

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАНАЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЙ В РФ

В статье выявляются значимые каналы распространения кризисных ситуаций в экономике РФ (на основе применения модели с марковскими переключениями и теста отношения правдоподобия). Разработана система комплексных кризисных индикаторов, которые позволяют прогнозировать вероятность наступления кризиса в РФ на месяц, квартал и полугодие вперед.

Прогнозирование кризисных явлений в экономике государства является сложной, многогранной и зачастую неоднозначной задачей. Стремление к ее решению привело к развитию самых разных методологий и подходов, перечень которых весьма обширен, а объем эмпирических исследований в этой области велик (см., напр., обзоры в работах [1; 2]).

Феномен международного цепного распространения кризисов известен как «спилловер-эффект» (spillover), который отражает взаимосвязь всех стран с рыночной экономикой. Эффект возникает, когда кризис из одной страны «перетекает» в другую, а они в свою очередь оказывают влияние на третью страну. Достаточно подробно данный эффект рассмотрен в работах [3; 4], в которых предлагаются два подхода к объяснению причин распространения финансовых кризисов. Первый объясняет этот феномен торговой интеграцией и сходством макроэкономических параметров стран: кризис «перетекает» между странами при изменении основных макроэкономических показателей. Второй подход связывает распространение финансовых кризисов с финансовой интеграцией, внешними эффектами, изменением поведения инвесторов или других финансовых агентов. При этом кризис в одной стране может стать причиной кризиса в других, даже если их макроэкономические показатели неплохие. Кризис распространяется, поскольку меняется либо «настроение рынка», либо интерпретация инвесторами экономической информации.

Единой концепции, объясняющей скорость и направление распространения финансовых кризисов, а также каналов их передачи, не существует. Каждый финансовый кризис имеет свои каналы распространения и свои особенности в зависимости от региона и уровня экономического и социального развития тех или иных стран. Основной причиной перетока ранних финансовых кризисов являлся торговый канал, однако с развитием мирового рынка к нему добавились и другие каналы.

Относительно стран и периодов исследований характерны весьма различающиеся по своей сути каналы «перетока» кризиса, однако важность учета «спилловер-эффекта» при прогнозировании кризисных явлений в экономике страны представляется вполне очевидным и однозначным фактом. При этом стоит отметить, что проявление эффекта «перетока» кризиса как из развитых в развивающиеся, так и непосредственно между развивающимися странами имеет ряд особенностей. Некоторые из них подробно рассмотрены нами в работе [5].

При определении кризисных ситуаций ключевым вопросом является идентификация кризисных периодов. В данной работе в качестве индикатора кризиса использован индекс давления на валютный рынок EMPI (Exchange Market Pressure Index), предложенный в работе [6]. Этот показатель может быть рассчитан разными способами, но чаще других на практике применяется следующая его формула [7]:

$$EMPI_t = \Delta e_t / e_t - (\sigma_e / \sigma_r) \Delta r_t / r_t + (\sigma_e / \sigma_i) \Delta i_t, \quad (1)$$

где $EMPI_t$ – индекс давления на валютный рынок; $\Delta e_t / e_t$ – относительное изменение обменного курса национальной валюты e_t ; σ_e – стандартное отклонение изменения

обменного курса $\Delta e/e_t$; $\Delta r_t/r_t$ – относительное изменение валютных резервов r_t ; σ_r – стандартное отклонение изменения валютных резервов $\Delta r_t/r_t$; Δi_t – абсолютное изменение номинальной процентной ставки i_t ; σ_i – стандартное отклонение величины изменения номинальной процентной ставки Δi_t ; t – исследуемый период времени.

Таким образом, ЕМРІ представляет собой средневзвешенное значение темпа обесценения национальной валюты (как правило, относительно доллара США в номинальном или реальном выражении), ежемесячного изменения величины золотовалютных резервов (в процентном выражении) и ежемесячного изменения процентной ставки. В предлагаемом исследовании используем ЕМРІ в качестве базового кризисного индикатора, и на его основе построим систему комплексных прогностических кризисных индикаторов, учитывающих эффект «перетока» кризисов из США и стран европейского и азиатского регионов, а также проанализируем основные каналы распространения кризисов из-за рубежа.

Методология исследования: модель с марковскими переключениями и тест отношения правдоподобия. Для идентификации кризисных периодов мы считаем возможным использовать класс моделей с марковскими переключениями и зависящими от времени вероятностями переключений состояний MS(k)-DR-TVTP (Markov Regime Switching Dynamic Regression Model with Time-varying Transition Probabilities), где k – число состояний стохастического процесса. Данные модели способны отражать серьезные структурные изменения в исследуемых процессах, чем, по сути, и является кризис с точки зрения поведения индекса ЕМР.

Наибольшее развитие данные модели (для случая постоянных во времени вероятностей переключения состояний) получили в работах [8; 9]. Дальнейшие исследования позволили учесть влияние фундаментальных финансово-экономических факторов на вероятности переключения состояний (см., напр., [10; 11]). Это в свою очередь позволяет использовать модель MS(k)-DR-TVTP не только для идентификации кризисных периодов через моделирование ЕМРІ, но и для построения системы комплексных прогностических кризисных индикаторов.

