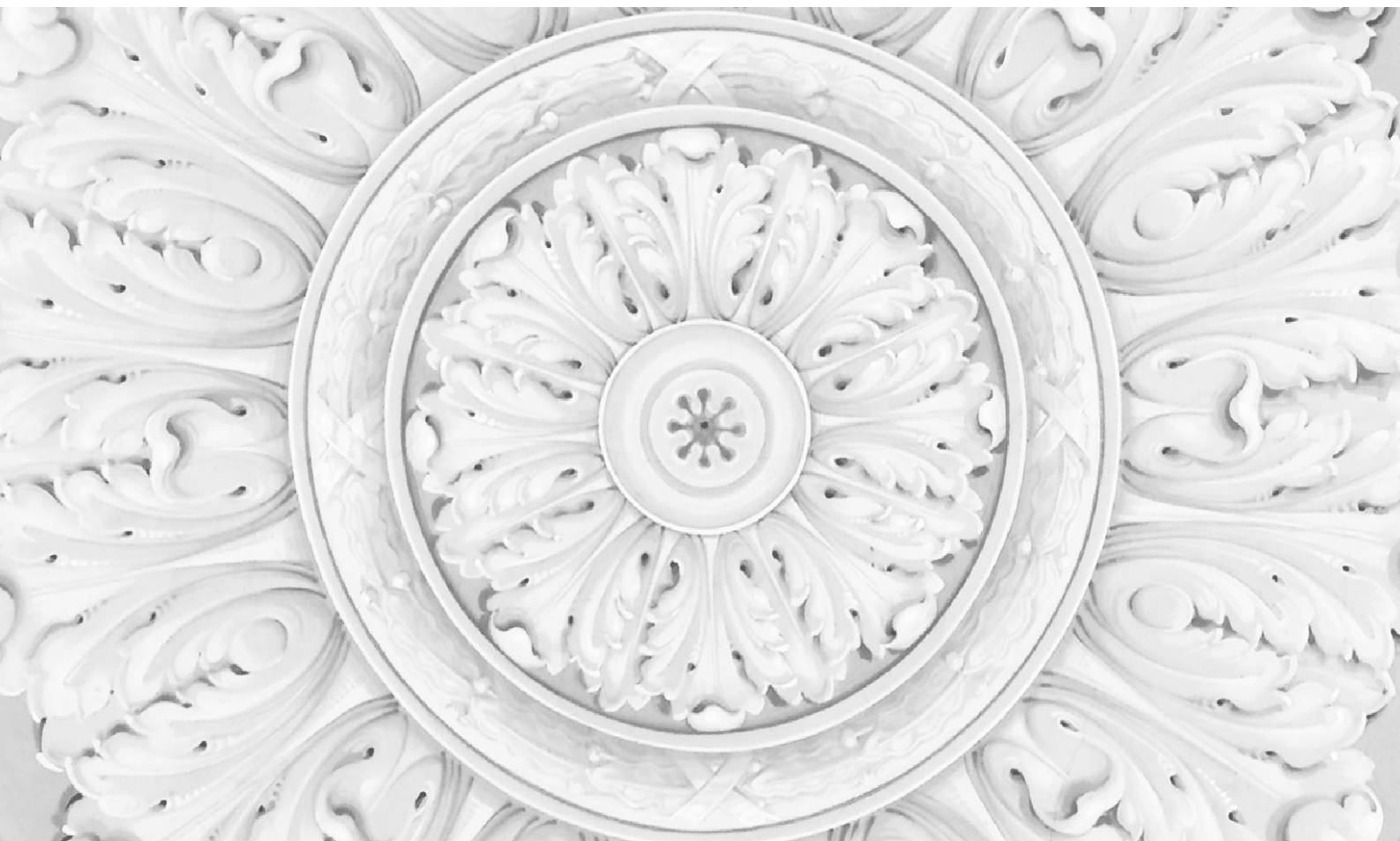




**Банк России**

Центральный банк Российской Федерации



## **СЕРИЯ ДОКЛАДОВ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Алексей Пономаренко  
Анна Рожкова  
Сергей Селезнев

**Макрофинансовые взаимосвязи:  
роль зависимости от долгового  
финансирования**

№ 24 / Октябрь 2017

**Алексей Пономаренко**

Банк России, Департамент исследований и прогнозирования

E-mail: [PonomarenkoAA@cbr.ru](mailto:PonomarenkoAA@cbr.ru)**Анна Рожкова**

Банк России, Департамент исследований и прогнозирования

E-mail: [RozhkovaAM@cbr.ru](mailto:RozhkovaAM@cbr.ru)**Сергей Селезнев**

Банк России, Департамент исследований и прогнозирования

E-mail: [SeleznevSM@cbr.ru](mailto:SeleznevSM@cbr.ru)

Авторы выражают благодарность Леонардо Гамбакорте, Анне Пестовой, Андрею Синякову, а также всем участникам семинаров в Банке России, Банке Международных Расчетов и НИУ-ВШЭ за ценные предложения и комментарии. Все ошибки, которые могут содержаться в данной работе, принадлежат авторам.

© Центральный банк Российской Федерации, 2017

**Адрес** 107016, Москва, ул. Неглинная, 12  
**Телефоны** +7 495 771-91-00, +7 495 621-64-65 (факс)  
**Сайт** [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru)

Все права защищены. Содержание настоящего доклада (настоящих докладов) выражает личную позицию автора (авторов) и может не совпадать с официальной позицией Банка России. Банк России не несет ответственности за содержание доклада (докладов). Любое воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

### Резюме

Мы оцениваем панельную версию байесовской векторной авторегрессионной модели для выборки из семи развитых европейских экономик и делаем вневыборочные прогнозы ВВП при условии наблюдаемой динамики процентных ставок и кредитов. Мы показываем, что использование нелинейной модели, допускающей вариацию параметров от экономики к экономике на основе показателей зависимости от долгового финансирования, помогает повысить точность прогнозов. Мы пришли к выводу, что степень зависимости от долгового финансирования относится к числу важных факторов, определяющих различия в макрофинансовых взаимосвязях в разных экономиках.

**Ключевые слова:** зависимость от долгового финансирования, макрофинансовые взаимосвязи, байесовский VAR с плавным переходом.

**JEL-классификация:** G2, O16, C32.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА .....	6
2. СПЕЦИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ .....	8
3. ПОКАЗАТЕЛИ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЛГОВОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ.....	10
4. ЭМПИРИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....	13
4.1. Анализ импульсных откликов .....	13
4.2. Прогнозирование межстрановых различий в макрофинансовых взаимосвязях .....	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	18
ЛИТЕРАТУРА .....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ С .....	29

## ВВЕДЕНИЕ

Существуют веские основания полагать, что различия в макрофинансовых взаимосвязях в разных экономиках могут быть связаны с их отраслевой структурой. Огромный пласт литературы приводит доказательства того, что более зависимые от долгового финансирования отрасли осуществляют свою деятельность сравнительно хуже во время неблагоприятных фаз кредитного цикла (Braun и Larrain (2005), Kroszner et al. (2007), Dell’Ariccia et al. (2008), Abiad et al. (2011)). Мы вносим вклад в данную область следующими способами.

Во-первых, мы составляем набор различных показателей зависимости от долгового финансирования (долговой зависимости, liquidity dependence) на уровне отраслей. А именно, это показатели отношения оборачиваемости запасов, оборотных активов, затрат на рабочую силу и краткосрочных обязательств (в соответствии с Raddatz (2006)), в том числе бенчмарк-показатель зависимости от внешнего финансирования (Rajan и Zingales (1998)). В отличие от предыдущих исследований мы измеряем зависимость от долгового финансирования для всех видов экономической деятельности (не только для производства). Мы представляем результаты данной работы для 35 отраслей в 10 европейских странах в 1999–2014 годах. Также мы строим агрегированные показатели зависимости от долгового финансирования на страновом уровне.

Во-вторых, наше исследование не ограничивается анализом единичных событий (например финансовых кризисов или рецессий), напротив, мы применяем более общий (и, возможно, более практичный) эконометрический подход. А именно, мы используем панельную версию байесовской векторной авторегрессионной модели (BVAR), предложенную Giannone et al. (2015), и модифицируем ее с использованием плавного перехода, где переменными перехода являются показатели зависимости от долгового финансирования. Импульсные отклики указывают на существование значимой разницы в параметризациях, полученных для моделей, описывающих экономики с высокой и низкой зависимостью от займов. Данная модель может быть полезна для учета различий в макрофинансовых взаимосвязях между странами, которые возникают в результате изменения степени зависимости от долгового финансирования (или других коррелированных факторов). Мы проверяем данную гипотезу путем расчета вневыборочных прогнозов выпуска при условии наблюдаемой динамики финансовых переменных. Мы проводим вневыборочное прогнозирование для отдельных стран (то есть оцениваем наши модели для всех стран, кроме одной, и делаем прогноз для данной страны), а также обычное рекурсивное прогнозирование с нарастающей длиной временного ряда. Мы находим, что модель с плавным переходом, использующая отношение оборотных активов к выручке в качестве показателя зависимости от долгового финансирования, превосходит линейную версию. Фактически панельная модель, учитывающая межстрановую вариацию зависимости от заимствований, превосходит страновые

BVAR. Таким образом, полученные результаты подтверждают значимость показателей зависимости от долгового финансирования для анализа макрофинансовых взаимосвязей.

Работа структурирована следующим образом. В Разделе 1 обсуждается теоретическое обоснование взаимосвязей между зависимостью от долгового финансирования и выпуском. Раздел 2 описывает спецификацию эмпирической модели. В Разделе 3 описывается построение альтернативных мер долговой зависимости. Раздел 4 представляет анализ импульсных откликов и результаты вневыборочного прогнозирования. В заключении формулируются выводы данного исследования.

## 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА

В данном разделе мы приводим теоретическое объяснение взаимосвязи между выпуском и степенью долговой зависимости в различные фазы кредитного цикла. Основная идея заключается в том, что влияние финансового шока на выпуск экономики происходит через инвестиционные и производственные решения фирмы, ограниченные наличием несовершенств на рынке кредитования. Так, например, негативный финансовый шок снижает объем доступных для фирм заемных средств, используемых для финансирования операционной деятельности, из-за существования кредитного ограничения. Как следствие, снижается объем инвестиций в оборотный капитал и размер выпуска фирмы. Степень изменения выпуска зависит от потребности компании в привлечении долга, то есть относительной важности инвестирования в оборотный капитал компании. В случае негативного шока потери выпуска тем выше, чем выше зависимость фирмы от долгового финансирования (Braun and Larrain (2005)). Этот эффект впоследствии распространяется и на совокупный выпуск всей экономики. Таким образом, степень зависимости фирмы от долгового финансирования и, как следствие, степень долговой зависимости всей экономики может усиливать шок финансового сектора.

