

ТЭМАТЫЧНЫ ВЫПУСК • САКАВІК • 2014

## ИССЛЕДОВАНИЯ БАНКА № 7

---

Разработка агрегированного индекса  
финансовой стабильности  
(макрэкономический подход)

L. < . 

> . : . 



# ИССЛЕДОВАНИЯ БАНКА № 7

## Разработка агрегированного индекса финансовой стабильности (макроэкономический подход)

Т.В. Цукарев,  
заместитель начальника управления исследований  
Национального банка Республики Беларусь

Д.А. Дмитриев,  
главный специалист управления исследований  
Национального банка Республики Беларусь

Исследование посвящено построению агрегированного индекса финансовой стабильности для Республики Беларусь. Построение агрегированного индекса осуществляется на основании макроэкономических показателей текущего состояния мировой и национальной экономики с использованием экономико-математических и вероятностно-статистических методов анализа. Описывается алгоритм построения агрегированного индекса финансовой стабильности национальной экономики, базирующийся на моделях опережающих индикаторов, а также даются рекомендации, касающиеся практического применения предлагаемого индекса в качестве прозрачного инструмента для анализа устойчивости финансовой системы.

**Классификация JEL:** C43, E10, G01, G17

**Ключевые слова:** финансовая стабильность, агрегированный индекс, кризис, опережающий индикатор.

**E-mail авторов:** tsukarev@nbrb.by, d.dmitriev@nbrb.by

Национальный банк Республики Беларусь

## Введение

Возможность своевременно выявлять нарастание нестабильности финансового рынка, предкризисные ситуации в экономике государства или кризиса как такового является одним из важнейших элементов систем анализа и прогнозирования макроэкономических процессов в центральных (национальных) банках, а также иных органах государственного управления.

Крупные финансовые кризисы (банковские и валютные), произошедшие в последней трети XX в., инициировали проведение большого количества исследований в области изучения причин возникновения кризисных явлений в экономике и разработку инструментов их раннего обнаружения. С учетом того, что практически любые значимые дисбалансы в экономической системе приводят к росту издержек, необходимость развития систем раннего предупреждения и разработки методики идентификации развития финансовой нестабильности экономики диктуется не только мировым опытом, но и текущими процессами, происходящими в экономике Республики Беларусь. Система раннего предупреждения — это один из методов идентификации дисбалансов (кризисов) в экономической системе, основанных на заблаговременной оценке отклонений ряда отобранных показателей в область повышенных рисков и принятии мер корректировки.

Как отмечают отечественные и зарубежные ученые, в рамках разработки и использования систем раннего предупреждения важным является вопрос количественного определения финансового кризиса. В настоящее время предлагаемые системы показателей финансовой устойчивости фактически базируются на исследовании уже состоявшихся кризисов, что в условиях высокой динамики процессов в мировой экономике и растущего влияния экономик отдельных стран друг на друга увеличивает количество и усложняет взаимодействие факторов, обуславливающих кризисные периоды. При этом анализ названных показателей не может быть строго формализованной процедурой ввиду того, что пороговые значения, свидетельствующие о повышении (снижении) вероятности финансовой нестабильности, достаточно условные, так как зависят от конкретного экономического положения. Также следует понимать, что делать окончательный вывод о состоянии финансовой системы только на основании анализа индикаторов недостаточно, так как на него могут воздействовать факторы, не поддающиеся количественной оценке. В этой связи анализ индикаторов финансовой стабильности необходимо рассматривать лишь как один из элементов мониторинга состояния финансовой системы (Дробышевский, 2006, [1]).

Целью данной работы является построение агрегированного индекса финансовой стабильности для Республики Беларусь, который может быть использован в качестве инструмента для анализа текущих тенденций в экономике и принятия экономических решений в части улучшения макроэкономических условий, способствующих укреплению или поддержанию финансовой устойчивости национальной экономики.

Настоящее исследование имеет следующую структуру. В первом разделе акцентируется внимание на важности осуществления анализа и оценки финансовой стабильности, а также на практике применения различных подходов к ее количественной оценке. Уделяется внимание проблемам, с которыми сталкиваются исследователи при использовании индикаторов, предсказывающих наступление кризисных периодов.

Второй раздел посвящен рассмотрению наиболее популярных подходов и моделей идентификации кризисных явлений. Здесь изучаются основные идеи применения моделей, базирующихся на сигнальном подходе, а также наиболее известные и цитируемые исследования,

в которых используются такого рода модели. Кроме того, описываются подходы к прогнозированию вероятности кризиса на основе моделей дискретного выбора, а также моделей регрессионного анализа. При анализе каждого конкретного подхода устанавливаются как преимущества, так и недостатки.

В третьем разделе описывается методика построения агрегированного индекса финансовой стабильности для Республики Беларусь. Авторы поэтапно раскрывают логику разработки искомого индикатора, начиная с определения периодов нестабильности, отбора опережающих показателей и заканчивая практическим применением полученного агрегированного индекса. Делается вывод о том, что при использовании динамики агрегированного индекса финансовой стабильности для Республики Беларусь можно не только оценивать текущие и будущие тенденции возможных рисков и уязвимостей финансовой системы, но и анализировать факторы, которые повлияли на состояние финансовой системы.

## **1. Финансовая стабильность и инструменты ее количественной оценки**

Последствия финансово-экономических кризисов конца XX – начала XXI в. вызвали необходимость проведения научным сообществом исследований в области финансовой устойчивости на национальном и международном уровнях. Особый интерес к данному вопросу проявили центральные банки, финансовые организации и независимые эксперты. Стремление заинтересованными институтами развивать соответствующие подходы и методы анализа (оценки) направленно на своевременное определение источников угрозы финансовой стабильности, а также на разработку и проектирование соответствующей реакции на них. Иными словами, одной из основных задач такой работы является поддержка выбранной стратегии действий для достижения конечной цели. На сегодняшний день анализ финансовой устойчивости экономики заключается в изучении различного рода взаимосвязей, обнаружении дефектов и негативных тенденций, а также экономических, регулятивных и институциональных детерминант для оценки перспектив состояния финансовой системы и ее уязвимых мест.

Необходимо сказать, что в настоящее время понятие «финансовая стабильность» (в отличие от «ценовой стабильности») не имеет какого-либо строгого, стандартизированного определения, агрегированного показателя или системы измерителей, используемых центральными банками стран для оценки финансовой уязвимости государства (Каллаур, 2007, [2]). В связи с этим монетарные власти различных стран располагают широким диапазоном инструментов оценки устойчивости финансовых систем, построение которых основывается на анализе количественных индикаторов финансовой надежности и устойчивости, отражающих национальные особенности развития экономик. Среди наиболее значимых практических инструментов выделяют, как правило, статистические, экономико-математические и эконометрические модели. Безусловно, каждый из них может иметь свои преимущества и недостатки, однако при этом они могут эффективно дополнять друг друга.

Для рассмотрения финансовой устойчивости как системного явления в рамках отдельного государства или региона в мировой практике распространено использование некоторой совокупности индикативных показателей, отражающих состояние не только учреждений финансового сектора, инфраструктуры и рынка в целом, но и реального, государственного, внешнего секторов экономики. Таким образом, она учитывает изменения в макроэкономической среде, которые оказывают существенное влияние на состояние финансовой системы. Так, для сопоставимости индикативных показателей на международном уровне Междуна-

родный валютный фонд (далее – МВФ) совместно с монетарными властями стран мира разработал «Руководство по составлению показателей финансовой устойчивости» (далее – Руководство) (МВФ, 2007, [3]), в котором было использовано 39 индикаторов (приложение 1). Данные показатели разделены на две группы:

– базовый набор (12 индикаторов), отражающий состояние и устойчивость банковского сектора;

– рекомендуемый набор (27 индикаторов), включающий показатели финансового сектора (в том числе банковский сектор), сектора домашних хозяйств, финансового рынка и рынка недвижимости. Включение показателей, не относящихся к банковскому сектору, отражает взаимосвязь секторов экономики, например, неблагоприятные события в реальном секторе могут привести к снижению качественных показателей кредитного портфеля банков и таким образом отрицательно повлиять на финансовую устойчивость банковской системы.

Необходимо отметить, что в полной мере цель Руководства по достижению международной сопоставимости данных не была осуществлена из-за национальных особенностей стран, касающихся стандартов бухгалтерского учета и форм отчетности (Gersl, 2007, [4]).

В свою очередь, в Европейском центральном банке был разработан перечень макропрudenциальных показателей для контроля финансовой устойчивости банковской системы Европейского союза (Mörttinen, 2005, [5]). В отличие от индикаторов финансовой устойчивости, разработанных МВФ, данный перечень включает большее число показателей, что позволяет всесторонне проанализировать финансовую уязвимость региона (приложение 2). Расчет индикативных показателей банковской системы основывается на консолидированной отчетности с учетом структурных подразделений, находящихся на территории других стран – членов Европейского союза, что дает исчерпывающую информацию о финансовой устойчивости отрасли. Вместе с тем это приводит к потере связи индикаторов с финансовой уязвимостью отдельного государства-члена, в особенности если иностранный капитал превалирует в банковской системе. На этом основании с целью оценки и мониторинга финансовой устойчивости независимые эксперты и монетарные органы стран Европейского союза (например, центральные банки Чехии (Gersl, 2007, [4]), Нидерландов (Van den End, 2005, [6]), Люксембурга (Rouabah, 2007, [7])) разработали собственные индикативные показатели с учетом особенностей развития национальных экономик.

Среди наиболее интересных отечественных работ, посвященных разработке индексов и подходов для оценки финансовой стабильности, необходимо выделить следующие исследования. В работе А. Егорова (Егоров, 2009, [8]) описаны подходы к построению стресс-индекса финансовой стабильности. В рамках исследования, проведенного Д.Э. Круком (Крук, 2011, [9]), решалась задача построения сводного индекса опережающих индикаторов для Республики Беларусь, который может быть использован в качестве инструмента для принятия экономических решений в режиме реального времени. М. Свидерская, А. Миксюк (Свидерская, 2012, [10]) проанализировали методологию построения систем опережающих индикаторов для белорусской экономики, выделив наиболее эффективные. Далее на их основе сформировали сводный индекс для прогнозирования напряженности на валютном рынке Республики Беларусь. М.Н. Власенко (Власенко, 2013, [11]) изучил вопрос получения комплексной оценки системного риска, позволяющей характеризовать динамику факторов и угроз макрофинансовой стабильности, а также анализировать подверженность банковского сектора Республики Беларусь и экономики в целом системному риску во временном измерении.

Следует отметить, что при определении совокупности индикативных показателей исследователи опирались на международный опыт, накопленный в области финансовой устойчивости (Gersl, 2007, [4]; Albuлесcu, 2010, [12]). В свою очередь, поиск факторов, играющих важную роль в оценке финансовой уязвимости, с использованием экономико-математических методов исследования начал активно развиваться в 1990-е гг., что объясняется двумя причинами. Во-первых, установление взаимосвязи индикативных показателей с уязвимостью финансовой системы при помощи математико-статистических методов требует наличия довольно длительного ряда наблюдений. Во-вторых, необходимость предварительной разработки методики исследования финансовой устойчивости, выявления причин финансовых кризисов (Лобанов, 2007, [13]).

Анализ литературы, посвященной поиску и изучению показателей, характеризующих либо предсказывающих наступление кризисных явлений, говорит о том, что исследователи встречаются с рядом трудностей. Во-первых, имеется большое количество определений финансовых потрясений и кризисов. Во-вторых, кризисные явления могут различаться в зависимости от типа, страны (экономики) проявления, а также промежутка времени их реализации. В этой связи результаты исследований часто могут различаться и не иметь одинаковых выводов. В-третьих, что наиболее важно, в процессе эмпирических исследований в части выявления показателей – предвестников кризиса сталкиваются с проблемой смещения выборки. Исследуемые индикаторы отбираются на основе ретроспективного анализа и, как правило, с учетом логических заключений экономической теории. Даже если отобранные показатели определены как статистически значимые, их полезность может оказаться условной, если показатель подаст сигнал уже после проявления кризиса.

В конце XX в. исследователи начали активно использовать агрегированные показатели банковской системы и макроэкономические индикаторы с целью построения агрегированного индекса финансовой стабильности (*aggregate financial stability index*, далее — AFSI), который бы позволял давать оценку состояния финансовой системы государства, а также мог быть интегрирован в системы раннего предупреждения в качестве опережающего индикатора. Анализ эмпирических исследований показывает, что при построении AFSI для оценки финансовой стабильности, выявления факторов, обуславливающих развитие неустойчивости, а также для прогнозирования развития процессов в части финансовой устойчивости используются, как правило, модели опережающих индикаторов, бинарного выбора, регрессионного анализа и т. д. Ниже рассмотрим наиболее популярные подходы и модели.

## 2. Основные подходы и модели идентификации кризисных явлений

**Модели опережающих индикаторов: сигнальный подход.** В моделях, базирующихся на сигнальном подходе, изучается информация о поведении индикаторов во время нормального (некризисного), предкризисного и кризисного периодов. Индикаторы отбираются на основе данных об изменениях в их поведении при нормальном функционировании экономики и в кризисные периоды, а также способности предоставлять действительный сигнал наступления кризиса. Если более формально, то индикатор  $j(x^j)$  является «сигналом» надвигающегося кризиса, если он проходит некоторое пороговое значение  $\bar{x}^j$ . Критическое пороговое значение выбирается таким образом, чтобы достичь баланса между получением множества ложных сигналов (ошибки II рода) и риском пропуска кризиса (ошибки I рода). Оптимальное по-

пороговое значение каждого индикатора определяется путем минимизации соотношения «noise-to-signal ratio» (отношение шума к истинным сигналам)  $w$

$$w = \frac{b(\bar{x}^j)}{[1 - a(\bar{x}^j)]}, \quad (2.1)$$

где  $a(\bar{x}^j)$  — вероятность ошибки I рода;  $b(\bar{x}^j)$  — вероятность ошибки II рода.

Ошибка I рода возникает, если нулевая гипотеза отвергается ошибочно, ошибка II рода — нулевая гипотеза ошибочно принимается. В данном случае нулевая гипотеза говорит о том, что кризис состоится. При нулевой гипотезе, утверждающей, что кризиса не будет, минимизируется соотношение вида

$$\bar{w} = \frac{a(\bar{x}^j)}{[1 - b(\bar{x}^j)]}. \quad (2.2)$$

Каждый раз, когда индикатор пересекает пороговое значение, подавая сигнал о приближении кризиса, дальнейшее развитие событий возможно по двум сценариям: 1) кризис состоится в скором времени; 2) кризис не будет иметь места в обозначенных временных рамках (ложный сигнал тревоги).

Одной из первых работ, основанной на сигнальном подходе, является исследование Б. Айхенгринга, А. Роуза и Ч. Выплоша, посвященное выявлению валютных кризисов на основании анализа тридцатилетних панельных данных по 20 промышленно развитым странам (Eichengreen, 1996, [14]). В соответствии с работой названных авторов начало валютного кризиса определялось в момент, когда индекс напряженности валютного рынка (*index of exchange market pressure*) превышал пороговое значение (сумма среднего значения выборки и 1,5 стандартного отклонения индекса).