Рассмотрим ЕМРІ как непосредственно наблюдаемый стохастический процесс. Введем два состояния исследуемого процесса S_t : спокойное ($S_t=1$) и кризисное ($S_t=2$). Поведение ЕМРІ предположительно моделируется в следующей форме:

$$EMPI_t \sim N[\mu(S_t), \sigma^2(S_t)], \quad (2)$$

где $\mu(S_t)$ – среднее значение индекса ЕМР; $\sigma^2(S_t)$ – дисперсия значений индекса; S_t – бинарная скрытая переменная, отражающая текущее состояние системы. Таким образом, согласно предлагаемой модели, индекс ЕМР является случайной величиной с нормальным распределением, однако параметры данного распределения подвержены изменению во времени, а их значения определяются текущим состоянием экономики S_t .

В соответствии с общим подходом к выявлению кризисных состояний по индексу давления на валютный рынок (ЕМРІ) среднее его значение для кризисного состояния $\mu(S_t=2)$ будет выше, чем $\mu(S_t=1)$ для спокойного состояния. Следовательно, кризисными будут те периоды времени, в течение которых оценочное среднее значение индекса равно $\mu(S_t=2)$; оно будет являться пороговым значением.

В свою очередь вероятности переключений между состояниями системы определяются матрицей вероятностей переключений P_t , зависящей от изменения фундаментальных экономических факторов:

$$P_t = \begin{bmatrix} \Phi(\beta_1^0 + \beta_1 x_{t-1}) & 1 - \Phi(\beta_2^0 + \beta_2 x_{t-1}) \\ 1 - \Phi(\beta_1^0 + \beta_1 x_{t-1}) & \Phi(\beta_2^0 + \beta_2 x_{t-1}) \end{bmatrix}, \quad (3)$$

где x_{t-1} – вектор фундаментальных экономических переменных, которые оказывают влияние на вероятность переключения состояния между моментами времени $t-1$ и t ;

β_1^0, β_2^0 – не зависящие от времени составляющие вероятностей переключений; β_1, β_2 – векторы параметров модели, каждый элемент которых определяет степень влияния соответствующего фактора на вероятность переключения между состояниями системы. Следуя подходу, предложенному в [12], в качестве функции Φ , генерирующей вероятность переключений, использовалась кумулятивная функция стандартного нормального распределения.

Очевидно, что если учет фактора x_1 приводит к статистически значимому улучшению качества модели для ЕМРІ относительно ее короткой формы (т.е. модели, в которой вероятности переключений не зависят от времени, $\beta_1=0$ и $\beta_2=0$), то он значим и с точки зрения прогнозирования кризисных ситуаций в экономике. Для отбора таких финансово-экономических показателей, предлагаем использовать статистический тест отношения правдоподобия (LR-тест, Likelihood-Ratio Test). Значимые по отдельности факторы будут отражать те каналы «перетока», которые оказываются существенными при распространении кризиса из-за рубежа, а величина их значимости будет отражать степень влияния канала.

На базе выделенных показателей может быть построен эффективный комплексный кризисный индикатор, который будет показывать совместную значимость экономических показателей, и позволит оценить прогноз вероятности перехода экономики в кризисное состояние. Для этого значимые относительно короткой модели факторы необходимо также подвергнуть процедуре LR-тестирования, последовательно включая эти факторы в модель и выполняя LR-тест их совместной значимости относительно предыдущей короткой модели. Результирующий индикатор, который показывает зависимость вероятности перехода из спокойного в кризисное состояние от совместно значимых факторов, будет иметь вид:

$$p_t^{21} = 1 - \Phi(\beta_1^0 + \beta_1 x_{t-1}) \quad (4)$$

Использование в качестве фундаментальных факторов переменных с тем или иным значением лага позволяет построить индикаторы для прогнозирования на различных временных горизонтах. При этом, хотя p_t^{21} и показывает именно вероятность перехода экономики в кризисное состояние на шаге $(t-1, t)$, использование здесь вектора x с лагом $n > 1$ и более не является ошибочным. С точки зрения текущего момента времени это дает оценку вероятности возникновения кризиса в следующем месяце на основании данных прошлого периода с лагом n месяцев. С ретроспективной точки зрения оценка вероятности в момент времени $t-n$ по соответствующим данным для момента времени t дает прогноз вероятности кризиса на предстоящие n месяцев.

Определение каналов «перетока» и распространения кризисов для России.

На основании международного исследовательского опыта нами были выделены для рассмотрения пять общепризнанных каналов распространения кризисов:

- макроэкономический (инфляция, безработица);
- торговый (темп роста экспорта, темп роста импорта, условия торговли);
- валютный (темпы роста реального обменного курса валюты, ЕМРІ);
- финансовый (индекс финансовой устойчивости Блумберга, темп роста индекса S&P500, волатильность индекса S&P500);
- банковский (ставка по депозитам, ставка по кредитам, ЕМРІ, спред ставки 3-мес. гособлигаций США и ставки LIBOR).

