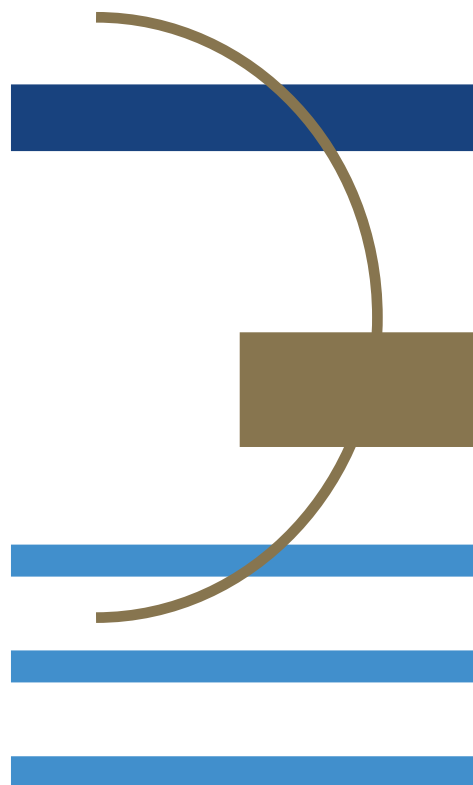


# СИСТЕМА АНАЛИЗА И МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

Совместный доклад Евразийской  
экономической комиссии  
и Евразийского банка развития



# СИСТЕМА АНАЛИЗА И МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

Совместный доклад Евразийской экономической  
комиссии и Евразийского банка развития



Москва, Санкт-Петербург

2016

УДК 339.97+338.26  
ББК 65.012.3.65.054

|                                           |                              |
|-------------------------------------------|------------------------------|
| Главный редактор серии докладов ЦИИ ЕАБР: | Е.Ю. Винокуров, д.э.н.       |
| Выпускающий редактор:                     | А.А. Исакова                 |
| Литературный редактор:                    | Л.О. Тамазова                |
| Корректоры:                               | М.И. Иванова, С.Г. Тараканов |
| Художественное оформление обложки:        | В.А. Медведева               |
| Верстка:                                  | Я.В. Подкорытов              |

Авторский коллектив:

Михаил Демиденко, к.э.н. (ЕАБР), Олег Карачун, к.э.н. (ЕЭК), Дмитрий Коршунов, MBA (ЕАБР), Андрей Липин, к.э.н. (ЕЭК), Гинек Хребичек (OGRsearch).

Авторский коллектив выражает благодарность Адарову А., Ахлебинину С., Орлову А., Дмитриеву И., Григоряну В., Урустемову С., Кузнецову А., Малахову А., Вавре Д., Плотникову С., Влечку Я., Мирзояну А., Сосунову К., Силаги К.

Система анализа и макроэкономического прогнозирования Евразийского экономического союза. — М.: ЕЭК, СПб.: ЦИИ ЕАБР, 2016. — 116 с.

ISBN 978-5-906157-26-3

**Электронная версия доклада доступна на сайтах Евразийской экономической комиссии и Евразийского банка развития:**

**[http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_makroec\\_pol/investigations/](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_makroec_pol/investigations/)**  
**и <http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/>**

УДК 339.97+338.26  
ББК 65.012.3.65.054

ISBN 978-5-906157-26-3

© Евразийская экономическая комиссия, 2016  
© Евразийский банк развития, 2016

Центр интеграционных исследований Евразийского банка развития

191014, Россия, Санкт-Петербург, ул. Парадная, 7  
Тел. +7 (812) 320-44-41, факс +7 (812) 329-40-41, e-mail: [centre@eabr.org](mailto:centre@eabr.org), [www.eabr.org](http://www.eabr.org)

Дизайн, верстка и подготовка к печати: Дизайн-студия «Аэроплан». Санкт-Петербург, ул. Заозерная, 8а, [www.airoplan.ru](http://www.airoplan.ru)

При перепечатке, микрофильмировании и других формах копирования обзора ссылка на публикацию обязательна.  
Точка зрения авторов не обязательно отражает официальную позицию Евразийского банка развития.

Подписано в печать 15.01.2016.  
Формат 210х300 мм. Тираж 600 экз.  
Отпечатано в типографии «ПСП-Принт», 192236, Санкт-Петербург, ул. Белы Куна 32а.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Список таблиц и рисунков .....                                                                   | 4   |
| Глоссарий .....                                                                                  | 5   |
| Предисловие ЕАБР .....                                                                           | 6   |
| Предисловие ЕЭК .....                                                                            | 7   |
| Введение .....                                                                                   | 8   |
| 1. Основная прогнозная модель для государств — членов ЕАЭС .....                                 | 11  |
| 1.1. Общее описание .....                                                                        | 11  |
| 1.2. Россия .....                                                                                | 14  |
| 1.3. Казахстан .....                                                                             | 19  |
| 1.4. Беларусь .....                                                                              | 21  |
| 1.5. Армения .....                                                                               | 22  |
| 1.6. Кыргызстан .....                                                                            | 25  |
| 1.7. Интегрированная модель и связи между экономиками государств — членов ЕАЭС .....             | 26  |
| 2. Автоматизированный интерфейс данных .....                                                     | 30  |
| 2.1. Методика Автоматизированного интерфейса данных .....                                        | 30  |
| 2.2. Механизмы Автоматизированного интерфейса данных .....                                       | 35  |
| 3. Процесс прогнозирования в ЕАБР и ЕЭК .....                                                    | 41  |
| 3.1. Первый этап: организация работ в рамках прогнозного раунда и актуализация базы данных ..... | 41  |
| 3.2. Второй этап: анализ текущей макроэкономической ситуации в государствах — членах ЕАЭС .....  | 43  |
| 3.3. Третий этап: согласование начальных условий и гипотез прогноза .....                        | 44  |
| 3.4. Четвертый этап: построение прогноза и оформление результатов .....                          | 45  |
| 4. Применение моделей к данным .....                                                             | 47  |
| 4.1. Россия .....                                                                                | 47  |
| 4.2. Казахстан .....                                                                             | 49  |
| 4.3. Беларусь .....                                                                              | 50  |
| 4.4. Армения .....                                                                               | 51  |
| 4.5. Кыргызстан .....                                                                            | 53  |
| 5. Зависимость результатов от изменения параметров: основа для альтернативных сценариев .....    | 55  |
| 6. ИСМ и структурные изменения в экономиках ЕАЭС .....                                           | 60  |
| Литература .....                                                                                 | 65  |
| Приложение А: Источники данных .....                                                             | 67  |
| Приложение В: Уравнения модели .....                                                             | 72  |
| Приложение С: Переменные модели .....                                                            | 91  |
| Приложение D: Параметры модели .....                                                             | 106 |
| Приложение Е: Шоки модели .....                                                                  | 109 |

---

## СПИСОК ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ

|                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Таблица 1.1. Доли стран — получателей экспортных поставок . . . . .                                                                                                                                                                                       | 27 |
| Таблица 1.2. Доли стран — источников импортных поставок . . . . .                                                                                                                                                                                         | 27 |
| Таблица 2.1. Модельные переменные, используемые в АИД (на примере Беларуси) . . . . .                                                                                                                                                                     | 34 |
| Таблица 2.2. Основные блоки и переменные АИД . . . . .                                                                                                                                                                                                    | 34 |
| Таблица 5.1. Альтернативные варианты калибровки модели . . . . .                                                                                                                                                                                          | 56 |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
| Рисунок 2.1. Типичная компоновка блока АИД в MS Excel . . . . .                                                                                                                                                                                           | 31 |
| Рисунок 2.2. Параметры уравнений и их оценки . . . . .                                                                                                                                                                                                    | 33 |
| Рисунок 2.3. Инструмент автоматической визуализации данных для блока национальных счетов (аналогично для каждого блока модели) . . . . .                                                                                                                  | 33 |
| Схема 2.1. Общая структура программы АИД . . . . .                                                                                                                                                                                                        | 36 |
| Схема 2.2. Блок системы национальных счетов и его связь с другими блоками . . . . .                                                                                                                                                                       | 37 |
| Схема 2.3. Блок платежного баланса и его связь с другими блоками . . . . .                                                                                                                                                                                | 38 |
| Схема 2.4. Блок денежно-кредитной статистики и его связь с другими блоками . . . . .                                                                                                                                                                      | 39 |
| Схема 2.5. Блок налогово-бюджетной статистики и его связь с другими блоками . . . . .                                                                                                                                                                     | 40 |
| Схема 4.1. Оценка и факторы разрыва выпуска в России . . . . .                                                                                                                                                                                            | 48 |
| Схема 4.2. Разложение на компоненты показателя реальных предельных издержек . . . . .                                                                                                                                                                     | 49 |
| Схема 4.3. Разрыв выпуска в Казахстане и его компоненты . . . . .                                                                                                                                                                                         | 50 |
| Схема 4.4. Разрыв выпуска в Беларуси и его компоненты . . . . .                                                                                                                                                                                           | 51 |
| Схема 4.5. Разрыв выпуска в Армении и его компоненты . . . . .                                                                                                                                                                                            | 52 |
| Схема 4.6. Разрыв выпуска в Кыргызстане и его компоненты . . . . .                                                                                                                                                                                        | 54 |
| Схема 5.1. Реакции российской модели на шок спроса в России в двух вариантах калибровки доли реального обменного курса в реальных предельных издержках (0.5 — базовый вариант, 0.7 — альтернативный вариант) . . . . .                                    | 56 |
| Схема 5.2. Реакции российской модели на шок спроса в России в двух вариантах калибровки чувствительности процентных ставок к отклонению будущего показателя инфляции от целевого значения (0.4 — базовый вариант, 1.4 — альтернативный вариант) . . . . . | 57 |
| Схема 5.3. Казахстан: неопределенность прогноза, вызванная волатильностью цен на нефть . . . . .                                                                                                                                                          | 58 |
| Схема 5.4. Армения: неопределенность прогноза, вызванная волатильностью притока денежных переводов . . . . .                                                                                                                                              | 59 |
| Схема 6.1. Корреляция между объемом производства, реальным эффективным обменным курсом и относительной ценой нефти (условия внешней торговли) . . . . .                                                                                                   | 61 |