Мы предлагаем простую теоретическую модель в стиле Raddatz (2006), во-первых, чтобы показать роль зависимости от займов в оптимальном инвестиционном и производственном решениях фирмы (Приложение A1), а, во-вторых, чтобы сравнить величину изменения выпуска в ответ на финансовый шок в экономиках с различной степенью долговой зависимости (Приложение A2). Другими словами, мы проверяем гипотезу о том, что экономики с высокой зависимостью от займов сильнее подвержены негативному финансовому шоку.

Мы рассматриваем двухпериодную модель с двумя экономиками, населенными континуумом нефинансовых компаний. Степень долговой зависимости компаний (высокая или

низкая) одинаковая внутри каждой экономики, но различается между двумя экономиками. В первом периоде каждая фирма получает некую сумму денежных средств и решает, какое количество инвестировать в оборотный капитал, чтобы оптимально производить во втором периоде согласно производственной функции с постоянной эластичностью замещения (CES production function). Мы предполагаем несовершенный кредитный рынок, где фирмы могут инвестировать не более чем фиксированный коэффициент своих денежных потоков. В отличие от модели Raddatz (2006), в которой этот коэффициент определяется как параметр развития финансовой системы, в нашей модели он обозначает доступ к долговому финансированию. Каждая фирма может испытывать хорошее или плохое состояние мира в своем денежном потоке. В хорошем состоянии фирма финансово не ограничена, тогда как в плохом состоянии имеет финансовые ограничения. Поскольку инвестиционные решения принимаются только в первом периоде, доли фирм в хороших и плохих состояниях мира заранее предопределены и одинаковы для обеих экономик. Зависимость от долгового финансирования определяется как относительная важность оборотного капитала в производстве каждой фирмы. Чтобы упростить дальнейшее изучение влияния финансового шока, мы предполагаем, что первоначально обе экономики имеют одинаковый объем выпуска. Мы фиксируем объемы физического капитала на разных уровнях для каждого типа фирм в каждой экономике, чтобы удовлетворить вышеуказанное предположение. Решения оптимизационных задач фирм и конечные оптимальные совокупные выпуски в каждой экономике приведены в Приложении А1.

В рамках модели мы вводим изменения в доступе к долговому финансированию в качестве финансового шока, чтобы проверить нашу гипотезу об относительно более сильном влиянии на изменение выпуска в экономике с высокой зависимостью от долгового финансирования. Согласно нашей модели, сокращение доступа к долговому финансированию уменьшает объем внешних средств, доступных для финансово-ограниченных фирм, что отрицательно влияет на их инвестиции в оборотный капитал и, следовательно, на производство, тем самым снижая его совокупный объем. При некоторых значениях параметров отрицательное влияние на совокупный выпуск сильнее, чем выше зависимость экономики от долгового финансирования. Таким образом, экономики с высокой долговой зависимостью страдают сильнее, когда доступ к финансированию снижается. Подробные доказательства приведены в Приложении А2.

Следовательно, мы можем сделать вывод о том, что степень зависимости от долгового финансирования, скорее всего, будет в числе важных факторов, определяющих макрофинансовые взаимосвязи в экономике.

## 2. СПЕЦИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ

В качестве основного эконометрического подхода мы используем байесовский VAR, как это предлагается в Banbura et al. (2010) и Giannone et al. (2015). Данный подход, разработанный специально для решения проблемы проклятия размерности и предотвращения проблемы, в которой модель описывает случайную ошибку вместо интересующей взаимосвязи (model overfitting), дает адекватные результаты даже в случае относительно коротких временных выборок. Мы модифицируем модель для использования подхода с плавным переходом, который может помочь в выявлении неоднородности макрофинансовых взаимосвязей между странами<sup>1</sup>. Соответственно, мы оцениваем панельный Smooth Transition Bayesian VAR (ST-BVAR) вида:

$$Y_{i,t} = (1 - z_{i,t-1}^\alpha)(c^1 + B_1^1 Y_{i,t-1} + \dots + B_p^1 Y_{i,t-p}) + z_{i,t-1}^\alpha(c^2 + B_1^2 Y_{i,t-1} + \dots + B_p^2 Y_{i,t-p}) + e_{i,t}$$

$$e_{i,t} \sim N(0, \Sigma)$$

где  $Y_{i,t}$  – вектор макроэкономических переменных в стране  $i$  в период  $t$ ,  $z_{i,t}$  – переходная переменная в стране  $i$  в период  $t$ ,  $e_{i,t}$  – вектор ошибок в стране  $i$  в период  $t$ ,  $c^k$  – вектор констант в состоянии  $k$ ,  $B_l^k$  – матрица параметров с лагом  $l$  в состоянии  $k$ ,  $\Sigma$  – ковариационная матрица,  $\alpha$  – гиперпараметр, связанный с кривизной влияния переходной переменной,  $p$  – количество лагов в модели.

Априорные распределения параметров заданы в соответствии с Giannone et al. (2015). Мы комбинируем априорные распределения Миннесоты, суммы коэффициентов (sum-of-coefficients prior) и фиктивного начального наблюдения (dummy-initial-observation prior), используя вектор гиперпараметров из Giannone et al. (2015) и добавляя  $\alpha$ . На  $\alpha$  накладывается гамма-распределение с единичной модой и стандартным отклонением равным 0.1. В соответствии с Giannone et al. (2015) длина лага в модели  $p = 5$ .

В качестве переходных переменных  $z_{i,t}$  используются агрегированные показатели долговой зависимости (построенные в соответствии с алгоритмом, описанным в следующем разделе, и интерполированные с годовой до квартальной частоты).

Вектор макроэкономических переменных содержит четыре основных реальных и финансовых показателя:

<sup>1</sup> Несмотря на то, что подход с плавным переходом в основном используется для моделирования изменений экономических связей во времени, его применение для пространственного анализа также известно. См. помимо остальных работ Béreau et al. (2010), Coudert и Mignon (2013), Couharde и Sallenave (2013), которые используют панельную регрессионную модель с плавным переходом, разработанную González et al. (2005).



- ВВП
- Индекс потребительских цен (ИПЦ)
- Долгосрочная процентная ставка
- Кредит

Все переменные (кроме процентной ставки) логарифмированы и скорректированы с учетом сезонности. Мы используем квартальные данные из базы данных ОЭСР. Временная выборка и выбор стран в пространственной выборке (Таблица 1) определяются доступностью данных (в основном по содержимому базы данных WACH, которая используется для построения показателей зависимости от долгового финансирования, описанных в следующем разделе). Особое внимание стоит уделить тому, что для нашей бенчмарк-модели мы используем пространственную выборку, состоящую только из стран с развитой экономикой<sup>2</sup>, хотя построенные импульсные отклики получены с использованием полной выборки в Приложении С.

**Таблица 1.** Пространственная выборка стран и временная выборка

Страна	Временная выборка
<i>Страны с развитой экономикой</i>	
Австрия (AT)	1999Q4 – 2014Q4
Бельгия (BE)	1999Q4 – 2013Q4
Франция (FR)	1999Q4 – 2014Q4
Германия (DE)	1999Q4 – 2013Q4
Италия (IT)	1999Q4 – 2013Q4
Португалия (PT)	1999Q4 – 2013Q4
Испания (ES)	1999Q4 – 2013Q4
<i>Страны с формирующимися рынками</i>	
Чехия (CZ)	2000Q2 – 2014Q4
Польша (PL)	2001Q1 – 2014Q4
Словакия (SK)	2006Q1 – 2014Q4

<sup>2</sup> Мы не смогли получить удовлетворительные результаты в процессе условного прогнозирования с использованием полной пространственной выборки. Это означает, что учет изменения в степени зависимости от долгового финансирования не является достаточным для объяснения различий в макрофинансовых взаимосвязях между развитыми странами и странами с формирующимися рынками.

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЛГОВОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ

В нашем выборе показателей долговой зависимости (LD) мы руководствуемся работой Raddatz (2006). В качестве бенчмарк-показателя мы используем показатель зависимости от внешнего финансирования, предложенный Rajan и Zingales (1998). Данный показатель рассчитывается как единица минус отношение денежного потока от операционной деятельности к капитальным затратам.

Кроме того, мы используем отношение товарно-материальных запасов к выручке (INV). Как отметил Raddatz (2006), данный показатель отражает долю инвестиций в товарно-материальные запасы, которые обычно финансируются за счет текущей выручки. Более высокое значение данного показателя означает, что меньшая доля товарно-материальных запасов может быть профинансирована за счет текущей выручки и, следовательно, представляет собой более высокий уровень потребности в заемных средствах.

Несмотря на то, что Raddatz (2006) утверждает, что среди ликвидных активов фирмы товарно-материальные запасы в большей степени подходят для учета технологического аспекта потребности в долговом финансировании, мы также проверяем эффективность альтернативного показателя, а именно отношения всех текущих активов к выручке (CA)<sup>3</sup>.

Другими двумя альтернативными показателями являются отношение затрат на оплату труда к валовой добавленной стоимости (WAGE), которое измеряет способность фирмы финансировать текущие затраты на рабочую силу с помощью своих текущих доходов, и отношение текущего долга к выручке (STD), которое неявно отражает как фактическое использование заемных средств, так и способность фирмы погашать текущие обязательства из своего дохода от продаж.

В качестве источника данных используется база данных BACH. В данной базе представлены агрегаты указанных выше показателей на отраслевом уровне<sup>4</sup>. Наш массив данных включает в себя 35 суб-агрегатов<sup>5</sup> для 10 европейских стран, усредненных по временной выборке каждой страны (см. Таблицу 1). Описательная статистика данных представлена в Таблице 4 Приложения В.

В исходной структуре модели мы не можем работать напрямую с отраслевыми агрегатами (в основном из-за отсутствия отраслевых данных для финансовых переменных). По-

<sup>3</sup> См. Subramaniam et al. (2011) и Bigelli и Sánchez-Vidal (2012) для обсуждения взаимосвязи между отраслевыми факторами и корпоративными денежными средствами.

<sup>4</sup> Таким образом, в отличие от большинства других исследований, мы полагаемся на измеренные показатели вместо того, чтобы делать предположение о том, что зависимость от ликвидности по отраслям такая же, как в наблюдаемой ориентировочной стране (обычно США).

<sup>5</sup> В целом мы используем однородную разбивку по отраслям, однако отрасль производства (С) далее разлагаем на двузначные подразделения (мы объединяем некоторые из подразделений, используя весовые коэффициенты, основанные на общей стоимости активов компаний в соответствии с данными ЮНИДО, которые мы используем как в дальнейшем описано в данной секции).