Выбранные фундаментальные финансово-экономические показатели являются достаточно распространенными в отечественных и зарубежных исследованиях по прогнозированию кризисных явлений и в некотором смысле могут считаться общепризнанными. В качестве стран, из которых потенциально возможно распространение кризисов в экономику РФ, были рассмотрены Германия, Великобрита-

ния, Китай и США. Все данные о ежемесячных значениях показателей были получены из базы данных Международной финансовой статистики IFS (International Financial Statistics) [13], Международного валютного фонда, базы данных Международного банка [14] и аналитического агентства Bloomberg [15]. Все исследованные показатели для каждой из стран приведены в табл. 1.

Таблица 1

Потенциальные внешние индикаторы кризисных ситуаций для России – экономические показатели Германии, Великобритании, Китая и США

Страна	Фундаментальные экономические факторы
Германия	Темп роста экспорта, темп роста импорта, условия торговли (отношение экспорта к импорту), темпы роста реального обменного курса валюты, инфляция, безработица, ставка по депозитам, ставка по кредитам, ЕМРП.
Великобритания	Темп роста экспорта, темп роста импорта, условия торговли (отношение экспорта к импорту), темпы роста реального обменного курса валюты, темп роста денежного агрегата М2, инфляция, безработица, ставка по кредитам, ЕМРП.
Китай	Темп роста экспорта, темп роста импорта, условия торговли (отношение экспорта к импорту), темпы роста реального обменного курса валюты, темп роста денежного агрегата М2, инфляция, ставка по депозитам, ставка по кредитам, ЕМРП.
США	Темп роста экспорта, темп роста импорта, условия торговли (отношение экспорта к импорту), темпы роста реального обменного курса валюты, темп роста денежного агрегата М2, инфляция, ставка по депозитам, ставка по кредитам, индекс финансовой устойчивости Блумберга (BFCI), спред ставки 3-мес. гособлигаций США и ставки LIBOR (TED), темп роста индекса S&P500, волатильность индекса S&P500.

В качестве периода исследования были выбраны 2001-2010 гг. Это обусловлено тем, что в 2008-2009 гг. в РФ отчетливо проявилось влияние мирового финансового кризиса, который нами принят в качестве базы при выявлении значимых каналов перетока кризиса. Для месячного, квартального и полугодового прогнозов были использованы лаги в 1 мес. – 3 мес. и 6 мес. Все расчеты выполнены с использованием программных библиотек, реализованных в работах [16; 17].

На основании полученных результатов¹ можно сделать вывод, что основные статистически значимые каналы распространения кризисных явлений из исследованных стран во многом зависят от временного периода, на котором определяется их значимость.

Согласно табл. 2 «переток» кризиса из Германии за месяц происходит по макроэкономическому каналу, и для прогнозирования вероятности кризисного состояния в России необходимо отслеживать рост показателей инфляции и безработицы в Германии. Если рассматривать квартальный период, то «перетекание» кризиса происходит по валютному каналу, а основную роль здесь играют показатели темпа роста реального обменного курса валюты (евро к доллару) и индекс давления на валютный рынок Германии (ЕМРП). Для полугодового периода характерен макроэкономический канал «перетока» кризиса, однако его статистическая значимость мала.

Великобритания показывает значимым для периода в один месяц валютный канал, а для квартального периода каналы распространения кризиса не были выявлены. В целом это может говорить об отсутствии необходимой степени интеграции России и Великобритании для прогнозирования кризисных ситуаций в российской экономике на основании показателей Великобритании. Для полугодового периода характерен макроэкономический канал, однако по аналогии с Германией его статистическая значимость мала (табл. 2).

¹ Промежуточные результаты могут быть предоставлены авторами по отдельному запросу: они не были включены из-за большого объема исходных данных и результатов расчетов.

Таблица 2

Каналы распространения кризисных явлений исследуемых стран для различных периодов прогнозирования

Страна	Период прогнозирования	Преобладающий канал распространения	Фундаментальный экономический фактор
Германия	Месяц	Макроэкономический	Инфляция, безработица
	Квартал	Валютный	Темп роста реального обменного курса, ЕМРІ
	Полугодие	Макроэкономический	Безработица
Великобритания	Месяц	Валютный	Темп роста реального обменного курса
	Квартал	–	–
	Полугодие	Макроэкономический	Инфляция
Китай	Месяц	Торговый	Условия торговли, темп роста импорта
	Квартал	Банковский	Ставка по депозитам, ставка по кредитам, ЕМРІ
	Полугодие	–	–
США	Месяц	Торговый	Условия торговли
	Квартал	Финансовый	Темп роста индекса S&P500
	Полугодие	Торговый	Темп роста экспорта

Что касается стран азиатского региона, то, как и следовало ожидать, учитывая тесные торговые взаимоотношения России с Китаем, оказывается значимым именно торговый канал. Однако это верно только для периода распространения кризиса в месяц. Для квартального периода значимость при предсказании вероятности кризиса в экономике России показывают макроэкономический и банковский каналы Китая.

В свою очередь распространение кризисных явлений из США в Россию за периоды в 1 и 6 мес. происходит в основном по торговому каналу, причем статистическая значимость для полугодового периода оказывается весьма высокой. Квартальный период характеризуется финансовым каналом «перетока» кризиса: основным показателем здесь выступает темп роста фондового индекса S&P500, который наиболее полно и широко характеризует состояние фондового рынка США.