---

## ГЛОССАРИЙ

- АИД** — Автоматизированный интерфейс данных
- ДКП** — Денежно-кредитная политика
- ДССП** — Динамическая стохастическая система прогнозирования
- ЕАБР** — Евразийский банк развития
- ЕАЭС** — Евразийский экономический союз
- ЕЭК** — Евразийская экономическая комиссия
- ИПЦ** — Индекс потребительских цен
- ИСМ** — Интегрированная система моделей
- МСМ** — Многострановая модель
- НППС** — Непокрытый паритет процентных ставок
- ТИ** — Таргетирование инфляции
- ФП** — Финансовое программирование
- ЦБ РФ** — Центральный банк Российской Федерации (Банк России)
- DSGE** — Dynamic Stochastic General Equilibrium (models)  
(Динамическое стохастическое общее равновесие (модели))
- OGR** — OGRsearch
- QPM** — Quarterly Projection Model

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ ЕАБР

Процесс развития Евразийского экономического союза и углубления интеграции ставит перед экономистами массу сложных и в то же время весьма интересных вопросов о механизмах реализации согласованной экономической политики интеграционного объединения и о принципах достижения общих целей. Раньше, чтобы принимать обоснованные решения, было достаточно разбираться в отдельно взятой национальной экономике. Теперь же требуется, во-первых, глубокое понимание многочисленных взаимосвязей между экономиками регионов и механизмов трансмиссии шоков, а во-вторых — умение видеть экономику ЕАЭС как единое целое. Качественное решение этих задач требует создания и использования передовых инструментов в области макроэкономического анализа и прогнозирования.

В данной работе подводятся итоги совместной деятельности ЕАБР и ЕЭК по созданию системы прогнозирования развития экономик стран ЕАЭС с учетом социальной компоненты. Результатом проекта стал комплекс моделей, охвативший пять стран. Он позволяет анализировать экономические процессы, строить прогнозы, а также разрабатывать предложения и рекомендации по проведению оптимальной экономической политики в рамках ЕАЭС. Важным достоинством модельного комплекса является возможность осуществлять анализ и прогноз как для каждого отдельного государства — участника ЕАЭС, так и одновременно для всего интеграционного объединения, с учетом имеющихся взаимосвязей между экономиками и внешним миром.

Подобные системы успешно используются международными финансовыми организациями, центральными банками и другими институтами. В их основе лежат динамические стохастические модели общего равновесия с денежно-кредитным и налогово-бюджетным секторами. Данный класс моделей позволяет не только оценивать положение экономических систем в рамках цикла деловой активности и прогнозировать динамику фундаментальных переменных, но и анализировать источники шоков и различные меры стратегического реагирования на них, динамику налогово-бюджетных показателей и взаимодействие инструментов денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики. В настоящее время модельный аппарат активно используется ЕАБР в рамках исследования возможностей и инструментов углубления интеграции. Разработанный модельный комплекс представляет собой современный аналитический инструмент, лежащий в основе сотрудничества подразделений ЕАБР и ЕЭК, при формировании совместных прогнозов, аналитических документов, а также для выработки рекомендаций, направленных на повышение эффективности реализуемой в странах ЕАЭС макроэкономической политики.

*Председатель Правления ЕАБР  
Д.В. Панкин*

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ ЕЭК

Взаимное влияние экономик — важнейший элемент любого интеграционного объединения, подразумевающий координацию и согласование национальных мер политики. Более того, участие в интеграционном объединении предполагает дополнительное усиление экономических связей между партнерами в средне- и долгосрочном периоде. Этапы и логика развития Евразийского экономического союза (далее — ЕАЭС, Союз) подтверждают это. При этом интеграция дает дополнительные инструменты по координации реализуемых партнерами мер экономической политики.

Договор о ЕАЭС предусматривает проведение государствами-членами согласованной макроэкономической политики. Целью ее реализации является соблюдение параметров устойчивости развития экономик — нахождение инфляции, бюджетного дефицита и государственного долга в определенных границах. Это обеспечивает стабильное развитие единого рынка и Союза в целом. Соответственно Евразийская экономическая комиссия проводит мониторинг, который предполагает не только анализ фактического состояния экономик, но и понимание развития на перспективу, то есть прогноз.

Государства строят собственные прогнозы и проектировки. Однако прогноз для Союза нельзя получить простым суммированием или некоторым «взвешиванием» национальных прогнозов. Ключевым элементом является наличие взаимного влияния государств-членов через торговый, финансовый и информационный каналы. Соответственно при прогнозировании необходимо учитывать не только внутренние и внешние факторы, но и траектории развития партнеров по ЕАЭС. В первую очередь это касается крупнейших экономик ЕАЭС. Именно поэтому создание Союза поставило перед нами сложную, но одновременно с тем очень важную задачу подготовки прогноза Союза как единого целого. Комиссия начиная с 2012 года строит собственные прогнозы по отдельным государствам-членам. На обсуждениях со сторонами, которые шли в ежеквартальном режиме, принимались внешние гипотезы и предпосылки, происходило сравнение с официальными национальными прогнозами, а также анализировалось фактическое попадание прогнозов в цель. Именно поэтому нам стала очевидна необходимость модели для всего Союза, которая бы учитывала все взаимные влияния, была построена в единых предпосылках внешних параметров и в том числе являлась бы механизмом верификации национальных прогнозов.

Комиссией совместно с Евразийским банком развития в 2013–2014 годах был создан модельный комплекс, удовлетворяющий всем потребностям, при этом соответствующий наиболее современным подходам макроэкономической теории и накопленной практике использования такого рода моделей. Отмечу, что это первая успешная реализация современного аппарата динамических стохастических моделей общего равновесия на постсоветском пространстве не для отдельной страны, а для группы стран — государств — членов ЕАЭС. Модельный комплекс позволяет в оперативном порядке, ежеквартально, получать прогнозы экономического развития государств-членов в единых внешних условиях для всего Союза, учитывать взаимное влияние мер денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики, проводить консультации со сторонами по вопросам разработки и реализации макроэкономической политики в рамках Договора о ЕАЭС.

*Т.Д. Валовая,  
член Коллегии (Министр) по основным направлениям интеграции  
и макроэкономике Евразийской экономической комиссии*

---

## ВВЕДЕНИЕ

Интегрированная система моделей (ИСМ) реализует задачи Евразийского банка развития (ЕАБР) и Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) в сфере анализа и прогнозирования макроэкономической ситуации в регионе и расширить их возможности в плане анализа мер реагирования ДКП на шоки и риски, связанные с мировой и национальными экономическими системами и изменением цен на сырьевые товары, и результатов применения таких мер, а также в плане выработки рекомендаций по координации макроэкономической политики государств — членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

Создание ЕАЭС (и особенно предложения по координации согласованной макроэкономической и валютно-финансовой политики членов ЕАЭС) породило множество задач, связанных с координацией макроэкономической политики на национальном и наднациональном уровнях. Как показал затяжной кризис в еврозоне, она является задачей первостепенной важности, особенно с учетом структурных различий между экономиками государств — членов. Предполагается, что национальные экономики будут подвергаться разным шокам и различно реагировать на шоки, воздействующие на регион в целом. Например, рост мировых цен на нефть ведет к разным макроэкономическим последствиям в зависимости от того, является ли страна чистым экспортером или импортером нефти.

