великую депрессию 1929 г. Вместе с тем, Гарвардский экономический барометр дал толчок развитию барометров в разных странах (британский, французский, итальянский). В 1930-е гг. с созданием Национального бюро экономических исследований (NBER) была активизирована работа в области анализа деловых циклов с публикацией исследований Митчелла, Кузнеца и Миллса, документирующих характеристики циклов и интерпретирующих их поворотные моменты. В дальнейшем из работ Бернса и Митчелла [8] и Мура [9] была разработана классификация показателей с выделением трех типов индикаторов делового цикла:

- опережающие индикаторы – показатели экономической активности, которые заранее могут предсказать изменение траектории делового цикла: с подъема на спад и наоборот;
- совпадающие индикаторы – показатели экономической активности, которые совпадают с траекторией делового цикла;
- запаздывающие индикаторы – показатели, которые меняются после того, как деловой цикл поменял свою траекторию.

Индикаторы делового цикла публикуются ежемесячно и могут использоваться для подтверждения или прогнозирования пиков и падений делового цикла для стран Америки, Австралии, Азии и Европы, включая Россию [10; 11; 12; 13; 14; 15].

Наиболее значимыми для прогнозирования кризисных явлений в экономике выступают опережающие индикаторы. Они разрабатываются для отражения экономической конъюнктуры отдельных стран, отраслей экономики и регионов. Среди отраслевых индексов можно выделить CECE Business Barometer, который позволяет получить информацию о деловой тенденции европейской промышленности строительного оборудования. Для разработки данного индекса производится опрос более 200 высокопоставленных европейских представителей строительной техники. Индекс содержит информацию об ожиданиях продаж на следующие шесть месяцев¹. В качестве примера страновых опережающих индикаторов можно привести экономический барометр Швейцарии от центра экономических исследований (KOF) Университета в Цюрихе. Он рассчитывается на основе динамики 12-ти ведущих экономических индикаторов, отражающих перспективы развития экономики Швейцарии на ближайшие шесть месяцев, в числе которых индикаторы доверия в банковском секторе, деловой активности в производственной сфере и на рынке недвижимости, индексы новых заказов и потребительского доверия².

Рассмотрим некоторые опережающие индикаторы, используемые в США в настоящее время, которые более успешно, чем их предшественники зарекомендовали себя как предвестники мирового финансового кризиса 2008–2009 гг. *Опережающий экономический индекс* Conference Board – это прогнозирующая переменная, которая предвосхищает поворотные моменты делового цикла примерно на семь месяцев. Индекс включает 10 компонентов: среднее количество часов в неделю на производстве; средние еженедельные первоначаль-

¹ Индекс деловой активности производителей строительной техники. <https://www.cece.eu/our-sector-in-figures/cece-business-barometer> (дата обращения: 22.04.2025).

² «Экономический барометр» Швейцарии от KOF. <https://kof.ethz.ch/en/news-and-events/media/press-releases/2020/02/kof-economic-barometer-third-increase-in-a-row.html> (дата обращения: 22.04.2025).

ные заявки на страхование по безработице; новые заказы производителей на потребительские товары и материалы; индекс новых заказов ISM; новые заказы производителей на средства производства, не требующие защиты, за исключением заказов на самолеты; разрешения на строительство новых частных домов; индекс цен на акции S&P 500; индекс опережающих кредитов; разброс процентных ставок; средние ожидания потребителей относительно условий ведения бизнеса³.

Индекс потребительских ожиданий фокусируется на трех областях, оцениваемых потребителями: перспективы своего собственного финансового положения, перспективы экономики в целом в краткосрочном периоде и перспективы экономики в долгосрочном периоде. Ежемесячный опрос содержит около 50 вопросов, каждый из которых отслеживает различные аспекты ожиданий потребителей⁴.

Индекс деловой активности формируется на основе отчета о бизнесе в производственном секторе на базе данных, собранных руководителями отделов закупок и снабжения по всей стране. Ответы на опрос отражают изменения в текущем месяце по сравнению с предыдущим. Для каждого из измеряемых показателей в отчете отображается процентное соотношение по каждому ответу, далее вычисляется разница между количеством ответов в положительном экономическом направлении и отрицательном экономическом направлении. Значение индекса деловой активности выше 50% указывает на то, что экономика обрабатывающей промышленности в целом расширяется; ниже 50% указывает на то, что она в целом снижается⁵.

В России подобные индексы введены в статистическую отчетность сравнительно недавно. Например, *Индекс предпринимательской уверенности* в обрабатывающей промышленности рассчитывается как среднее арифметическое значение балансов по фактически сложившимся уровням спроса и запасам готовой продукции (с обратным знаком) и ожидаемой тенденции выпуска продукции; в процентах. Публикуется ежемесячно на сайте Росстата.

В качестве опережающих индикаторов могут использоваться биржевые индексы. В США, например, большое распространение получил *Индекс Доу Джонса (US30)*. Это – старейший из существующих американских рыночных индексов. Он был создан для отслеживания развития промышленной составляющей американских фондовых рынков.

³ Опережающий индекс США. <https://tradingeconomics.com/united-states/leading-economic-index> (дата обращения: 22.04.2025).

⁴ Соединенные Штаты – Доверие потребителей. <https://ru.tradingeconomics.com/united-states/consumer-confidence> (дата обращения: 22.04.2025).

⁵ Соединенные Штаты – Деловое доверие. <https://ru.tradingeconomics.com/united-states/business-confidence> (дата обращения: 22.04.2025).

Индекс охватывает 30 крупнейших компаний США. Первоначально индекс рассчитывался как среднее арифметическое цен на акции охваченных компаний. Сейчас для расчета применяют масштабируемое среднее: сумма цен делится на делитель, который изменяется всякий раз, когда входящие в индекс акции подвергаются дроблению (сплиту) или объединению (консолидации). Это позволяет сохранить сопоставимость индекса с учетом изменений во внутренней структуре входящих в него акций⁶.

В России в качестве биржевых опережающих индикаторов может использоваться Индекс МосБиржи, включающий 50 наиболее ликвидных акций крупнейших и динамично развивающихся российских эмитентов. Он рассчитывается как отношение суммарной рыночной капитализации акций, включенных в базу расчета индекса, к суммарной рыночной капитализации этих акций на начальную дату, умноженное на значение индекса на начальную дату. Основные индексы Московской биржи – индекс МОЕХ, измеряемый в рублях и индекс РТС, измеряемый в долларах США⁷.

1.3. Диффузия экономических кризисов

Интернет и сетевые структуры способствуют быстрому распространению кризиса между странами, регионами и отдельными отраслями экономики. Аналогичные эффекты наблюдаются при распространении социально-экономических инноваций, о чем в свое время писал Т. Хегерstrand [16]. С тех пор диффузия инноваций нашла свое отражение в многочисленных исследованиях. В связи с развитием информационно-коммуникационных технологий стали распространяться цифровые инновации [17], а в работе В.И. Балунцы приводятся исследования пространственной диффузии цифровых инноваций [18]. В статье Ю.Д Шмидта и О.Н. Лободиной рассмотрен опыт моделирования пространственной диффузии инноваций с помощью логистической функции [19].