Таким образом, на основании полученных выше результатов, можно сделать вывод, что прогнозирование вероятности кризиса в российской экономике с учетом эффекта перетока кризисов из других стран невозможно на базе какого-либо универсального, единого кризисного индикатора. Данные прогнозы должны вычисляться на базе системы комплексных индикаторов, в которой состав каждого из индикаторов будет существенно зависеть от временного горизонта, а оценки вероятностей для каждого из периодов будут наиболее адекватными.

Система комплексных прогностических кризисных индикаторов для России. Для построения такой системы индикаторов $I^{month,ext}$, $I^{quarter,ext}$ и $I^{halfyear,ext}$, позволяющих оценивать прогнозную вероятность кризиса для периодов в месяц, квартал и полугодие, соответственно было выполнено LR-тестирование полученных на предыдущем этапе значимых по отдельности фундаментальных экономических факторов на совместную значимость.

Из полученных результатов² можно сделать вывод, что комплексный индикатор $I^{month,ext}$, позволяющий на основании внешних фундаментальных экономических факторов других стран прогнозировать вероятность наступления кризиса в России с горизонтом прогнозирования в месяц, имеет следующий вид:

$$I^{month,ext} = \beta_0 + \beta_{INF_{DE}} \cdot INF_{DE,t} + \beta_{UE_{DE}} \cdot UE_{DE,t}, \quad (5)$$

где $INF_{DE,t}$ – инфляция в Германии в текущем месяце; $UE_{DE,t}$ – безработица в Германии в текущем месяце; β_0 – постоянная величина; β_i – соответствующие коэффициенты, показы-

² Промежуточные результаты, как и ранее, могут быть предоставлены авторами по отдельному запросу.

вающие связь фактора с кризисным индикатором. Оценочные значения параметров модели, включая коэффициенты β_i , приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Оценка коэффициентов и качества модели MS(2)-DR-TVTP с использованием совместно значимых для России факторов других стран (лаг – месяц)

Расчетные значения коэффициентов модели		
Параметр	Спокойное состояние ($S_t=1$)	Состояние кризиса ($S_t=2$)
μ	-0,0224*	0,1023**
σ^2	0,0012*	0,0024*
Оценка коэффициентов для вероятности перехода из состояния (1) в состояние (2)		
β_0	-222,2	
$\beta_{INF_{DE}}$	10024,8	
$\beta_{UE_{DE}}$	3971,2	
Оценка качества модели		
Коэффициент детерминации R^2	42,91%	
Информационный критерий Акаике AIC	-428,1	
Байесовский информационный критерий BIC	-394,5	
* Уровень значимости $p = 1\%$.		
** Уровень значимости $p = 5\%$.		

Прогноз вероятности наступления кризисной ситуации в экономике России на месяц вперед рассчитывается на основании индикатора $I^{month,ext}$ по формуле (5). Графически результат моделирования индекса EMP на основе использования комплексного индикатора $I^{month,ext}$, а также изменение прогнозного значения вероятности перехода экономики из спокойного состояния в кризисное показаны на рис. 1 (Приложение).

Полученный комплексный индикатор $I^{month,ext}$ достаточно хорошо прогнозирует вероятность возникновения кризиса в экономике. Прогноз на 09.2008 г. составляет 67,8%, для следующих двух месяцев индикатор не показывает высокой вероятности перехода в кризисное состояние (в 11.2008 – 13,9%), однако для 12.2008 г. данная вероятность достигает значения 100%, что однозначно указывает на наступление кризисного периода.

Стоит также отметить, что для ряда месяцев 2001-2002 гг. полученный индикатор показывает весьма высокую вероятность кризиса. И хотя данный прогноз не реализовался, учитывая затяжную стагнацию, которая имела место в России в период с 2000 по 2003 г., можно утверждать, что существовала реальная угроза наступления полноценного кризисного спада в отечественной экономике.

Таким образом, можно сделать вывод, что индикатор $I^{month,ext}$ демонстрирует достаточно хорошие прогностические способности и может быть признан как адекватный показатель кризиса в экономике России.

Комплексный индикатор $I^{quarter,ext}$, позволяющий на основании внешних фундаментальных экономических факторов других стран прогнозировать вероятность наступления кризиса в России с горизонтом прогнозирования в квартал, имеет следующий вид:

$$I^{quarter,ext} = \beta_0 + \beta_{REG_{DE}} \cdot REG_{DE,t} \quad (6)$$

где $REG_{DE,t}$ – темп роста реального обменного курса валюты (евро к доллару) в Германии в текущем месяце; β_0 – постоянная величина; $\beta_{REG_{DE}}$ – коэффициент при факторе $REG_{DE,t}$. Оценочные значения параметров модели, включая коэффициенты β_i , приводятся в табл. 4.