Управление процессами экономической интеграции в таких условиях требует наличия мощных механизмов анализа и прогнозирования, которые обеспечивали бы углубленное изучение этих вопросов и выработку соответствующих рекомендаций по монетарной политике. Соответственно, система анализа и прогнозирования — ИСМ — создана для обеспечения количественной оценки различных вариантов и принятия обоснованных решений. Несмотря на то что ИСМ оперирует только макроэкономическими агрегатами, она помогает оценить степень синхронизации циклов деловой активности и номинальную конвергенцию экономических систем государств-членов, а это является ключевым условием дальнейшей экономической интеграции. Кроме того, она представляет собой уникальный инструмент оценки устойчивости налогово-бюджетной политики государств-членов в среднесрочной перспективе, что облегчает координацию указанной политики и позволяет заблаговременно выявлять возможные проблемы с целью последующего задействования механизмов сотрудничества в налогово-бюджетной сфере.

Уникальной особенностью ИСМ является ее способность анализировать адекватные меры реагирования экономической политики в рамках различных концептуальных подходов, в том числе в случае проведения денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики в условиях плавающего, управляемого и фиксированного обменного курса и более тесной интеграции. Для этого в основу ИСМ была положена многострановая структурная динамическая макроэкономическая модель. Она распространяется на три государства — учредителя ЕАЭС (Беларусь, Казахстан и Россию) и на два государст-

ва, которые вступили в союз позже (Армению и Кыргызстан). Многострановая модель рассматривает государства-члены как единое целое и допускает оценку последствий различной степени экономической интеграции: (i) отсутствие координации между государствами-участниками (каждая страна самостоятельно формулирует свою денежно-кредитную и налогово-бюджетную политику); (ii) единая денежно-кредитная политика и независимая налогово-бюджетная политика (страны объединяются в валютный союз, но не проводят единую налогово-бюджетную политику и не прибегают к другим типам взаимодействия в налогово-бюджетной сфере); (iii) единая денежно-кредитная и налогово-бюджетная политика (имеет место и валютный союз, и взаимодействие в налогово-бюджетной сфере).

В то же время многострановая модель допускает применение более гибкого подхода, в рамках которого расчеты по каждой стране производятся отдельно. Если та или иная страна не координирует свою денежно-кредитную и налогово-бюджетную политику с другими странами, модель позволяет осуществить независимый анализ изменения ее макроэкономических параметров и адекватных реакций монетарной политики с возможностью реализации альтернативных подходов к монетарной и фискальной политике, в том числе режима фиксированного, регулируемого и плавающего обменного курса и различных налогово-бюджетных правил.

Страновые модели основаны на неокейнсианской парадигме с четко сформулированными целями денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики. В настоящей работе они представлены в приведенной форме с целью выработки прогноза на среднесрочную перспективу (на срок от 1 года до 4 лет). Многие идеи и выводы, использованные нами в процессе моделирования, позаимствованы из динамических стохастических моделей общего равновесия (DSGE), однако наша методика позволяет использовать менее жесткие критерии подбора, калибровки и тестирования данных. Интегрированная система прогнозирования реализована в виде удобного в использовании инструмента, который может быть легко применен ко множеству стран.

Несмотря на высокий уровень согласованности прогнозов и аналитических выкладок, выдаваемых многострановой моделью, трансляция результатов применения модели за пределы экспертной группы имеет определенную специфику. Члены группы используют многие показатели в приведенной форме, чтобы упростить применение моделей и сохранить их гибкость. В то же время не всеми экспертами эти показатели (например, разрыв выпуска, реальная цена нефти или реальные предельные издержки) используются. В этой связи с помощью методики Автоматизированного интерфейса данных (АИД) создан набор электронных таблиц, который позволяет преобразовать генерируемые в рамках используемых моделей среднесрочные прогнозы в детализированные стандартные формы секторальной отчетности (систему национальных счетов, платежный баланс, денежно-кредитную и налогово-бюджетную статистику). Система отражает ключевые тождества и баланс запасов-потоков в рамках поведенческих схем, в том числе с нериккардианскими и неокейнсианскими признаками.

ИСМ предназначена в первую очередь для среднесрочного прогнозирования основных макроэкономических переменных в государствах — членах ЕАЭС, однако она также пригодна для моделирования последствий ряда мер экономической политики, в том числе для долгосрочного прогнозирования, анализа реальной и номинальной конвергенции, оценки уровня налогово-бюджетной устойчивости в среднесрочной перспективе, расчета различных гипотетических сценариев, проверки совпадения полученных результатов с заданным интервалом значений и анализа рисков в следующих сферах:

- передача и воздействие реальных и номинальных шоков, которым подвергаются государства — члены ЕАЭС;
- ожидаемые и не ожидаемые шоки и меры монетарной политики;
- налогово-бюджетная консолидация и денежно-кредитная конвергенция государств — членов ЕАЭС: (i) сценарии развития мировой экономики, например восстановление мировой экономики по W-образной кривой, перманентное сокращение объема производства/темпов роста вследствие ухудшения условий внешней торговли, перманентное повышение мировых реальных процентных ставок; (ii) изменение фундаментальных макроэкономических показателей, например показателей потенциального роста и укрепления реальных обменных курсов в государствах — членах;
- влияние независимой денежно-кредитной политики на траектории фискальной консолидации, включая элементы координации монетарной политики и реализации стратегий налогово-бюджетной консолидации с учетом уровня инфляции;
- результаты применения различных налогово-бюджетных правил, выраженные в терминах уровня задолженности и/или структурного дефицита;
- влияние оптимистических допущений относительно соотношения номинального дохода и потенциального роста на налогово-бюджетную консолидацию и прогнозируемые налогово-бюджетные показатели в государствах — членах ЕАЭС.

## ОСНОВНАЯ ПРОГНОЗНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ГОСУДАРСТВ — ЧЛЕНОВ ЕАЭС

### 1.1. Общее описание

Эффективная координация макроэкономической политики в Евразийском экономическом союзе является важнейшим условием долгосрочного успеха интеграционных усилий. Экономический опыт государств — членов Европейского союза, накопленный в ходе самого тяжелого в истории финансового кризиса и затяжного посткризисного восстановления, недвусмысленно свидетельствует о том, что недостаточная стратегическая координация может свести практически на нет десятилетия интеграционных усилий из-за растущих дисбалансов между южными и северными регионами.

С другой стороны, сделать меры экономической координации эффективными — весьма нелегкая задача. Ее успешное решение обусловлено пониманием работы экономических систем государств-членов и тщательным анализом их структурного развития и макроэкономической динамики. При наличии необходимых аналитических инструментов государства-участники могут получить действенные рекомендации относительно методов координации своих действий. Только слаженные усилия всех государств-участников способны заложить прочный фундамент для достижения широко понимаемой макроэкономической стабильности и улучшения перспектив дальнейшего роста.

С 2013 года ЕАБР и ЕЭК совместно наращивали свой потенциал в сфере прогнозирования и моделирования, чтобы усилить работу по обеспечению процесса координации экономических политик надежным инструментарием и аналитическими профессиональными выкладками. Результатом этой работы стала Интегрированная система моделей (ИСМ) — основанный на принципах общего равновесия многострановой модельный комплекс, который включает:

- несколько блоков страновых моделей, взаимосвязанных между собой;
- электронные таблицы, используемые для преобразования генерируемых в рамках моделей прогнозов в детализированные стандартные формы отчетов по секторам экономики;
- программную среду, обеспечивающую эффективное повседневное использование моделей для целей анализа и прогнозирования мер политики;
- удобную для постоянного обновления базу данных.

В основе ИСМ лежат полуструктурные модели с денежно-кредитными и налогово-бюджетными секторами. Программное обеспечение интегрирует модели с результатами анализа данных и экспертными оценками прогнозистов, что позволяет создавать отчетность с учетом индивидуальных требований пользователей.

Архитектура модели должна соответствовать ряду критериев. Во-первых, генерируемые моделью прогнозы должны охватывать временной горизонт от 1 года до 4 лет, то есть должны быть рассчитаны на типичную продолжительность цикла деловой активности. Применение для прогноза краткосрочной макроэкономической динамики (1-2 ближайших квартала) метода экспертных оценок и анализа коротких временных рядов дает лучшие результаты по сравнению со сложными моделями. Во-вторых, модели должны быть просты в использовании. Любое усложнение структуры модели ограничивает ее применимость в качестве гибкой платформы макроэкономического анализа, моделирования различных сценариев макроэкономической политики и экспериментальных расчетов с разными степенями интеграции и координации экономических политик в пределах единого экономического пространства.