этому мы строим агрегированные показатели долговой зависимости (LD) на страновом уровне следующим образом:

1. Сортируем отрасли всех стран по одному из показателей зависимости от долгового финансирования (INV, CA, WAGE, STD и ED).
2. Обозначаем отрасль как «зависящую от долгового финансирования», если ее показатель LD выше порогового перцентиля (мы рассматриваем 50-й, 66-й и 75-й). Мы не предполагаем, что экономическая деятельность данного типа является (не)зависимой от займов во всех странах, а учитываем различия в наблюдаемых показателях долговой зависимости. Мы всегда считаем финансовую и страховую деятельность (отрасль K) как «зависящую от долгового финансирования».
3. Считаем для каждой страны доли добавочной стоимости, созданные в «зависимых от долгового финансирования» отраслях, используя годовые данные из базы данных ЮНИДО<sup>6</sup>. Следовательно, изменение во времени наших показателей долговой зависимости определяется изменениями в отраслевой структуре ВВП страны.
4. В итоге мы получаем 12 наборов агрегированных показателей LD (основанных на четырех альтернативных мерах LD и трех пороговых перцентилях). Далее мы нормализуем показатели в каждом наборе, чтобы они принимали значения от 0 до 1, где 0 соответствует минимальному значению в каждом наборе, а 1 – максимальному.

Рассмотрим более подробно изменение одного из показателей долговой зависимости между отраслями и странами из выборки. На Рисунке 1 представлен средний показатель оборотных активов (CA)<sup>7</sup> для каждой отрасли и страны за рассматриваемый период времени. Устанавливая пороговое значение на уровне 66 перцентилей (пунктирная линия на графике), отрасль определяется как «зависящая от долгового финансирования», если ее показатель CA лежит выше порогового значения. На графике видно, что существует значимая вариация между странами и отраслями. Так, Португалия и Италия оказались экономикami, наиболее сильно зависящими от займов (больше половины всех отраслей этих экономик имеют показатель CA выше порогового значения), за ними следуют Бельгия и Испания. Австрия и Германия являются наименее зависимыми от внешнего финансирования среди развитых стран. Вариация между индустриями выражается в существовании отраслей с низким уровнем долговой зависимости, таких как розничная торговля (G), образование (P) и некоторые обрабатывающие промышленности (пищевая (C10–12), часть химической (C22) и нефтеперерабатывающая (C19) промышленности), имеющих для всех стран

<sup>6</sup> Мы также построили показатели, основанные на долях количества работников в отрасли, и обнаружили, что полученные показатели сильно коррелированы с мерами, основанными на долях добавленной стоимости.

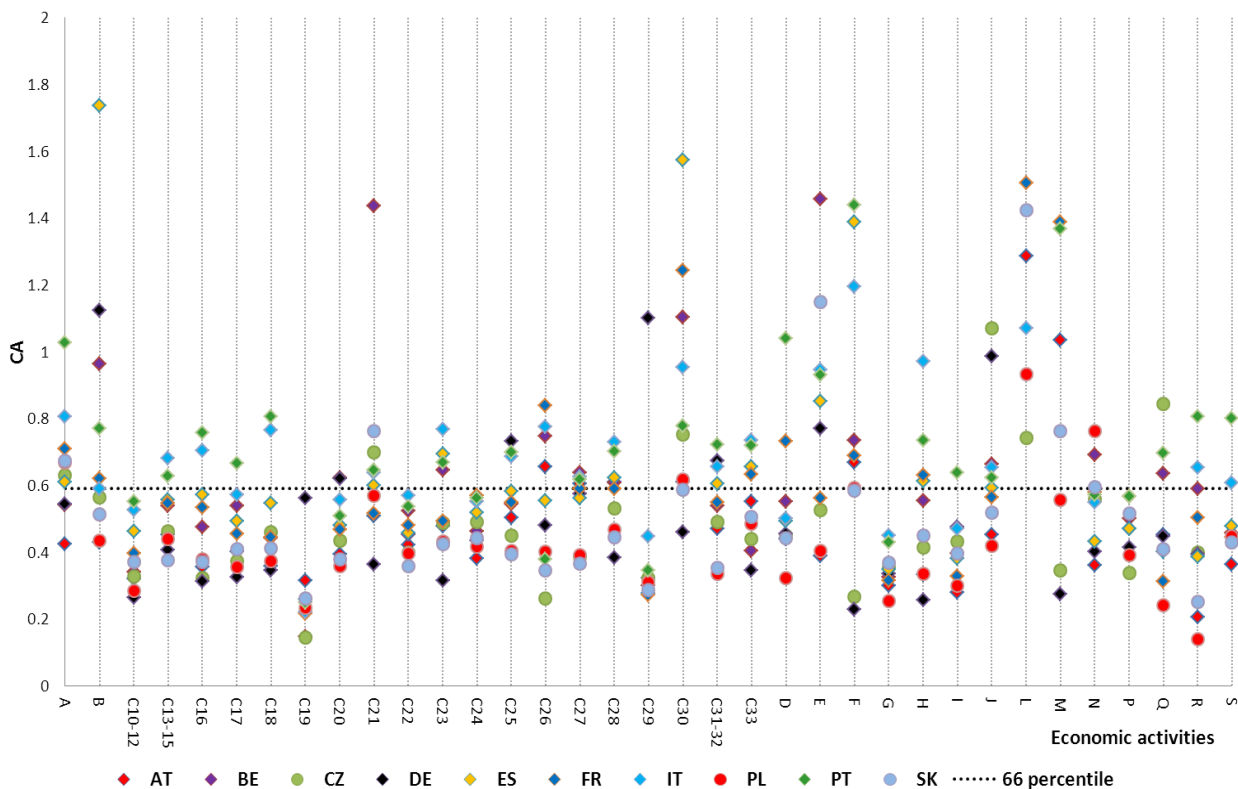
<sup>7</sup> Мы выбираем данную переменную намеренно, так как результаты, приведенные в Разделе 5.2, показывают, что это лучший показатель с точки зрения прогнозирования макрофинансовых взаимосвязей.

отношение оборотных активов к выручке ниже порогового перцентиля, и отраслю с высокой долговой зависимостью (недвижимость (L)). Более подробная информация о странах и индустриях, отнесенных к категории «зависимых от долгового финансирования», приведена в Таблице 5 Приложения В.

Далее мы строим (ненормированные) агрегированные показатели LD (Рисунок 2), которые учитывают доли добавленных стоимостей, произведенных в зависимых от долгового финансирования отраслях. В соответствии с этим показателем Португалия снова оказывается наиболее зависимой от займов экономикой, за ней следуют Бельгия и Италия, а Австрия и Германия являются наименее зависимыми среди развитых стран.

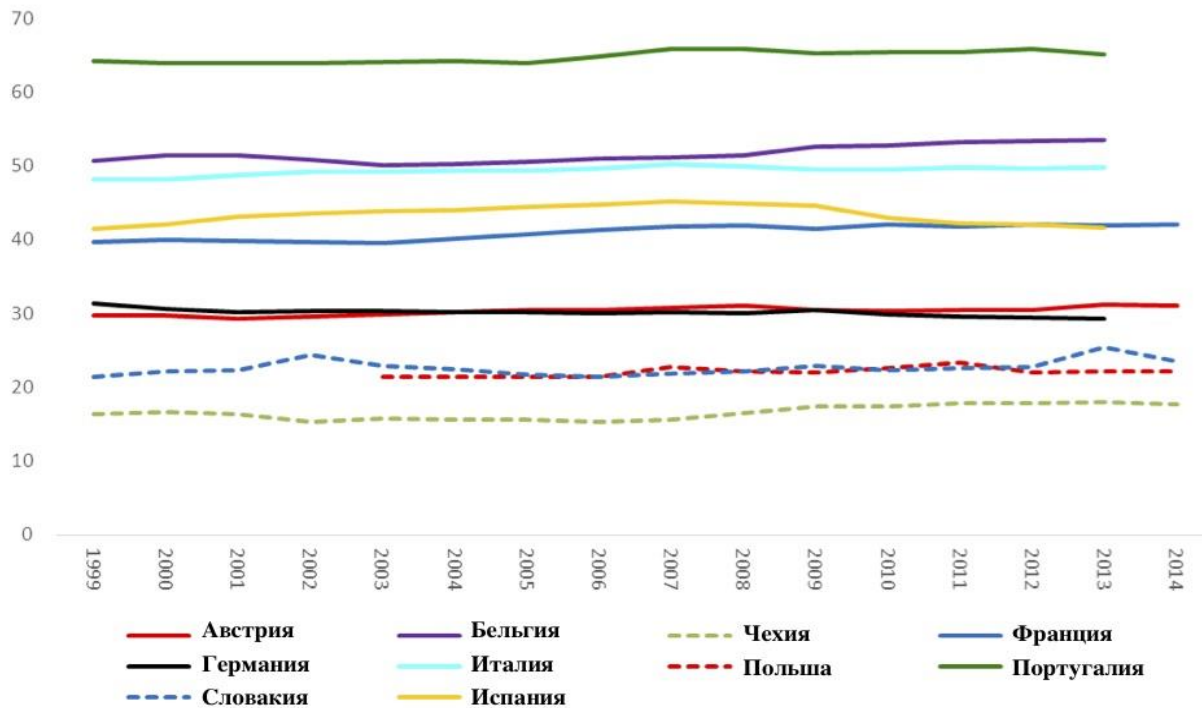
Средние значения агрегированных LD индексов приведены в Таблице 6 Приложения В. Оказывается, что независимо от используемого показателя LD, страны с формирующимися рынками, как правило, меньше зависят от заемных средств, чем страны с развитой экономикой. Среди стран с развитой экономикой Испания и Португалия классифицируются как страны, сильно зависящие от долгового финансирования, в соответствии с большинством альтернативных мер. Однако в целом не существует большой согласованности между альтернативными мерами LD. Поэтому мы полагаемся на эмпирические результаты для выбора наиболее релевантного показателя.