В работе А.Г. Щербакова ряд инноваций финансового сектора были названы антиинновациями и представлены в качестве фактора формирования кризисов [20]. К таким антиинновациям можно, например, отнести финансовые деривативы в США, рост доходности которых привел к кризису 2008–2009 гг. Обобщив данное утверждение, выдвинем гипотезу о том, что любой кризис после зарождения в результате определенной причины и спускового механизма, в дальнейшем может

⁶ Промышленный индекс Доу Джонса. <https://ru.tradingview.com/symbols/DJ-DJI> (дата обращения: 22.04.2025).

⁷ Индекс МосБиржи и Индекс РТС. <https://www.moex.com/ru/index/IMOEX/about> (дата обращения: 22.04.2025).

распространяться как во времени, так и в пространстве. Этот процесс мы назовем *диффузией кризиса*. В данной работе выдвинута гипотеза о том, что экономические кризисы возникают, развиваются и распространяются в пространстве и времени согласно законам диффузии. Это позволяет, с одной стороны, использовать для математического моделирования кризисов известные решения, в частности, логистические функции. С другой стороны, это позволяет выделить не только параметры самого кризиса, но и параметры его диффузии.

1.4. Мониторинг экономических кризисов

Мониторингу экономических кризисов посвящено значительное число публикаций. Среди них следует выделить работы В.К. Сенчагова и С.Н. Митякова [21; 22], С.Н. Митякова и Е.С. Митякова [23], посвященные анализу кризисов с использованием краткосрочных индикаторов, а также работы Е.А. Назаровой [24; 25], посвященные развитию методологии оперативного мониторинга экономической безопасности. Несмотря на значительный аналитический материал, полученный в данных работах, все они в большей степени посвящены процедуре оперативного мониторинга экономической динамики, в то время как вопросам анализа причин возникновения кризисов и их предвестников уделено меньше внимания. В статье С.Н. Митякова и Е.С. Митякова, посвященной развитию теории рисков и пороговых значений экономической безопасности [26], анонсирована целесообразность данного исследования: «Если в качестве цели выступает анализ кризисов в экономике, то здесь требуется своя система индикаторов, система пороговых уровней, а также задействование вспомогательных показателей, которые можно рассматривать в роли опережающих индикаторов или предвестников кризиса» [26, с. 106].

2. Описание метода анализа и прогнозирования экономических кризисов

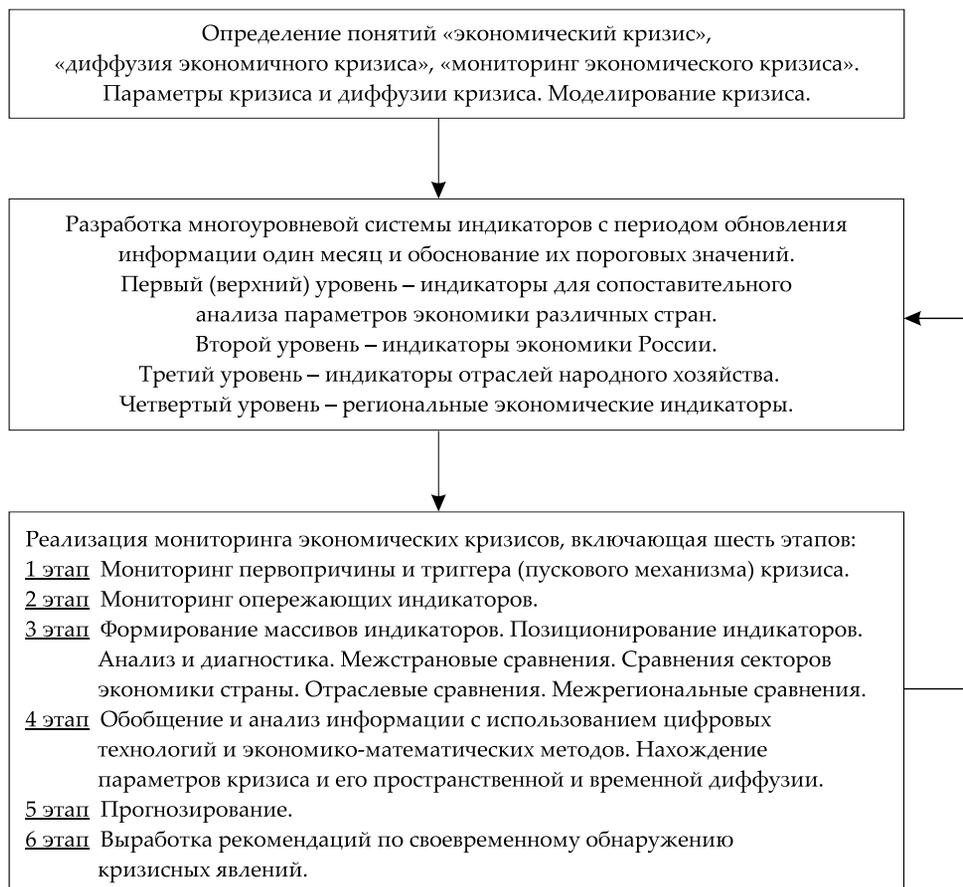
Схема реализации метода представлена на рис. 1.

Рассмотрим более подробно элементы представленной схемы.

2.1. Дефиниции понятий

Прежде всего, определим необходимый для описания метода понятийный аппарат.

Под экономическим кризисом мы будем понимать значительное ухудшение состояния реального сектора экономики социально-экономических систем различных уровней (мир, страна, отрасль, регион), проявляющееся, прежде всего в значительном спаде промышленного производства. Кризисы различаются по масштабам охвата и уровням задействования финан-



Источник: составлено автором.

Рис. 1. Метод анализа и прогнозирования экономических кризисов

сового, внешнеэкономического и социального секторов народного хозяйства. В большинстве случаев они приводят к снижению жизненного уровня и благосостояния населения.

В табл. 1 представлены наиболее распространенные параметры кризисов, которые мы будем учитывать в процессе их эмпирического анализа.

Прежде всего следует выбрать ключевую характеристику, которую мы будем отождествлять с кризисом и относительно которой проводить сравнительный анализ. Чаще всего к такой характеристике следует отнести годовой темп роста промышленного производства. Он рассчитывается как разность между отношением объема промышленного производства в текущем месяце к объему производства в соответствующем месяце предыдущего года с учетом дефлятора и единицей, умноженная на 100, и измеряется в процентах. Может также

Параметры кризисов

№	Параметр	Определение
1	Начало кризиса	Месяц и год начала кризиса t_0 , мес.
2	Момент наибольшего падения	Месяц и год наибольшего падения (дна) кризиса t_1 , мес.
3	Окончание кризиса	Месяц и год окончания кризиса t_2 , мес.
4	Продолжительность спада	Период между моментами дна и начала кризиса $t_1 - t_0$, мес.
5	Продолжительность подъема	Период между моментами окончания и дна кризиса $t_2 - t_1$, мес.
6	Продолжительность кризиса	Период между моментами конца и начала кризиса $t_2 - t_0$, мес.
7	Глубина падения	Разница значений X в моменты t_0 и t_1 : $X(t_0) - X(t_1)$, %.
8	Глубина восстановления	Разница значений X в моменты t_2 и t_1 : $X(t_2) - X(t_1)$, %.
9	Средняя скорость падения	$(X(t_1) - X(t_0))/(t_1 - t_0)$, %/мес.
10	Средняя скорость восстановления	$(X(t_2) - X(t_1))/(t_2 - t_1)$, %/мес.
11	Среднее значение за период	Среднее значение X за период $t_1 - t_0$, %.