Еще одно конструктивное требование к модели — ее способность отражать определенные ключевые структурные качества. Степень простоты и удобства использования модели может быть повышена, если рассматривать некоторые показатели в приведенном виде, однако важно, чтобы у пользователей была возможность интерпретировать экономические события и макроэкономические шоки в интуитивной манере, что возможно только в рамках структурных (или, в случае ИСМ, полуструктурных) моделей. Более того, только структурные модели позволяют адекватно интерпретировать происходящие структурные изменения.

Наконец, модели должны быть вперед-смотрящими (*forward-looking*) в соответствии с теорией рациональных ожиданий, поскольку уровень доверия к денежно-кредитной и налогово-бюджетной политике будет играть важную роль в процессе интеграции государств — членов ЕАЭС. Кроме того, несмотря на необходимость встраивать в модели элементы концепции общего равновесия, вовсе не обязательно выводить их на уровень сложности, характерный для строго применяемой теории динамического стохастического общего равновесия (DSGE).

Базовая модель ИСМ, разработанная совместными усилиями специалистов ЕАБР и ЕЭК, представляет собой полуструктурную модель в разрывах монетарной и фискальной трансмиссии, созданную на основе неокейнсианской парадигмы. В силу своего неокейнсианского характера она имеет как номинальные, так и реальные параметры жесткости. Поскольку это модель в разрывах, главной движущей силой инфляционных процессов на протяжении цикла деловой активности являются колебания реальных переменных (таких как объем производства) относительно их долгосрочных трендов. Поскольку это модель полуструктурная, все шоки носят ортогональный характер и все уравнения и параметры имеют экономическую интерпретацию. В процессе моделирования денежно-кредитной трансмиссии модель воплощает основные принципы формирования денежно-кредитной политики и достижения общего равновесия, такие как принцип нейтральности денежно-кредитной политики в долгосрочной перспективе. Процентные ставки служат ключевым инструментом денежно-кредитной политики, в то время как налогово-бюджетная трансмиссия моделируется вокруг структурно скорректированного дефицита бюджета.

Из-за своей полуструктурной формы модель представляет собой упрощение полномасштабной структурной модели на основе оптимизации деятельности всех экономических агентов в рамках динамического стохастического общего равновесия. Хотя

структура модели имеет солидное теоретическое обоснование, ее параметризация должна быть достаточно гибкой, чтобы учесть многочисленные эмпирические факты, которые с трудом улавливаются теорией и зачастую определяются национальными особенностями. Базовая страновая модель ИСМ состоит из шести поведенческих уравнений: кривая IS, кривая совокупного предложения, кривая Филлипса для заработной платы, функция реакции денежно-кредитной политики, функции реакции налогово-бюджетной и монетарной политики, а также условие непокрытого паритета процентных ставок. Существуют и другие специфические поведенческие уравнения, применимые к отдельным странам. Кроме того, многострановая модель ИСМ включает в себя блок межстрановых связей и множество тождеств.

В частности, многострановая модель ИСМ позволяет пользователю:

- а) конструировать прогнозы, включая анализ рисков для всех государств — членов ЕАЭС или любой группы таких государств;
- б) анализировать источники шоков и различные меры политики реагирования на них;
- с) оценивать тренды и положение экономических систем в рамках цикла деловой активности;
- д) анализировать динамику налогово-бюджетных показателей и взаимодействие инструментов денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики;
- е) анализировать возможные последствия создания валютного союза и бюджетного союза (взаимодействия между государствами в налогово-бюджетной сфере).

Параметры ключевых поведенческих уравнений многострановой модели ИСМ откалиброваны, так как у государств-членов нет еще достаточно длинных временных рядов для надежной оценки параметров, а именно такие ряды были бы задействованы в первую очередь для создания динамической модели в развитых экономических системах. Более того, динамичное развитие событий на многих развивающихся рынках и базовые структурные изменения еще больше ограничивают доступность непротиворечивых наборов данных, в связи с чем модели с оцененными параметрами зачастую страдают от избыточной подгонки (сверхподгонки)<sup>1</sup>.

Существенная роль ожиданий и изменений режимов — еще одна причина, по которой параметризация модели не может полагаться исключительно на соотношения между данными, унаследованными из прошлого. Модель макроэкономического прогнозирования и стратегического анализа должна описывать функционирование не только действующих, но и ожидаемых будущих каналов трансмиссии в экономике. Поэтому, несмотря на сохраняющуюся важность достаточно точного соответствия моделей имеющимся данным, в процессе определения параметров многострановой модели ИСМ был использован более широкий набор инструментов.

В следующих подразделах мы представим описание ключевых поведенческих уравнений и параметров моделей. При этом, однако, все параметры должны рассматриваться в контексте динамической модели, характеризующейся рациональными ожиданиями. В этом отношении общая динамика модели и ее прогностическая способность играют более важную роль, чем значения отдельных параметров. Модели создавались для того, чтобы получить достоверную динамику, которая не противоре-

<sup>1</sup> Сверхподгонка (overfitting) может иметь место в случаях, когда оцениваемые уравнения содержат большое число объясняющих переменных и/или ограниченное число наблюдений. Такие модели, как правило, обеспечивают хорошую точность внутри выборки, в то время как результаты, получаемые с их использованием за пределами выборки, оставляют желать лучшего, а предполагаемые отношения являются неустойчивыми и в значительной степени зависят от привнесения новых данных. Более того, опыт показывает, что избыточная экстраполяция порождает модели, отличающиеся неинтуитивной динамикой. И в самом деле, одновременная динамика ключевых поведенческих переменных и перспективная природа современных экономических систем подразумевают высокую степень мультиколлинеарности, наблюдаемой в пределах ряда, что затрудняет оценку.

чила бы макроэкономической теории, международному опыту и экспертной оценке разработчиков.

Программная среда, созданная для использования макроэкономических моделей ИСМ, состоит из набора программ, работающих на основе Matlab/IRIS, которые можно разбить на несколько категорий. Сюда относятся программы для решения следующих задач: (i) подготовка базы данных, включая различные преобразования данных и применение статистических фильтров; (ii) калибровка модели, включая построение функций импульс-отклик; (iii) фильтрация модели на историческом периоде и декомпозиция наблюдаемых данных на результаты воздействия различных шоков; (iv) прогнозирование и составление соответствующий отчетности; (v) оценка качества прогнозов, генерируемых моделью, с использованием различных методик, в том числе методики моделирования исторических данных внутри выборки (in-sample simulations).

## 1.2. Россия

Базовая модель для российской экономики может быть охарактеризована как полуструктурная модель цикла деловой активности в открытой экономике с двумя расширениями: блок рынка труда и налогово-бюджетный блок. Обычно модели такого типа называют неокейнсианскими моделями в разрывах цикла деловой активности<sup>2</sup>. Ключевые поведенческие уравнения такой модели следующие: (i) кривая совокупного спроса, где разрыв выпуска характеризуется отрицательной зависимостью от реальных монетарных условий (средневзвешенного значения разрыва реальной процентной ставки и разрыва реального обменного курса); (ii) кривая совокупного предложения, где инфляция характеризуется положительной зависимостью от реальных предельных издержек (средневзвешенного значения разрыва выпуска, разрыва реальной заработной платы и разрыва реальных обменных курсов); (iii) правило денежно-кредитной политики, где рыночные процентные ставки характеризуются положительной зависимостью от ожидаемой инфляции; (iv) условие непокрытого паритета процентных ставок, связывающее ожидаемое изменение номинального обменного курса и разницу в процентных ставках<sup>3</sup>.

Важной отличительной чертой российской экономики является ее высокая зависимость от экспорта нефти и газа. Общий объем добычи этих ресурсно-сырьевых товаров сравнительно стабилен, в то время как цены на них отличаются высокой волатильностью, которая сильно влияет на реальный сектор российской экономики. Для того чтобы описать эту динамику, в уравнении (RU.1) реальная цена нефти ( $rp_t^{oil}$ ) рассчитывается как номинальная цена нефти в долларах США ( $p_t^{oilUSD}$ ) с поправкой на ИПЦ США ( $p_t^{us}$ ). Одновременно с этим мы раскладываем общее изменение цены нефти на разрыв, обусловленный текущим этапом цикла деловой активности ( $\hat{r}_t^{oil}$ ), и долгосрочный тренд ( $\bar{r}_t^{oil}$ ) с целью дифференцировать временные колебания и долгосрочную динамику цены нефти. Трендовый компонент и разрыв описываются с использованием простых авторегрессивных уравнений, поскольку ИСМ не имеет своей целью прогнозирование изменения цены нефти.