Значимое исследование, которое также базируется на сигнальном подходе, провели Г. Камински и К. Рейнхарт (Kaminsky, 1999, [15]). Для того чтобы изучить причины кризиса, оценить уязвимость экономики накануне кризиса и определить возможность предсказания наступления кризиса через аномальное изменение тенденций в экономике, по мнению указанных авторов, необходимо:

- 1) иметь четкое определение, что представляет собой кризис (банковский, валютный), а также установить кризисные периоды;
- 2) определить перечень переменных, которые потенциально могут являться опережающими индикаторами – предвестниками наступления кризиса;
- 3) установить критерии, позволяющие классифицировать поведение индикатора как сигнала наступления кризиса либо нормального функционирования экономики;
- 4) определить, в случае реализации каким-либо индикатором сигнала, проявился ли кризис в течение приемлемого промежутка времени или это была «ложная тревога» (шум).

Вместе с тем, как правило, исследователи не имеют определенных критериев для выбора периодов, в рамках которых может реализоваться кризис. Так, например, максимальный интервал между проявлением сигнала и наступлением валютного кризиса в работе Г. Камински и К. Рейнхарта *априори* был принят равным 24 месяцам. Для банковского кризиса он равнялся 12 месяцам. При этом любой сигнал, попавший в установленный временной интервал до наступления кризиса, признавался истинным, иначе — шумом. Два различных временных окна для проявления валютного и банковского кризисов выбраны Г. Камински и К. Рейнхартом в

связи с тем, что пики данных кризисов достигались чаще через различные промежутки времени.

Определение показателя «noise-to-signal ratio» (отношение шума к истинным сигналам) наиболее информативно может быть представлено посредством приведенной ниже матрицы сигналов (таблица 2.1).

**Таблица 2.1** Матрица сигналов

	Кризис появляется в следующие 24 месяца	Кризис не появляется в следующие 24 месяца
Индикатор подает сигнал о кризисе	<i>A</i>	<i>B</i>
Индикатор не подает сигнал о кризисе	<i>C</i>	<i>D</i>

*Примечание.* *A* – истинный сигнал, т. е. случай, когда индикатор подает сигнал и, например, в течение следующих 24 месяцев кризис реализуется; *B* – шум, или ложный сигнал, т. е. случай, когда индикатор подает сигнал, но кризис не проявляется в следующие 24 месяца; *C* – индикатор не подает сигнал, но кризис проявляется; *D* – индикатор не подает сигнал, и кризис не проявляется.

*Источник:* Лобанов, 2007, [13].

Наиболее чистые индикаторы попадают в группы *A* и *D*, а показатели с большим наличием шума — в группы *B* и *C* соответственно.

С учетом сказанного отношение шума к истинным сигналам  $w^1$  может определяться как

$$w = \frac{B/(B+D)}{A/(A+C)}. \quad (2.3)$$

Для каждого показателя рассчитывается отношение шума к истинным сигналам, затем для дальнейших исследований выбирается такой показатель, который имеет меньшее соотношение шума к истинным сигналам.

В работе Г. Камински и К. Рейнхарта представлен комплексный взгляд на взаимосвязь валютного и банковского кризисов: каким образом страны справляются с проблемами в банковском секторе и приводит ли банковский кризис к валютному кризису. Авторы проанализировали изменение 16 макроэкономических и финансовых показателей, которые отбирались на основе теоретических рассуждений и доступности данных. Анализ развития кризисных явлений был проведен на месячных данных по 20 государствам, в которых в целом произошло 76 валютных и 26 банковских кризисов в период с 1970 г. по 1995 г.

Среди изученных показателей Г. Камински и К. Рейнхарт выделили следующие макроэкономические индикаторы:

– *финансовый сектор*: мультипликатор M2, отношение внутреннего кредита к ВВП, реальные процентные ставки по депозитам, отношение ставок процента по кредитам к ставкам по депозитам, избыток остатков по M1 (в реальном выражении), депозиты коммерческих банков (в реальном выражении), отношение M2 (в долларах США) к золотовалютным резервам (в долларах США);

<sup>1</sup> Показатель признается опережающим индикатором кризиса в случае, если значение  $w_i < 1$ .

- *текущий счет платежного баланса*: процентное отклонение реального обменного курса от тренда, объем экспорта и импорта (в долларах США), условия торговли;
- *капитальный счет платежного баланса*: валютные резервы (в долларах США), разница между внутренними и зарубежными реальными процентными ставками по депозитам;
- *реальный сектор*: промышленное производство, индекс цен на активы (фондовые индексы);
- *фискальный сектор*: дефицит бюджета (в процентах к ВВП).

На основании теоретических и эмпирических исследований Г. Камински и К. Рейнхарт представили пороговые значения по 16 индикаторам, а также области их критических значений (приложение 3).

Таким образом, авторы, проанализировав ряд банковских и валютных кризисов, установили определенные закономерности в экономическом развитии государств и их макропеременных накануне периодов нестабильности. Было выявлено, что банковские и валютные кризисы тесно связаны с проводимой в странах финансовой либерализацией, причем в большинстве случаев по итогам финансовых реформ банковский кризис предшествовал валютному. Авторы также определили случаи обратных циклов, когда валютный коллапс в дальнейшем расшатывал уже ослабленный банковский сектор. При одновременном развитии валютного и банковского кризисов деструктивное воздействие на экономику страны гораздо более мощное, чем при их раздельном проявлении. Для каждого вида кризиса финансовый шок, проявляющийся как результат финансовой либерализации или открытия доступа к международному рынку капитала, активизирует цикл «быстрый рост – резкое сжатие». Также Г. Камински и К. Рейнхарт пришли к выводу о том, что валютные и банковские кризисы трудно охарактеризовать как самореализующиеся, — в большинстве случаев их развитие можно объяснить динамикой ряда экономических индикаторов.

Несмотря на предположения ряда аналитиков в 1997–1998 гг. о том, что азиатские кризисы того времени относились к новому виду (так как они, по мнению исследователей, реализовались при совершенно безукоризненных финансово-экономических показателях), Г. Камински и К. Рейнхарт на основе анализа предкризисных периодов в странах Азии выявили, что имеющиеся на тот момент тенденции в рассматриваемых экономиках были весьма схожи с большинством кризисных эпизодов в странах Латинской Америки, Европы и других регионов. Если экономика характеризуется низкой и стабильной инфляцией, приемлемым экономическим ростом и профицитом государственного бюджета, но наряду с этим государство осуществляет либерализацию своего капитального счета при слабом регулировании финансовой системы и некачественном банковском надзоре, то это приводит к возникновению и дальнейшему развитию проблем в банковском секторе, которые со временем подрывают способность центрального банка выполнять свои обязательства по обменному курсу. Так развивались события и при азиатских кризисах, и при драматичном чилийском кризисе 1982 г. (Diaz-Alejandro, 1985, [16]). В основе краха национальных денежных единиц Таиланда, Южной Кореи и Индонезии, по мнению Г. Камински и К. Рейнхарта, лежат как раз системные проблемы банковского сектора. Вместе с тем история показывает, что сильное банковское регулирование и надзор позволяют странам достаточно эффективно снизить риски финансовой либерализации.

Кроме того, в более ранней работе Г. Камински (Kaminsky, 1999, [17]) провела анализ и других индикаторов, имеющих предсказательную силу наступающих кризисов. На основании полученных значений соотношения шума к истинным сигналам автор пришел к выводу о

том, что наилучшими, свидетельствующими о кризисе банковского сектора могут служить: отношение M2 к денежной базе, отношение внутреннего кредита к ВВП, экспорт, реальный обменный курс, разница между внутренними реальными процентными ставками и ставками за рубежом, международная процентная ставка (США), обязательства резидентов перед банками (до года), депозиты резидентов, промышленное производство, внутренние процентные ставки, цены активов (изменение фондовых индексов) (приложение 4).

К недостаткам моделей опережающих индикаторов можно отнести то, что в результате трансформации экзогенных переменных в бинарную систему происходит потеря информации об относительной значимости значений переменных. Проблема потери информации становится более явной, когда в анализе используется композитный индикатор кризисных явлений (Vlaar, 2000, [18]). Кроме того, сигнальный подход игнорирует корреляцию между независимыми переменными, что может негативно отразиться на построении композитного индекса (Krznar, 2004, [19]). Следует также отметить, что сигнальный подход не позволяет применять определенные статистические тесты. Несмотря на названные недостатки, модели, базирующиеся на сигнальном подходе, являются достаточно адекватным инструментом для анализа уязвимости финансовой системы государства на основе отбора перечня показателей, хорошо улавливающих любые искажения на финансовом рынке.

**Прогнозирование вероятности кризиса на основе моделей дискретного выбора.** Большую группу исследований составляют работы, в которых используются модели зависимостей с дискретными эндогенными переменными, известные как логит-модели (logit models) и пробит-модели (probit models) бинарного и множественного упорядоченного выбора для пространственных и панельных данных, измеренных в номинальных (качественных) бинарных или порядковых шкалах (Малюгин, 2007, [20]). Модели такого рода определяют вероятностное распределение дискретных зависимых переменных как функцию независимых переменных и неизвестных параметров, т. е. позволяют оценить формальную модель взаимосвязей различных индикаторов и дискретных проявлений кризиса. Эконометрические модели дискретного выбора имеют ряд преимуществ над иными инструментами выявления кризисных явлений. Во-первых, результаты оценки модели легко интерпретируются как вероятность наступления кризиса. Во-вторых, с учетом того, что данный метод позволяет анализировать значимость всех переменных одновременно, проверка значимости какого-либо дополнительного показателя может быть сделана без особых трудностей. В-третьих, названные модели позволяют использовать различные статистические тесты для анализа отдельных индикаторов и результатов оценки.

Среди наиболее ранних и интересных работ по изучению финансовых кризисов (валютных, банковских), основанных на моделях дискретного выбора, можно отметить следующие. В работе (Frankel, 1996, [21]) Дж. Франкель и А. Роуз применяли пробит-модель для анализа данных по 105 развивающимся странам в период с 1971 г. по 1992 г., М. Кляйн и Н. Марион — спецификацию логит-модели для анализа коллапса режимов обменного курса в странах Латинской Америки (Klein, 1997, [22]). В то же время М. Бусье и М. Фрацшер осуществляли оценку кризисных явлений при помощи логит-модели множественного упорядоченного выбора (Bussière, 2002, [23]). Конечно, большинство эмпирических исследований отличаются друг от друга выбором индикаторов, стран, временного горизонта и используемых данных.

Вместе с тем большой интерес вызывают работы А. Демиргюк-Кунт и Э. Детраджиакке, посвященные изучению индикаторов финансовой нестабильности (Demirguc-Kunt, 1998, [24]; Demirguc-Kunt, 2005, [25]). Целью исследований данных авторов стало изучение характерных

особенностей экономической среды, порождающих неустойчивость банковского сектора и в конечном счете системный банковский кризис. Основными инструментами исследования детерминант увеличения вероятности банковских кризисов выступают многомерные логит-модели. В рамках исследования анализу подверглись рыночные экономики, в которых в течение 1980–1994 гг. наблюдалась нестабильность банковского сектора. Авторами было установлено, что в рассматриваемой выборке низкие темпы роста ВВП, чрезмерно высокие процентные ставки и высокая инфляция значительно увеличивают вероятность возникновения системного банковского кризиса. Определено, что шоки условий торговли также увеличивают вероятность возникновения проблем в банковском секторе, однако не с такой силой, как вышеназванные факторы. Что касается дефицита бюджета и темпов девальвации обменного курса национальной валюты, то в изучаемых экономиках они не имели независимого влияния. Еще одним интересным результатом (достаточно робастным в рамках применяемой модели) оказалось то, что наличие явной схемы страхования депозитов, очевидно, ведет к увеличению рисков возникновения проблем в банковской системе. Несмотря на то, что страхование банковских вкладов может снижать неустойчивость банка посредством исключения вероятности самореализующейся паники, известно, что система страхования депозитов создает стимулы для чрезмерного принятия риска менеджерами банка (моральный риск, или *moral hazard*). А. Демирджюк-Кунт и Э. Детраджиаке выявили, что в рассматриваемом промежутке времени моральный риск играл значимую роль в процессе возникновения и развития системных банковских проблем, вероятно потому, что страны, использующие такую систему страхования, в общем не имели успеха в осуществлении соответствующего пруденциального регулирования и надзора, или в связи с тем, что схема страхования депозитов не была организована должным образом.

В основе подхода к изучению вероятности возникновения банковских кризисов А. Демирджюк-Кунт и Э. Детраджиаке лежит многомерная логит-модель (*logit model*), в соответствии с которой предполагается, что вероятность возникновения кризиса есть функция вектора объясняющих переменных. В данном случае модель бинарного выбора позволяет по имеющимся эмпирическим данным вычислить оценку вероятности кризиса для заданного значения вектора показателей, используя оценку максимального правдоподобия параметров модели. Таким образом, модель дает сводную меру неустойчивости (оценку вероятности кризиса), наилучшим образом используя информацию объясняющих переменных.

Каждый промежуток времени, согласно подходу А. Демирджюк-Кунт и Э. Детраджиаке, страна может либо испытывать кризис, либо нет. Следовательно, зависимая переменная принимает значение 0 в случае, если не возникает кризис; 1 — если в стране имеет место банковский кризис. Вероятность наступления кризиса в определенный период времени в определенной стране гипотетически есть функция вектора  $n$  объясняющих переменных  $X(i, t)$ . Допустим  $P(i, t)$  — фиктивная переменная банковского кризиса,  $\beta$  — вектор  $n$  неизвестных коэффициентов,  $F(\beta' X(i, t))$  — кумулятивная вероятность функции распределения, оцениваемой по  $\beta' X(i, t)$ , тогда логарифмическая функция правдоподобия есть

$$\ln L = \sum_{t=1..T} \sum_{i=1..n} \{P(i, t) \ln[F(\beta' X(i, t))] + (1 - P(i, t)) \ln[1 - F(\beta' X(i, t))]\} . \quad (2.4)$$

Предполагается, что  $F$  — это функция логистического распределения вероятностей. Таким образом, оцененные коэффициенты отражают эффект изменения объясняющей переменной  $\ln(P(i, t) / (1 - P(i, t)))$ . Поэтому увеличение вероятности зависит от начальной вероятности и исходных значений всех независимых переменных и их коэффициентов.

Важным методологическим вопросом исследования является проблема использования наблюдений, следующих за началом банковского кризиса, когда динамика некоторых объясняющих переменных, по всей вероятности, уже подверглась влиянию кризиса. Например, реальные процентные ставки могут снизиться вследствие смягчения монетарной политики, которая имеет место в периоды поддержки банковского сектора. Очевидно, что такой эффект обратной связи еще более усложняет данные процессы. В этой связи для того, чтобы устранить данную проблему, годы, в течение которых кризис развивался, исключались авторами из выборки.