Источник: составлено автором.

быть выбран и темп изменения ВВП, но дискретность его измерения в большинстве случаев составляет один квартал, а методика вычисления достаточно сложна, что обуславливает его более позднюю публикацию в официальных источниках информации. Итак, в табл. 1 все параметры представлены относительно индикатора «Темп роста промышленного производства», обозначенного буквой X . Представленные параметры позволяют моделировать кризисы и вводить их типологию.

Вслед за Э. Роджерсом, который определил понятие «диффузии инноваций» [27], определим понятие диффузия кризиса как процесс, в ходе которого кризисные явления передаются с течением времени между странами, отраслями экономики или регионами, ухудшая в той или иной степени параметры экономической безопасности.

В табл. 2 представлены параметры диффузии кризисов, которые мы будем использовать в процессе анализа. В качестве Y мы определим некоторый индикатор, который сравнивается с индикатором X . Это может быть тот же индикатор для другой страны или иной, в частности, опережающий индикатор, а также темп роста производства в другой отрасли народного хозяйства или темп роста промышленного производства какого-либо субъекта РФ.

Параметры диффузии кризисов

№	Параметр	Определение
1	Время диффузии, механизм запаздывания	Разность между началом падения индикаторов Y и X (в случае выбора Y в качестве опережающего индикатора может иметь отрицательные значения), мес.
2	Уровень диффузии (измеряется с помощью теории эластичности)	Коэффициент эластичности диффузии Y по X определяется как отношение глубины падения индикатора Y к глубине падения индикатора X
3	Механизм усиления	Совокупность действий или факторов, которые приводят к росту эластичности диффузии кризиса
4	Механизм запираания	Совокупность действий или факторов, которые приводят к снижению эластичности диффузии кризиса
5	Диффузия предвестника	Разница во времени между предвестником и кризисом
6	Страновая диффузия	Перенос кризиса из одной страны в другую
7	Отраслевая диффузия	Перенос кризиса между отраслями
8	Региональная диффузия	Перенос кризиса между регионами

Источник: составлено автором.

В табл. 2 вводится понятие эластичности диффузии кризиса. Если коэффициент эластичности равен единице, то это свидетельствует о пропорциональном переносе кризиса с объекта, определяемого индикатором X , на объект, определяемый индикатором Y . Если коэффициент эластичности больше единицы, то работают механизмы усиления, снижение значений индикатора Y становится более выраженным, чем индикатора X . Например, в период кризиса 2008–2009 гг. глубина падения темпа роста промышленного производства составила 20,3%. При этом глубина падения темпа роста экспорта составила 59,7%, а коэффициент эластичности 2,94. Механизмы усиления здесь могли быть связаны со спецификой внешнеэкономической деятельности, изменением валютных курсов и таможенных пошлин. Если коэффициент эластичности меньше единицы, то работают механизмы запираания, которые могут быть связаны, в том числе, с эффективной государственной антикризисной политикой в отдельных направлениях.

Еще одним важным понятием является понятие «мониторинг экономического кризиса», под которым мы будем понимать процесс непрерывного анализа информации о возможных причинах и предпосылках кризиса, его предвестниках, анализ динамики краткосрочных индикато-

ров, выявление тенденций дальнейшего развития и прогнозирование угроз. Объекты мониторинга – экономические кризисы различной природы, масштабов и продолжительности. Субъекты мониторинга – органы управления различных иерархических уровней, организации и отдельные исследователи экономических кризисов.

2.2. Модель распространения кризиса

Поскольку для инновации действуют законы диффузии, распространение инноваций многие авторы описывают в виде S-образной логистической кривой [19; 28]. Развитие кризиса, как антиинновация, также может осуществляться по законам диффузии. Так, в статье А.Д. Смирнова [29] рассматриваются результаты эмпирической апробации логистической модели на данных МВФ о глобальных финансах, включая кризис 2008 г.

При моделировании кризиса мы будем предполагать, что он может быть описан в виде комбинации двух последовательных логистических кривых. Первая его половина, от начала спада до «дна» описывается перевернутой логистической кривой антиинновации. Выход из кризиса может быть связан либо с саморегулированием экономики, либо с антикризисными мерами государства, среди которых – использование инновационных методов. Таким образом будем предполагать, что вторая половина кризиса, от «дна» до точки восстановления, описывается прямой логистической кривой.

2.3. Многоуровневая система краткосрочных индикаторов

В статье Е.А. Назаровой разработана многоуровневая система индикаторов для оперативного мониторинга экономической безопасности [25], которая послужила прототипом для разработки системы индикаторов, адаптированной для анализа экономических кризисов (см. табл. 3). Для обеспечения глубокого и всестороннего мониторинга, что особенно полезно при анализе экономических кризисов различной природы, целесообразно использовать четыре уровня мониторинга: международные сравнения, Россия, отрасли экономики и субъекты РФ.

Для международных сравнений предложена система, включающая четыре индикатора (темп роста ВВП, темп роста промышленного производства, уровень инфляции, уровень безработицы). В качестве источника информации предлагается база данных Trading Economics⁸.

Система индикаторов для оперативного анализа экономической безопасности России включает 14 индикаторов. Первые четыре из них повторяют индикаторы, используемые для межстрановых сравнений.

⁸ Trading Economics. <https://ru.tradingeconomics.com>.

Многоуровневая система краткосрочных индикаторов мониторинга экономических кризисов

Уровень	№	Индикатор
Международные сравнения, %	1	Темп роста ВВП,
	2	Темп роста промышленного производства,
	3	Уровень инфляции,
	4	Уровень безработицы,
Россия, %	1	Темп роста ВВП,
	2	Темп роста промышленного производства,
	3	Уровень инфляции,
	4	Уровень безработицы,
	5	Темп роста инвестиций в основной капитал,
	6	Темп роста продукции сельского хозяйства,
	7	Темп роста производства в строительстве,
	8	Темп роста грузооборота транспорта,
	8	Темп роста физического объема экспорта,
	9	Темп роста физического объема импорта,
	11	Темп роста объема платных услуг населению,
	12	Темп роста размера реальной заработной платы,
	13	Темп роста размера реальной начисленной пенсии,
	14	Темп роста реальных денежных доходов,
Отрасли народного хозяйства, %	1–4	Темпы роста промышленного производства по видам деятельности: добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха; водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений,
	5–7	Темпы роста продукции животноводства в хозяйствах всех категорий: скот и птица на убой в живом весе; молоко; яйца,
	8–13	Темпы роста грузооборота по видам транспорта: железнодорожный; автомобильный; морской; внутренний водный; воздушный; трубопроводный,
	14	Темпы роста ввода в действие жилых домов,
	15	Темпы роста оборота розничной торговли,

Уровень	№	Индикатор
Субъекты Российской Федерации, %	1	Темп роста промышленного производства,
	2	Темп роста продукции сельского хозяйства,
	3	Темп роста производства в строительстве,
	4	Темп роста грузооборота транспорта,
	5	Темпы роста оборота розничной торговли,
	6	Темп роста физического объема экспорта,
	7	Темп роста физического объема импорта,
	8	Темп роста объема платных услуг населению,
	9	Темп роста реальных денежных доходов,
	10	Темп роста инвестиций в основной капитал,
Опережающие индикаторы	1	Индекс РТС (RTSI)
	2	Индекс МосБиржи (IMOEX)
	3	Индекс Доу Джонса (DJI)
	4	Индекс предпринимательской уверенности

Источник: составлено автором.