Таблица 4

Оценка коэффициентов и качества модели MS(2)-DR-TVTP с использованием совместно значимых для России факторов других стран (лаг – квартал)

Расчетные значения коэффициентов модели		
Параметр	Спокойное состояние ($S_t=1$)	Состояние кризиса ($S_t=2$)
μ	-0,0230*	0,0530**
σ^2	0,0012*	0,0055*
Оценка коэффициентов для вероятности перехода из состояния (1) в состояние (2)		
β_0	25,9	
β_{REGDE}	-1693,1	
Оценка качества модели		
Коэффициент детерминации R^2	26,04%	
Информационный критерий Акаике AIC	-422,5	
Байесовский информационный критерий BIC	-400,2	
* Уровень значимости $p = 1\%$		
** Уровень значимости $p = 5\%$.		

Как и ранее, прогноз вероятности наступления кризисной ситуации в экономике России на квартал вперед рассчитывается на основании индикатора $I^{quarter,ext}$ по формуле (6). Графически результат моделирования индекса EMP для России на основе использования комплексного индикатора $I^{quarter,ext}$, а также изменение прогнозного значения вероятности перехода экономики из спокойного состояния в кризисное показаны на рис. 2 (Приложение).

Полученный комплексный индикатор $I^{quarter,ext}$ показывает на 06.2008 г. квартальный прогноз вероятности наступления кризиса на уровне 72,8%, т.е. в июне 2008 г. данный индикатор сигнализирует об очень высокой вероятности наступления кризиса в период до сентября 2008 г., что хорошо согласуется с реальными событиями того времени. Следовательно, полученный индикатор $I^{quarter,ext}$ своевременно прогнозирует наступление периодов финансовой нестабильности в российской экономике и может быть признан как индикатор с хорошими прогностическими качествами.

Последний из искомых комплексных индикаторов $I^{halfyear,ext}$, позволяющий на основании внешних фундаментальных экономических факторов других стран прогнозировать вероятность наступления кризиса в России с горизонтом прогнозирования в полугодие, имеет следующий вид:

$$I^{halfyear,ext} = \beta_0 + \beta_{INF_{UK}} \cdot INF_{UK,t} + \beta_{EG_{US}} \cdot EG_{US,t} + \beta_{UE_{DE}} \cdot UE_{DE,t}, \quad (7)$$

где $INF_{UK,t}$ – инфляция в Великобритании в текущем месяце; $EG_{US,t}$ – темп роста экспорта в США в текущем месяце относительно предыдущего; $UE_{DE,t}$ – безработица в Германии в текущем месяце; β_0 – постоянная величина; β_i – соответствующие коэффициенты, показывающие связь фактора с кризисным индикатором. Оценочные значения параметров модели приведены в табл. 5.

Прогноз вероятности наступления кризисной ситуации в экономике России на полугодие вперед, как и ранее, рассчитывается на основании индикатора $I^{halfyear,ext}$ по формуле (7). Графически результат моделирования индекса EMP на основе использования комплексного индикатора $I^{halfyear,ext}$, а также изменение прогнозного значения вероятности перехода экономики из спокойного состояния в кризисное показаны на рис. 3 (Приложение).

Согласно рис. 3, в течение 2001 г. полученный комплексный индикатор $I^{halfyear,ext}$ четыре раза показывал очень высокую вероятность наступления кризиса в 2001-2002 гг., однако на практике данный прогноз не был реализован. Вместе с тем в сентябре

2007 г. прогнозные значения вероятности кризиса для полугодия составило 32,9%, что можно рассматривать как сигнал о приближавшемся на тот момент кризисе.

Таблица 5

Оценка коэффициентов и качества модели MS(2)-DR-TVTP с использованием совместно значимых для России факторов других стран (лаг – полугодие)

Расчетные значения коэффициентов модели		
Параметр	Спокойное состояние ($S_t=1$)	Состояние кризиса ($S_t=2$)
μ	-0,0240*	0,0775*
σ^2	0,0012*	0,0032**
Оценка коэффициентов для вероятности перехода из состояния (1) в состояние (2)		
β_0		-22,1
β_{INFuk}		-1743,6
β_{EGUS}		-79,1
β_{UEDE}		462,2
Оценка качества модели		
Коэффициент детерминации R^2		40,15%
Информационный критерий Акаике AIC		-425,9
Байесовский информационный критерий BIC		-392,4

* Уровень значимости $p = 1\%$.
 ** Уровень значимости $p = 5\%$.

Прогноз в апреле 2008 г. находился на уровне 20,1%, а в августе 2008 г. достиг значения в 67,4%. Таким образом, уже во II кв. 2008 г. индикатор $I^{halfyear,ext}$ показывает ненулевую вероятность возникновения кризиса в течение полугодия, а в конце III кв. прогнозирует с вероятностью более 50% переход экономики России в кризисное состояние, что соответствует реальным событиям того периода.

С учетом продолжительного горизонта планирования индикатора $I^{halfyear,ext}$ (полугодие) можно утверждать, что определяемые по нему вероятности (хотя они и находятся на несколько меньшем уровне, чем те, которые показывают индикаторы $I^{month,ext}$ (месяц) и $I^{quarter,ext}$ (квартал) являются в достаточной степени адекватными и реалистичными, а индикатор $I^{halfyear,ext}$ может быть признан значимым при прогнозировании кризисных периодов в российской экономике.