<sup>2</sup> Основными источниками по этой теме являются следующие работы: Berg, Karam, and Laxton (2006); Erceg, Henderson, and Levin (2000). Для понимания теоретических основ модели см., например, Walsh (2010).

<sup>3</sup> В общем российский блок многострановой модели состоит из 59 уравнений, многие из которых являются тождествами и определениями (см. Приложение В).

$$rp_t^{oil} = p_t^{oil^{USD}} - p_t^{us} \quad (RU.1)$$

$$rp_t^{oil} = \bar{rp}_t^{oil} + \hat{rp}_t^{oil} \quad (RU.2)$$

$$\hat{rp}_t^{oil} = c_{12} \hat{rp}_{t-1}^{oil} + \varepsilon_t^{\hat{rp}^{oil}} \quad (RU.3)$$

$$\Delta \bar{rp}_t^{oil} = c_{13} \Delta \bar{rp}_{t-1}^{oil} + (1 - c_{13}) \Delta \bar{rp}_{ss}^{oil} + \varepsilon_t^{\Delta \bar{rp}^{oil}} \quad (RU.4)$$

$$\Delta \bar{rp}_t^{oil} = 4 \left( \bar{rp}_t^{oil} - \bar{rp}_{t-1}^{oil} \right) \quad (RU.5)$$

$$\Delta oil_t = 4 \left( p_t^{oil^{USD}} - p_{t-1}^{oil^{USD}} \right) \quad (RU.6)$$

| $c_{12}$ | $c_{13}$ | $\Delta \bar{rp}_{ss}^{oil}$ |
|----------|----------|------------------------------|
| 0.50     | 0.85     | -1.00                        |

Как следует из дальнейшего, цена нефти включается в российскую модель в нескольких местах, влияя как на траектории равновесия, так и на циклические компоненты переменных.

В терминах **совокупного спроса** мы следуем обычной структуре неокейнсианских моделей в разрывах, в которых разрыв выпуска представляет собой аппроксимирующий индикатор цикла деловой активности. Уравнение (RU.7) показывает, что помимо ретроспективных и вперед-смотрящих элементов ожиданий разрыв выпуска ( $\hat{y}_t^{ru}$ ) зависит от реальной краткосрочной процентной ставки по рублевым активам ( $\hat{r}_t^{ru}$ ) и срочной премии на российском денежном рынке ( $\hat{s}_t$ ), реального эффективного обменного курса ( $\hat{z}_t^{eff,ru}$ ), зарубежного спроса ( $\hat{y}_t^{f,ru}$ ), бюджетного дефицита ( $\widehat{def2gdp}_t^{ru}$ ) и реальной цены нефти ( $\hat{rp}_t^{oil}$ ), причем все эти параметры выражены в терминах отклонения от соответствующих равновесных значений:

$$\begin{aligned} \hat{y}_t^{ru} = & c_{44} \hat{y}_{t+1}^{ru} + c_{45} \hat{y}_{t-1}^{ru} - c_{46} (\hat{r}_t^{ru} + c_{51} \hat{s}_t) + c_{49} \hat{z}_t^{eff,ru} + \\ & + c_{47} \hat{rp}_t^{oil} + c_{48} \hat{y}_t^{f,ru} + c_{50} \widehat{def2gdp}_t^{ru} + \varepsilon_t^{\hat{y}^{ru}} \quad (RU.7) \end{aligned}$$

| $c_{44}$ | $c_{45}$ | $c_{46}$ | $c_{51}$ | $c_{49}$ | $c_{47}$ | $c_{48}$ | $c_{50}$ |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0.10     | 0.60     | 0.09     | 0.50     | 0.12     | 0.06     | 0.20     | 0.20     |

Как правило, сумма  $c_{44}$  и  $c_{45}$  находится в диапазоне между 0.5 и 0.9<sup>4</sup>. Эти параметры должны отражать сравнительный масштаб, региональное доминирование и степень открытости российской экономики, а также высокий уровень волатильности роста, что указывает на значения 0.1 и 0.6 соответственно. В России отмечается также сравнительно стандартный уровень влияния монетарных условий на динамику внутреннего спроса. Соответственно, параметры  $c_{46}$  и  $c_{49}$  были откалиброваны под типичную рыночную экономику. Обычно сумма параметров колеблется в диапазоне между 0.1 и 0.3. Затем параметр  $c_{51}$  добавляет в систему динамику долгосрочной процентной ставки (с весом 0.5), а параметр  $c_{50}$  — циклический бюджетный дефицит (с весом 0.2), в обоих случаях в пределах, характерных для данного региона.

**Эффективный внешний спрос** ( $\hat{y}_t^{f,ru}$ ) аппроксимируется линейной комбинацией разрывов выпусков семи стран, взвешенной на объем торговых операций, причем

<sup>4</sup> Общие рекомендации по методике калибровки представлены, например, в следующей работе: Berg, Karam, and Laxton (2006). Полная калибровка модели представлена в Приложении D. Данная версия калибровки является иллюстративной и может подвергаться существенным изменениям в ходе работы над прогнозом и анализом начальных условий, исходя из консенсуса рабочей группы о перспективах макроэкономической ситуации в стране, регионе и мире.

доминирующие позиции занимают США и Евросоюз (см. дополнительную информацию в подразделе 1.7). Для того чтобы надлежащим образом отразить историческую кросс-корреляцию между этим показателем и уровнем российского спроса, параметр  $c_{48}$  установлен на уровне 0.2.

Россия демонстрирует сильную зависимость внутреннего спроса от изменений цены нефти, которая в значительной степени аппроксимирует условия внешней торговли. Рост цены нефти (и газа) дает экономике дополнительную непредвиденную прибыль и стимулирует внутренний спрос (если только эти средства не аккумулируются в виде бюджетного профицита). Параметр  $c_{47}$  откалиброван на уровне 0.06 с целью учесть динамику, наблюдавшуюся в прошлые периоды.

**Долгосрчный компонент объема российского производства**, таким образом, зависит от технологического роста, обусловленного развитием ресурсно-сырьевого сектора (и сопоставимого с ростом тренда реальной цены нефти —  $\Delta \bar{p}_t^{oil}$  с показателем эластичности 0.12), и колеблется вокруг стационарного уровня ( $\Delta y_{ss}^{ru}$ ), откалиброванного до 2% (что немного ниже среднего значения за прошлые периоды) с целью учесть общее замедление мирового роста:

$$\Delta \bar{y}_t^{ru} = c_{53} \Delta \bar{y}_{t-1}^{ru} + (1 - c_{53}) \left( \Delta y_{ss}^{ru} + c_{54} c_{43} \left( \Delta \bar{p}_t^{oil} - \Delta \bar{p}_{ss}^{oil} \right) \right) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}^{ru}} \quad (RU.8)$$

| $c_{43}$ | $c_{53}$ | $c_{54}$ | $\Delta y_{ss}^{ru}$ |
|----------|----------|----------|----------------------|
| 0.45     | 0.75     | 0.40     | 2.00                 |

Аналогично долгосрчному экономическому росту, **долгосрчная динамика реального обменного курса** тесно связана с ростом производительности и совершенствованием технологий на основе развития ресурсно-сырьевого сектора. Исходя из данных за прошлые периоды, эластичность по реальной цене нефти ( $\Delta \bar{p}_t^{oil}$ ) оценивается на уровне 0.45:

$$\Delta \bar{z}_t^{ru} = c_{72} \Delta \bar{z}_{t-1}^{ru} + (1 - c_{72}) \left( -c_{42} \Delta \bar{p}_t^{oil} \right) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}^{ru}} \quad (RU.9)$$

| $c_{72}$ | $c_{42}$ |
|----------|----------|
| 0.75     | 0.45     |

Основной элемент **блока рынка труда** представлен кривой Филлипса, которая определяет рост номинальной заработной платы ( $\Delta w_t^{ru}$ ) на основе циклических компонентов реальной заработной платы ( $\widehat{w}r_t^{ru}$ ) и выпуска (разрыва выпуска,  $\hat{y}_t^{ru}$ ). Эта формулировка исходит из допущения о том, что рост номинальной заработной платы ускоряется в периоды экономического бума (и наоборот), но замедляется, когда реальная заработная плата начинает существенно превышать равновесное значение, — стандартный результат, описанный в литературе по рынку труда<sup>5</sup>.

Циклический компонент (разрыв) реальной заработной платы ( $\widehat{w}r_t^{ru}$ ) представляет собой часть наблюдаемой реальной заработной платы с исключенным трендом, тренд которой ( $\Delta \bar{w}r_t^{ru}$ ) в терминах роста моделируется как авторегрессивный процесс вокруг предполагаемой долгосрчной стационарной величины роста реальной заработ-

<sup>5</sup> Фактически отношение объема производства к реальной заработной плате выступает в качестве заменителя предельного уровня замещения между потреблением и досугом со стороны домашних хозяйств, выступающих в качестве источника рабочей силы, — ключевого определяющего фактора заработной платы. См.: Erceg, Henderson, and Levin [2000].