Кроме этого, система содержит темпы роста инвестиций в основной капитал, продукции сельского хозяйства, производства в строительстве, грузооборота транспорта, объемов экспорта и импорта, объема платных услуг населению, а также реальных размеров заработной платы, начисленных пенсий и располагаемых доходов населения. В качестве источников информации выступают краткосрочные экономические показатели Российской Федерации, публикуемые на сайте Росстата⁹.

Отраслевая система содержит 15 индикаторов, представляющих собой годовые индексы темпов роста промышленного производства по видам деятельности (4); темпов роста продукции животноводства по категориям (3), темпов роста грузооборота по видам транспорта (6), темпов роста ввода в действие жилых домов и темпов роста оборота розничной торговли. Источник информации тот же.

Региональная система включает 10 индикаторов, представляющими собой годовые индексы темпов роста по разным видам деятельности, и использует информацию для ведения мониторинга социально-экономического положения субъектов Российской Федерации, публикуемую на сайте Росстата¹⁰.

⁹ Краткосрочные экономические показатели Российской Федерации. <https://gks.ru>.

¹⁰ Информация для ведения мониторинга социально-экономического положения субъектов Российской Федерации. <https://gks.ru>.

В качестве опережающих индикаторов предлагается использовать четыре описанных ранее индекса: индексы РТС и МосБиржи, а также индекс Доу Джонса и индекс предпринимательской уверенности. Именно эти опережающие индикаторы, как показал эмпирический анализ автора ретроспективных данных по экономическим кризисам за 30 лет, наиболее часто выступали предвестниками кризисных явлений.

Представленная в табл. 3 система индикаторов для анализа и прогнозирования экономических кризисов является открытой и может пополняться по мере возникновения новых угроз.

2.4. Реализация мониторинга экономических кризисов

Мониторинг экономического кризиса включает шесть этапов: анализ возможных первопричин и пусковых механизмов кризиса; мониторинг опережающих индикаторов; многоуровневый оперативный мониторинг экономических кризисов; обработка, обобщение и анализ информации; прогнозирование: выработка рекомендаций по своевременному обнаружению кризисов.

На первом этапе мониторинга экономического кризиса проводится *анализ причин кризиса и его триггера*. В качестве примера рассмотрим кризис 2022 г., связанный с влиянием санкций на экономику России. К началу 2022 г. произошел беспрецедентный рост экономических санкций против России со стороны стран Запада, который создал предкризисную ситуацию для экономики нашей страны. Начало специальной военной операции послужило триггером данного кризиса, в результате которого коллективный Запад намеривался «разрушить экономику России в клочья». Несомненно, в первые месяцы этого кризиса наблюдалось падение значений индикаторов социально-экономического развития страны, причем в наибольшей степени пострадал сектор реальной экономики (особенно, обрабатывающие отрасли), а также внешнеэкономических сектор. Вместе с тем довольно быстро произошло частичное или полное восстановление и последующим экономическим ростом. России удалось возобновить рост промышленного производства. Предельно низкие цифры демонстрирует безработица. Потребительский спрос и располагаемые доходы населения находится на весьма приемлемом уровне. К сожалению, темп инфляции остается пока выше запланированных показателей.

Таким образом, вопреки ожиданиям Запада, экономика России в целом справилась с кризисом 2022 г. Однако следует отметить, что планировавшийся нашими оппонентами локальный кризис превратился в «кошмар» для отдельных стран Европы. Например, в Германии из-за прекращения поставок Россией энергоносителей, закрываются промышленные предприятия и, как следствие, растет безработица. Это – классический пример пространственной диффузии кри-

зиса, которая в данном случае, была обусловлена иррациональными моделями поведения правительства стран Евросоюза.

Отметим, что даже в отсутствии кризисов необходим постоянный анализ и мониторинг, связанный с определением возможных причин возникновения нового кризиса, его предполагаемых объемов, уровней распространения, влияния на отдельные сектора экономики страны. В настоящее время, например, одной из возможных причин кризиса рассматриваются значительные сложности у США в обслуживании своего государственного долга. Россия, несмотря на значительную дедолларизацию, по-прежнему вовлечена в мировую экономику и торговлю. Поэтому такой кризис может быть весьма чувствительным для нашей страны. Для снижения его вероятности ФРС США может пойти на снижение ключевой процентной ставки, однако высокие показатели инфляции тормозят осуществление такого решения.

Второй этап мониторинга, который может проводиться параллельно с первым, – *мониторинг «опережающих индикаторов»*. Это систематический сбор и анализ специальных показателей, которые заранее сигнализируют о возможных изменениях в экономической ситуации и помогают предсказать развитие кризисных процессов. В широком смысле опережающими индикаторами могут являться такие экономические показатели, как уровень безработицы, инфляция, объемы инвестиций, потребительский спрос, кредитные ставки и другие экономические показатели, которые меняются раньше, чем проявляются основные признаки кризиса. Их своевременное выявление позволяет экспертам и аналитикам заблаговременно реагировать и принимать меры по предупреждению или минимизации последствий кризиса. В узком смысле под опережающими индикаторами мы будем понимать описанные ранее биржевые и композитные индексы, резкие колебания которых дают нам своевременный сигнал о том, что вероятность кризиса весьма высока.

Третий этап реализации мониторинга экономических кризисов, который также может проводиться параллельно с двумя описанными выше этапами, представляет собой *формирование массивов индикаторов* с периодом обновления информации один месяц. На базе открытых данных формируются массивы индикаторов на четырех уровнях: международные сравнения, Россия, отрасли и регионы. Если требуется сравнить индикаторы, имеющие разную размерность, то их предварительно преобразуют к безразмерному виду. Далее осуществляется *позиционирование* исходных или преобразованных индикаторов относительно пороговых уровней в пространстве зон риска. Попадание значения индикатора в одну из таких зон свидетельствует об определенной вероятности развития кризиса. В работе [27] показано, что в зависимости от целей исследования, число зон риска может варь-

роваться от двух до семи. При этом число пороговых уровней на единицу меньше количества зон риска. Выбор пороговых уровней производится с использованием данных ретроспективного анализа кризисов, международных сопоставлений, экспертных оценок.