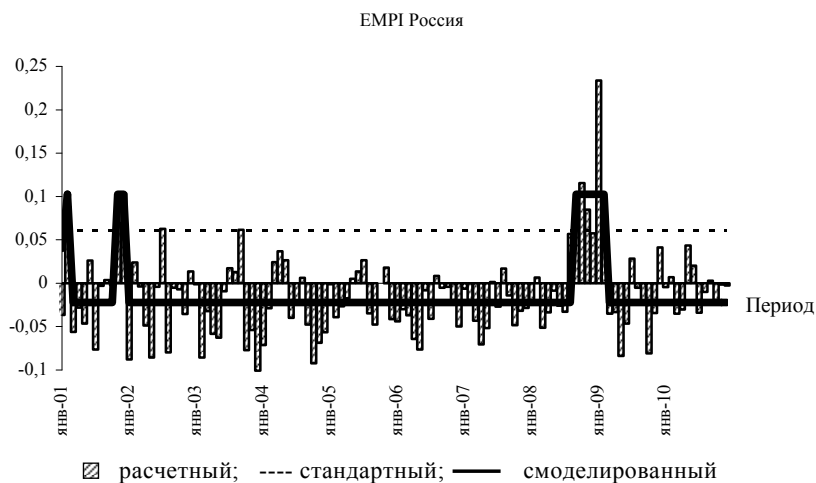
Таким образом, при прогнозировании вероятности наступления кризиса в течение ближайшего месяца совместную значимость показали инфляция и безработица в Германии. При оценке вероятности наступления кризиса в течение квартала значимым оказался только один фактор – темп роста реального обменного курса Германии. Это в свою очередь говорит о том, что период, в течение которого кризис распространяется в Россию из Евросоюза, составляет квартал. Также было показано, что прогнозирование вероятности наступления кризиса в течение полугодия должно осуществляться на основании показателей инфляции в Великобритании, безработицы в Германии и темпа роста экспорта в США. При этом следует отметить, что в системе кризисных индикаторов экономический показатель США оказывается значимым именно для полугодичного периода. Это позволяет утверждать, что период распространения кризиса из США в Россию составляет 6 мес.

Резюмируя, полученные в данном исследовании результаты, можно сделать вывод, что рассмотренная методология определения значимых для прогнозирования кризисов фундаментальных финансово-экономических показателей позволила сформировать систему комплексных кризисных индикаторов, которые учитывают эффект распространения кризиса в Россию из США и стран европейского и азиат-

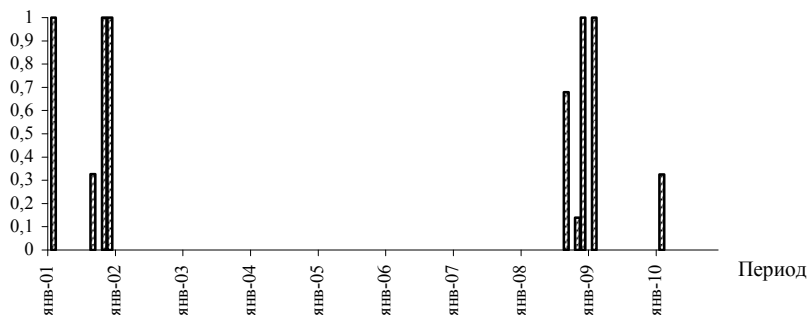
ского регионов. При тестировании на исторических данных 2001-2010 гг. полученная система показывает достаточно качественные и адекватные оценки для прогнозов вероятностей кризиса на месяц, квартал и полугодие вперед. Ввиду этого она может быть рекомендована для применения органами государственного управления в целях мониторинга финансовой стабильности экономики России и своевременного реагирования на их возникновение в форме принятия соответствующих решений в рамках используемых механизмов антикризисного управления.

Литература

1. Gaytan A., Johnson C. 2002. *A Review of the Literature on Early Warning Systems for Banking Crises* // *Central Bank of Chile Working Papers*. 2002. №183.
2. Demirgüç-Kunt A., Detragiache E. *Cross-country Empirical Studies of Systemic Bank Distress: A Survey* // *IMF Working Paper*. 2005. № 05/96.
3. Masson P. *Contagion: Macroeconomic Models with Multiple Equilibria* // *Journal of International Money and Finance*. 1999. № 18.
4. Masson P. *Contagion: Monsoonal Effects, Spillovers, and Jumps between Multiple Equilibria* // *IMF Working Paper*. 1998. № 98/142.
5. Фёдорова Е.А., Безрук О.А. Анализ и оценка каналов распространения финансовых кризисов на развивающихся рынках. // *Вопросы экономики*. 2011. № 7.
6. Kaminsky G.L., Reinhart C.M. *The Twin Crises: Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems* // *American Economic Review*. 1999. № 89.
7. Kaminsky G., Lizondo S., Reinhart C. *Leading Indicators of Currency Crises* // *IMF Staff Paper*. 1998. № 45.
8. Hamilton J.D., Lin G. *Stock Market Volatility and the Business Cycle* // *Journal of Applied Econometrics*. 1996. № 11.
9. Hamilton J.D. *A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle* // *Econometric*. 1989. № 57.
10. Filardo A.J. *Business-Cycle Phases and Their Transitional Dynamics* // *Journal of Business & Economic Statistics*. 1994. № 12/3.
11. Gray S.F. *Modeling the Conditional Distribution of Interest Rates as a Regime-Switching Process* // *Journal of Financial Economics*. 1996. № 42.
12. Perez-Quiros G., Timmermann A. *Firm Size and Cyclical Variations in Stock Returns* // *The Journal of Finance*. 2000. № IV(3).
13. *International Monetary Fund eLibrary-Data*: <http://elibrary-data.imf.org/>
14. *Data Catalog of World Bank*: <http://data.worldbank.org/>
15. *Bloomberg Analytical Agency*: <http://www.bloomberg.com/>
16. Perlin M. *MS Regress – The Matlab Package for Markov Regime Switching Models*. // *SSRN*. 2012. <http://ssrn.com/abstract=1714016>
17. Ding Zhuanxin. *An Implementation of Markov Regime Switching Model with Time Varying Transition Probabilities in Matlab* // *SSRN*. 2012. <http://ssrn.com/abstract=2083332>