Другим ключевым элементом исследования А. Демиргюк-Кунт и Э. Детраджиаке было построение фиктивной переменной банковского кризиса. Для этого авторы исключали из выборки все страны с транзитивной экономикой, так как их экономические проблемы могут иметь весьма специфическую природу. Затем определялись все эпизоды стрессовых ситуаций в банковском секторе.

Помимо изучения индикаторов – предвестников банковского кризиса А. Демиргюк-Кунт и Э. Детраджиаке, основываясь на работах других исследователей, систематизировали возможные причины возникновения проблем в банковском секторе. Их классификация включает следующие основные положения:

– *степень уязвимости отдельного банка и системные банковские кризисы*. В данном случае изучаются показатели отдельных банков с целью предсказания возможности кризиса как отдельного банка, так банковской системы в целом;

– *финансовая либерализация и кризисы*. В некоторых работах анализировался вопрос о том, действительно ли финансовая либерализация приводит к тому, что банки берут на себя избыточный риск и тем самым повышается вероятность возникновения проблем в банковской сфере. Эмпирические исследования показали, что это верно лишь в том случае, если финансовая либерализация проводится в условиях высокой коррупции и низкого уровня законодательной базы в стране;

– *международные шоки, режимы обменных курсов и кризисы*. Влияние, оказываемое внешними факторами на экономику страны, зависит от режима обменного курса;

– *структура собственников банка и кризисы*. Установлено, что принадлежность банков государству ведет к неэффективному управлению и к большей вероятности кризиса. Вывод о влиянии, оказываемом в стране присутствием иностранными банками на банковские кризисы, авторами не сделан. С одной стороны, наличие иностранных банков ведет к улучшению эффективности работы банков, а с другой — иностранные банки увеличивают риски из-за возможного ухода из страны в случае реализации в ней кризиса. Приход иностранных банков ведет к росту конкуренции, а слишком жесткая конкуренция на рынке может привести к его дестабилизации в результате ценовых войн и снижения маржи банков;

– *роль институтов*. Затрагивается вопрос о том, как уровень правопорядка и законов в стране или наличие системы страхования вкладов влияют на вероятность возникновения банковского кризиса;

– *политическая система и кризисы*. Вероятность банковского кризиса выше именно после выборов.

**Прогнозирование вероятности кризиса на основе моделей регрессионного анализа (cross-country regressions, далее — CCR).** Впервые данный подход был применен в работе Дж. Сакса, А. Торнелла и А. Веласко (Sachs, 1996, [26]) для выявления причин мексиканско-

го валютного кризиса («Текиловый кризис»), в результате которого в 1994 г. международные резервные активы Мексики сократились на 74,9%<sup>2</sup>, а национальная валюта обесценилась по отношению к SDR<sup>3</sup> на 82%<sup>4</sup>. Их исследование основывалось на статистических данных 20 развивающихся экономик, в которых наблюдалась нестабильность на финансовых рынках из-за последствий «Текилового кризиса». Авторами было установлено, что вероятность наступления валютного кризиса возрастает:

- 1) если снижается значение достаточности международных резервных активов по показателю денежной массы (M2);
- 2) возрастает переоцененность реального курса национальной валюты;
- 3) в предшествующие периоды существенно повышаются темпы роста кредиторской задолженности реального сектора экономики перед банковской системой.

Также в ходе исследования было продемонстрировано, что относительная сила валютного кризиса прямо пропорционально зависит от таких показателей, как:

- 1) доля государственных расходов в ВВП;
- 2) доля краткосрочных ресурсов в общем объеме привлеченного капитала.

Прогнозирование вероятности кризиса на основе моделей регрессионного анализа формально можно представить следующим образом:

$$IND = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i X_i. \quad (2.5)$$

где  $IND$  – значение показателя кризисного индекса;  $X_i$  – значение объясняющего индикативного показателя.

Данный подход предполагает, что индикативные показатели обладают предсказательной силой в отношении кризисов, если оценки параметров  $\alpha_i$  и  $\sum \alpha_i$  статистически значимо отличаются от нуля. В свою очередь, значение объясняющего индикативного показателя  $X_i$  может быть представлено эмпирическими (наблюдаемыми) данными или бинарной (фиктивной) переменной, принимающей значения 0 или 1. В последнем случае значения фиктивной переменной  $X_i$  имеют следующую интерпретацию:

$$X_i = \begin{cases} 1, & \text{если значение } X_i \text{ превышает установленный уровень;} \\ 0 & \text{– в противном случае.} \end{cases} \quad (2.6)$$

Необходимо отметить, что модель CCR не позволяет определить временной параметр зарождения валютного кризиса. Вместе с тем ее использование может установить перечень стран, для которых высока вероятность наступления валютных потрясений при возникновении неблагоприятных изменений на мировых финансовых рынках.

Также следует отметить, что сотрудники Департамента исследований МВФ А. Берг и К. Патилльо в своей работе (Berg, 1999, [27]) показали, что подход к прогнозированию вероятности кризиса на основе моделей регрессионного анализа не состоятелен в условиях «Азиатского кризиса» 1997–1998 гг., объясняя данный факт отсутствием статистически значимой

---

<sup>2</sup> Согласно данным статистической базы International Financial Statistics (IMF).

<sup>3</sup> SDR (*Special Drawing Rights*) – специальные права заимствования.

<sup>4</sup> Согласно данным статистической базы International Financial Statistics (IMF).

взаимосвязи значений показателя кризисного индекса *IND* и объясняющих индикативных показателей  $X_i$  (Лобанов, 2007, [13]). Позднее А. Торнелл несколько модифицировал модель ССР для дальнейшего исследования (Tornell, 2001, [26]). Так, в первоначальной работе Дж. Сакса, А. Торнелла и А. Веласко (Sachs, 1996, [26]) переоцененность реального курса национальной валюты и темпы роста кредиторской задолженности принимались как чрезмерные, если их значения находились в верхнем квантиле. В свою очередь А. Торнелл в условиях «Азиатского кризиса» выделил критические значения каждого из индикативных показателей и использовал в качестве объясняющих переменных случаи превышения критических значений эмпирическими, объяснив тем самым 44% дисперсии кризисного индекса *IND* (Tornell, 2001, [26]).

### **3. Построение агрегированного индекса финансовой стабильности для Республики Беларусь**

Работа по построению агрегированного индекса финансовой стабильности (AFSI) осуществлялась авторами в несколько этапов. Ниже коротко рассмотрим основные моменты исследования.

**Этап 1. Анализ и обработка статистических рядов.** Для проведения эмпирического анализа и построения агрегированного индекса финансовой стабильности авторами использованы необходимые статические ряды данных по реальному и банковскому секторам экономики Республики Беларусь, а также внешнему миру, предоставляемые Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь, Национальным банком Республики Беларусь, Международным валютным фондом и иными организациями.

Анализ и обработка статистических рядов осуществлялись на базе квартальных данных за период с IV квартала 2004 г. по II квартал 2013 г. Выбор такого временного горизонта обусловлен доступностью статистической информации по всем показателям, образующим закрытую панель данных.

**Этап 2. Определение кризисных периодов для финансовой системы Республики Беларусь.** Необходимо учитывать, что природа финансовых кризисов настолько разнообразна, что несмотря на активное изучение научным сообществом причинно-следственных связей их возникновения и проявления в экономической системе, на протяжении последних 25 лет не выработано устоявшейся точки зрения по приоритетным вопросам. Так, на сегодняшний день не сформулировано единого определения понятия кризиса финансовой системы. Ввиду этого исследователи, основываясь на результатах, полученных в течение одинаковых промежутков времени, выборках стран и статистических данных, насчитывают различное количество кризисов, причем полученные ими оценки могут расходиться в 1,5–2 раза (Лобанова, 2007, [13]).

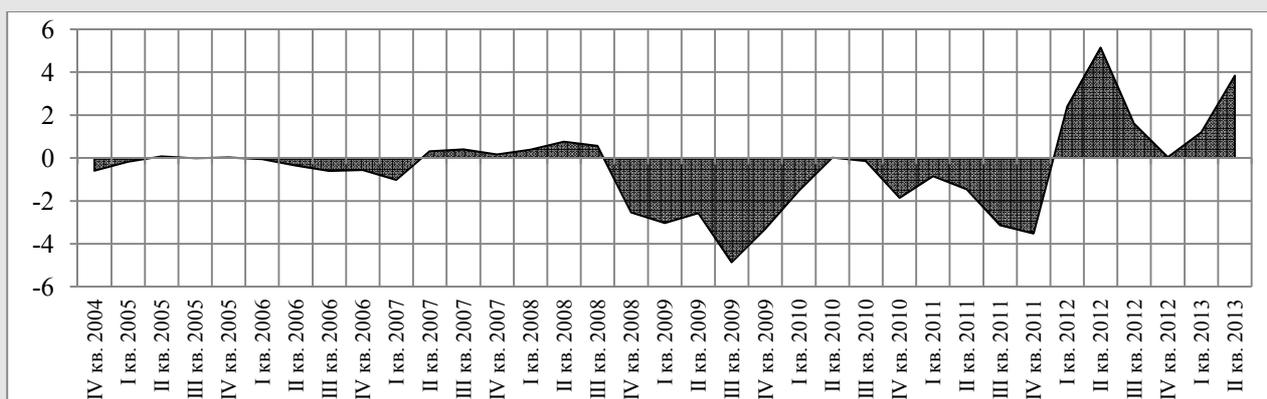
Как уже говорилось выше, для определения кризиса в исследованиях используют, как правило, дискретную и непрерывную меры. Дискретная мера обычно представлена в форме бинарных переменных, которые устанавливают наступление кризиса при пересечении некоей экономической переменной определенного порогового значения. Непрерывная мера кризисного явления ушла от проблемы выявления определенных пороговых значений посредством измерения интенсивности (мощности) кризиса на непрерывной шкале.

В части формулировки валютного кризиса широкое распространение в научной среде получило определение, разработанное Дж. Франкель и А. Роуз (Frankel, 1996, [21]). Под валют-

ным кризисом ими было предложено понимать 25-процентное номинальное обесценение национальной денежной единицы за год при условии 10-процентного превышения среднего значения девальвации валюты за последние 5 лет<sup>5</sup>. В свою очередь, А. Круз-Родригез, основываясь на результатах предыдущего исследования, определил валютный кризис как номинальное обесценение национальной валюты более чем на 6% за квартал при аналогичном вышеуказанном дополнительном условии (Cruz-Rodriguez, 2011, [29]). Более простое количественное определение было дано исследователями Резервного банка Австралии, которые считали валютным кризисом девальвацию национальной валюты более чем на 20% за квартал (Gower, 2002, [30]).

Наиболее цитируемое определение банковского кризиса было сформулировано А. Демиргюк-Кунт и Э. Детраджиаке (Demirguc-Kunt, 2005, [25]). В соответствии с подходом ученых ситуация в банковской системе оценивается как кризисная, если выполняется хотя бы одно из следующих условий: 1) доля неработающих активов в общем их объеме превышает 10%; 2) затраты на поддержание банковской системы превышают 2% ВВП; 3) проблемы банковского сектора приводят к национализации более 10% банковского сектора; 4) происходит массовое изъятие депозитов или налагаются ограничения по их выплатам. Ввиду отсутствия случаев банковского кризиса (в соответствии с указанными критериями) в Республике Беларусь в течение 2004–2012 гг. было принято решение использовать дополнительно показатель позиции банковской системы (ПБС), представляющий собой чистые требования (требования за вычетом обязательств) банков к Национальному банку по инструментам регулирования текущей ликвидности<sup>6</sup> как индикатор стрессового состояния банковского сектора. При этом для исключения эффекта масштаба применялся относительный показатель ПБС к рублевой денежной массе (РДМ) (рисунок 3.1). Отрицательное значение данного показателя указывает на недостаток ликвидности в банковской системе, при этом чрезмерные проблемы с ликвидностью<sup>7</sup> могут привести к снижению и/или потере платежеспособности банков и, следовательно, к банковскому кризису.

**Рисунок 3.1** Динамика относительного показателя чистых рублевых требований банков к РДМ, %



*Примечание.* Рассчитано на основе статистических данных Национального банка.

<sup>5</sup> Для экономики Республики Беларусь авторами использовался временной диапазон, равный трем годам.

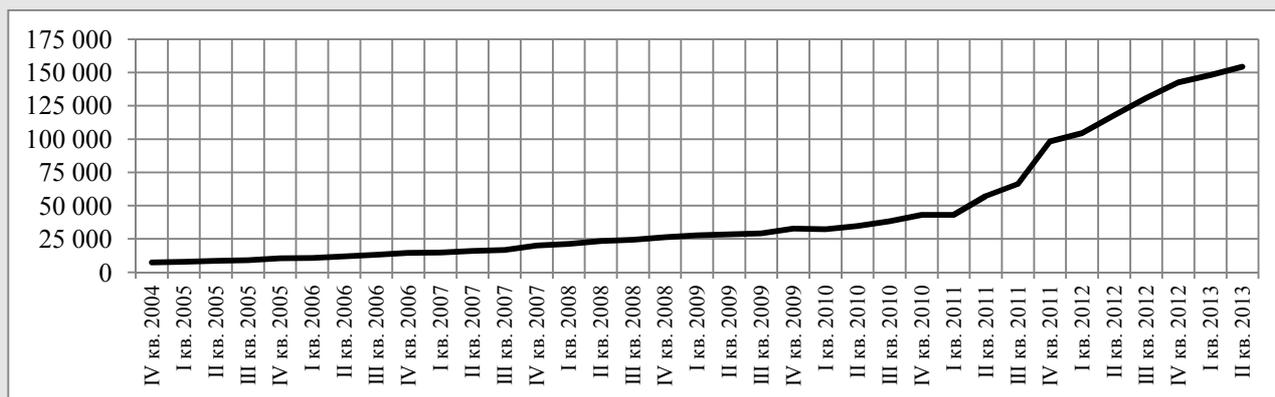
<sup>6</sup> При расчете показателя ПБС резервные требования не учитывались.

<sup>7</sup> В исследовании использовалось пороговое значение относительного показателя ПБС к РДМ, равное минус 2,5%.