На четвертом этапе мониторинга осуществляется *обобщение и анализ информации* с использованием цифровых технологий и экономико-математических методов, нахождение параметров кризиса, его пространственной и временной диффузии. Проводится динамический и сравнительный анализ индикаторов оперативного мониторинга для различных экономических систем.

Пятый этап содержит *элементы прогнозирования* на основе использования методов искусственного интеллекта, которые будут все больше использоваться в процессе накопления информации о кризисах. Обратная связь позволяет проводить коррекцию угроз, критериев, индикаторов и их пороговых значений в зависимости от результатов мониторинга.

На шестом этапе мониторинга выполняется подготовка рекомендаций для руководства систем различных уровней. По результатам проведенного мониторинга готовятся государственные решения, которые содержат перечень мер по недопущению кризисных явлений или снижению ущерба от их последствий.

3. Результаты апробации метода

В качестве сквозного примера рассмотрим характерный пример одного из наиболее значительных экономических кризисов последних лет – кризиса 2008–2009 гг.

3.1. Моделирование кризиса

Представим распространение кризиса в виде суммы двух логистических кривых, описываемых формулами (1) – понижающая фаза, и (2) – повышающая фаза:

$$y_1 = q + 2p_1 \left(1 - \frac{1}{1 + e^{-r_1(t-t_1)}} \right), \quad (1)$$

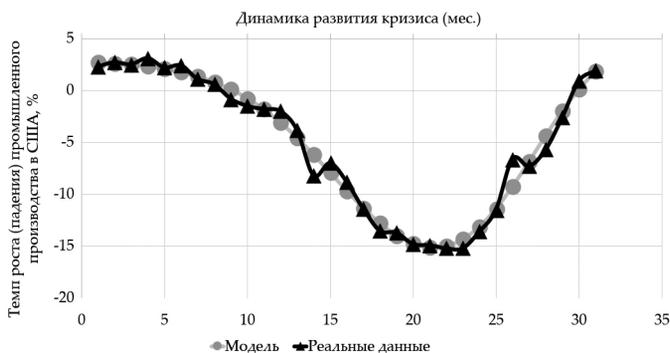
$$y_2 = q + 2p_2 \frac{1}{1 + e^{-r_2(t-t_2)}}. \quad (2)$$

В этих формулах параметр q является константой, определяющей сдвиг кривой по оси ординат; параметры p_1 и p_2 определяют, соответственно, глубину падения и глубину восстановления; параметры r_1 и r_2 демонстрируют скорости падения и восстановления; t – текущее время в месяцах от начала кризиса; t_1 – временной интервал от начала кризиса до точки наибольшего градиента падения; t_2 – временной интервал от начала кризиса до точки наибольшего градиента восстановления.

Изменяя параметры p_1, p_2, r_1, r_2, t_1 и t_2 , решаем задачу минимизации целевой функции – суммы квадратов отклонений исторических $x(t)$ и модельных $y_1(t) + y_2(t)$ значений темпа роста промышленного производства в США:

$$S = \sum (x - (y_1 + y_2))^2 \rightarrow \min. \quad (3)$$

Решение задачи: $p_1 = 12,52, p_2 = 14,44, r_1 = 0,302, r_2 = 0,377, t_1 = 15,67, t_2 = 27,02$. Динамика развития кризиса (реальные данные и модель приведены на рис. 2).



Источник: составлено автором.

Рис. 2. Модель кризиса 2008–2009 гг. в сравнении с реальными данными

3.2. Первопричина кризиса

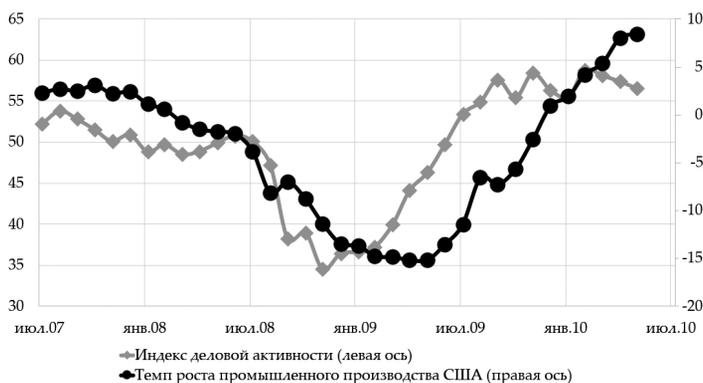
Для каждого кризиса есть свой уникальный показатель, резкое изменение которого привело к причине развития кризисных явлений. Например, для кризиса 1998–1999 гг. – это доходность ГКО, резкий рост которой привел к дефолту. Непосредственными причинами развития кризиса 2008–2009 гг. стали ошибки ипотечного кредитования в США, что видно из динамики индекса Кейса-Шиллера, отражающего цены на жилье по 20-и крупнейшим городам США¹¹.

3.3. Предвестники

На рис. 3–5 представлен динамический анализ темпа роста промышленного производства США в сравнении с двумя опережающими индикаторами.

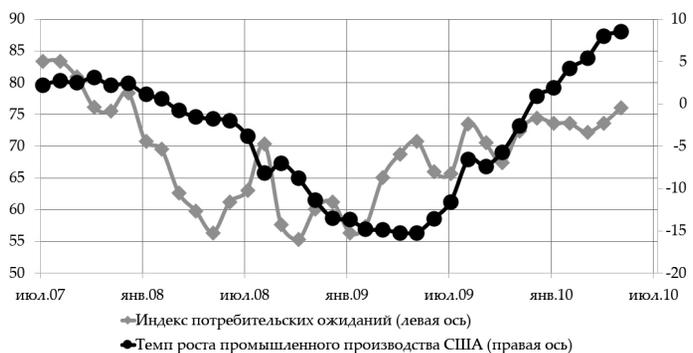
Из рисунков видно, что как композитные опережающие индикаторы (индекс деловой активности и индекс потребительских ожиданий), так и индекс Доу Джонса могут служить предвестником кризиса

¹¹ Национальный индекс цен на жилье в США. <https://www.tradingview.com/symbols/FRED-CSUSHPINSA/>.



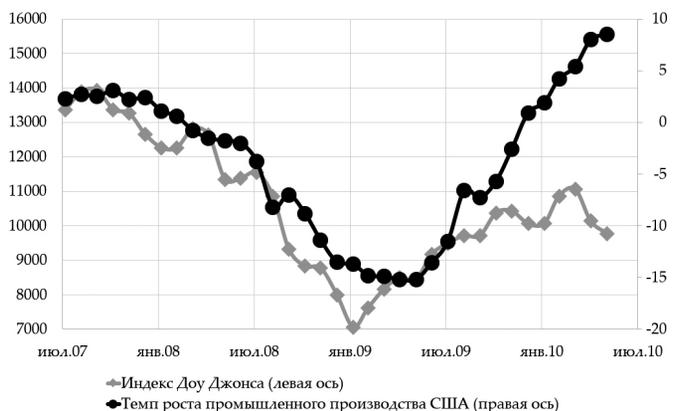
Источник: составлено автором.