Прогноз на 1 месяц вероятности возникновения кризисной ситуации



Вероятности состояний экномики

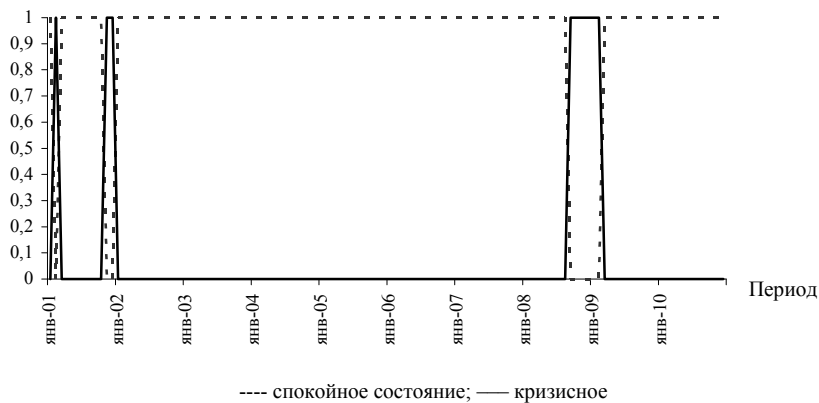


Рис. 1. Результаты моделирования индекса EMPI для России с использованием комплексного индикатора $I^{month,ext}$. изменение вероятностей состояний и прогнозного (месяц) значения вероятности возникновения кризиса