ной платы, тесно связанной с потенциальным ростом ( $\Delta \bar{y}_t^{ru}$ ), плюс дополнительный клин ( $c_{68}$ ), оцениваемый на уровне 1.25 на основании данных за прошлые периоды:

$$\Delta w_t^{ru} = c_{64} {}^e \Delta w_t^{ru} + (1 - c_{64}) \Delta w_{t-1}^{ru} + c_{65} (-c_{66} \widehat{wr}_t^{ru} + (1 - c_{66}) \hat{y}_t^{ru}) + \varepsilon_t^{\Delta w^{ru}} \quad (RU.10)$$

$$wr_t^{ru} = \widehat{wr}_t^{ru} + \overline{wr}_t^{ru} \quad (RU.11)$$

$$\Delta \overline{wr}_t^{ru} = c_{67} \Delta \overline{wr}_{t-1}^{ru} + (1 - c_{67})(\Delta \bar{y}_t^{ru} + c_{68}) + \varepsilon_t^{\Delta \overline{wr}^{ru}} \quad (RU.12)$$

| $c_{64}$ | $c_{65}$ | $c_{66}$ | $c_{67}$ | $c_{68}$ |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0.00     | 0.15     | 0.85     | 0.75     | 1.25     |

Наша калибровка исходит из допущения о перспективном характере процесса формирования заработной платы в России. И в самом деле, данные указывают на то, что шоки, воздействующие на рост заработной платы, не слишком устойчивы. Как следствие, параметр  $c_{64}$  был установлен на уровне 0, чтобы симитировать эту динамику. В то же время в последние годы разрыв реальной заработной платы не оставался открытым на протяжении длительных периодов времени, и это указывает на то, что на рынке труда действует мощный механизм коррекции ошибок ( $c_{65}$  и  $c_{66}$  откалиброваны на уровне 0.15 и 0.85 соответственно).

Краткосрочное **совокупное предложение** представлено традиционной связью между текущей фазой цикла деловой активности и инфляцией. Поскольку инфляция формируется под влиянием внутреннего спроса, состояния рынка труда и уровня цен на импортные товары и услуги, мы моделируем общее давление на внутреннюю инфляцию путем суммирования разрывов реального потребления и реальной заработной платы с разрывом реального обменного курса. Разрыв реального обменного курса аппроксимирует предельные издержки импортеров и зависит от номинального обменного курса и уровня зарубежной и внутренней инфляции. Уравнение (RU.13) определяет инфляцию ИПЦ, а уравнение (RU.14) описывает способ конструирования предельных издержек с использованием показателей разрыва реального обменного курса, разрыва реального потребления и разрыва реальной заработной платы:

$$\pi_t^{ru} = c_{55} {}^e \pi_t^{ru} + (1 - c_{55} - c_{59}) \pi_{t-1}^{ru} + c_{56} (rmc_t^{ru}) + c_{59} \pi_{t-1}^{im, ru} + \varepsilon_t^{\pi, ru} \quad (RU.13)$$

$$rmc_t^{ru} = c_{57} \hat{z}_t^{eff, ru} + (1 - c_{57} - c_{58}) \hat{y}_t^{ru} + c_{58} \widehat{wr}_t^{ru} \quad (RU.14)$$

| $c_{55}$ | $c_{56}$ | $c_{59}$ | $c_{57}$ | $c_{58}$ |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0.35     | 0.10     | 0.03     | 0.50     | 0.10     |

Коэффициенты ожидаемой, запаздывающей и импортируемой инфляции дают в сумме единицу, что позволяет разработчикам денежно-кредитной политики таргетировать любой уровень инфляции. Это означает, что «естественный» уровень инфляции не определяется моделью. В соответствии с российскими данными мы установили параметр  $c_{55}$  на уровне 0.35, следуя модели ценообразования Кальво, в рамках которой лишь ограниченное число экономических агентов могут менять свои цены на протяжении каждого периода<sup>6</sup>. Прямое влияние цен импортируемых товаров и услуг на российскую инфляцию невелико, вследствие чего параметр  $c_{59}$  установлен на довольно низком уровне (0.03). Параметр  $c_{56}$ , который определяет влияние на инфляцию реальных предельных издержек ( $rmc$ ), установлен на уровне 0.1. Этот уровень невысок по срав-

<sup>6</sup> См., например: Rotemberg and Woodford [1999], Woodford [2005].

нению с другими странами региона, что определяется сравнительной ригидностью российского рынка. Структура реальных предельных издержек отражает открытость российской экономики ( $c_{57} = 0.5$ ), в то время как вклад рынка труда в формирование цен менее выражен ( $c_{58} = 0.1$ ).

**Денежно-кредитная политика** представлена вперед-смотрящей функцией реакции монетарной политики тейлоровского типа (уравнение (RU.15)). Центральный банк устанавливает краткосрочную процентную ставку денежного рынка ( $i_t^{ru}$ ) для стабилизации инфляции ИПЦ на уровне целевого показателя инфляции ( $\pi_{t+3}^{tar, ru}$ ), который определяется для инфляции в годовом выражении на три периода вперед. Этот временной горизонт избран для того, чтобы включить в функцию реакции денежно-кредитной политики шоки текущего периода.

В процессе прогнозирования траектория целевого показателя инфляции устанавливается прогнозистом — как, впрочем, и параметры функции реакции монетарной политики — в зависимости от предполагаемых стратегических предпочтений. Здесь мы воспользовались этим правилом, которое, как нам представляется на основании имеющихся данных, хорошо отражает предпочтения российских денежно-кредитных органов в последние несколько лет.

Разрыв выпуска и темп роста обменного курса также могут быть введены в правило денежно-кредитной политики, поскольку последний показатель отражает ярко выраженное стремление монетарных властей к сглаживанию колебаний обменного курса:

$$i_t^{ru} = c_{61} i_{t-1}^{ru} + (1 - c_{61}) \left( \bar{r}_t^{ru} + \pi_{t+3}^{4, ru} + c_{62} \left( \pi_{t+3}^{4, ru} - \pi_{t+3}^{tar, ru} \right) + c_{63} s_t^{dev, ru} \right) + c_{64} \hat{y}_t^{ru} + \varepsilon_t^{i, ru} \quad (RU.15)$$

| $c_{61}$ | $c_{62}$ | $c_{63}$ | $c_{64}$ |
|----------|----------|----------|----------|
| 0.75     | 0.40     | 0.00     | 0.00     |

**Ожидаемое ослабление номинального обменного курса**, как и разница процентных ставок, определяется рисковой премией через условие непокрытого паритета процентных ставок (НППС):

$$e s_t^{RUB/USD} - s_t^{RUB/USD} = i_t^{ru} / 4 - i_t^{us} / 4 - prem_t^{ru} / 4 + \varepsilon_t^{s^{RUB/USD}} \quad (RU.16)$$

Для того чтобы параметры жесткости российского финансового рынка были должным образом учтены, ожидаемый уровень номинального обменного курса на следующий квартал моделируется как линейная комбинация прогноза модели на следующий период с весом ( $c_{60} = 0.7$ ) и обменного курса за прошлый период, скорректированного на равновесное номинальное ослабление рубля<sup>7</sup>:

$$e s_t^{RUB/USD} = c_{60} s_{t+1}^{RUB/USD} + (1 - c_{60}) (s_{t-1}^{RUB/USD} + 2 (\pi_t^{tar, ru} + \Delta \bar{y}_t^{ru} - \pi_{ss}^{us}) / 4) \quad (RU.17)$$

Еще один блок модели относится к **фискальному сектору с бюджетным правилом**. Главной переменной налогово-бюджетной политики является наблюдаемый дефицит  $def2gdp_t^{ru}$ <sup>8</sup>. Чтобы обеспечить соответствие эмпирическим данным, мы разбили динамику наблюдаемого общего дефицита на две части:

$$\overline{def2gdp}_t^{ru} = c_{73} \overline{def2gdp}_{t-1}^{ru} + (1 - c_{73}) (def2gdp_t^{tar, ru} - c_{78} (\Delta \bar{y}_t^{ru} - \Delta y_{ss}^{ru})) + \varepsilon_t^{\overline{def2gdp}^{ru}} \quad (RU.18)$$

<sup>7</sup> См., например: Benes, Hurnik, and Vavra [2008].