Рис. 3. Сравнительный анализ темпа роста промышленного производства США и индекса деловой активности



Источник: составлено автором.

Рис. 4. Сравнительный анализ темпа роста промышленного производства США и индекса потребительских ожиданий

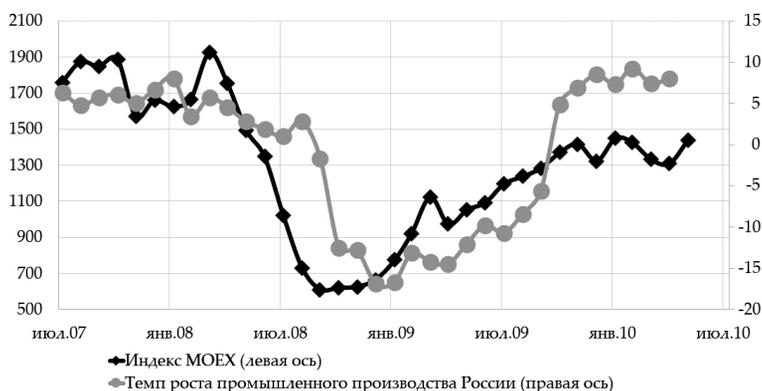


Источник: составлено автором.

Рис. 5. Сравнительный анализ темпа роста промышленного производства США и индекса Доу Джонса

2008–2009 гг. При этом отмечаются различные времена опережения для фаз падения и восстановления в различных случаях.

Аналогичная картина наблюдается и при анализе темпа роста промышленного производства России в сравнении с биржевым индексом МОЕХ (см. рис. 6). Видно, что падение индекса началось в мае 2008 г. за 4 месяца до начала обрушения промышленного производства.



Источник: составлено автором.

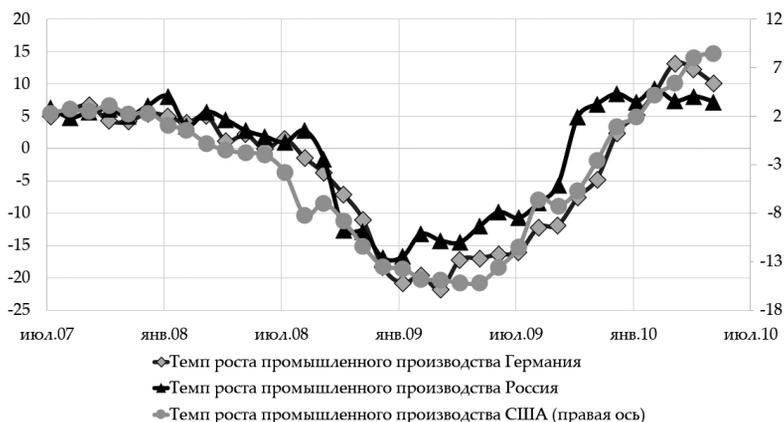
Рис. 6. Сравнительный анализ темпа роста промышленного производства России и индекса МОЕХ

3.4. Диффузия кризиса

На рис. 7 приведен пример иллюстрации пространственной межстрановой диффузии кризиса 2008–2009 гг. Начавшись в США падением темпа роста промышленного производства, кризис дошел до Германии и России спустя примерно 2 месяца. При этом темпы роста промышленного производства России восстановились первыми, а восстановление соответствующих индексов в Германии и США произошло спустя 2 месяца.

На рис. 8 приведен пример иллюстрации пространственной отраслевой диффузии кризиса 2008–2009 гг. Для уменьшения шумов использовалась скользящая средняя за 3 месяца.

Из рисунка видно, что темпы роста промышленного производства и грузооборота транспорта в России начинают падать самыми первыми. Затем, через 2 месяца наблюдается падение темпов роста продукции строительства и, в меньшей степени, сельского хозяйства. Что касается темпов роста объемов платных услуг населению, то данный показатель показал отрицательные значения лишь в январе 2009 г., то есть через 4 месяца с момента начала кризиса. Его падение было незначительным, а восстановление завершилось в начале 2010 г. Восстановление значений других индикаторов также производилось с разными временами.



Источник: составлено автором.

Рис. 7. Пример межстрановой пространственной диффузии экономического кризиса

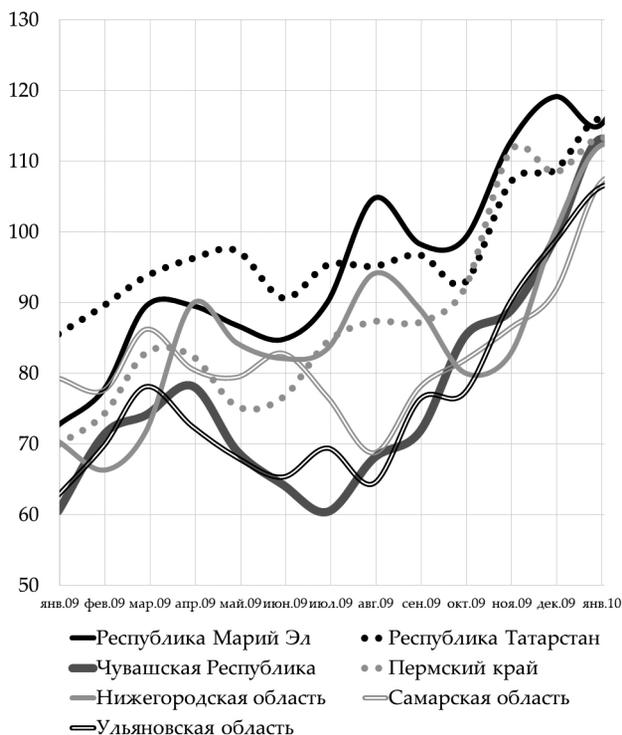


Источник: составлено автором.

Рис. 8. Пример отраслевой пространственной диффузии экономического кризиса

Региональная база краткосрочных индикаторов экономической динамики появилась в 2009 г., поэтому полного анализа региональной диффузии кризиса провести не удалось. На рис. 9 представлена информация о распространении кризиса в регионах Приволжского федерального округа (ПФО). Выбраны 7 регионов ПФО, для которых построена динамика выхода из кризиса 2008–2009 гг.

Анализ данных показал значительный разброс значений индексов для регионов ПФО. Глубина падения индекса была разной. Кроме того, выход из кризиса вначале наблюдался у республик Марий Эл и Татарстан и Пермского края, а затем, через 2 месяца, – у Чувашской республики, а также Нижегородской, Самарской и Ульяновской областей.



Источник: составлено автором.

Рис. 9. Пример региональной пространственной диффузии экономического кризиса по темпу роста промышленного производства регионов ПФО

Анализ причин столь разной реакции на кризис у различных отраслей и субъектов РФ не входит в задачи нашего исследования, однако представляет отдельный научный интерес.

Приведенный пример продемонстрировал, что всесторонний анализ с использованием многоуровневой системы индикаторов представляет более точные и достоверные данные о состоянии объекта, что позволяет более обоснованно реализовать последующие этапы прогнозирования и подготовки рекомендаций для принятия управленческих решений.