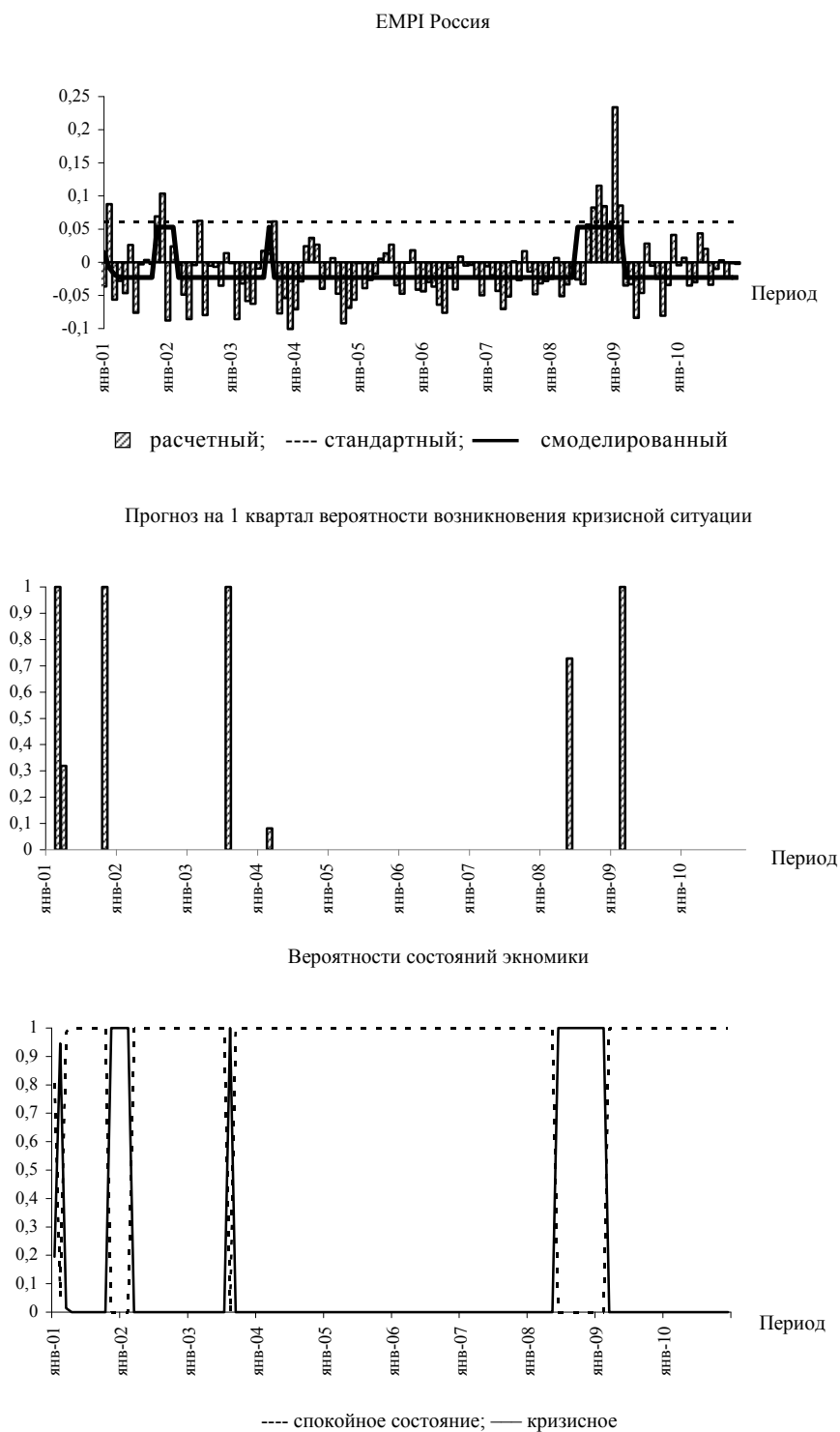
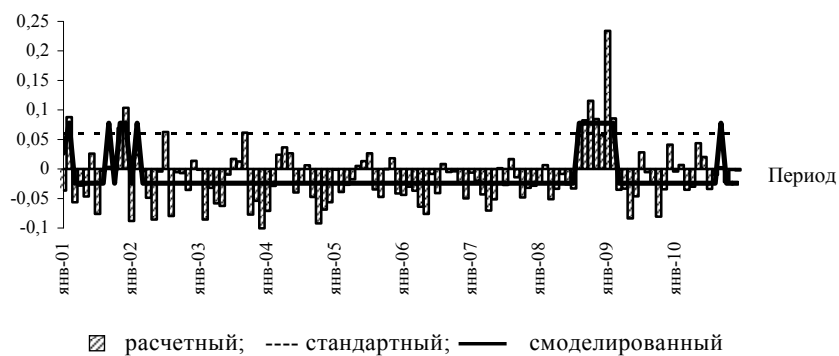
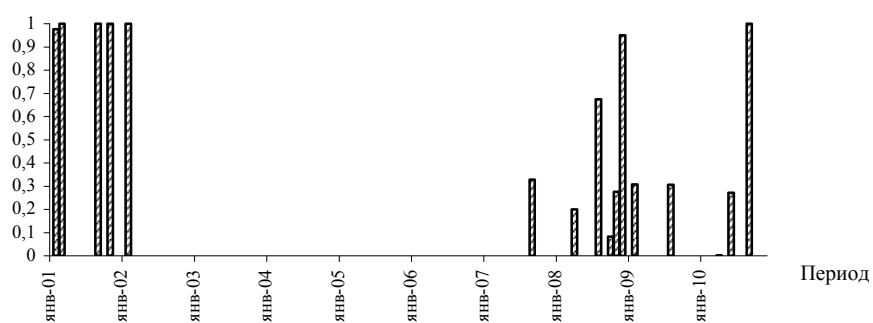


Рис. 2. Результаты моделирования индекса EMPI для России с использованием комплексного индикатора $I^{quarter, ext}$; изменение вероятностей состояний и прогнозного (квартал) значения вероятности возникновения кризиса

EMPI Россия



Прогноз на полугодие вероятности возникновения кризисной ситуации



Вероятности состояний экномики

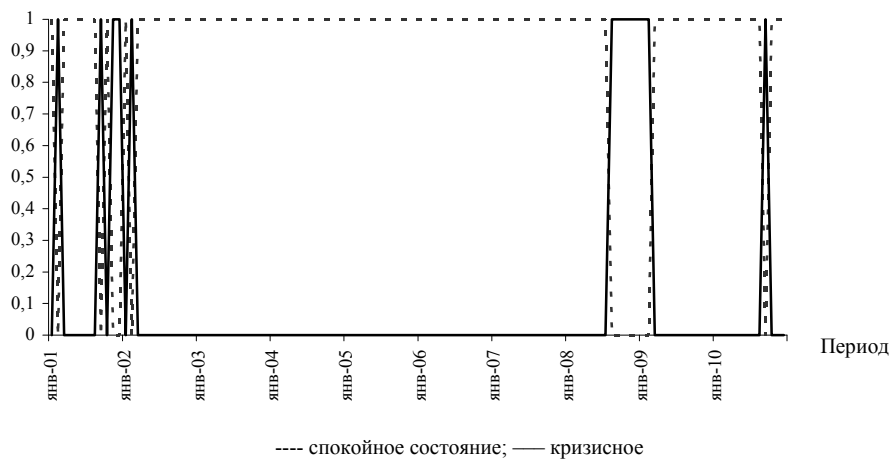


Рис. 3. Результаты моделирования индекса EMPI для России с использованием комплексного индикатора $I^{halfyear,ext}$: изменение вероятностей состояний и прогнозного (полугодие) значения вероятности возникновения кризиса