**Рисунок 1.** Оборотные активы к выручке в разных странах и отраслях



*Показатели CA для отрасли «L» в Германии, Португалии и Испании и для отрасли «M» в Бельгии и Испании принимают значения от 3 до 10 и не отражены на вышеприведенном графике.*

**Рисунок 2.** Агрегированные показатели долговой зависимости, основанные на коэффициенте оборотных активов в разных странах



## 4. ЭМПИРИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 4.1. Анализ импульсных откликов

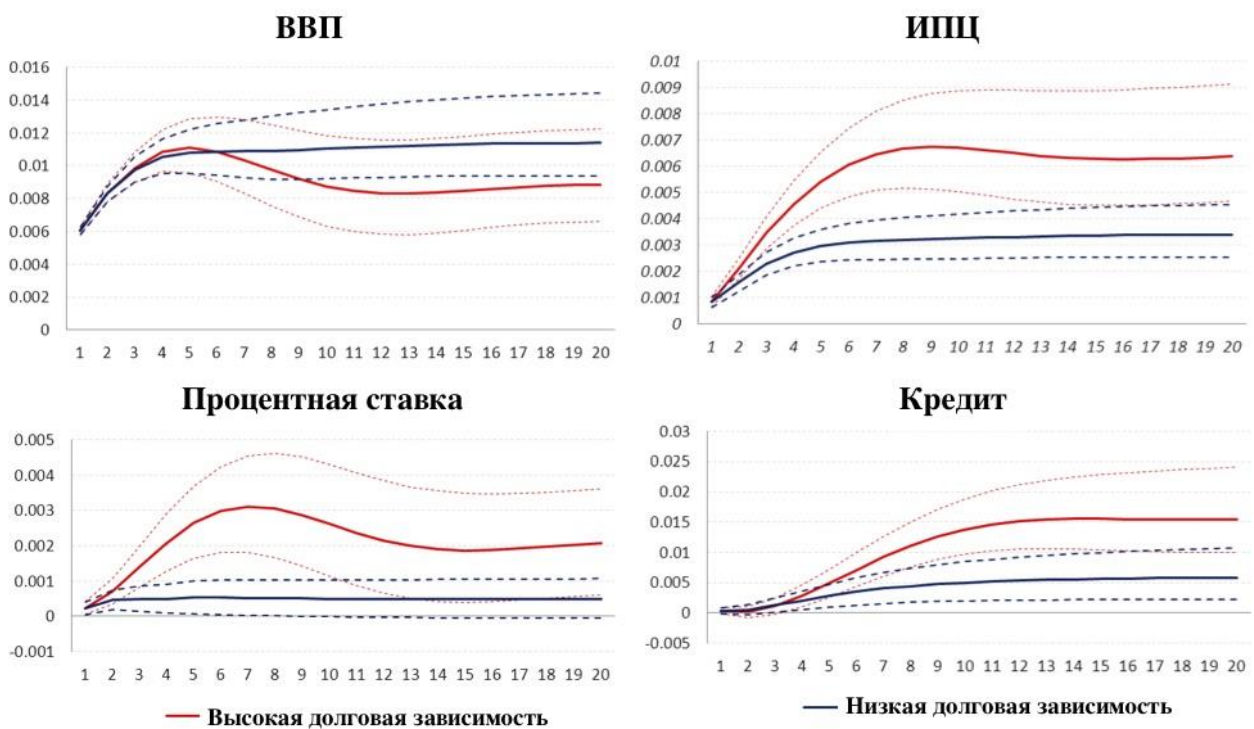
Мы оцениваем эмпирическую модель, описанную в Разделе 2, используя в качестве переменных перехода агрегированные показатели LD, рассчитанные, как описывалось в Разделе 3. Для краткости изложения демонстрируются только результаты, полученные с использованием переменной перехода на основе показателя CA (пороговое значение – 66-й перцентиль), который, как будет установлено в следующем подразделе, обладает наилучшими эмпирическими свойствами. Импульсные отклики оцениваются с использованием рекурсивной идентификационной схемы по Холецкому с упорядочением переменных, как указано в Разделе 2. Импульсные отклики на эти шоки в экономиках с высокой и низкой зависимостью от долгового финансирования (когда переменная перехода равна 1 и 0 соответственно) представлены на Рисунках 3–6.

Детальная идентификация и интерпретация шоков остаются за рамками данной статьи. Тем не менее, на основании представленных результатов можно сделать однозначный вывод о том, что между двумя наборами импульсных откликов существует заметная разница, которая означает, что для описания экономик с высокой и низкой долговой зависимо-

стью используются два совершенно разных набора коэффициентов. Судя по величине большинства откликов, экономики с высокой степенью долговой зависимости более чувствительны к преобладающим экономическим потрясениям<sup>8</sup>.

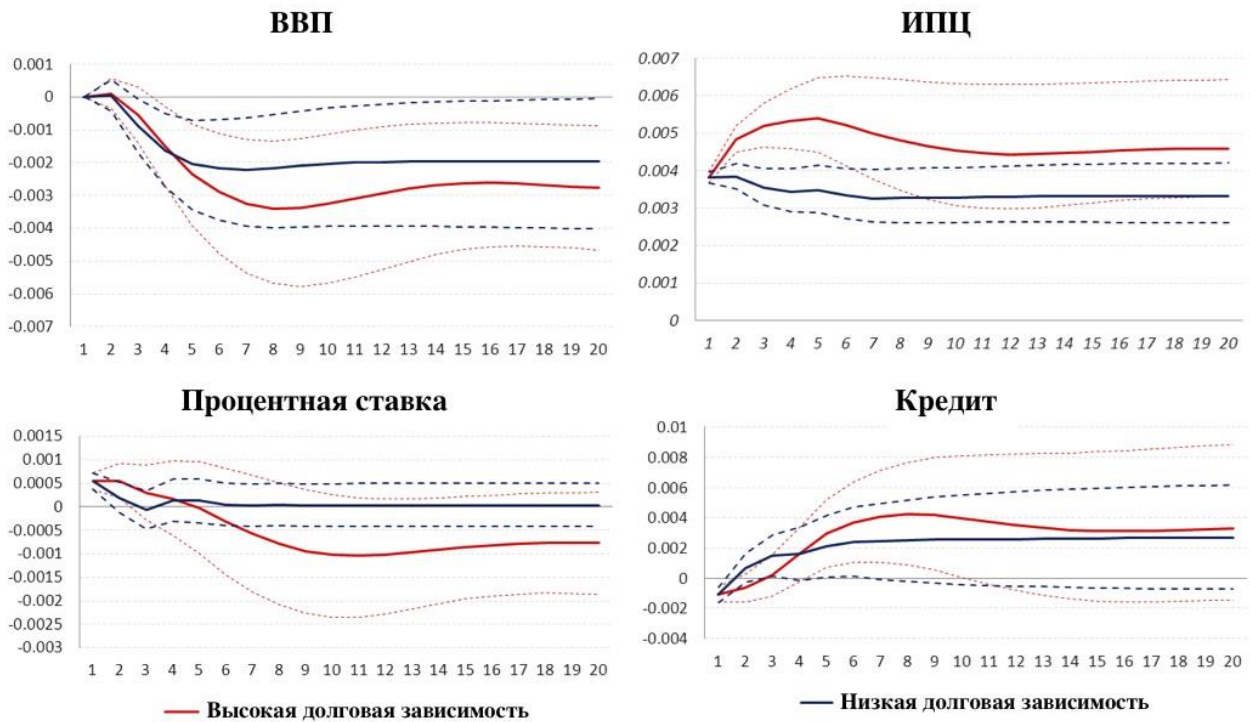
В следующем подразделе мы изучаем, в какой степени сглаженный переход в модели может объяснить различия в гетерогенности макрофинансовых взаимосвязей между странами.

**Рисунок 3.** Импульсные отклики на инновации в ВВП (медиана и 16-й и 84-й квантиль распределения)

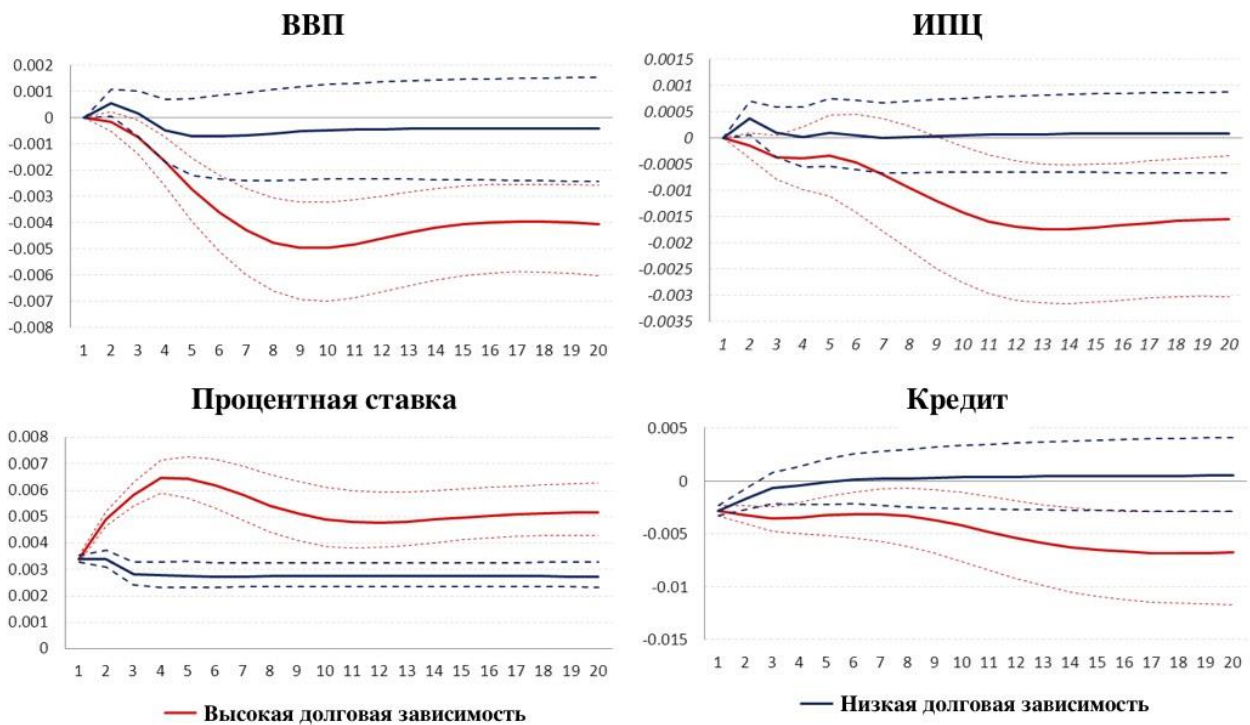


<sup>8</sup> В Приложении С мы проверяем устойчивость этого вывода при включении стран с формирующимися рынками в пространственную выборку.