Так как относительный показатель ПБС к РДМ может отражать только стрессовое состояние банковского сектора, для выявления кризисных периодов были использованы следующие пороговые количественные параметры показателей:

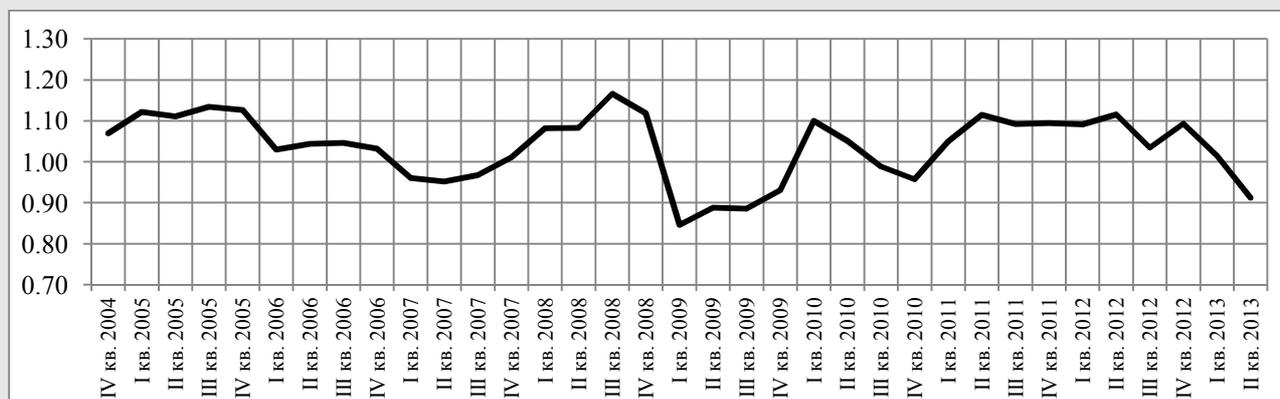
- 1) отток банковских депозитов более чем на 20% за квартал (динамика данного показателя представлена на рисунках 3.2 и 3.3);
- 2) и/или снижение или обесценение нормативного капитала более чем на 30% за квартал (динамика данного показателя представлена на рисунках 3.4 и 3.5).

**Рисунок 3.2** Динамика переводных и срочных депозитов в национальной и иностранной валюте, млрд. руб.



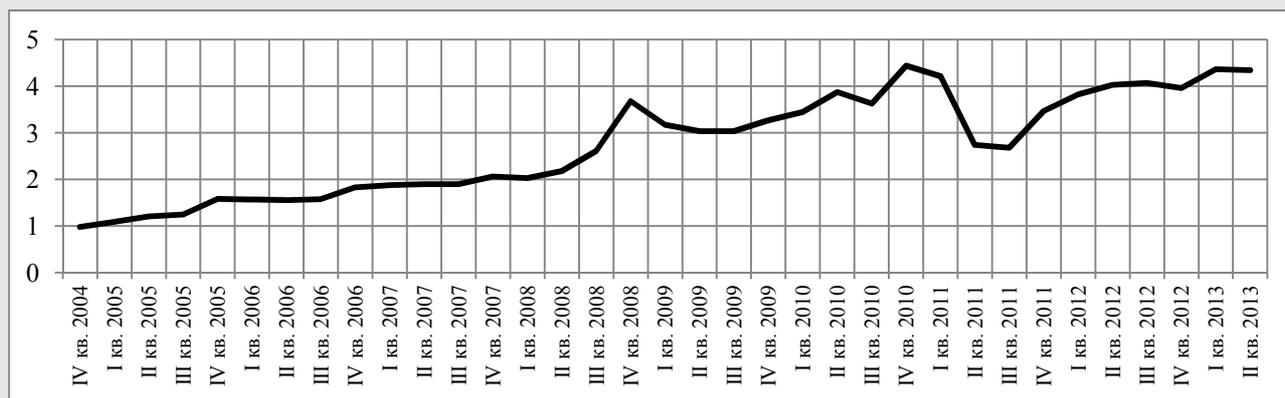
*Примечание.* Рассчитано на основе статистических данных Национального банка.

**Рисунок 3.3** Прирост переводных и срочных депозитов в национальной и иностранной валюте, % (квартал к предыдущему кварталу)



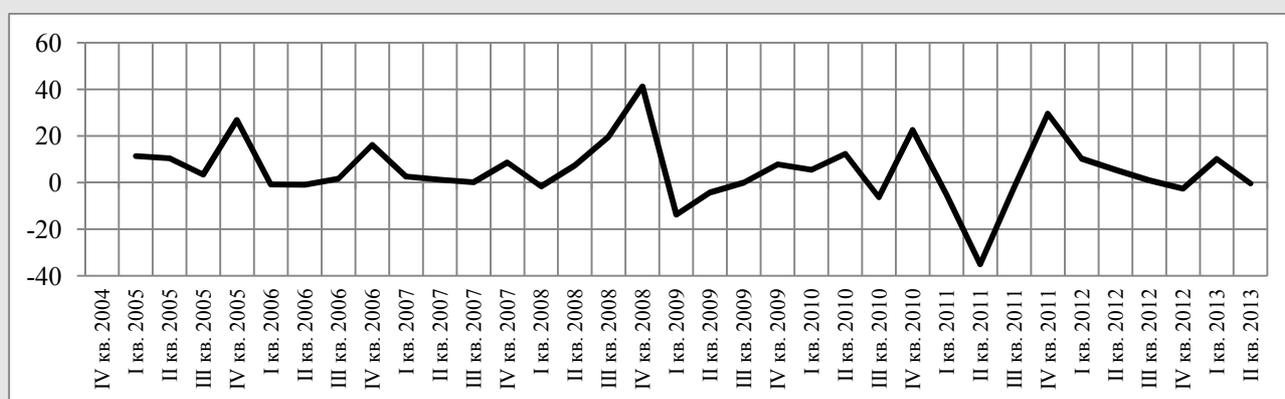
*Примечание.* Рассчитано на основе статистических данных Национального банка.

**Рисунок 3.4** Динамика нормативного капитала банков Республики Беларусь, млрд. евро



*Примечание.* Рассчитано на основе статистических данных Национального банка.

**Рисунок 3.5** Прирост нормативного капитала банков Республики Беларусь, % (квартал к предыдущему кварталу)



*Примечание.* Рассчитано на основе статистических данных Национального банка.

Таким образом, для настоящего исследования авторами использовались критерии определения кризисных периодов, приведенные в таблице 3.1.

**Таблица 3.1** Критерии определения кризисных периодов

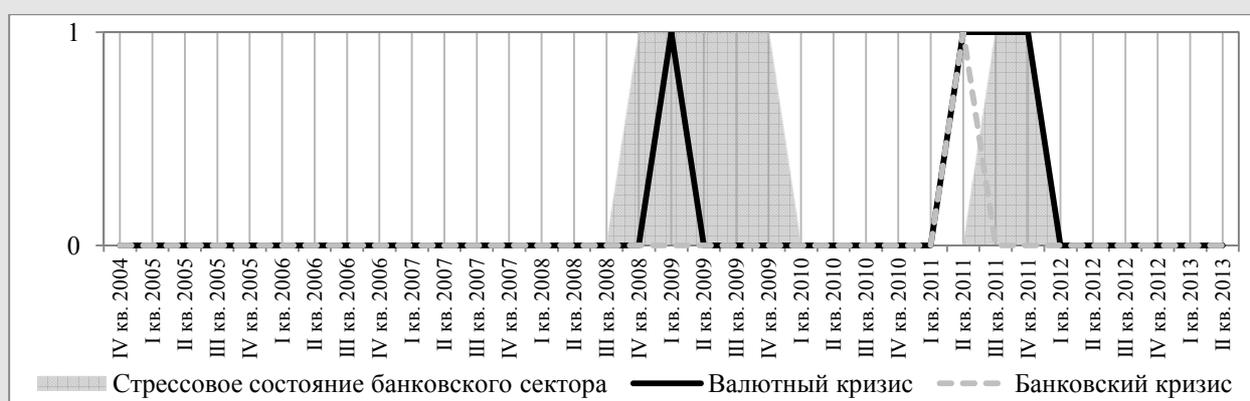
Вид кризиса	Критерии
Валютный кризис	<b>Последовательное выполнение следующих условий:</b> 1. Номинальное обесценение национальной валюты к доллару США более чем на 6% за квартал при условии 10-процентного превышения среднего значения девальвации валюты за последние три года 2. Номинальное обесценение национальной валюты к доллару США более чем на 20% за квартал
Банковский кризис	<b>Выполнение хотя бы одного из следующих условий:</b> 1. Отток банковских депозитов более чем на 20% 2. Снижение или обесценение нормативного капитала более чем на 30%

*Примечание.* Разработка авторов.

Необходимо отметить, что подобные подходы определения кризисных периодов не лишены недостатков. Известно, что финансовые кризисы зарождаются с лагом до того, как индикативные показатели достигают установленных пороговых значений.

На рисунке 3.6 графически отображено наличие кризисных периодов финансовой системы Республики Беларусь (значение 1 — кризис проявился, значение 0 — кризис отсутствует) с использованием указанных подходов, свидетельствующее о взаимосвязи валютных и банковских кризисных проявлений. Согласно данным критериям валютный кризис проявился дважды: в I квартале 2009 г. и в течение II–IV кварталов 2011 г. Значимая дестабилизация банковской системы Республики Беларусь (за счет эффекта девальвации 2011 г.) была зафиксирована только во II квартале 2011 г. Вместе с тем стрессовое состояние банковской системы (по критерию относительного показателя ПБС к РДМ) имело место дважды и длилось гораздо дольше: на протяжении IV квартала 2008 г. – IV квартала 2009 г. и III–IV кварталов 2011 г. Таким образом, на основании проведенного анализа I квартал 2009 г. и II–IV кварталы 2011 г. определены как кризисные периоды финансовой системы Республики Беларусь.

**Рисунок 3.6** Кризисные периоды финансовой системы Республики Беларусь



Примечание. Разработка авторов.

**Этап 3.** Отбор показателей, которые потенциально могут быть использованы для анализа и дальнейшего их включения в AFSI. Первоначальный отбор (более 40 показателей) осуществлялся исходя из теоретических суждений и международного опыта. При этом все макроэкономические индикаторы рассматривались на квартальной основе (IV квартал 2004 г. – II квартал 2013 г.).

Отобранные показатели распределялись по четырем группам в зависимости от того, в какой промежуточный композитный индекс они могут быть включены: индекс финансового развития (Financial Development Index, далее — *FDI*), индекс финансовой уязвимости (Financial Vulnerability Index, далее — *FVI*), индекс финансовой устойчивости (Financial Soundness Index, далее — *FSI*), индекс глобального экономического климата (World Economic Climate Index, далее — *WECI*).

Принимая во внимание, что на результат агрегирования влияют масштаб и единицы измерения, а также необходимость учитывать степень воздействия каждого из исходных факторов на итоговый агрегированный показатель, после первичного статистического и графического анализа отобранные временные ряды (более узкий набор) были нормализованы.

В настоящем исследовании авторами было принято решение применять эмпирическую нормализацию, при которой область значений индикативного показателя находится в диапазоне от 0 до 1. Значение 1 говорит о стабильном состоянии и соответствует наилучшему значению индикатора, следовательно, значение 0 — противоположное. Эмпирическая нормализация может быть осуществлена согласно следующей формуле:

$$x_t^{Em} = (x_t - x^{\min}) / (x^{\max} - x^{\min}), \quad (3.1)$$

где  $x_t^{Em}$  — эмпирически нормализованный индикативный показатель в момент времени  $t$ ;  $x_t$  — исходное значение индикативного показателя в момент времени  $t$ ;  $x^{\min}$  — минимальное значение индикативного показателя на временном интервале;  $x^{\max}$  — максимальное значение индикативного показателя на временном интервале.

**Этап 4. Установление адекватности отбора экзогенных переменных для включения в AFSI.** Необходимо отметить, что по результатам всех процедур отбора для построения AFSI использовались 15 макроэкономических показателей (таблица 3.2, приложение 5).

**Таблица 3.2** Макроэкономические показатели, входящие в AFSI

Индекс	Переменная
Индекс финансового развития (FDI)	Доля иностранных инвестиций в уставном фонде банковского сектора, %
	Задолженность клиентов и банков по кредитам и иным активным операциям в национальной валюте, % от ВВП
	Реальный ВВП
	Разница ставки по вновь выданным кредитам банков (без МБК) в белорусских рублях и ставки по вновь выданным кредитам юридическим лицам в США
Индекс финансовой уязвимости (FVI)	Индекс потребительских цен в Республике Беларусь
	Счет текущих операций Республики Беларусь, % от ВВП
	Кредиты, выданные банками секторам экономики в национальной валюте / Депозиты (переводные и срочные) в национальной валюте
	Международные резервные активы Республики Беларусь (по методологии МВФ) / Импорт товаров и услуг Республики Беларусь (3 мес.)
Индекс финансовой устойчивости (FSI)	Рентабельность активов банков за год, %
	Соотношение ликвидных и суммарных активов банков, %
	Чистые рублевые требования банков к Национальному банку по инструментам регулирования текущей ликвидности / Рублевая денежная масса (M2*)
	Доля проблемных активов в банковских активах, подверженных кредитному риску, %
Индекс глобального экономического климата (WECI)	Индекс экономического оптимизма (CESifo)
	Мировой индекс потребительских цен, %
	Прирост мирового ВВП, %

**Примечания:** 1. Индекс экономического оптимизма (CESifo) рассчитывается Munich's Center for Economic Studies и Ifo Institute (Germany) на основании данных опроса экономических экспертов многонациональных фирм и учреждений.

2. Разработка авторов.

Каждый из представленных в таблице 3.2 макроэкономических показателей в своей динамике несет определенную полезную информацию о состоянии различных секторов экономики и может позволить оценить слабые и сильные стороны финансовой системы государства в целом. В таблице 3.3 представлены: перечень отобранных переменных, их значение для финансовой стабильности, а также направление воздействия на устойчивость финансовой системы.