Выводы

В заключение необходимо еще раз подчеркнуть важность проведения мониторинга экономических циклов на всех его этапах. Г.М. Агаян, А.А. Григорян и Е.В. Шикин рассматривают аналогию кризиса с болезнью человека [30]. При этом наиболее интересной с прогностической точки зрения является первая, скрытая форма кризиса, когда, хотя и присутствуют симптомы, они не препятствуют жизнеде-

тельности, не создают явный дискомфорт. Эти симптомы есть почти всегда, но определить их весьма сложно. В любом случае разработка типологии таких симптомов, составляющих суть первопричин развития кризисов, является весьма важной задачей, поскольку сравнение схожих историй даст возможность использовать нейронные сети и искусственный интеллект для научно-обоснованного прогнозирования вероятности возникновения кризиса на скрытой стадии.

Методы искусственного интеллекта могут быть полезными и на втором этапе мониторинга экономических циклов, когда необходимо проводить динамический анализ данных по всем возможным предвестникам кризиса, в результате которого будет с большой долей вероятности определено время начала, тип и размер кризиса, что позволит незамедлительно принять соответствующие меры защиты. Делая выбор в пользу принятия или непринятия предварительных антикризисных мер, необходимо соизмерять затраты, которые будут сделаны в случае ошибочного прогноза и издержки, связанные с убытками в случае правильного прогноза, но отсутствия антикризисных мер.

Третий этап мониторинга имеет особое значение, поскольку при его проведении происходит постоянное отслеживание динамики развития кризиса, его пространственной и временной диффузии, что позволяет принимать оперативные решения по разработке и контролю антикризисных мероприятий. В методологическом плане здесь требуется дальнейшее развитие системы индикаторов в части актуализации индикаторов и их пороговых значений в связи с появлением новых угроз. Четвертый этап мониторинга связан с обобщением и анализом полученной информации. Здесь выявляются основные параметры кризиса, включая параметры временной и пространственной диффузии.

На пятом и шестом этапах проводится прогнозирование и вырабатываются рекомендации для органов управления различных уровней по своевременному обнаружению кризисов. Фактически эти этапы обобщают данные о современном кризисе и плавно переходят в первый этап, давая новые знания в базу первопричин развития кризисов.

Разработанный метод анализа и прогнозирования кризисов дает возможность своевременно обнаруживать признаки возникновения угроз, таких как снижение ключевых экономических показателей, рост уровня задолженности, инфляция или падение инвестиций. Благодаря постоянному анализу данных можно принимать профилактические меры до того, как кризис достигнет критической стадии, минимизируя негативные последствия. Использование современных методов обработки позволяет повысить точность оценки текущего состояния экономики и прогнозировать возможные сценарии развития кризисов. Для органов управления различных иерархических уровней

представляется важной возможность создания системы раннего предупреждения, которая автоматически сигнализирует о возникновении опасных тенденций.

Перспективы развития метода:

1. Интеграция с искусственным интеллектом и машинным обучением. Современные технологии позволяют автоматизировать анализ огромных объемов данных, выявлять сложные взаимосвязи и строить более точные прогнозы.

2. Развитие систем межотраслевого и межрегионального мониторинга. В будущем возможно создание объединенных платформ, объединяющих данные различных секторов экономики и субъектов Российской Федерации, что повысит эффективность прогнозирования.

3. Гибкое реагирование и адаптация стратегий. Развитием метода является дополнение анализа и прогнозирования кризисов оперативными мерами антикризисного управления, что повысит устойчивость экономики.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. М.: Прогресс, 1978. [Keynes J.M. General Theory of Employment, Interest and Money. Moscow: Progress Publishing House, 1978. (In Russ.).]
2. Туган-Барановский М. Промышленные кризисы в современной Англии. СПб.: Экономика, 1894. [Tugan-Baranovsky M. Industrial Crises in Modern England. SPb.: Economica, 1894. (In Russ.).]
3. Фридмен М. Количественная теория денег. М.: Эльф-пресс, 1996. [Friedman M. Quantitative Theory of Money. M.: Elf-press, 1996. (In Russ.).]
4. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982. [Schumpeter J. Theory of Economic Development. M.: Progress, 1982. (In Russ.).]
5. Кондратьев Н.Д., Опарин Д.И. Большие циклы конъюнктуры: Доклады и их обсуждение в Институте экономики. 1-е изд. М., 1928. [Kondratiev N. D., Oparin D. I. Large Cycles of the Economy: Reports and Their Discussion at the Institute of Economics. –1st ed. M., 1928. (In Russ.).]
6. Поздеев В.Л. Завершение 2020 года – подъем или рецессия? // Развитие и безопасность. 2020. № 4. С. 55–67. DOI: 10.46960/2713-2633_2020_4_55. [Pozdeev V.L. The End of 2020 – Recovery or Recession? // Development and Security. 2020. No. 4. P. 55–67. (In Russ.).] DOI: 10.46960/2713-2633_2020_4_55.
7. Ведута Е.Н., Джакубова Т.Н. Экономическая наука и экономико-математическое моделирование // Государственное управление. Электронный вестник. 2016. № 57. С. 287–307. [Veduta E.N., Dzhakubova T.N. Economic Science and Economic-Mathematical Modeling // Public Administration. Electronic Bulletin. Iss. No. 57. August 2016. P. 287–307 (In Russ.).] . EDN: WMGFJF.
8. Burns A.F., Mitchel, W.C. Measuring Business Cycles. N.Y. National Bureau of Economic Research, 1946.
9. Moore G. Business Cycles Indicators: Contributions to the analysis of current business conditions. Published by Princeton University Press, Princeton, 1961.