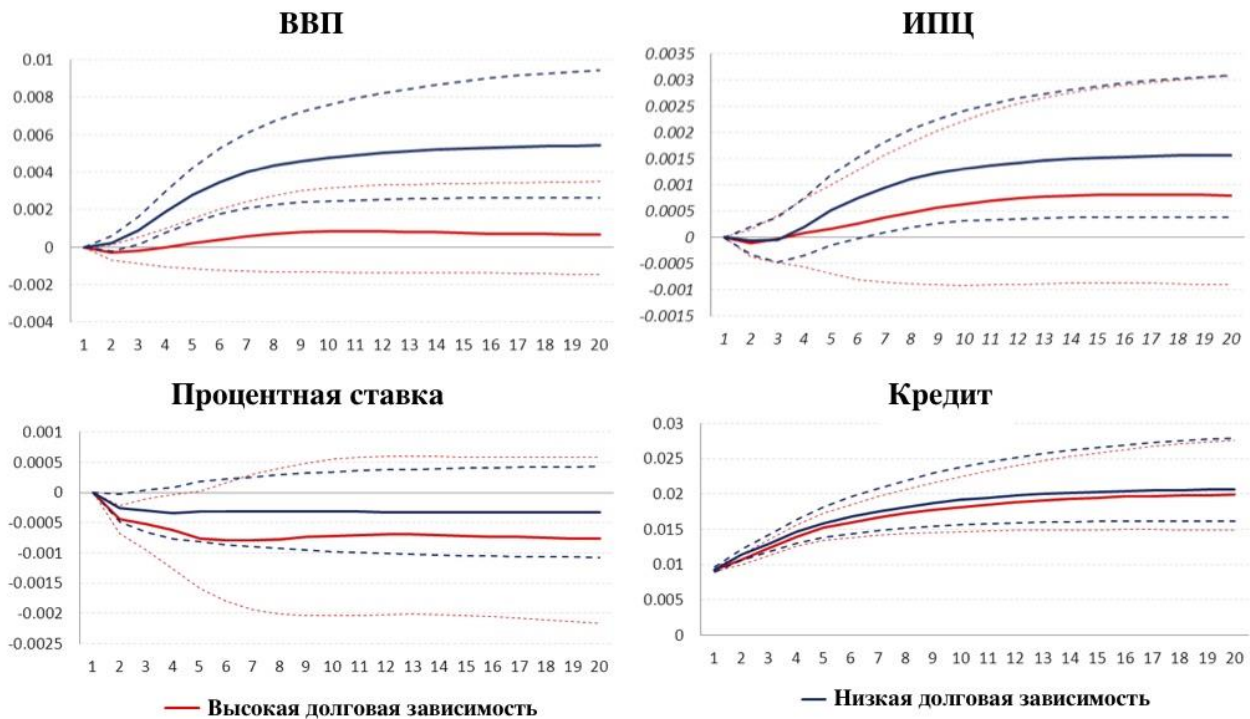
**Рисунок 4.** Импульсные отклики на инновации в ИПЦ (медиана и 16-й и 84-й квантили распределения)



**Рисунок 5.** Импульсные отклики на инновации в процентной ставке (медиана и 16-й и 84-й квантили распределения)



**Рисунок 6.** Импульсные отклики на инновации в кредитах (медиана и 16-й и 84-й квантиль распределения)



#### 4.2. Прогнозирование межстрановых различий в макрофинансовых взаимосвязях

В данном разделе мы измеряем способность модели улавливать различия в макрофинансовых взаимосвязях в терминах среднеквадратичной ошибки (*RMSE*) прогноза ВВП на горизонте 12 кварталов<sup>9</sup>, рассчитанного при известной динамике процентной ставки и кредита.

Рекурсивный прогноз в периоде  $t$  рассчитывается следующим образом. Оцениваются модовые значения гиперпараметров с использованием временной выборки до периода  $t$ . Используется апостериорная модальная ковариация при данных гиперпараметрах. При этих значениях мы используем модальные коэффициенты. Затем вычисляется условный прогноз для периода от  $t + 1$  до  $t + h$ , где  $h = \min(12, T - t)$ . В случае кросс-валидации с контролем отдельных объектов (*leave-one-out cross-validation*) мы оцениваем параметр один раз для каждой страны, используя данные для других стран. Оставшаяся часть процедуры прогнозирования остается такой же.

<sup>9</sup> Измерение ошибки на горизонте 4 или 12 кварталов незначительно меняет результаты.



Мы сравниваем наши результаты с результатами линейного панельного BVAR без элемента плавного перехода. Эти упражнения позволяют нам выбрать наиболее подходящий показатель LD, когда мы тестируем каждый из 12 наборов переменных перехода, рассчитанных таким образом, как описано в предыдущем разделе (хотя мы сообщаем только о лучшем результате, полученном с использованием одного из пороговых перцентилей).

Наш первый подход к вневыборочному прогнозированию основан на процедуре кросс-проверки с контролем по отдельным объектам (*leave-one-out strategy*) (см., например, Murphy (2012)). А именно, мы оцениваем нашу модель, используя все страны, за исключением страны  $i$ , а затем делаем прогноз для страны  $i$ , и так по очереди для всех стран. Затем мы вычисляем RMSE по всем итерациям.

Результаты представлены в Таблице 2. Три из пяти показателей LD позволяют ST-BVAR превзойти линейный BVAR<sup>10</sup>. Следовательно, мы можем заключить, что учет разницы в зависимости от долгового финансирования полезен при попытке прогнозировать рост производства при известных динамиках финансовых переменных.

**Таблица 2.** Ошибки прогноза (подход с контролем по отдельным объектам)

LD показатель (пороговый перцентиль)	RMSE как отношение к бенчмарк
CA (66)	0.94
INV (50)	0.96
STD (75)	0.98
Линейный BVAR	бенчмарк-модель
WAGE (50)	1.01
ED (75)	1.01

Второй подход к вневыборочному прогнозированию состоит из рекурсивной оценки моделей по нарастающей длине временного ряда с использованием всех стран в пространственной выборке и расчета условных прогнозов в течение следующих 12 кварталов. В дополнение к линейному панельному BVAR мы сравниваем результаты со страновыми BVAR, оцененными для каждой страны в пространственной выборке (так как результат этого сравнения зависит не только от релевантности использования подхода с плавным переходом, но и от уместности объединения данных по странам в один пул).

Результаты приведены в Таблице 3. Все ST-BVAR превосходят линейный панельный BVAR. Примечательно, что наиболее эффективный ST-BVAR производит более точные прогнозы, чем страновая модель (*country-specific model*). Данный результат указывает на то, что объединение межстрановых данных в сочетании с использованием принципа плавного перехода может быть полезен для практического прогнозирования (по крайней мере, в случае относительно коротких временных выборок).

<sup>10</sup> Чтобы сделать вывод о статистической значимости различий в RMSE, необходимо разработать тест, который будет контролировать пространственную корреляцию и автокорреляцию. Эта задача остается за рамками данной статьи.

**Таблица 3.** Ошибки прогноза (рекурсивный подход)

LD показатель (пороговый перцентиль)	RMSE как отношение к бенчмарк
CA (66)	0.84
Страновые линейные BVAR	0.87
INV (50)	0.91
WAGE (50)	0.91
ED (66)	0.94
STD (75)	0.96
Линейный BVAR	бенчмарк-модель

В обоих типах прогнозирования наилучшая переменная перехода основана на показателе оборотных активов, рассчитанном с использованием 66-го порогового перцентиля. Ее межстрановое изменение показано на Рисунке 2. В соответствии с этой переменной Португалия оказалась наиболее зависимой от долгового финансирования экономикой, за которой следуют Бельгия и Италия, а Австрия и Германия являются наименее зависимыми среди развитых стран.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Концепция долговой зависимости часто использовалась в литературе для обсуждения последствий финансовых кризисов для различных отраслей. Большинство предыдущих исследований, как правило, заключают, что отрасли, зависимые от долгового финансирования, более подвержены банковским кризисам. Некоторые также обнаруживают, что эти эффекты могут быть смягчены в странах с развитыми банковскими системами (обычно отождествляемыми с крупными банковскими системами).

Мы предлагаем более широкий и, возможно, более общий взгляд на роль показателей зависимости от долгового финансирования. А именно, мы утверждаем, что есть серьезные теоретические основания полагать, что отрасли с различной степенью зависимости от внешнего финансирования будут по-разному реагировать на шоки. Следовательно, степень долговой зависимости, скорее всего, будет в числе важных предсказывающих факторов гетерогенности в макрофинансовых взаимосвязях между странами.

Для проверки данной гипотезы мы оцениваем панельный BVAR для пространственной выборки из семи развитых европейских экономик и делаем вневыборочные прогнозы ВВП, рассчитанные при известных динамиках процентной ставки и кредита. Мы показываем, что использование модели с плавным переходом и допущение вариации параметров от экономики к экономике, с учетом их (экономик) долговой зависимости, помогает повысить точность прогнозов. Действительно, в наших подходах к прогнозированию панельный ST-BVAR превосходит группу страновых BVAR. Мы интерпретируем полученный результат как

признак важности использования зависимости экономики от долгового финансирования для определения взаимосвязей между реальными и финансовыми переменными.

Примечательно, что показатель долговой зависимости, основанный на отношении оборотных активов к выручке, был более полезен в наших прогнозах, чем широко используемый показатель зависимости от внешнего финансирования, предложенный Rajan и Zingales (1998). Отметим, что в отличие от других исследований мы использовали относительно однородную пространственную выборку стран и наблюдаемые показатели зависимости от долгового финансирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Abiad A., Dell’Ariccia G., Li B.* Creditless Recoveries // IMF Working Paper. 2011. WP/11/58.
2. *Aghion P., Bacchetta P., Banerjee A.* Financial Development and the Instability of Open Economies // Journal of Monetary Economics. 2004. No. 51(6). Pp. 1077–1106.
3. *Banbura M., Giannone D., Reichlin L.* Large Bayesian VARs // Journal of Applied Econometrics. 2010. No. 25(1). Pp. 71–92.
4. *Béreau S., López Villavicencio A., Mignon V.* Nonlinear adjustment of the real exchange rate towards its equilibrium value: A panel smooth transition error correction modeling // Economic Modelling. 2010. No. 27(1). Pp. 404–416.
5. *Bigelli M., Sánchez-Vidal J.* Cash holdings in private firms // Journal of Banking & Finance. 2012. No. 36. Pp. 26–35.
6. *Braun M., Larrain B.* Finance and the Business Cycle: International, Inter-Industry Evidence // Journal of Finance. 2005. No. 15(3). Pp. 1097–128.
7. *Coudert V., Mignon V.* The «forward premium puzzle» and the sovereign default risk // Journal of International Money and Finance. 2013. No. 32. Pp. 491–511.
8. *Couharde C., Sallenave A.* How do currency misalignments’ threshold affect economic growth? // Journal of Macroeconomics. 2013. No. 36. Pp. 106–120.
9. *Dell’Ariccia G., Detragiache E., Rajan R.* The Real Effect of Banking Crises // Journal of Financial Intermediation. 2008. No. 17(1). Pp. 89–112.
10. *Giannone D., Lenza M., Primiceri G.* Prior selection for vector autoregressions // Review of Economic and Statistics. 2015. No. 97. Pp. 436–451.
11. *González A., Terasvirta T., Van Dijk D.* Panel Smooth Transition Regression Models. Research Paper No. 165. Quantitative Finance Research Centre, University of Technology, Sydney, 2005.
12. *Kroszner R., Laeven L., Klingebiel D.* Banking Crises, Financial Dependence and Growth // Journal of Financial Economics. 2007. No. 84. Pp. 187–228.
13. *Murphy K.P.* Machine learning: a probabilistic perspective. The MIT Press, 2012.
14. *Raddatz C.* Liquidity needs and vulnerability to financial underdevelopment // Journal of Financial Economics. 2006. No. 80. Pp. 677–722.
15. *Rajan R., Zingales L.* Financial dependence and growth // American Economic Review. 1998. No. 88. Pp. 559–586.