**Таблица 3.3** Переменные и их значения для финансовой системы

Переменная	Значение	
1	2	
Доля иностранных инвестиций в уставном фонде банковского сектора, %	+	Рост относительного показателя участия иностранного капитала в совокупном уставном фонде банков свидетельствует об увеличении степени интеграции банковского сектора в международный банковский рынок, способствуя повышению эффективности функционирования внутреннего рынка финансового посредничества. При этом снижение показателя может отражать ухудшение условий финансовой деятельности на национальном банковском рынке
Задолженность клиентов и банков по кредитам и иным активным операциям в национальной валюте, % от ВВП	+	Отношение задолженности по кредитам и иным активным операциям к ВВП выступает показателем уровня становления национальной финансовой системы, отражающим развитие внутреннего рынка финансового посредничества
Реальный ВВП	+	Экономический рост выступает ключевым макроэкономическим показателем, позволяющим судить о том, насколько успешно развивается национальная экономика. Сокращение темпов экономического роста снижает способность национальных кредитополучателей расплачиваться по своим заемным ресурсам, что влечет за собой рост кредитного риска в финансовой системе
Разница ставки по вновь выданным кредитам юридическим лицам (без МБК) в белорусских рублях и ставки по вновь выданным кредитам юридическим лицам в США	-	Увеличение разницы ставок по вновь выданным кредитам на национальном и иностранном рынках (за счет роста первых) приводит к замедлению экономической активности и снижению финансовой устойчивости реального сектора экономики Республики Беларусь. Наряду с этим подобная динамика индикативного показателя может спровоцировать приток краткосрочного спекулятивного капитала на национальный рынок, что может повлечь в итоге стрессовые и кризисные явления в финансовом секторе
Индекс потребительских цен в Республике Беларусь	-	Возрастание инфляционного давления, во-первых, искажает ценовые пропорции и показатели рентабельности экономических процессов, что приводит к неэффективному использованию финансовых ресурсов; во-вторых, препятствует инвестиционной деятельности и сдерживает приток иностранных инвестиций; в-третьих, обесценивает сбережения в национальной валюте, подрывая доверие к институциональной финансовой системе и проводимой монетарной политике
Счет текущих операций Республики Беларусь, % от ВВП	+	Показатели платежного баланса позволяют отслеживать наступление внешних шоков. Значительный дефицит текущего счета может свидетельствовать о росте вероятности наступления валютного кризиса и снижении ликвидности национальной финансовой системы
Кредиты, выданные банками секторам экономики в национальной валюте / Депозиты (переводные и срочные) в национальной валюте	-	Отношение кредитов, выданных банками экономике в национальной валюте, к депозитам в национальной валюте отражает способность банковской системы получить финансовые ресурсы, необходимые для удовлетворения спроса на кредиты. Высокое значение показателя может свидетельствовать о нестабильности банковского сектора
Международные резервные активы Республики Беларусь (по методологии МВФ) / Импорт товаров и услуг Республики Беларусь (3 мес.)	+	Достаточный уровень международных резервных активов предоставляет монетарным органам возможность проведения гибкой и независимой денежно-кредитной и валютной политики посредством регулирования уровня и волатильности обменного курса национальной валюты, обеспечения ликвидностью экономических агентов на финансовых рынках во время стрессовых и кризисных периодов

### Продолжение таблицы 3.3

1	2	
Рентабельность активов банков за год, %	+	Рентабельность банков выступает одним из основных стоимостных показателей эффективности банковской деятельности, характеризующих уровень отдачи активов банковского сектора. При этом динамика уровня рентабельности предоставляет возможность сделать заключение об изменении эффективности функционирования банковского сектора, снижение которого негативно сказывается на устойчивости национальной финансовой системы
Соотношение ликвидных и суммарных активов банков, %	+	Показатели ликвидности банковского сектора тесно взаимосвязаны с его платежеспособностью, под которой понимается способность своевременного выполнения обязательств в полном объеме не только перед клиентами банков, но и перед государственным бюджетом, страховыми организациями и др. Кризис ликвидности банков может свидетельствовать о снижении надежности и устойчивости банковского сектора
Чистые рублевые требования банков к Национальному банку по инструментам регулирования текущей ликвидности / Рублевая денежная масса (M2*)	+	
Доля проблемных активов в банковских активах, подверженных кредитному риску, %	-	Отношение проблемных активов к банковским активам является одним из основных финансовых показателей деятельности банков. Чрезмерное возрастание доли проблемных активов в банковских активах, подверженных кредитному риску, может свидетельствовать о понижении эффективности деятельности банковского сектора и соответственно снижению финансовой надежности банков
Индекс экономического оптимизма (CESifo)	+	В условиях возрастания интеграционных процессов национальных финансовых систем негативная динамика основных показателей функционирования внешнего мира может выступать угрозой для финансовой устойчивости малой открытой экономики
Мировой индекс потребительских цен, %	-	
Прирост мирового ВВП, %	+	

*Примечания:* 1. Знаки «+» и «-» означают соответственно положительное или отрицательное воздействие переменной на финансовую стабильность экономической системы государства.

2. Разработка авторов.

Тестирование отобранных показателей заключалось в следующем. На основании описанной выше методологии моделей опережающих индикаторов определялись критерии, позволяющие классифицировать поведение показателя как сигналы наступления кризиса либо нормального функционирования экономики.

С этой целью для каждого показателя рассчитывалось пороговое значение

$$k = \bar{x} + \sigma, \quad (3.2)$$

где  $\bar{x}$  – среднее значение временного ряда;  $\sigma$  – стандартное отклонение временного ряда (приложения 6 и 7).

Далее выявлялись периоды превышений порогового значения  $k$  для каждого индикативного показателя на временном интервале тестирования. Если в какой-либо период показатель превышал свое пороговое значение, то данной точке присваивалось значение 1, иначе — 0. После этого полученный бинарный ряд по каждому показателю сравнивался со значениями ряда кризисных периодов (выявлялись ошибки 1-го и 2-го рода).

Непосредственный отбор индикативных показателей производился по принципу минимизации отношения шума к истинным сигналам. Величина отношения шума к истинным сигналам рассчитывалась следующим образом. В системе возможно наличие ошибок двух типов (таблица 2.1): во-первых, кризис мог произойти, а экзогенная переменная при этом не превы-

сила пороговое значение ( $C$  — ошибка 1-го рода); во-вторых, экзогенная переменная могла превысить пороговое значение, а кризис — не произойти ( $B$  — ошибка 2-го рода). Собственно количественные характеристики матрицы сигналов (таблица 2.1) во взаимосвязи с исследуемыми показателями отражены в приложении 8. Далее, используя уравнение (2.3) для каждого тестируемого временного ряда, находилось числовое значение отношения шума к истинным сигналам. Лучшим признавался тот ряд, для которого доля шума являлась наименьшей.

**Этап 5.** Построение промежуточных композитных индексов ( $FDI$ ,  $FVI$ ,  $FSI$  и  $WECI$ ). Для расчета данных индексов применялись следующие формулы арифметических средних:

$$FDI = \left( \sum_{j=1}^4 I_j^{FDI} \right) / 4, \quad (3.3)$$

$$FVI = \left( \sum_{j=1}^4 I_j^{FVI} \right) / 4, \quad (3.4)$$

$$FSI = \left( \sum_{j=1}^4 I_j^{FSI} \right) / 4, \quad (3.5)$$

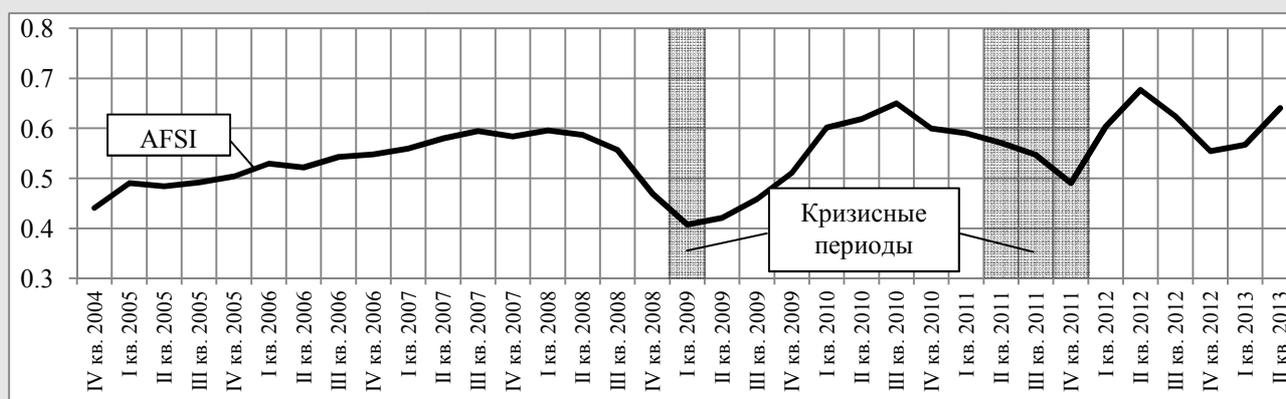
$$WECI = \left( \sum_{j=1}^3 I_j^{WECI} \right) / 3. \quad (3.6)$$

В приложении 9 представлена графическая интерпретация каждого из названных промежуточных композитных индексов.

После тестирования различных подходов было принято решение для расчета конечного  $AFSI$  использовать арифметическую средневзвешенную, отдавая предпочтение схеме с равными весами для каждого индикатора финансовой стабильности. В результате формула  $AFSI$  принимает вид:

$$AFSI = 0,267FDI + 0,267FVI + 0,267FSI + 0,2WECI. \quad (3.7)$$

**Рисунок 3.7** Агрегированный индекс финансовой стабильности для Республики Беларусь



*Примечание.* Расчеты авторов.

Графическая интерпретация динамики  $AFSI$  представлена на рисунке 3.7. Графический анализ показывает, что рассчитанный агрегированный индекс достаточно хорошо уловил значи-

тельное ухудшение финансовой стабильности во время двух кризисных периодов (I квартал 2009 г. и II–IV квартал 2011 г.).

**Этап 6.** *Определение будущей тенденции временного ряда агрегированного индекса, используя скользящую среднюю.* В частности, для анализа динамики  $AFSI$  применялась комбинация динамической скользящей средней Т. Шонде (Variable Index Dynamic Average —  $VIDYA$ ) и адаптивной скользящей средней П. Кауфмана (Adaptive Moving Average —  $AMA$ ).

Методика расчета динамической скользящей средней  $VIDYA$  состоит в вычислении экспоненциальной скользящей средней с динамически меняющимся периодом усреднения, где период усреднения поставлен в зависимость от волатильности исследуемого показателя.

В общем виде экспоненциальная скользящая средняя для полученного  $AFSI$  может быть представлена следующим образом:

$$EMA_t^{AFSI} = AFSI_t \cdot SC + EMA_{t-1}^{AFSI} (1 - SC), \quad (3.8)$$

где  $EMA_t^{AFSI}$  — значение экспоненциальной скользящей средней  $AFSI$  в момент времени  $t$ ;  $AFSI_t$  — значение агрегированного индекса финансовой стабильности в момент времени  $t$ ;  $SC$  — значение коэффициента сглаживания, равное  $2 / (n - 1)$ , где  $n$  — сглаживающий интервал  $AFSI$ .

Что касается  $VIDYA$ , то для его вычисления в качестве меры волатильности используется осциллятор Chande Momentum Oscillator ( $CMO$ ), который представляет собой отношение суммы положительных приращений показателя и суммы отрицательных приращений показателя за определенный период (период  $CMO$ ). Абсолютное значение этого отношения применяется в качестве коэффициента к сглаживающему фактору экспоненциальной скользящей средней.

Таким образом, индикатор  $VIDYA$  может быть представлен как

$$VIDYA_t^{AFSI} = AFSI_t \cdot SC \cdot |CMO_t| + VIDYA_{t-1}^{AFSI} \cdot (1 - SC \cdot |CMO_t|), \quad (3.9)$$

где  $VIDYA_t^{AFSI}$  — адаптивная модель скользящей средней для  $AFSI$  в момент времени  $t$ ;  $AFSI_t$  — значение агрегированного индекса финансовой стабильности в момент времени  $t$ ;  $SC$  — значение коэффициента сглаживания для  $EMA$ ;  $CMO_t$  — моментум-осциллятор Шонде в момент времени  $t$ .

Осциллятор  $CMO$  рассчитывается следующим образом:

$$CMO_t = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} |\Delta^p AFSI_{t-i}| - \sum_{i=0}^{n-1} |\Delta^n AFSI_{t-i}|}{\sum_{i=0}^{n-1} |\Delta^p AFSI_{t-i}| + \sum_{i=0}^{n-1} |\Delta^n AFSI_{t-i}|}, \quad (3.10)$$

где  $CMO_t$  — моментум-осциллятор Шонде в момент времени  $t$ ;  $\Delta^p AFSI_t$  — положительное приращение  $AFSI$  в момент времени  $t$ ;  $\Delta^n AFSI_t$  — отрицательное приращение  $AFSI$  в момент времени  $t$ .

Практика показала, что полученный индикатор *VIDYA* более точно реагирует на движения анализируемого показателя, быстрее отзывается на изменение его динамики или направления, чем обычные простые или экспоненциальные средние.

Суть адаптивной скользящей средней *AMA* заключается в быстром получении входных сигналов на динамическом движении анализируемого показателя в условиях, когда его движение становится ненаправленным. Любые движения показателя можно условно разделить на две составляющие — общее движение показателя в течение выбранного промежутка времени и шум в виде колебаний показателя внутри этого периода. Чем выше уровень шума в динамике исследуемого показателя, тем труднее выделить направление и силу основной тенденции. Следовательно, в этом случае необходимо применять более медленные методы идентификации тренда. Вместе с тем в ситуации с малым уровнем шума основная тенденция определяется достаточно легко, и разумны более быстрые методы определения трендов, обеспечивающие минимальное запаздывание сигналов от изменения направления цен (Копрыкин, 2001, [31]).

Таким образом, адаптивная скользящая средняя П. Кауфмана для *AFSI* может быть получена при помощи следующей формулы:

$$AMA_t^{AFSI} = AFSI_t \cdot SSC_t^2 + AMA_{t-1}^{AFSI} (1 - SSC_t^2), \quad (3.11)$$

где  $AMA_t^{AFSI}$  — значение адаптивной скользящей средней *AFSI* в момент времени  $t$ ;  $AFSI_t$  — значение агрегированного индекса финансовой стабильности в момент времени  $t$ ;  $SSC_t$  — значение коэффициента сглаживания в момент времени  $t$ .

Коэффициент сглаживания  $SSC_t$  можно получить, используя следующую логику:

$$SSC_t = ER_t (SC^{fast} - SC^{slow}) + SC^{slow}, \quad (3.12)$$

где  $SSC_t$  — значение коэффициента сглаживания для  $AMA_t^{AFSI}$  в момент времени  $t$ ;  $ER_t$  — значение коэффициента эффективности в момент времени  $t$ ;  $SC^{fast}$  — значение коэффициента сглаживания для *EMA* с коротким сглаживающим интервалом  $n$ ;  $SC^{slow}$  — значение коэффициента сглаживания для *EMA* с длинным сглаживающим интервалом  $n$ .