<sup>8</sup> Положительное/отрицательное значение общего дефицита соответствует отрицательному/положительному общему равновесию.

$$\begin{aligned} def2gdp_t^{ru} = & c_{75} def2gdp_{t-1}^{ru} + \\ & + (1 - c_{75})(def2gdp_t^{tar, ru} - c_{76}(def2gdp_{t-1}^{ru} - def2gdp_{t-1}^{tar, ru}) - c_{77}\hat{y}_t) + \\ & + \varepsilon_t^{def2gdp^{ru}} \end{aligned} \quad (RU.19)$$

$$def2gdp_t^{ru} = \overline{def2gdp_t^{ru}} + \widehat{def2gdp_t^{ru}} \quad (RU.20)$$

| $c_{73}$ | $c_{75}$ | $c_{76}$ | $c_{77}$ | $c_{78}$ | $def2gdp_{ss}^{tar, ru}$ |
|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|
| 0.50     | 0.50     | 0.50     | 0.80     | 0.30     | 0.50                     |

Во-первых, структурный дефицит ( $\overline{def2gdp_t^{ru}}$ ) должен соответствовать целевым установкам правительства на среднесрочную и долгосрочную перспективу ( $def2gdp_t^{tar, ru}$  — уравнение (RU.18)), но при этом может отклоняться от целевой траектории на протяжении длительного времени. Важнейшие факторы здесь — инерционность структурного дефицита ( $c_{73} = 0.5$ ) и состояние дел в реальном секторе экономики, когда устойчиво низкий экономический рост препятствует стабилизации в налогово-бюджетной сфере ( $c_{78} = 0.3$ ). Сам целевой показатель является параметром фискальной политики и определяется путем допущения или с помощью инструмента автоматизированной обработки данных.

Во-вторых, как показано в уравнении (RU.19), общий дефицит отклоняется от структурного дефицита в силу (i) воздействия автоматических стабилизаторов, которое особенно сильно в России, на что указывает значение параметра  $c_{77} = 0.8$ , а также (ii) реакции правительства на отклонение уровня задолженности от целевого показателя, который здесь откалиброван с учетом данных прошлых периодов ( $c_{76} = 0.5$ ), но может быть скорректирован с учетом мнения прогнозиста относительно предполагаемого правила фискальной политики.

### 1.3. Казахстан

Модель, разработанная для Казахстана, близка к российской, что объясняется значительным сходством экономик этих двух стран, важную роль в которых играет экспорт нефти. В модель также включены следующие блоки: совокупный спрос, краткосрочное совокупное предложение, денежно-кредитная и курсовая политика, налогово-бюджетная политика, рынок труда и долгосрочные тренды. В общем казахская модель состоит из 58 уравнений, многие из которых являются тождествами и определениями (см. Приложение В). В последующих разделах мы сосредоточимся только на ее ключевых отличиях от российского блока.

Структура и калибровка уравнений, описывающих совокупный спрос, аналогичны тем, что использованы в российской модели. Компонент совокупного спроса, обусловленный текущей фазой цикла деловой активности (разрыв выпуска), моделируется как функция основных показателей денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики, уровня зарубежного спроса и цены нефти. При этом долгосрочный компонент определяется темпами технологического развития под влиянием динамики добывающего сектора и инвестиционной активности.

Совокупное предложение представлено традиционной кривой Филлипса, которая устанавливает связь между текущей фазой цикла деловой активности и инфляцией. Поскольку инфляция формируется под воздействием внутреннего спроса и динамики цен на импортные товары и услуги, мы моделируем инфляционное давление, комбини-

руя разрыв выпуска с разрывом реального обменного курса. Причем последний приблизительно равен уровню предельных издержек импортеров, который, в свою очередь, зависит от номинального обменного курса и уровня внешней и внутренней инфляции. В отличие от российской модели, изменение цен на импортные товары и услуги не входит в кривую Филлипса напрямую, поскольку признаки прямой ценовой трансмиссии в Казахстане почти не просматриваются. Как следствие, непрямая трансмиссия через реальные предельные издержки откалибрована в сторону усиления:

$$\pi_t^{kz} = c_{294} \pi_t^{kz} + (1 - c_{294}) \pi_{t-1}^{kz} + c_{295} rmc_t^{kz} + \varepsilon_t^{\pi, kz} \quad (KZ.1)$$

$$rmc_t^{kz} = c_{296} \hat{z}_t^{eff, kz} + (1 - c_{296} - c_{311}) \hat{y}_t^{kz} + c_{311} \widehat{wr}_t^{kz} \quad (KZ.2)$$

| $c_{294}$ | $c_{295}$ | $c_{296}$ | $c_{311}$ |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0.65      | 0.20      | 0.40      | 0.10      |

Денежно-кредитная политика устанавливает краткосрочную ставку денежного рынка с помощью стандартной вперед-смотрящей функции реакции монетарной политики (по типу правила Тейлора). Ее цель — стабилизировать инфляцию около целевого показателя, который определяется в годовом исчислении.

Механизм определения номинального обменного курса заметно отличается от того, который используется в российской модели. Мы исходим из допущения о том, что в долгосрочной перспективе арбитражные сделки, основанные на использовании НППС, играют доминирующую роль, поскольку Казахстан не может системно уклоняться от международных уравнивающих потоков. В то же время в отличие от российской модели и используемого в ней допущения о гибком обменном курсе, изменение краткосрочного обменного курса в Казахстане является преимущественно следствием политического выбора, реализуемого на рынке с помощью различных инструментов:

$$\begin{aligned} s_t^{KZT/USD} = & c_{283} (s_{t-1}^{KZT/USD} + (c_{315} \Delta s_{t-1}^{KZT/USD} / 4 + (1 - c_{315}) \Delta \bar{s}_t^{KZT/USD} / 4) + \\ & + c_{316} (-\hat{z}_{t-1}^{eff, kz})) + (1 - c_{283}) (e_{s_t}^{KZT/USD} - i_t^{kz} / 4 + i_t^{us} / 4 + prem_t^{kz} / 4) + \\ & + \varepsilon_t^{s, KZT/USD} \end{aligned} \quad (KZ.3)$$

$$\Delta \bar{s}_t^{KZT/USD} = \Delta \bar{z}_t^{kz} + \pi_t^{tar, kz} - \pi_{ss}^{us} \quad (KZ.4)$$

| $c_{283}$ | $c_{315}$ | $c_{316}$ |
|-----------|-----------|-----------|
| 0.85      | 0.70      | 0.08      |

Стратегические предпочтения в отношении обменного курса моделируются первой частью уравнения (KZ.3), в которой курсовая политика определяется в терминах ползучей привязки к доллару США<sup>9</sup>. В основном валютные курсы следуют за относительным паритетом покупательной способности (ППС). При этом делается допущение о том, что параметры привязки в высокой степени инерционны ( $c_{315} = 0.7$ ), но в среднем соответствуют действующей в стране долгосрочной фундаментальной установке, которая определяется как трендовое ослабление национальной валюты в номинальном выражении ( $\Delta \bar{s}_t^{KZT/USD}$ ). Кроме того, корректирующий член уравнения в виде запаздывающего разрыва реального эффективного обменного курса ( $\hat{z}_{t-1}^{eff, kz}$ ) помогает стабилизировать циклы деловой активности в экономике. Опираясь на данные прошлых пе-

<sup>9</sup> См.: Ежегодный отчет МВФ о валютных соглашениях и валютных ограничениях за 2012 год.

риодов, мы установили параметр  $c_{316}$  на относительно невысоком уровне 0.08. Вторая часть уравнения (KZ.3) представляет собой стандартное условие НППС.

Налогово-бюджетный блок модели аналогичен российскому. В целом правительство действует таким образом, чтобы отношение задолженности к ВВП приближалось к некоему целевому уровню (который устанавливается решением правительства), и главной переменной налогово-бюджетной политики является наблюдаемый дефицит<sup>10</sup>.

Структура трудового блока также идентична российской модели: кривая Филлипса для заработной платы определяет темпы роста номинальной заработной платы, используя циклические компоненты реальной заработной платы и выпуска (разрыв выпуска).

## 1.4. Беларусь

Как и в случае с российской и казахской моделями, белорусская основана на неокейнсианском подходе, главными компонентами которого являются совокупный спрос, краткосрочное совокупное предложение, денежно-кредитная политика, рынок труда, налогово-бюджетная политика и долгосрочные тренды. При этом, однако, Беларусь не является экспортером нефти, и, соответственно, цены на нефть играют в белорусской модели значительно меньшую роль, а их влияние на экономику противоположно тому, что отмечается в России и Казахстане. В общем белорусская модель состоит из 71 уравнения, многие из которых являются тождествами и определениями (см. Приложение В).