16. *Subramaniam V., Tang T.T., Yue H., Zhou X.* Firm structure and corporate cash holdings // *Journal of Corporate Finance*. 2011. No. 17. Pp. 759–773.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### А1. Простая модель зависимости от долгового финансирования и совокупного выпуска

Рассмотрим две экономики – Экономику L и Экономику H, населенные исключительно фирмами с низкой и высокой потребностью в долговом финансировании, соответственно. Фирмы оперируют в двух периодах. В периоде  $t = 1$  каждая фирма получает сумму денежных средств  $\theta K_{\theta,i}$ , где  $K_{\theta,i}$  – фиксированный объем физического капитала, и решает какое количество инвестировать в оборотный капитал ( $W_{\theta,i}$ ), чтобы производить в периоде  $t = 2$ . Параметр  $\theta$ , наблюдаемый в периоде  $t = 1$ , отражает хорошее и плохое состояние компании в терминах денежных потоков. Хорошее состояние ( $\bar{\theta}$ ) подразумевает, что фирма финансово не ограничена, тогда как реализация плохого состояния ( $\underline{\theta}$ ) делает фирму финансово-ограниченной,  $\underline{\theta} < \bar{\theta} < 1$ . Каждая экономика состоит из  $p$  фирм типа  $\bar{\theta}$  и  $(1 - p)$  фирм типа  $\underline{\theta}$ ,  $p \in [0; 1]$ . Фирмы производят согласно следующей функции производства:  $Y_{\theta,i} = ((1 - \phi)K_{\theta,i}^\alpha + \phi W_{\theta,i}^\alpha)^{1/\alpha}$ , где  $\alpha < 1$  и  $0 \leq \phi \leq 1$ . Параметр  $\phi$  отражает относительную важность оборотного капитала в производстве каждой фирмы, то есть показатель потребности в ликвидности (долговом финансировании). Таким образом, фирмы в Экономике L с низкой потребностью в ликвидности имеют  $\underline{\phi}$ , тогда как фирмы в Экономике H с высокой потребностью в ликвидности имеют  $\bar{\phi}$ , так что  $\underline{\phi} < \bar{\phi}$ .

Из-за существования кредитного ограничения фирмы не могут инвестировать больше, чем коэффициент  $\mu > 1$  своих денежных потоков<sup>11</sup>, то есть  $W_{\theta,i} \leq \mu \theta K_{\theta,i}$ <sup>12</sup>. Параметр  $\mu$  отражает доступ к финансированию. Рыночная процентная ставка по займам и кредитам – это  $R_{\theta,i}$ , которая различна для двух типов фирм и для двух экономик.

Мы предполагаем, что обе экономики находятся на устойчивых уровнях выпуска ( $Y_i^*$ ,  $i = L, H$ ), таким образом, что  $Y_L^* = Y_H^*$ . Фирмы имеют фиксированный устойчивый уровень физического капитала,  $K_{\theta,i}^*$ . Совокупный объем производства в каждой экономике определяется как средневзвешенное значение выпуска, произведенного финансово не ограниченными ( $Y_{\bar{\theta},i}$ ) и финансово ограниченными ( $Y_{\underline{\theta},i}$ ) компаниями, то есть  $Y_i = pY_{\bar{\theta},i} + (1 - p)Y_{\underline{\theta},i}$ .

Оптимизационная задача фирмы типа  $\bar{\theta}$  в периоде  $t = 1$  в обеих экономиках имеет вид:

$$\begin{aligned} \max_{W_{\bar{\theta},i}} & ((1 - \phi)K_{\bar{\theta},i}^{\alpha} + \phi W_{\bar{\theta},i}^{\alpha})^{\frac{1}{\alpha}} - R_{\bar{\theta},i}W_{\bar{\theta},i} \\ \text{s. t.} & W_{\bar{\theta},i} < \mu \bar{\theta} K_{\bar{\theta},i}^* \end{aligned}$$

<sup>11</sup> Мы дополнительно накладываем ограничение, которое позволяет нам быть уверенными, что Экономика H реагирует сильнее:

$$(\mu \theta)^\alpha < 2$$

<sup>12</sup> Такая форма кредитного ограничения вполне стандартна и может быть получена путем учета несовершенств рынка капитала, таких как проблема риска недобросовестности (Aghion et al., 2004).

Так как фирмы в хорошем состоянии мира финансово не ограничены, выражение для  $W_{\bar{\theta},i}$ :

$$\phi W_{\bar{\theta},i}^{\alpha-1} ((1-\phi)K_{\bar{\theta},i}^*{}^\alpha + \phi W_{\bar{\theta},i}^\alpha)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} = R_{\bar{\theta},i}$$

Преобразовав выражение, мы получаем оптимальный объем инвестиций в оборотный капитал для финансово не ограниченной компании (unconstrained optimum):

$$W_{\bar{\theta},i}^* = K_{\bar{\theta},i}^* (1-\phi)^{\frac{1}{\alpha}} \left[ \left( \frac{R_{\bar{\theta},i}}{\phi} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \phi \right]^{-\frac{1}{\alpha}} \quad (\text{A.1})$$

В обеих экономиках каждая фирма, испытывающая хорошие времена в своих денежных потоках, будет производить следующий объем в  $t = 2$ :

$$Y_{\bar{\theta},i}^* = K_{\bar{\theta},i}^* \left( (1-\phi) + \phi(1-\phi) \left[ \left( \frac{R_{\bar{\theta},i}}{\phi} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \phi \right]^{-1} \right)^{1/\alpha} \quad (\text{A.2})$$

Оптимизационная задача фирмы типа  $\underline{\theta}$  в периоде  $t = 1$  в обеих экономиках имеет вид:

$$\begin{aligned} \max_{W_{\underline{\theta},i}} & \left( (1-\phi)K_{\underline{\theta},i}^*{}^\alpha + \phi W_{\underline{\theta},i}^\alpha \right)^{\frac{1}{\alpha}} - R_{\underline{\theta},i} W_{\underline{\theta},i} \\ \text{s. t.} & \quad W_{\underline{\theta},i} = \mu \underline{\theta} K_{\underline{\theta},i}^* \end{aligned}$$

Каждая фирма, испытывающая плохие времена в своих денежных потоках, сталкивается с кредитными ограничениями, приходя к следующим оптимальным объемам инвестиций, вложенных в оборотный капитал, и объемам производства в периоде  $t = 2$  (constrained optimum):

$$W_{\underline{\theta},i}^* = \mu \underline{\theta} K_{\underline{\theta},i}^* \quad (\text{A.3})$$

$$Y_{\underline{\theta},i}^* = K_{\underline{\theta},i}^* \left( 1 - \phi + \phi [\mu \underline{\theta}]^\alpha \right)^{1/\alpha} \quad (\text{A.4})$$

Совокупный выпуск, произведенный в каждой экономике:

$$\begin{aligned} Y_i^* &= p Y_{\bar{\theta},i}^* + (1-p) Y_{\underline{\theta},i}^* = \\ &= p K_{\bar{\theta},i}^* \left( (1-\phi) + \phi(1-\phi) \left[ \left( \frac{R_{\bar{\theta},i}}{\phi} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \phi \right]^{-1} \right)^{1/\alpha} + (1-p) K_{\underline{\theta},i}^* \left( 1 - \phi + \phi [\mu \underline{\theta}]^\alpha \right)^{1/\alpha} \end{aligned} \quad (\text{A.5})$$

## A2. Влияние финансового шока на совокупный выпуск

Мы рассматриваем изменение в доступе к долговому финансированию ( $\mu$ ) в качестве примера финансового шока для изучения разницы в величине изменения совокупного объема выпуска в экономиках с разной степенью зависимости от долгового финансирования. Так как  $\mu$  влияет только на оптимальный выбор объема инвестиций в оборотный капитал финансово ограниченных фирм (Уравнение A.3), мы рассмотрим изменение в выпуске именно этого типа фирм (Уравнение A.4), которое, в свою очередь, является частью изменения совокупного

выпуска в экономике (Уравнение А.5). Мы собираемся сравнить величину изменения объема производства финансово ограниченной фирмы ( $Y_{\underline{\theta},i}^*$ ) в ответ на изменение в  $\mu$ , чтобы сделать вывод об усилении эффекта финансового шока в экономиках с разной степенью зависимости от долгового финансирования.

Так как  $Y_L^* = Y_H^*$  и  $p$  одинаковы для обеих экономик, мы рассмотрим простой случай, когда  $Y_{\underline{\theta},L}^* = Y_{\underline{\theta},H}^*$  и  $Y_{\underline{\theta},L}^* = Y_{\underline{\theta},H}^*$ . Следовательно,

$$K_{\underline{\theta},L}^* \left(1 - \underline{\phi} + \underline{\phi}[\mu\underline{\theta}]^\alpha\right)^{1/\alpha} = K_{\underline{\theta},H}^* \left(1 - \bar{\phi} + \bar{\phi}[\mu\underline{\theta}]^\alpha\right)^{1/\alpha}$$

Нормализуем  $K_{\underline{\theta},L}^* = 1$ , тогда

$$K_{\underline{\theta},H}^* = \left(\frac{1 - \underline{\phi} + \underline{\phi}[\mu\underline{\theta}]^\alpha}{1 - \bar{\phi} + \bar{\phi}[\mu\underline{\theta}]^\alpha}\right)^{1/\alpha} > 0$$

Эффект изменения в доступе к долговому финансированию на совокупный выпуск:

$$\frac{dY_i^*}{d\mu} = p \frac{dY_{\underline{\theta},i}^*}{d\mu} + (1-p) \frac{dY_{\underline{\theta},i}^*}{d\mu} = (1-p) \frac{dY_{\underline{\theta},i}^*}{d\mu}$$

Экономика страдает сильнее от изменения в доступе к долговому финансированию, чем больше  $\frac{dY_i^*}{d\mu}$  или, другими словами, чем больше  $\frac{dY_{\underline{\theta},i}^*}{d\mu}$ .

$$\frac{dY_{\underline{\theta},L}^*}{d\mu} = \frac{\underline{\phi}(\mu\underline{\theta})^\alpha \left[1 - \underline{\phi} + \underline{\phi}(\mu\underline{\theta})^\alpha\right]^{\frac{1}{\alpha}-1}}{\mu} > 0$$

$$\frac{dY_{\underline{\theta},H}^*}{d\mu} = \frac{\bar{\phi}K_{\underline{\theta},H}^*(\mu\underline{\theta})^\alpha \left[1 - \bar{\phi} + \bar{\phi}(\mu\underline{\theta})^\alpha\right]^{\frac{1}{\alpha}-1}}{\mu} = \frac{\bar{\phi}(\mu\underline{\theta})^\alpha \left[1 - \underline{\phi} + \underline{\phi}(\mu\underline{\theta})^\alpha\right]^{\frac{1}{\alpha}} \left[1 - \bar{\phi} + \bar{\phi}(\mu\underline{\theta})^\alpha\right]^{-1}}{\mu} > 0$$

Так как  $\underline{\phi} < \bar{\phi}$ ,

$$\frac{\underline{\phi}}{1 - \underline{\phi} + \underline{\phi}(\mu\underline{\theta})^\alpha} < \frac{\bar{\phi}}{1 - \bar{\phi} + \bar{\phi}(\mu\underline{\theta})^\alpha}$$

Следовательно,

$$\frac{dY_{\underline{\theta},L}^*}{d\mu} < \frac{dY_{\underline{\theta},H}^*}{d\mu} \quad \text{и} \quad \frac{dY_L^*}{d\mu} < \frac{dY_H^*}{d\mu}.$$

Таким образом, Экономика Н, состоящая из фирм с высокой потребностью в долговом финансировании, страдает сильнее, чем Экономика Л с низкой потребностью в ликвидности при снижении объемов средств, доступных для заимствования.