Для нахождения коэффициента эффективности  $ER_t$  в данном случае используется формула

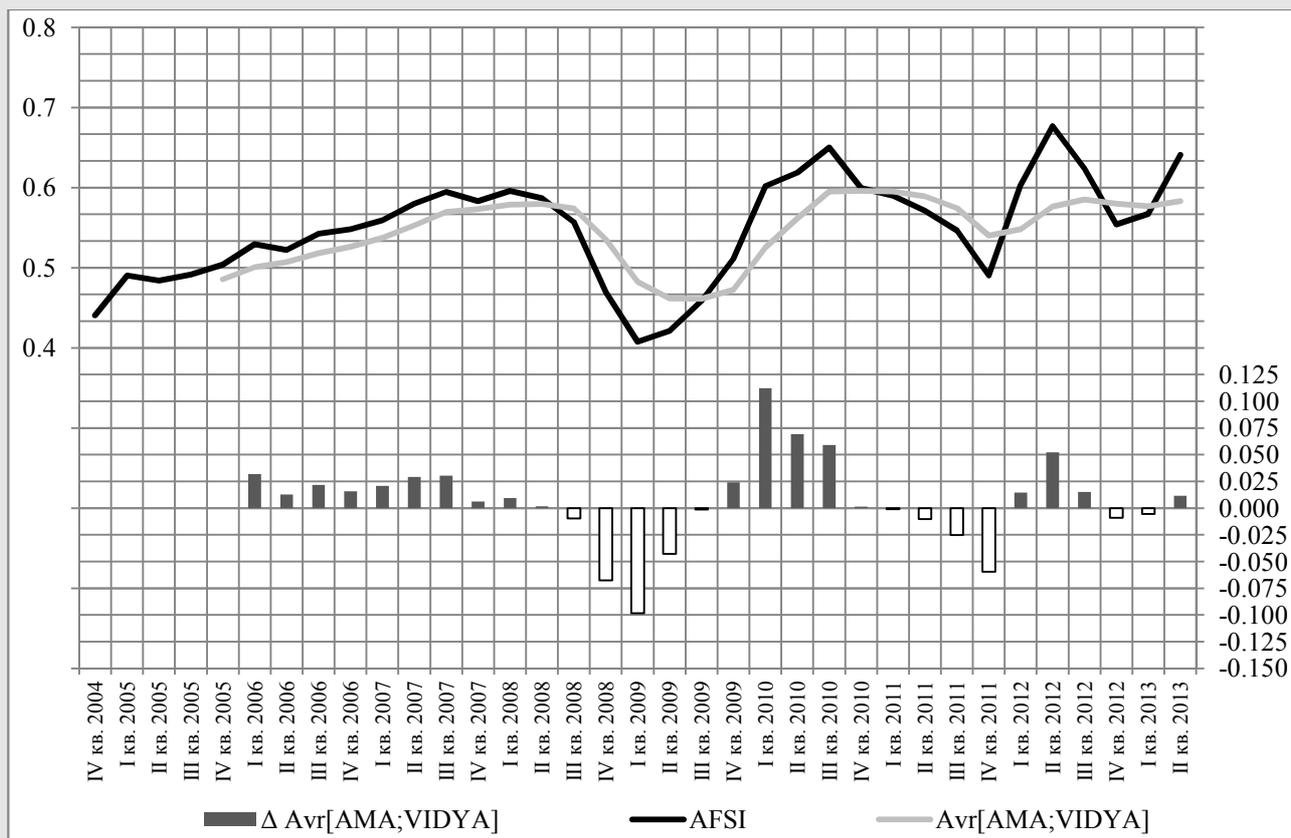
$$ER_t = \frac{|AFSI_t - AFSI_{t-n}|}{\sum_{i=0}^{n-1} |AFSI_{t-i} - AFSI_{t-i-1}|}, \quad (3.13)$$

где  $ER_t$  — коэффициент эффективности в момент времени  $t$ , значение которого находится на отрезке от 0 до 1;  $AFSI_t$  — значение агрегированного индекса финансовой стабильности в момент времени  $t$ .

**Этап 7. Результаты ретроспективного прогноза по *AFSI*.** С учетом динамики комбинированной скользящей средней, используя основной метод получения сигналов (изменение направления комбинированной скользящей средней), были получены достаточно хорошие ре-

зультаты ретроспективного прогноза по *AFSI*. Как видно на рисунке 3.8, кривая скользящей средней верно предсказала будущее изменение тренда и, как следствие, наступление кризисных явлений в 2009 и 2011 гг. В первом случае скользящая средняя пересекла траекторию *AFSI* в III квартале 2008 г., т. е. за два квартала до наступления кризисного периода в I квартале 2009 г. Во втором случае скользящая средняя пересекла траекторию *AFSI* в I квартале 2011 г., т. е. за один квартал до наступления кризисного периода, который длился со II по IV квартал 2011 г. Изменение общей тенденции в финансовой стабильности хорошо просматривается на гистограмме (рисунок 3.8), где отображена динамика приростов (квартал к предыдущему кварталу) комбинированной скользящей средней.

**Рисунок 3.8** *AFSI* и скользящая средняя



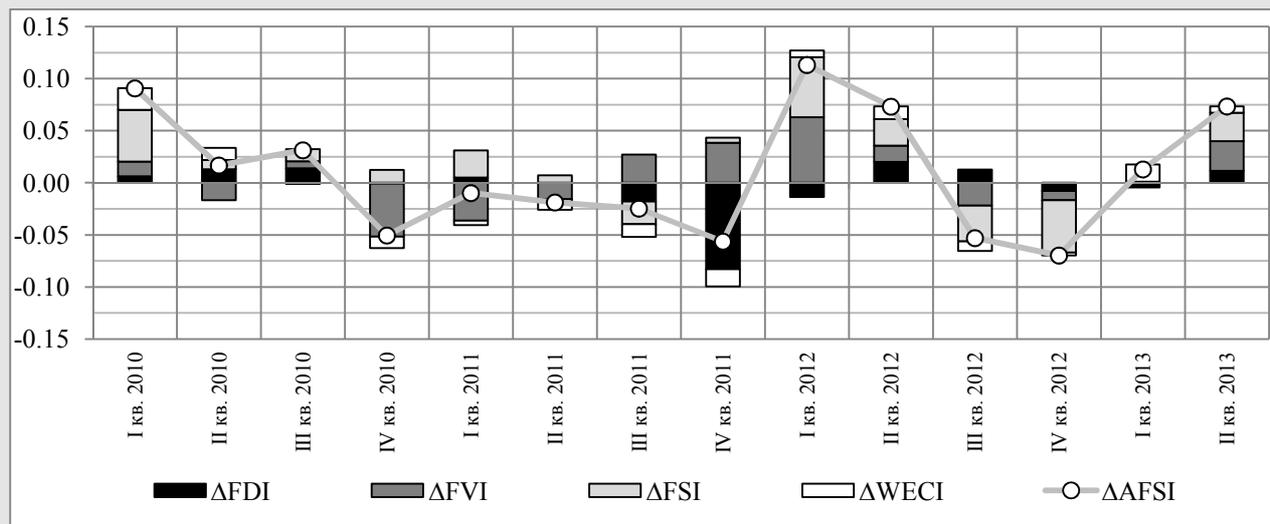
*Примечание.* Расчеты авторов.

Используя динамику *AFSI*, можно не только оценивать текущие и будущие тенденции в части возможных рисков и уязвимостей финансовой системы, но и проанализировать факторы, которые повлияли на состояние финансовой системы.

Проанализируем динамику *AFSI* во II квартале 2013 г., а также факторы, обусловившие его поведение. В апреле – июне 2013 г. агрегированный индекс финансовой стабильности увеличился по сравнению с предыдущим периодом на 13% и составил 0,6407 (рисунок 3.8). В данном случае динамика *AFSI* свидетельствует о снижении рисков потери финансовой стабильности по сравнению с I кварталом 2013 г. Основными факторами роста *AFSI* в апреле – июне 2013 г. выступили рост индексов финансовой уязвимости (*FVI*), финансовой устойчивости (*FSI*) и финансового развития (*FDI*) (рисунок 3.9). Вклад *FVI* в изменение *AFSI* составил 5,01%. В свою очередь увеличение *FVI* объясняется снижением уровня инфляции (прирост ИПЦ в отчетном квартале составит 17,9% (квартал к кварталу предыдущего года), что на 4,3

процентного пункта ниже, чем в предыдущем квартале) и более высокой оценкой счета текущих операций Республики Беларусь во II квартале 2013 г. по сравнению с аналогичным показателем I квартала 2013 г. Вклад *FSI* в рост *AFSI* составил 4,84%. Основным фактором улучшения динамики *FSI* явилось увеличение ликвидности банков во II квартале 2013 г. Вклад *FDI* в увеличение *AFSI* равен 2,03% и объясняется главным образом снижением разницы ставок по вновь выданным кредитам банков (без МБК) в белорусских рублях и по вновь выданным кредитам юридическим лицам в США во II квартале 2013 г. по отношению к предыдущему кварталу на 6,7 процентного пункта.

**Рисунок 3.9** Вклад промежуточных композитных индексов в изменение *AFSI*



*Примечание.* Расчеты авторов.

Таким образом, построение агрегированного индекса финансовой стабильности представляет собой один из подходов для анализа устойчивости финансовой системы, используемых в системах раннего предупреждения, а также простой и удобный инструмент (в совокупности с дополнительными методами анализа) для оценки текущих и будущих тенденций в части рисков и уязвимостей финансовой системы. Уменьшение значений *AFSI* является индикатором ухудшения устойчивости финансовой системы государства и соответственно нарастания напряженности, а рост значений агрегированного индекса – наоборот. Анализ вклада каждого из факторов в изменение *AFSI* позволяет делать выводы относительно уязвимости финансовой системы и ее подверженности определенному негативному воздействию со стороны различных секторов экономики.

При этом необходимо отметить, что предлагаемый подход дает лишь некоторую информацию о складывающихся тенденциях (ухудшении или улучшении устойчивости финансовой системы с позиции макроэкономического анализа), но не указывает однозначно, будет ли финансовый кризис или нет. При определении вероятности кризисной ситуации в дополнение к анализу агрегированного индекса финансовой стабильности нужно использовать дополнительные инструменты, а также экспертные суждения, учитывающие специфику белорусской экономики.

Наряду с этим целесообразно продолжить работу по развитию и совершенствованию данного аналитического инструмента. Возможными направлениями исследований могут быть:

- выявление и анализ дополнительных факторов, воздействующих на состояние финансовой системы государства, и их включение в агрегированный индекс;
- разработка эффективной системы весов при построении индекса;
- использование (включение) рассчитываемого индекса в рамках иных инструментов для анализа и оценки устойчивости финансовой системы.

## **Заключение**

В результате исследования, проведенного на базе одного из основных подходов количественной оценки финансовой стабильности, представляющего собой прозрачный инструмент интерпретации текущего состояния финансовой системы, разработан агрегированный индекс финансовой стабильности для Республики Беларусь.

Построение *AFSI* осуществлялось по макроэкономическим показателям текущего состояния мировой и национальной экономики в целом и показателям финансовой устойчивости банковской системы Республики Беларусь в частности. В то же время использование в *AFSI* исключительно институциональных показателей банковского сектора предопределено уровнем развития национальной экономики. На этапе ее совершенствования целесообразно дополнить перечень индикативных показателей характеристиками страхового и фондового рынков для более точного отражения текущего состояния и накопления рисков в финансовой системе.

В основе *AFSI* заложена методология моделей опережающих индикаторов, что позволяет использовать динамику агрегированного индекса не только для анализа текущей ситуации, но и для оценки будущих тенденций динамики рисков, выявления новых вызовов национальной финансовой системе. При этом элиминирование динамики *AFSI* представляет возможность делать заключения об относительной уязвимости финансовой системы и ее подверженности негативному воздействию со стороны различных секторов экономики и тем самым отслеживать природу кризисных потрясений.

Начиная с IV квартала 2004 г. авторами определены два нестабильных периода в развитии финансового сектора Республики Беларусь: I квартал 2009 г. и II–IV квартал 2011 г. При этом агрегированный индекс финансовой стабильности (с учетом динамики комбинированной скользящей средней) заблаговременно сигнализировал о будущем изменении тенденции и о наступлении периодов финансовой нестабильности (в первом случае за два квартала, во втором – за один). На этом основании авторы рекомендуют использовать разработанный *AFSI* в качестве инструмента по реализации работ, направленных на осуществление мониторинга финансовой стабильности.

Следует отметить, что разработанный инструмент позволяет частично снять неопределенность относительно текущего состояния и будущих тенденций финансовой системы Республики Беларусь, поэтому его целесообразно использовать как структурный элемент системы раннего предупреждения для определения возможности наступления кризисов.

## Источники:

1. Дробышевский, С.М. Некоторые подходы к разработке системы индикаторов мониторинга финансовой стабильности / С.М. Дробышевский, П.В. Трунин, А.А. Палий, А.Ю. Кнобель. – М.: ИЭПП, 2006. – 305 с.
2. Каллаур, П.В. Концепт «финансовая стабильность» / П.В. Каллаур // Белорус. экон. журн. – 2007. – № 1. – С. 25–37.
3. Показатели финансовой устойчивости. Руководство по составлению – Вашингтон, округ Колумбия, США: МВФ, 2007. [Электронный ресурс]. — <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fsi/guide/2006/pdf/rus/guide.pdf>
4. Gersl, A. Financial Stability Indicators: Advantages and Disadvantages of their Use in the Assessment of the Financial System Stability / A. Gersl, J. Hermanek // Financial Stability Report 2006, Czech National Bank. – 2007. – P. 69–79.
5. Mörntinen, L. Analysing Banking Sector Conditions: How to Use Macroprudential Indicators / L. Mörntinen, P. Poloni, P. Sandras, J. Vesala // ECB Occasional Paper. – April, 2005. – № 26. – Mode of access: <http://www.ecb.int/pub/pdf/scpops/ecbocp26.pdf>
6. Van den End, J.W. Measuring Financial Stability: Applying the MfRisk Model to the Netherlands / J.W. Van den End, M. Tabbae // DNB Working Paper. – March, 2005. – № 30. – 24 p.
7. Rouabah, A. Mesure de la Vulnérabilité du secteur bancaire luxembourgeois / A. Rouabah // Banque centrale du Luxembourg, Working Paper. – 2007. – № 24. – Mode of access: [http://www.bcl.lu/fr/publications/cahiers\\_etudes/24/BCLWP024.pdf](http://www.bcl.lu/fr/publications/cahiers_etudes/24/BCLWP024.pdf)
8. Егоров, А. Стресс-индекс как мера финансовой стабильности: подходы к его построению / А. Егоров // Банк. вестн. – 2009. – № 25. – С. 38–42.
9. Крук, Д.Э. Методология построения сводного индекса опережающих индикаторов для Беларуси / Д.Э. Крук // Рабочий материал Исследовательского центра ИПМ. – 2011. – WP/11/01. – 18 с.
10. Свидерская, М. Опережающие индикаторы и прогнозирование давления на валютном рынке Беларуси / М. Свидерская, А. Миксюк // Банк. вестн. – 2012. – № 31. – С.16–22.
11. Власенко, М.Н. Временной аспект системного риска банковского сектора Беларуси: подход к анализу и оценке / М.Н. Власенко // Экон. бюл. – 2013. – № 5. – С. 36–44.
12. Albulescu, C.T. Forecasting the Romanian Financial System Stability Using a Stochastic Simulation Model / C.T. Albulescu // Romanian Journal of Economic Forecasting. – 2010. – № 1. – P. 81–98.
13. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / Под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. – 3-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 878 с.
14. Eichengreen, B. Contagious Currency Crises / B. Eichengreen, A. Rose and C. Wyposz // NBER Working Paper. – 1996. – № 5681. – 48 p.
15. Kaminsky, G.L. The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems / G.L. Kaminsky, C.M. Reinhart // The American Economic Review. – 1999. – Vol. 89. – P. 473–500.
16. Diaz-Alejandro, C.F. Good-Bye Financial Repression, Hello Financial Crash / C.F. Diaz-Alejandro // Journal of Development Economics. – 1985. – № 19 (1–2). – P. 1–24.