10. *Andersson Eva, David Bock and Marianne Frisé.* Detection of Turning Points in Business Cycles // Journal of Business Cycle Measurement and Analysis. 2004. Vol. 1. No. 1. Pp. 93–108.
11. *Boldin Michael D.* Dating Turning Points in the Business Cycle // The Journal of Business. Jan. 1994. Vol. 67. No. 1. Pp. 97–131.
12. *Chaffin, Wilkie W. and Wayne K. Talley.* Diffusion indexes and a statistical test for predicting turning points in business cycles // International Journal of Forecasting. 1989. Vol. 5. Pp. 29–36.
13. *Chauvet Marcelle, Jeremy M. Piger.* Identifying Business Cycle Turning Points in Real Time // Federal Reserve Bank of St. Louis Review. March–April 2003. Pp. 47–62. DOI: 10.20955/r.85.47-61.
14. *Chen Max.* The Use of the Composite Leading Index for Forecasting Business Cycle Turning Points // American Statistical Association. Proceedings of the 2002 Joint Statistical Meetings. Business & Economic Statistics Section. 2002. Pp. 509–518.
15. *Koskinen, Lasse and Lars-Erik Öller.* A Classifying Procedure for Signalling Turning Points // Journal of Forecasting. 2004. Vol. 23. Pp. 197–214.
16. *Hagerstrand T.* Innovation Diffusion as a Spatial Process. Chicago: The University of Chicago Press, 1967.
17. *Haefner L., Sternberg R.* Spatial Implications of Digitization: State of the Field and Research Agenda // Geography Compass. 2020. Vol. 14. Iss. 12. e12544. DOI: 10.1111/gec3.12544.
18. *Блануца В.И.* Пространственная диффузия цифровых инноваций: тренды, проблемы и перспективы эмпирических исследований // Пространственная экономика. 2021. Т. 17. № 4. С. 118–142. [*Blanutsa V.I.* Spatial Diffusion of Digital Innovations: Trends, Problems, and Prospects for Empirical Research // Spatial Economics. 2021. Vol. 17. No. 4. Pp. 118–142. (In Russ.)] DOI: 10.14530/se.2021.4.118-142.
19. *Шмидт Ю.Д., Лободина О.Н.* О некоторых подходах к моделированию пространственной диффузии инноваций // Пространственная экономика. 2015. № 2. С. 103–115. [*Schmidt Yu.D., Lobodina O.N.* On Some Approaches to Modeling the Spatial Diffusion of Innovations // Spatial Economics. 2015. No. 2. Pp. 103–115. (In Russ.)] DOI: 10.14530/se.2015.2.103-115.
20. *Щербakov Г.А.* Антиинновации финансового сектора как фактор формирования кризисов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 3. № 8 (104). С. 4–10. [*Shcherbakov G.A.* Anti-innovations of the financial sector as a factor in the formation of crises // Economy and Management: Problems, Solutions. 2020. Vol. 3. No. 8 (104). P. 4–10. (In Russ.)] DOI: 10.34684/ek.up.p.r.2020.08.03.001.
21. *Сенчагов В.К., Митяков С.Н.* Сравнительный анализ влияния финансово-экономических кризисов 1998 года и 2008–2009 годов на индикаторы экономической безопасности России // Вестник Финансового университета. 2013. № 6 (78). С. 71–88. [*Senchagov V.K., Mityakov S.N.* Comparative analysis of the impact of the financial and economic crises of 1998 and 2008–2009 on the indicators of economic security of Russia // Bulletin of the Financial University. 2013. No. 6 (78). Pp. 71–88. (In Russ.)] EDN: TGFGML.
22. *Сенчагов В.К., Митяков С.Н.* Оценка кризисов в экономике с использованием краткосрочных индикаторов и средних индексов экономической безопасности России // Проблемы прогнозирования. 2016. № 2 (155). С. 44–58. [*Senchagov V.K., Mityakov S.N.* Assessment of crises in the economy using short-term indicators and

- average indices of economic security of Russia // *Problems of Forecasting*. 2016. No. 2 (155). Pp. 44–58. (In Russ.)] EDN: WFMKJV.
23. Митяков С.Н., Митяков Е.С. Анализ кризисных явлений в экономике России с использованием быстрых индикаторов экономической безопасности // *Проблемы прогнозирования*. 2021. № 3 (186). С. 29–40. [Mityakov S.N., Mityakov E.S. Analysis of crisis phenomena in the Russian economy using fast indicators of economic security // *Problems of Forecasting*. 2021. No. 3 (186). P. 29–40. (In Russ.)] DOI: 10.47711/0868-6351-186-29-40.
 24. Назарова Е.А. Концептуальные основы оперативного мониторинга экономической безопасности страны // *Развитие и безопасность*. 2022. № 3 (15). С. 42–50. [Nazarova E.A. Conceptual Foundations of Operational Monitoring of the Country's Economic Security // *Development and Security*. 2022. No. 3 (15). P. 42–50. (In Russ.)] DOI: 10.46960/2713-2633_2022_3_42.
 25. Назарова Е.А. Многоуровневая система быстрых индикаторов и процедура проведения оперативного мониторинга экономической безопасности // *Финансовые банки и рынки*. 2024. № 6. С. 303–309. [Nazarova E.A. Multilevel System of Fast Indicators and the Procedure for Conducting Operational Monitoring of Economic Security // *Financial Banks and Markets*. 2024. No. 6. P. 303–309. (In Russ.)] EDN: FRJVSM.
 26. Митяков С.Н., Митяков Е.С. Развитие теории рисков и пороговых значений экономической безопасности // *Вестник Института экономики Российской академии наук*. 2023. № 5. С. 83–113. [Mityakov S.N., Mityakov E.S. Development of the Theory of Risks and Threshold Values of Economic Security // *Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2023. No. 5. P. 83–113. (In Russ.)] DOI: 10.52180/2073-6487_2023_5_83_113.
 27. Rogers E.M. *Diffusion of Innovation*. New York: The Free Press, 2003.
 28. Dhakal T., Lim D.-E. Understanding ICT Adoption in SAARC Member Countries // *Letters in Spatial and Resource Sciences*. 2020. Vol. 13. Pp. 67–80. DOI: 10.1007/s12076-020-00245-2.
 29. Смирнов А.Д. Обеспечение активов макрофинансовой системы и стохастическая динамика рычага // *Экономический журнал ВШЭ*. 2014. № 2. С. 183–215. [Smirnov A.D. Asset Collateral of the Macrofinancial System and Stochastic Dynamics of Leverage // *HSE Economic Journal*. 2014. No. 2. Pp. 183–215. (In Russ.)]
 30. Агаян Г.М., Григорян А.А., Шикин Е.В. Кризисы: комплексный управленческий анализ // *Государственное управление. Электронный вестник*. 2016. № 57. С. 69–114. [Agayan G.M., Grigoryan A.A., Shikin E.V. Crises: comprehensive management analysis // *Public administration. Electronic Bulletin*. 2016. No. 57. Pp. 69–114. (In Russ.)] EDN: WMGFFJ.

Дата поступления рукописи: 20.04.2025 г.

Дата принятия к печати: 30.06.2025 г.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Митяков Сергей Николаевич – доктор физико-математических наук, профессор, директор Института экономики и управления ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, Россия

ORCID: 0000-0002-7086-7457

snmit@mail.ru

ABOUT THE AUTHOR

Sergey N. Mytyakov – Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Director of the Institute of Economics and Management, Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia

ORCID: 0000-0002-7086-7457

snmit@mail.ru

METHOD OF ANALYSIS AND FORECASTING ECONOMIC CRISES

The purpose of this work is to develop a new method for analyzing economic crises that allows for timely detection of signs of emerging threats. Definitions of concepts are given, the main parameters of a crisis and parameters of crisis diffusion are determined. A model of crisis propagation as a sum of two logistic curves is presented. A multi-level system of indicators for monitoring economic crises with an information update period of one month has been developed. An algorithm for monitoring an economic crisis is proposed that includes six stages: a preliminary stage associated with the analysis of possible root causes and triggers of a crisis; monitoring of leading indicators; multi-level operational monitoring of economic crises; processing, generalization and analysis of information; forecasting; development of recommendations for the timely detection of crises. The new method for analyzing crises has been verified using the example of the development of the economic crisis of 2008–2009.

Keywords: *economic crises, precursors, diffusion, operational monitoring of economic crises, indicators and threshold values, forecasting.*

JEL: G01, F44.