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

## Показатели долговой зависимости среди индустрий и стран

Таблица 4. Показатели долговой зависимости по экономической деятельности: медиана (min/max)

Код ISIC	Вид экономической деятельности	Показатели долговой зависимости				
		INV	CA	WAGE	STD	ED
A	Сельское и лесное хоз-во, рыболовство	20.8 (13.8/36)	65 (42.4/102)	64.5 (42/108)	17.7 (5/33)	0.2 (-18/0.8)
B	Добыча полезных ископаемых	9.2 (5.7/37.4)	60.4 (43.1/174)	48.5 (30.2/70.2)	14.2 (4.3/63.7)	0 (-5.9/0.8)
C10–12	Производство пищевых продуктов, напитков и табачных изделий	10.9 (7.3/17.8)	35.5 (26.6/55.3)	57.9 (48.7/67.2)	10.4 (4/17.9)	-0.6 (-1/1.9)
C13–15	Производство текстильных изделий, одежды, кожи и сопутствующих товаров	19.2 (15.9/21.4)	50.2 (37.6/68.1)	69.1 (54.5/75.3)	12.3 (4.2/20)	-1.6 (-15.1/14)
C16	Производство древесины и изделий из дерева	15.1 (11.7/27.9)	42.8 (31.4/75.9)	69.1 (54.5/35.7)	15.4 (5.6/25.1)	0 (-1.4/60)
C17	Производство бумаги и бумажных изделий	10.4 (9/14.8)	43.2 (32.6/66.6)	56 (35.7/75.2)	10 (4.6/25)	-0.6 (-4.1/4)
C18	Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	7.9 (5.4/11.2)	44.5 (34.6/80.5)	69.1 (53.9/80.4)	9.9 (3.5/19.4)	0.1 (-4.4/23)
C19	Производство кокса и нефтепродуктов	7.8 (3.1/14.5)	24.1 (14.5/62.4)	51.4 (28/246)	8 (0.7/42.9)	-0.3 (-7.5/3.5)
C20	Производство химических веществ и химических продуктов	11.6 (9.6/14.5)	47.4 (36/62.4)	58.1 (37.8/68.4)	12.6 (4.9/38)	0.1 (-4.2/23)
C21	Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	17.1 (15.9/20.9)	63 (50.8/144)	49.6 (36.7/59.2)	11.4 (4.2/33)	-0.2 (-36/1)
C22	Производство резиновых и пластмассовых изделий	11.6 (9.1/13.3)	44.1 (35.9/56.9)	64.6 (42.3/75.7)	10 (6/18.1)	-0.2 (-1.8/9.1)
C23	Производство прочей неметаллической минеральной продукции	14 (12/20.8)	49.2 (42.6/76.9)	62.9 (44.2/70.5)	16.2 (4.8/38.3)	-0.6 (-3.1/12)
C24	Производство металлургическое	15.9 (13.4/21.5)	47.7 (31.7/47)	61.2 (55.4/75.7)	11.2 (4.8/20.9)	0.2 (-1.3/63)
C25	Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	16 (11.5/19.2)	52.3 (39.5/70)	71 (58.8/77.5)	8.9 (3.7/17.6)	-0.1 (-2/2.5)
C26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	14.4 (7.5/19.4)	60.6 (26.3/83.8)	69.2 (56.9/90.7)	7.8 (3.2/38.4)	0 (-4.8/1.4)
C27	Производство электрического оборудования	14 (10.9/21.2)	57.6 (36.7/63.9)	66.6 (53.5/80.3)	7.9 (3.3/18)	-0.2 (-43/0.9)
C28	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	18.2 (16.1/24.2)	59.9 (44.5/73)	68.5 (59.3/76.2)	9.2 (3.3/16.8)	-0.1 (-1.6/14)
C29	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	6 (5.2/10.2)	31.7 (27.3/44.9)	65.3 (44.5/81.5)	5.2 (3.1/20.5)	-0.5 (-2.1/17)
C30	Производство прочих	17.1	86.6	72.9	15	0.2

	транспортных средств и оборудования	(21.3/67.2)	(58.8/157)	(56.1/94.9)	(2.6/25.8)	(-5.6/3.8)
<b>C31–32</b>	Другое производство	10.4 (11.9/35.9)	51.6 (33.7/72.2)	70.3 (63/79.4)	8.7 (4.8/21.8)	-0.3 (-13/3.6)
<b>C33</b>	Ремонт и монтаж машин и оборудования	14.9 (8.7/35.9)	59.2 (33.7/73.6)	79.5 (63/85)	5.8 (3.7/16.5)	0.3 (-0.6/1)
<b>D</b>	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	2.9 (1.7/14.2)	49.5 (34.6/104)	34.9 (17/67.6)	11.8 (3.1/41)	-0.5 (-23/16)
<b>E</b>	Водоснабжение и др.	3.6 (3/14.8)	70.7 (32.4/146)	55.2 (16.3/69.5)	17.9 (3.9/36.7)	0.4 (-57/1.5)
<b>F</b>	Строительство	23.8 (6.8/67.1)	71.3 (38.9/144)	68 (45.8/83.6)	12.3 (5.1/38.1)	0.5 (-0.9/3.3)
<b>G</b>	Оптовая и розничная торговля и т.д.	9.9 (7.9/12.9)	33.7 (25.5/52.6)	64.9 (55.2/72.9)	6 (4.2/13)	-0.7 (-4.5/0.3)
<b>H</b>	Транспортировка и хранение	2.6 (1.3/3.7)	50.3 (22.9/97)	71.6 (54.3/79.1)	11.5 (2.9/55.8)	0 (-29/1.6)
<b>I</b>	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	3.3 (1.7/10.4)	39 (28/63.9)	74.8 (61.1/89.4)	15.8 (3.7/28.1)	0.7 (0.2/1)
<b>J</b>	Деятельность в области информации и связи	3.3 (2.7/3.9)	54.2 (25.8/66.3)	52.7 (40.5/65.4)	12.4 (4.4/46.8)	-0.3 (-43/2.3)
<b>L</b>	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	21.5 (3.9/230.3)	135.4 (41.9/355)	31.4 (23.9/59.1)	68.5 (4.2/142)	0.4 (-2/4)
<b>M</b>	Деятельность профессиональная, научная и техническая	6.8 (4.5/14)	120.1 (55.7/998)	68.5 (15.5/83.4)	27.4 (7.8/482)	-0.5 (-29/1.7)
<b>N</b>	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	2.4 (1.4/6.6)	56.5 (34.7/76.2)	71.9 (58.3/82.1)	19.3 (7.7/31.8)	-0.3 (-131/0.8)
<b>P</b>	Образование	1.8 (1.1/3.8)	48.7 (27.5/56.9)	83.1 (43.6/88.5)	6.9 (3.4/18.7)	0.1 (-2.7/5.3)
<b>Q</b>	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	10.4 (9/14.8)	40.5 (24.1/69.6)	77.5 (47.3/89.1)	7.3 (3.4/18.3)	0.1 (-0.7/144)
<b>R</b>	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	2.2 (0.5/4.2)	47.6 (20.7/84.4)	63.7 (41.8/106)	10.1 (4/49.8)	0.2 (-6.7/1.5)
<b>S</b>	Предоставление прочих видов услуг	10.4 (9/14.8)	44.6 (14/80.1)	74.1 (9/87.6)	9.2 (2.9/23.9)	0.4 (-3/1)

**Таблица 5.** Страны и отрасли со средним показателем оборотных активов выше 66-го перцентиля

Страна Отрасль											Кол-во стран с отраслевым показателем СА выше 66го перцентиля (макс 10)	
	PT	IT	BE	ES	FR	DE	AT	CZ	SK	PL		
L	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10
C30	*	*	*	*	*	*	*	*		*		9
F	*	*	*	*	*	*	*			*		8
M	*		*	*	*	*	*	*	*	*		8
A	*	*		*	*				*	*	*	7
C21	*	*	*	*		*			*	*		7
C28	*	*	*	*	*		*					6
B	*		*	*	*	*						5
C26		*	*		*	*	*					5
C33	*	*		*	*	*						5
E	*	*	*	*					*			5
C23	*	*	*	*								4
C27	*	*	*				*					4
H	*	*		*	*							4
J	*	*	*	*								4
R	*	*	*						*			4
C31-32	*	*		*								3
N			*						*	*		3
C13-15	*	*										2
C16	*	*										2
C18	*	*										2
C25	*	*										2
D	*				*							2
Q	*		*									2
S	*	*										2
C17	*											1
C20			*									1
I	*											1
C10-12												0
C19												0
C22												0
C24												0
C29												0
G												0
P												0
<b>Кол-во отраслей со страновым показателем СА выше 66го перцентиля (макс 35)</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>118</b>	

(\*) обозначены отрасли в странах, имеющих показатель оборотных активов к выручке выше 66-го перцентиля, то есть являющиеся «зависящими от долгового финансирования» отраслями. Рассматриваемые европейские страны: Португалия (PT), Италия (IT), Бельгия (BE), Испания (IT), Франция (FR), Германия (DE), Австрия (AT), Чехия (CZ), Словакия (SK), Польша (PL).