17. Kaminsky, G. Currency and Banking Crises: The Early Warnings of Distress / G. Kaminsky // IMF Working Paper. – 1999. – № 178. – 38 p.
18. Vlaar, P.J.G. Currency Crises Models for Emerging Markets / P.J.G. Vlaar // DNB Staff Reports. – 2000. – № 45. – 36 p.
19. Krznar, I. Currency Crisis: Theory and Practice with Application to Croatia / I. Krznar // Croatian National Bank, Working Paper. – 2004. – № 12. – 46 p.
20. Малюгин, В. Оценка устойчивости банков на основе эконометрических моделей / В. Малюгин, Е. Пытляк // Банк. вестн. – 2007. – № 4. – С. 30–36.
21. Frankel, J.A. Currency Crashes in Emerging Markets: an Empirical Treatment / J.A. Frankel, A.K. Rose // Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Paper. – 1996. – № 534. – 28 p. – Mode of access: <http://www.federalreserve.gov/pubs/ifdp/1996/534/ifdp534.pdf>
22. Klein, M. Explaining the Duration of Exchange Rate Pegs / M. Klein, N. Marion // Journal of Development Economics. – 1997. – № 52. – P. 387–404.
23. Bussière, M. Towards a New Early Warning System of Financial Crises / M. Bussière, M. Fratzscher // European Central Bank Working Paper. – 2002. – № 145. – P. 66.
24. Demirguc-Kunt, A. The Determinants of Banking Crises in Developing and Developed Countries / A. Demirguc-Kunt, E. Detragiache // IMF Staff Papers. – 1998. – Vol.45. – №1. – P. 81–109. – Mode of access: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/staffp/1998/03-98/pdf/demirguc.pdf>
25. Demirguc-Kunt, A. Cross-Country Empirical Studies of Systemic Bank Distress: A Survey / A. Demirguc-Kunt, E. Detragiache // IMF Working Paper. – 2005. – № 96. – 32 p.
26. Sachs, J. Financial Crises in Emerging Markets: The Lessons from 1995 / J. Sachs, A. Tornell and A. Velasco // NBER Working Paper. – 1996. – № 5576. – 65 p.
27. Berg, A. Are Currency Crises Predictable? A Test / A. Berg, C. Pattillo // IMF Staff Paper. – 1999. – Vol. 46. – P. 107–138.
28. Tornell, A. Lending Booms and Currency Crises: Empirical Link / A. Tornell // NBER Working Paper. – 2001. – P. 47–72.
29. Cruz-Rodriguez, A. Prediction of Currency Crises Using a Fiscal Sustainability Indicator / A. Cruz-Rodriguez // Revista de Analisis Economico. – 2011. – Vol. 26. – № 2. – P. 39–60. – Mode of access: <http://www.rae-ear.org/index.php/rae/article/download/rae27-2/pdf>
30. Gower, L. Currency Crises and Macroeconomic Performance / L. Gower, A. Krause // Economic Group Reserve Bank of Australia, Research Discussion Paper. – 2002. – № 8. – 33 p. — Mode of access: <http://www.rba.gov.au/publications/rdp/2002/pdf/rdp2002-08.pdf>
31. Копрыкин, К. Динамические скользящие средние. Часть 2 / К. Копрыкин // Современ. трейдинг. – 2001. – Сентябрь. – С. 74–79.
32. McKinnon, R. Credible Liberalizations and International Capital Flows: The ‘Overborrowing Syndrome’ / R. McKinnon, H. Pill // I. Takatoshi and A.O. Krueger, eds.; Financial deregulation and integration in East Asia. — Chicago: University of Chicago Press, 1996. – P. 7–42.
33. Galbis, V. High Real Interest Rates Under Financial Liberalization: Is There a Problem? / V. Galbis // IMF Working Paper. – January, 1993. – № 7.

34. Krugman, P. A Model of Balance-of-Payments Crises / P. Krugman // Journal of Money, Credit, and Banking. – 1979. – № 11. – P. 311–325.
35. Calvo, G.A. Petty Crime and Cruel Punishment: Lessons from the Mexican Debacle / G.A. Calvo, E. Mendoza // American Economic Review. – 1996. – № 86 (2). – P. 170–175.
36. Goldfajn, I. Balance-of-Payments Crises and Capital Flows: The Role of Liquidity / I. Goldfajn, R.O. Valdes // Documentos de Trabajo del Banco Central. – 1997. – 33 p.
37. Dornbusch, R. Currency Crises and Collapses / R. Dornbusch [et. al.] // Brookings Papers on Economic Activity. – 1995. – June. – P. 219–270.
38. Calomiris, C.W. The Origins of Banking Panics: Models, Facts, and Bank Regulation / C.W. Calomiris, G. Gorton // in R. Glenn Hubbard, ed.; Financial markets and financial crises. — Chicago: University of Chicago Press, 1991. – P. 109–173.

## Приложение 1

### Показатели финансовой устойчивости согласно МВФ

<b>Базовый набор</b>
<p style="text-align: center;"><b>Депозитные учреждения</b></p> <p><i>Достаточность капитала:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Отношение нормативного капитала к активам, взвешенным по риску</li><li>- Отношение нормативного капитала первого уровня к активам, взвешенным по риску</li><li>- Отношение необслуживаемых кредитов и займов за вычетом созданных резервов к капиталу</li></ul> <p><i>Качество активов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Отношение необслуживаемых кредитов и займов к совокупным валовым кредитам и займам</li><li>- Отношение распределения кредитов и займов по секторам к совокупным кредитам</li></ul> <p><i>Прибыль и рентабельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Норма прибыли на активы</li><li>- Норма прибыли на собственный капитал</li><li>- Отношение прибыли по процентам к валовому доходу</li><li>- Отношение непроцентных расходов к валовому доходу</li></ul> <p><i>Ликвидность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Отношение ликвидных активов к совокупным активам (коэффициент ликвидных активов)</li><li>- Отношение ликвидных активов к краткосрочным обязательствам</li></ul> <p><i>Чувствительность к рыночному риску:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Отношение чистой открытой валютной позиции к капиталу</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Рекомендуемый набор</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Депозитные учреждения</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Отношение капитала к активам</li><li>- Отношение крупных открытых позиций к капиталу</li><li>- Отношение географического распределения кредитов и займов к совокупным кредитам и займам</li><li>- Отношение валовой позиции по производным финансовым инструментам на стороне активов к капиталу</li><li>- Отношение валовой позиции по производным финансовым инструментам на стороне пассивов к капиталу</li><li>- Отношение дохода от трейдинговых операций к совокупному доходу</li><li>- Отношение расходов на персонал к непроцентным расходам</li><li>- Спред между справочными ставками по кредитам и депозитам</li><li>- Спред между максимальной и минимальной межбанковскими ставками</li><li>- Отношение депозитов клиентов к совокупным кредитам и займам (без межбанковских)</li><li>- Отношение валютных кредитов и займов к совокупным кредитам и займам</li><li>- Отношение валютных обязательств к совокупным обязательствам</li><li>- Отношение чистой открытой позиции по инструментам участия в капитале к капиталу</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Другие финансовые корпорации</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Отношение активов к совокупным активам финансовой системы</li><li>- Отношение активов к валовому внутреннему продукту (ВВП)</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Сектор нефинансовых корпораций</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Отношение совокупного долга к собственному капиталу</li><li>- Норма прибыли на собственный капитал</li><li>- Отношение прибыли к расходам на проценты и погашение основной суммы долга</li><li>- Отношение чистой открытой валютной позиции к собственному капиталу</li><li>- Отношение активов к совокупным активам финансовой системы</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Домашние хозяйства</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Отношение долга домашних хозяйств к ВВП</li><li>- Отношение выплат домашних хозяйств в счет обслуживания долга и погашения его основной суммы к доходу</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Рыночная ликвидность</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Средний спред между курсами предложения и спроса на рынке ценных бумаг</li><li>- Коэффициент среднесуточной оборачиваемости на рынке ценных бумаг (или на других рынках, наиболее значимых для банковской ликвидности, например, на валютных рынках)</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Рынки недвижимости</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Цены на недвижимость</li><li>- Отношение кредитов и займов на жилую недвижимость к совокупным кредитам и займам</li><li>- Отношение кредитов и займов на коммерческую недвижимость к совокупным кредитам и займам</li></ul>

Источник: МВФ, 2007, [3, с. 2].

## Приложение 2

### Категории макропруденциальных показателей ЕЦБ

Показатель	Число индикаторов и области оценки
<b>Внутренние факторы</b>	
Рентабельность, показатели достаточности капитала и качества оценки бухгалтерского баланса банков	Показатели оценки доходов, расходов и рентабельности (38 индикаторов)
	Балансовые и внебалансовые показатели (18 индикаторов)
	Показатели достаточности капитала (18 индикаторов)
Показатели спроса и предложения	Процентные платежи к получению и уплате; маржа (7 индикаторов)
Показатели риска	Показатели роста кредитов и отраслевой концентрации (25 индикаторов)
	Структура прочих активов (18 индикаторов)
	Показатели ликвидности, подверженности рыночному риску (VaR) и др. (14 индикаторов)
Показатели рыночного риска	Показатели фондового индекса банков, разности доходностей ценных бумаг и др. (8 индикаторов)
<b>Внешние факторы</b>	
Показатели финансовой нестабильности	Показатели совокупных обязательств реального и частного секторов, сбережений домашних хозяйств и др. (15 индикаторов)
Показатели цен на активы	Показатели фондовых индексов, цен на недвижимость (5 индикаторов)
Циклические и монетарные условия	Показатели роста ВВП, безработицы, денежной массы и др. (10 индикаторов)
<b>Факторы передачи риска (эффект «заражения»)</b>	
Показатели межбанковского рынка	Доля межбанковских обязательств в общем объеме обязательств, показатели концентрации банковских активов (3 индикатора)

Источник: Mörntinen, 2005, [5].

### Приложение 3

Пороговые значения и область критических значений<sup>8</sup>, полученные в рамках исследования Г. Камински и К. Рейнхарт (Kaminsky, 1999, [15])

Индикатор	Пороговые значения и область критических значений		Примечание
	Валютный кризис	Банковский кризис	
<b>Финансовый сектор</b>			
Мультипликатор M2	>0,86	>0,90	Как банковские, так и валютные кризисы тесно связаны с быстрым ростом кредита и денежных агрегатов (McKinnon, 1996, [32])
Отношение внутреннего кредита к ВВП	>0,90	>0,95	
Реальные процентные ставки	>0,88	>0,80	Высокие процентные ставки, которые отражают повышенное принятие риска, однозначно говорят о наличии разбалансированности финансовой системы (Galbis, 1993, [33]). Кризис ликвидности также приносит банкам определенные проблемы. Рост соотношения ставки процента по кредитам / ставки по депозитам отражает снижение качества кредитов. Для валютного кризиса более высокие реальные процентные ставки могут свидетельствовать о высокой риск-премии и ожидании девальвации. Более низкие процентные ставки говорят о слабой монетарной политике
Отношение ставок процента по кредитам к ставкам по депозитам	>0,80	>0,87	
Избыток остатков по M1	>0,94	>0,91	Так называемая история слабой монетарной политики (Krugman, 1979, [34])
Отношение M2 (в долларах США) к валютным резервам (в долларах США)	>0,87	>0,90	Обоснование данного индикатора рассматривается в работе (Calvo, 1996, [35])
Депозиты коммерческих банков	<0,10	<0,16	Отток капитала и набеги на банки могут способствовать как банковским, так и валютным кризисам (Goldfajn, 1997, [36])
<b>Внешний сектор</b>			
<i>Текущий счет</i>			
Экспорт	<0,10	<0,10	Переоцененность реального обменного курса и слабый внешний сектор создают предпосылки возникновения валютного кризиса. Кроме того, это делает уязвимым банковский сектор, так как потеря конкурентоспособности и внешних рынков может привести к рецессии, деловой несостоятельности и снижению качества кредитов. В этой связи большие негативные шоки экспорта, условий торговли и реального обменного курса могут служить индикаторами кризисных явлений (Dornbusch, 1995, [37])
Условия торговли	<0,16	<0,19	
Реальный обменный курс	<0,10	<0,10	

<sup>8</sup> Например, для банковского кризиса большой выпуск снижает вероятность наступления кризисных явлений, т. е. знак < в таблице будет обозначать, что область критических значений находится ниже указанной величины.

### Продолжение приложения 3

Индикатор	Пороговые значения и область критических значений		Примечание
	Валютный кризис	Банковский кризис	
Импорт	>0,90	>0,80	Теория является неоднозначной в отношении того, где должна находиться область критических значений. Быстрый рост импорта может быть признаком растущей экономики (это говорит о негативном шоке импорта) либо признаком переоценки курса (положительный шок)
<i>Капитальный счет</i>			
Валютные резервы	<0,15	<0,28	
Разница между внутренними и зарубежными реальными процентными ставками	<0,89	<0,81	
<i>Реальный сектор</i>			
Выпуск	<0,11	<0,14	Рецессия и бурный рост цен на активы предшествуют финансовому кризису [38]
Цены на активы	<0,11	<0,10	
<i>Фискальный сектор</i>			
Дефицит / ВВП	>0,86	>0,86	Слабая фискальная политика, использующая эмиссионное кредитование центрального банка [34]

Источник: Kaminsky, 1999, [15].

## Приложение 4

Отношение шума к истинному сигналу для основных индикаторов наступления банковского кризиса — результаты исследования Г. Камински

Индикатор	Noise-to-signal ratio	Индикатор	Noise-to-signal ratio
<i>Циклы заимствований</i>		<i>Проблемы капитального счета</i>	
M2 / Денежная база	0,5	Валютные резервы	0,7
Внутренний кредит / ВВП	0,6	M2 / Валютные резервы	0,7
Внутренняя и внешняя либерализация	0,8	Разница реальных процентных ставок (внутри и за рубежом)	0,5
<i>Набеги на банки</i>		Международная процентная ставка (США)	0,5
Депозиты	1,0	Обязательства резидентов банкам (до года)	0,5
<i>Монетарная политика</i>		Обязательства резидентов банкам	0,9
«Избыток» M1	0,8	Депозиты резидентов	0,6
<i>Проблемы текущего счета</i>		<i>Экономический рост</i>	
Экспорт	0,6	Промышленное производство	0,5
Импорт	1,6	Внутренние процентные ставки	0,5
Условия торговли	0,8	Ставки по кредитам / Ставки по депозитам	1,9
Реальный обменный курс	0,3	Цены на активы	0,3

Источник: Kaminsky, 1999, [17].

## Приложение 5

Среднее, минимальное и максимальное значения, стандартное отклонение макроэкономических показателей, входящих в *AFSI* (IV квартал 2004 г. – II квартал 2013 г.)

Переменная	$\mu$	min	max	$\sigma$
Доля иностранных инвестиций в уставном фонде банковского сектора, %	16,80	7,59	28,89	6,82
Задолженность клиентов и банков по кредитам и иным активным операциям в национальной валюте, % от ВВП	0,24	0,11	0,43	0,10
Реальный ВВП	21184,34	15243,46	25528,84	3193,23
Разница ставки по вновь выданным кредитам банков (без МБК) в белорусских рублях и ставки по вновь выданным кредитам юридическим лицам в США	16,09	4,82	43,89	10,88
Индекс потребительских цен в Республике Беларусь	104,81	100,03	128,30	6,62
Счет текущих операций Республики Беларусь, % от ВВП	-7,62	-22,87	11,93	7,33
Кредиты, выданные банками секторам экономики в национальной валюте / Депозиты (переводные и срочные) в национальной валюте	335,19	198,32	564,26	115,93
Международные резервные активы Республики Беларусь (по методологии МВФ) / Импорт товаров и услуг Республики Беларусь (3 мес.)	0,46	0,18	0,78	0,19
Рентабельность активов банков за год, %	1,59	1,30	1,93	0,17
Соотношение ликвидных и суммарных активов банков, %	26,30	19,21	35,13	4,12
Чистые рублевые требования банков к Национальному банку по инструментам регулирования текущей ликвидности / Рублевая денежная масса (M2*)	-0,46	-4,86	5,15	1,97
Доля проблемных активов в банковских активах, подверженных кредитному риску, %	3,53	1,57	5,17	1,15
Индекс экономического климата ( <i>CEStifo</i> )	5,24	2,80	6,40	0,83
Мировой индекс потребительских цен, %	3,77	1,34	6,72	1,01
Прирост мирового ВВП, %	3,09	-2,89	5,23	2,16

*Примечание.* Расчеты авторов.

## Приложение 6

Результаты тестирования приростов макроэкономических показателей, входящих в *AFSI*, на наличие единичного корня (IV квартал 2004 г. – II квартал 2013 г.)

Переменная	<i>PP</i>	<i>ADF</i>
Доля иностранных инвестиций в уставном фонде банковского сектора, %	-5,835*	-5,752*
Задолженность клиентов и банков по кредитам и иным активным операциям в национальной валюте, % от ВВП	-1,833***	-2,330**
Реальный ВВП	-2,510**	-2,671*
Разница ставки по вновь выданным кредитам банков (без МБК) в белорусских рублях и ставки по вновь выданным кредитам юридическим лицам в США	-3,442*	-5,395*
Индекс потребительских цен в Республике Беларусь	-7,056*	-4,777*
Счет текущих операций Республики Беларусь, % от ВВП	-12,442*	-9,302*
Кредиты, выданные банками секторам экономики в национальной валюте / Депозиты (переводные и срочные) в национальной валюте	-3,130*	-3,213*
Международные резервные активы Республики Беларусь (по методологии МВФ) / Импорт товаров и услуг Республики Беларусь (3 мес.)	-4,935*	-4,997*
Рентабельность активов банков за год, %	-3,771*	-3,771*
Соотношение ликвидных и суммарных активов банков, %	-4,355*	-4,357*
Чистые рублевые требования банков к Национальному банку по инструментам регулирования текущей ликвидности / Рублевая денежная масса ( $M2^*$ )	-7,779*	-5,280*
Доля проблемных активов в банковских активах, подверженных кредитному риску, %	-3,860*	-3,885*
Индекс экономического климата ( <i>CESifo</i> )	-3,911*	-3,996*
Мировой индекс потребительских цен, %	-2,694*	-4,247*
Прирост мирового ВВП, %	-2,865*	-3,505*

Примечания: 1. *PP* – тест Филлипса – Перрона; *ADF* – расширенный тест Дики – Фуллера.

2. \* – значим на уровне 1%; \*\* – значим на уровне 5%; \*\*\* – значим на уровне 10%.

3. Расчеты авторов.

## Приложение 7

Среднее значение, стандартное отклонение и пороговое значение приростов макроэкономических показателей, входящих в *AFSI* (IV квартал 2004 г. – II квартал 2013 г.)

Переменная	$\bar{x}$	$\sigma$	$k$
Доля иностранных инвестиций в уставном фонде банковского сектора, %	0,0273	0,1999	-0,1726
Задолженность клиентов и банков по кредитам и иным активным операциям в национальной валюте, % от ВВП	0,0373	0,0618	-0,0244
Реальный ВВП	0,0176	0,0218	-0,0042
Разница ставки по вновь выданным кредитам банков (без МБК) в белорусских рублях и ставки по вновь выданным кредитам юридическим лицам в США	0,0615	0,2433	0,3048
Индекс потребительских цен в Республике Беларусь	0,0012	0,0513	0,0525
Счет текущих операций Республики Беларусь, % от ВВП	-1,2833	6,4361	-7,7194
Кредиты, выданные банками секторам экономики в национальной валюте / Депозиты (переводные и срочные) в национальной валюте	0,0230	0,0912	0,1143
Международные резервные активы Республики Беларусь (по методологии МВФ) / Импорт товаров и услуг Республики Беларусь (3 мес.)	0,0810	0,2923	-0,2113
Рентабельность активов банков за год, %	0,0074	0,0519	-0,0446
Соотношение ликвидных и суммарных активов банков, %	0,0112	0,0733	-0,0621
Чистые рублевые требования банков к Национальному банку по инструментам регулирования текущей ликвидности / Рублевая денежная масса (M2*)	-0,1753	3,4326	-3,6078
Доля проблемных активов в банковских активах, подверженных кредитному риску, %	0,0077	0,1716	0,1793
Индекс экономического климата ( <i>CEStifo</i> )	-0,0022	0,1104	-0,1126
Мировой индекс потребительских цен, %	0,0255	0,2410	0,2665
Прирост мирового ВВП, %	0,2046	1,3871	-1,1826

*Примечание.* Расчеты авторов.

## Приложение 8

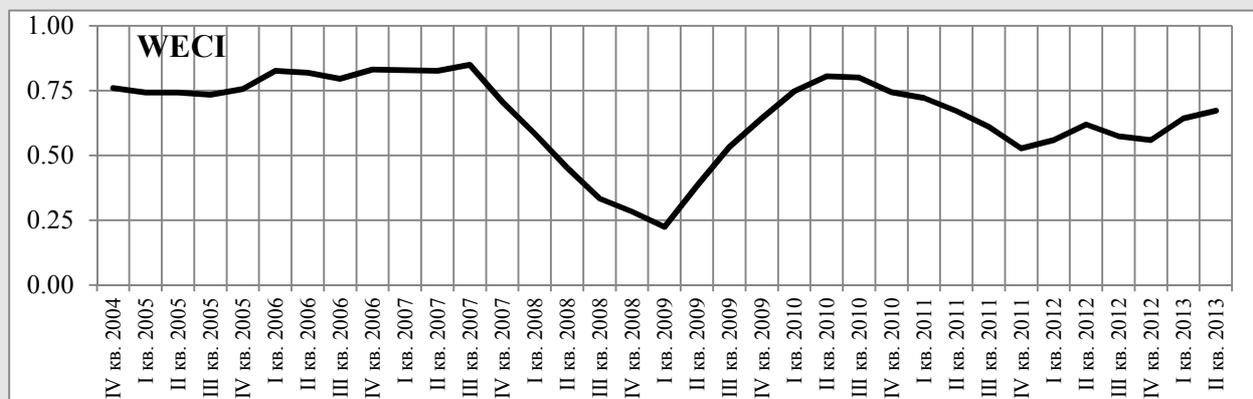
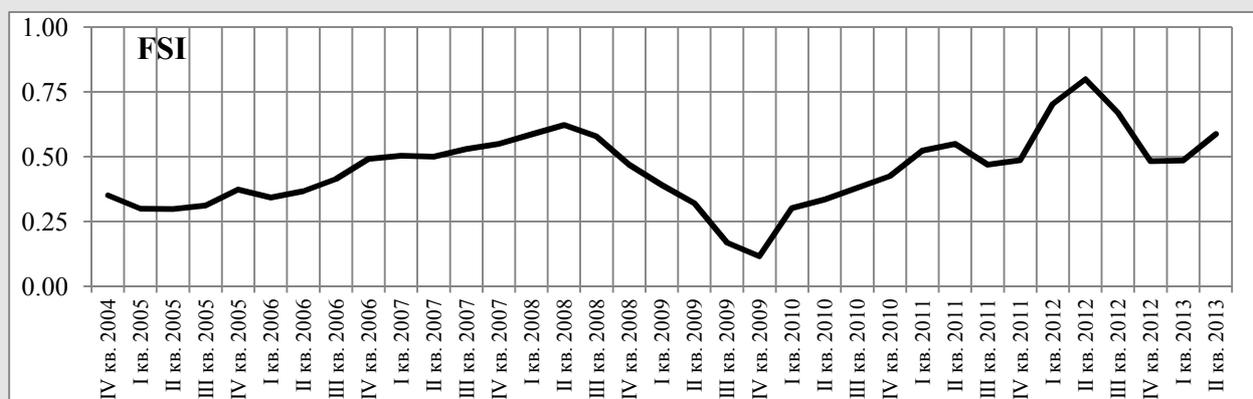
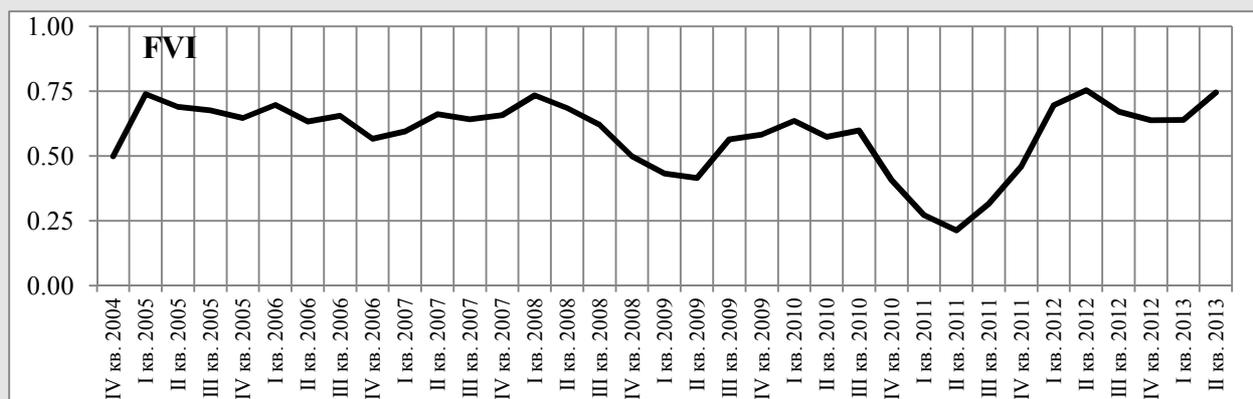
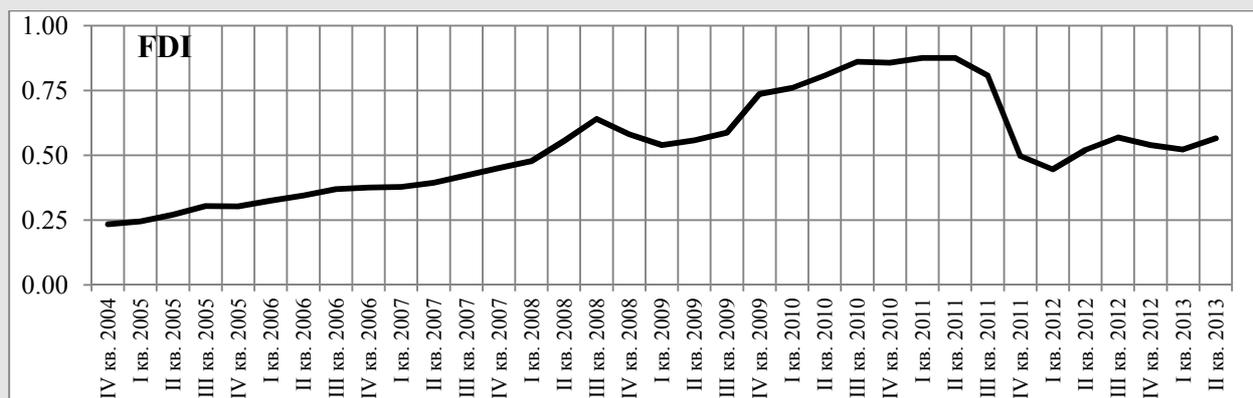
Количественные характеристики матрицы сигналов макроэкономических показателей, входящих в *AFSI* (IV квартал 2004 г. – II квартал 2013 г., *n* периодов)

Переменная	Количество сигналов			
	A	B (II)	C (I)	D
Доля иностранных инвестиций в уставном фонде банковского сектора, %	2	2	2	21
Задолженность клиентов и банков по кредитам и иным активным операциям в национальной валюте, % от ВВП	2	0	2	23
Реальный ВВП	3	0	1	23
Разница ставки по вновь выданным кредитам банков (без МБК) в белорусских рублях и ставки по вновь выданным кредитам юридическим лицам в США	4	0	0	23
Индекс потребительских цен в Республике Беларусь	3	0	1	23
Счет текущих операций Республики Беларусь, % от ВВП	3	1	1	22
Кредиты, выданные банками секторам экономики в национальной валюте / Депозиты (переводные и срочные) в национальной валюте	4	2	0	21
Международные резервные активы Республики Беларусь (по методологии МВФ) / Импорт товаров и услуг Республики Беларусь (3 мес.)	4	1	0	22
Рентабельность активов банков за год, %	4	0	0	23
Соотношение ликвидных и суммарных активов банков, %	1	1	3	22
Чистые рублевые требования банков к Национальному банку по инструментам регулирования текущей ликвидности / Рублевая денежная масса (M2*)	4	0	0	23
Доля проблемных активов в банковских активах, подверженных кредитному риску, %	4	1	0	22
Индекс экономического климата ( <i>CEStifo</i> )	2	0	2	23
Мировой индекс потребительских цен, %	4	0	0	23
Прирост мирового ВВП, %	1	0	3	23

*Примечание.* Расчеты авторов.

## Приложение 9

### Динамика индексов FDI, FVI, FSI, WECI



Примечание. Расчеты авторов.

**Номер подготовлен**

Управлением исследований Главного управления монетарной политики и экономического анализа  
Национального банка Республики Беларусь

Управлением информации и общественных связей Национального банка Республики Беларусь

**Редакционно-издательский совет**

П.А. Маманович, кандидат экономических наук  
(председатель совета, главный редактор)

А.О. Тихонов, доктор экономических наук  
(заместитель председателя совета)

А.М. Тимошенко

А.Ф. Галов, кандидат экономических наук

А.Е. Дайнеко, доктор экономических наук

С.В. Дубков

С.В. Калечиц

М.М. Ковалев, доктор физико-математических наук

В.Н. Комков, доктор экономических наук

И.В. Новикова, доктор экономических наук

С.В. Салак

В.И. Тарасов, доктор экономических наук

Ю.М. Ясинский, доктор экономических наук

**Главный редактор**

Петр Алексеевич Маманович

**Зам. главного редактора**

А.М. Тимошенко

**Адрес редакции**

220008, г. Минск, просп. Независимости, 20

Тел.: (017) 219-23-84, 219-23-87, 220-21-84

Тел./факс 327-17-01

e-mail: [bvb@nbrb.by](mailto:bvb@nbrb.by)

[www.nbrb.by/bv/](http://www.nbrb.by/bv/)

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 20.03.2009

Свидетельство о регистрации № 175

Перепечатка материалов – согласно Закону Республики Беларусь

«Об авторском праве и смежных правах»

Журнал внесен в Перечень научных изданий Республики Беларусь  
для опубликования результатов диссертационных исследований по экономическим наукам

Точка зрения редакции не всегда совпадает с мнением авторов

**Учредитель — Национальный банк Республики Беларусь**

© Банкаўскі веснік, 2014