**Таблица 6.** Средние значения переменных перехода, основанные на альтернативных показателях LD

LD показатель:	INV				CA				WAGE				STD				ED			
	25	33	50	33	25	33	50	33	25	33	50	33	25	33	50	33	25	33	50	33
Пороговый перцентиль:	0.75	0.72	0.47	0.35	0.30	0.14	0.89	0.72	0.89	0.06	0.29	0.51	0.54	0.77	0.39	0.72	0.79	0.95	0.24	
Австрия	0.68	0.64	0.35	0.68	0.72	0.89	0.06	0.29	0.51	0.54	0.77	0.39	0.72	0.79	0.95	0.24	0.24	0.24	0.24	
Бельгия	0.28	0.22	0.05	0.04	0.03	0.08	0.07	0.03	0.02	0.21	0.19	0.21	0.25	0.58	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	
Чехия	0.14	0.18	0.16	0.55	0.51	0.72	0.98	0.99	0.89	0.33	0.28	0.23	0.34	0.47	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	
Франция	0.81	0.79	0.64	0.43	0.29	0.19	0.74	0.62	0.68	0.79	0.94	0.99	0.57	0.50	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	
Германия	0.58	0.59	0.95	0.89	0.67	0.59	0.01	0.15	0.52	0.91	0.94	0.93	0.28	0.25	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	
Италия	0.01	0.02	0.19	0.05	0.13	0.02	0.12	0.14	0.02	0.01	0.01	0.01	0.21	0.15	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Польша	0.95	0.89	0.92	0.96	0.98	0.99	0.28	0.17	0.30	0.98	0.98	0.87	0.47	0.32	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	
Португалия	0.25	0.15	0.21	0.20	0.15	0.25	0.07	0.05	0.31	0.13	0.17	0.20	0.51	0.51	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	
Словакия	0.83	0.93	0.90	0.45	0.56	0.48	0.57	0.62	0.86	0.60	0.77	0.76	0.96	0.97	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	
Испания																				

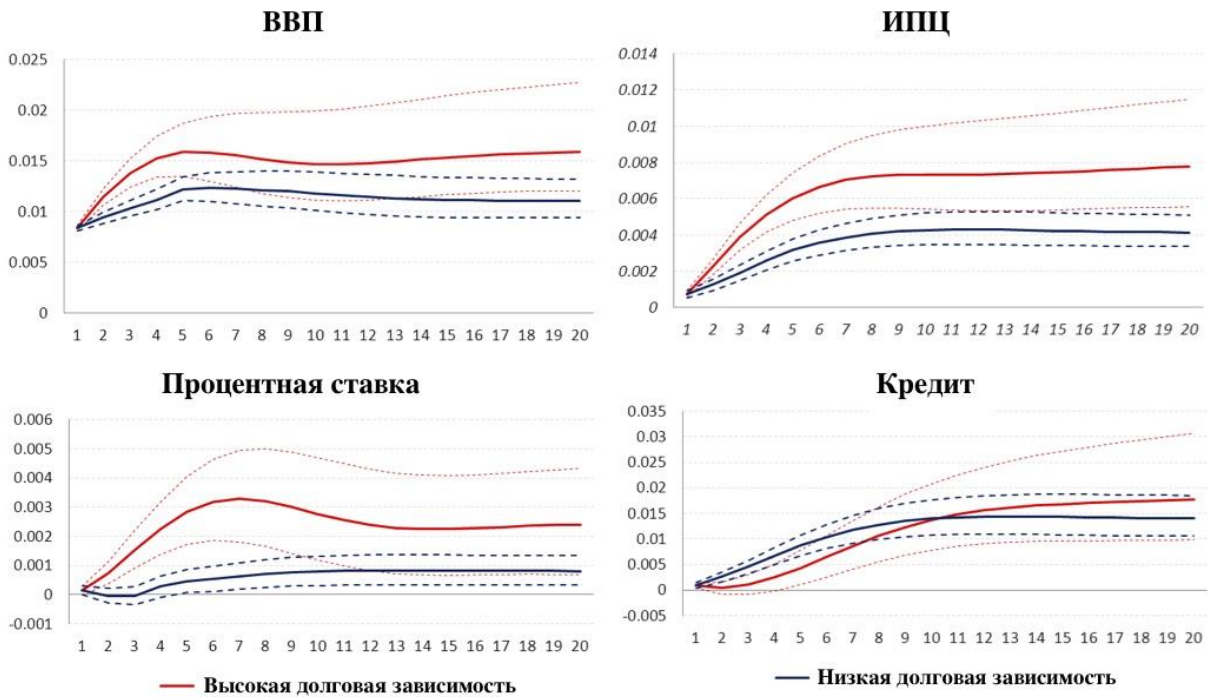
  

Цвета по диапазону	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100

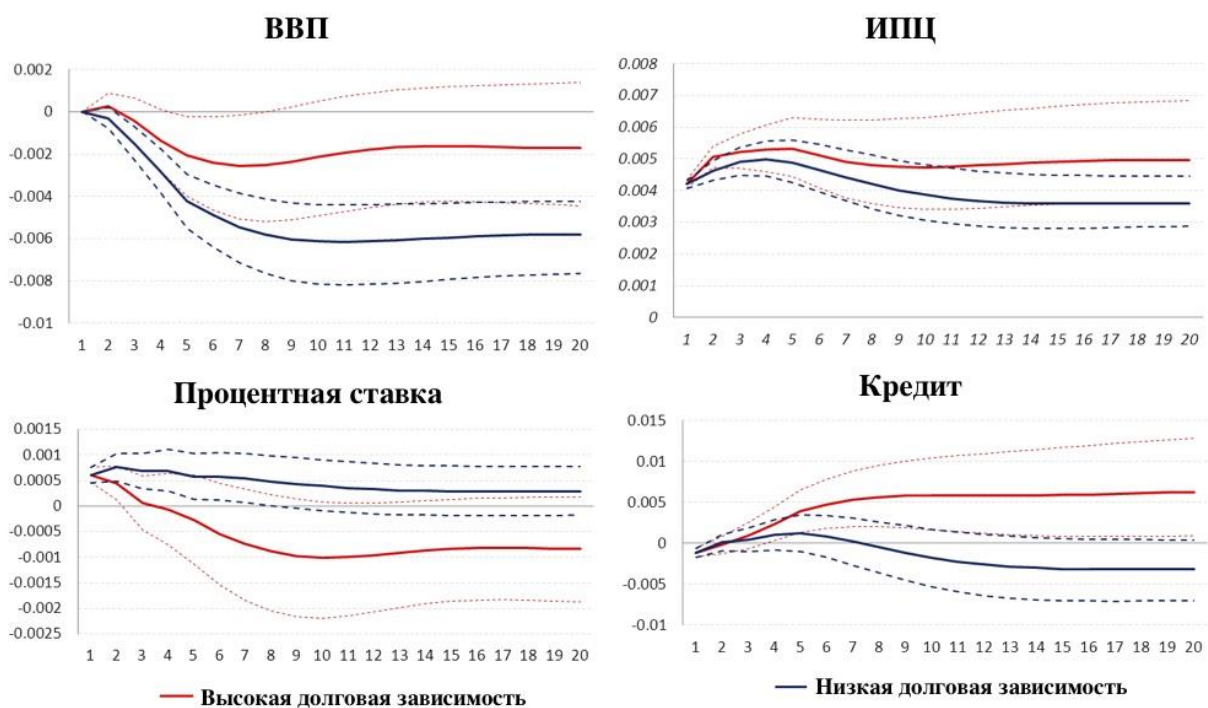
## ПРИЛОЖЕНИЕ С

Импульсные отклики, полученные с использованием набора данных, включающего как развитые страны, так и страны с формирующимися рынками

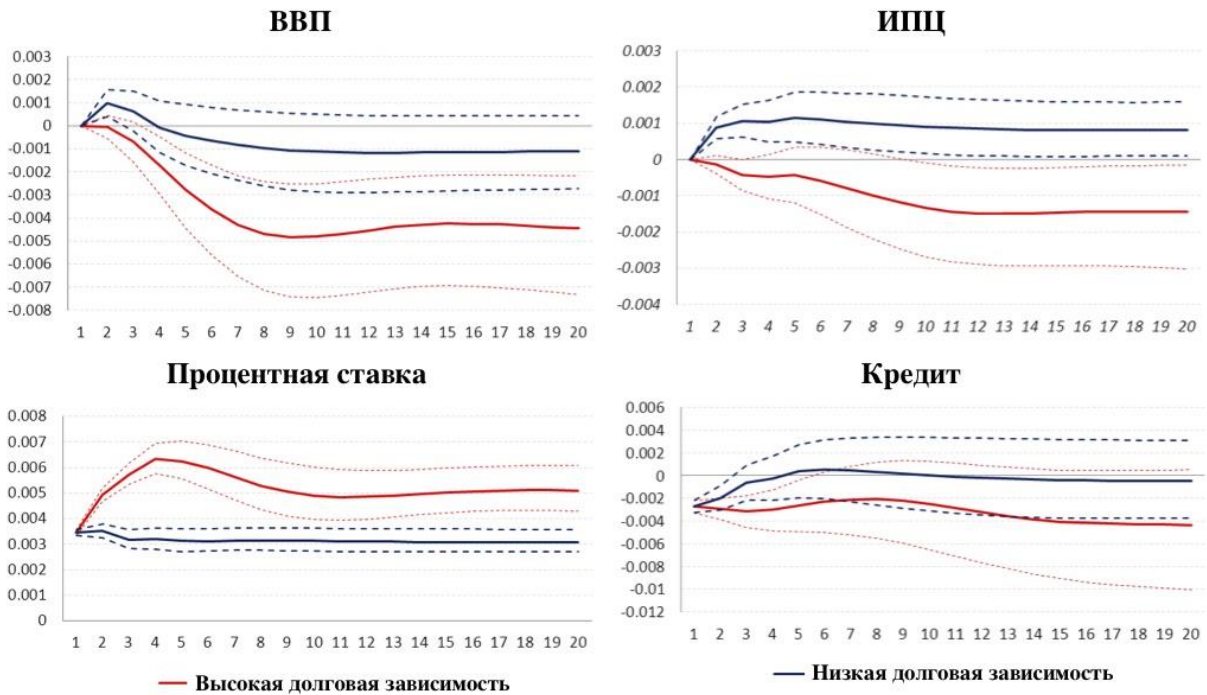
**Рисунок 7.** Импульсные отклики на инновации в ВВП (медиана и 16-й и 84-й квантили распределения)



**Рисунок 8.** Импульсные отклики на инновации в ИПЦ (медиана и 16-й и 84-й квантили распределения)



**Рисунок 9.** Импульсные отклики на инновации в процентной ставке (медиана и 16-й и 84-й квантиль распределения)



**Рисунок 10.** Импульсные отклики на инновации в кредите (медиана и 16-й и 84-й квантиль распределения)