Описание цикла деловой активности схоже с тем, которое приведено для российской модели. При этом связь между ценами на нефть и совокупным спросом отсутствует, а разрыв выпуска определяется только денежно-кредитной и налогово-бюджетной политикой и уровнем зарубежного спроса. В остальных отношениях калибровка модели аналогична российской:

$$\hat{y}_t^{by} = c_{153} \hat{y}_{t+1}^{by} + c_{154} \hat{y}_{t-1}^{by} - c_{155} rmc_t^{by} + c_{156} \hat{y}_{t-1}^{f,by} + c_{158} \widehat{def2gdp}_t^{by} + \varepsilon_t^{\hat{y}^{by}} \quad (BY.1)$$

$$rmc_t^{by} = c_{157} \left( \hat{r}_t^{by} + c_{320} \hat{sp}_t^{by} \right) + (1 - c_{157}) \left( -\hat{z}_t^{eff,by} \right) \quad (BY.2)$$

| $c_{153}$ | $c_{154}$ | $c_{155}$ | $c_{156}$ | $c_{157}$ | $c_{158}$ | $c_{320}$ |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0.10      | 0.60      | 0.10      | 0.30      | 0.20      | 0.35      | 0.20      |

Совокупное предложение представлено традиционной кривой Филлипса, которая устанавливает связь между разрывом выпуска и инфляцией. В противовес российской и казахской моделям, влияние реальной цены нефти на предельные издержки осуществляется через разрыв реальной цены нефти, что отражает статус Беларуси как чистого импортера нефти.

$$\pi_t^{by} = c_{160} \pi_t^{e,by} + (1 - c_{160} - c_{165}) \pi_{t-1}^{by} + c_{161} rmc_t^{by} + c_{165} \pi_t^{im,by} + \varepsilon_t^{\pi^{by}} \quad (BY.3)$$

$$rmc_t^{by} = c_{162} \hat{y}_t^{by} + c_{163} \hat{r}_t^{oil} + c_{164} \widehat{wr}_t^{CPI,by} + (1 - c_{162} - c_{163} - c_{164}) \hat{z}_t^{eff,by} \quad (BY.4)$$

<sup>10</sup> Положительное/отрицательное значение общего дефицита соответствует отрицательному/положительному общему равновесию.

| c <sub>160</sub> | c <sub>161</sub> | c <sub>162</sub> | c <sub>163</sub> | c <sub>164</sub> | c <sub>165</sub> |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 0.50             | 0.20             | 0.60             | 0.05             | 0.10             | 0.05             |

Процентные ставки описываются функцией реакции ДКП тейлоровского типа исходя из допущения о том, что главной целью денежно-кредитной политики является контроль за инфляцией. В отличие от России и Казахстана, здесь предпочтения правительства в сфере сглаживания волатильности обменного курса включены в реактивную функцию в качестве дополнительной краткосрочной цели. Этот дополнительный аргумент будет сглаживать волатильность номинального обменного курса относительно тренда, вытекающего из тренда реального обменного курса и разницы между целевыми показателями инфляции в Беларуси и других странах. Это позволяет согласовать целевые показатели обменного курса и инфляции в долгосрочном периоде, обеспечивая последовательность проводимой политики.

$$i_t^{by} = c_{167} i_{t-1}^{by} + (1 - c_{167}) \left( \bar{r}_t^{by} + e^4 \pi_t^{tar, by} + c_{168} \left( e^3 \pi_t^{4, by} - e^3 \pi_t^{tar, by} \right) + c_{173} \left( c_{174} \Delta s_{devt}^{BYR/USD} + (1 - c_{174}) e \Delta s_{devt}^{BYR/USD} \right) \right) + \varepsilon_t^{i, by} \quad (BY.5)$$

$$\Delta s^{dev, by} = \Delta s_t^{BYR/USD} - \left( \Delta \bar{z}_t^{by} + \pi_t^{tar, by} - \pi_{ss}^{us} \right) \quad (BY.6)$$

| c <sub>167</sub> | c <sub>168</sub> | c <sub>173</sub> | c <sub>174</sub> |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 0.60             | 1.15             | 0.20             | 0.50             |

Учитывая, что в Беларуси нет доминирующего ресурсно-сырьевого сектора, прямое моделирование влияния технологического процесса на блок долгосрочных трендов не проводилось. Как следствие, предполагается, что показатели равновесного роста реального обменного курса и равновесного роста реального ВВП развиваются в рамках простых авторегрессивных процессов и стремятся к долгосрочным стационарным уровням 0% и 2.5% соответственно.

## 1.5. Армения

Модель армянской экономики по структуре аналогична другим моделям ИСМ и состоит из следующих блоков: совокупный спрос, рынок труда, краткосрочное совокупное предложение, денежно-кредитная политика, налогово-бюджетная политика и долгосрочные тренды. Отличие в том, что в модель для Армении включен блок денежных переводов, которые играют очень важную роль в армянской экономике, составляя приблизительно 10–15% ВВП. Кроме того, Армения, как и Беларусь, является чистым импортером нефти и газа, что снижает значимость цен на нефть для экономики, которые влияют в данном случае лишь на издержки производства, а не на стоимость экспорта и уровень благосостояния (как в российской и казахской моделях).

Приток денежных переводов из-за рубежа (их объем определяется отчасти текущими этапами цикла деловой активности в мире и в России) влияет на уровень внутреннего спроса и формирует долгосрочные макроэкономические тренды в армянской экономике. Учет этого влияния обеспечивается включением в модель блока денежных переводов.

Объем денежных переводов измеряется в долларах США и моделируется в реальном выражении (уравнение (АМ.1)). Учитывая, однако, что армянские трудовые мигранты в подавляющем большинстве направляются на работу не в США, а в Россию, реальные денежные переводы привязаны к России путем введения в тождество реального обменного курса рубля к доллару США  $z_t^{ru}$ :

$$qrem_t^{USD,am} = rem_t^{USD,am} - p_t^{us} + z_t^{ru} \quad (AM.1)$$

Как и в случае с остальными реальными переменными, мы выделяем в реальных переводах долгосрочный трендовый компонент и разрыв. Первый из них описывается простым авторегрессионным уравнением с устойчивым состоянием, в то время как уравнение циклического изменения объема реальных денежных переводов отражает тот факт, что цикл деловой активности в России влияет на сумму направляемых в Армению денежных переводов в долларовом выражении. Калибровка стационарного роста отражает наши ожидания в отношении будущего притока денежных переводов, который не должен превысить среднеисторический уровень 3.0%.

$$qrem_t^{USD,am} = \overline{qrem}_t^{USD,am} + \widehat{qrem}_t^{USD,am} \quad (AM.2)$$

$$\Delta \overline{qrem}_t^{USD,am} = c_{130} \Delta \overline{qrem}_{t-1}^{USD,am} + (1 - c_{130}) \Delta \overline{qrem}_{ss}^{USD,am} + \varepsilon_t^{\Delta \overline{qrem}^{USD,am}} \quad (AM.3)$$

$$\widehat{qrem}_t^{USD,am} = c_{131} \widehat{qrem}_{t-1}^{USD,am} + c_{132} \hat{y}_t^{ru} + \varepsilon_t^{\widehat{qrem}^{USD,am}} \quad (AM.4)$$

$$\Delta \overline{qrem}_t^{USD,am} = 4 \left( \overline{qrem}_t^{USD,am} - \overline{qrem}_{t-1}^{USD,am} \right) \quad (AM.5)$$

| $c_{130}$ | $c_{131}$ | $c_{132}$ | $\Delta \overline{qrem}_{ss}^{USD,am}$ |
|-----------|-----------|-----------|----------------------------------------|
| 0.95      | 0.43      | 1.90      | 3.00                                   |

Что касается совокупного спроса, мы используем обычную структуру, где разрыв выпуска представляет собой аппроксимирующий показатель цикла деловой активности. Уравнение (АМ.6) показывает, что помимо адаптивных и рациональных ожиданий разрыв выпуска зависит от национальной реальной процентной ставки, реального эффективного обменного курса, уровня зарубежного спроса, бюджетного дефицита и объема реальных денежных переводов в драмах, причем все эти показатели выражены в терминах отклонения от их соответствующих равновесных значений. Все параметры калиброваны в соответствии со стандартными интервалами их значений и достаточно хорошо отражают ключевые особенности малой открытой экономики Армении, причем влияние реального обменного курса сравнительно сильнее, чем в других странах региона. Это влияние осуществляется через прямой канал, описываемый параметром  $c_{99}(1 - c_{103})$ , и через непрямой канал (приток денежных переводов), описываемый параметром  $c_{101}$ :

$$\hat{y}_t^{am} = c_{97} \hat{y}_{t+1}^{am} + c_{98} \hat{y}_{t-1}^{am} - c_{99} \left( c_{103} \hat{r}_t^{am} - (1 - c_{103}) \hat{z}_t^{eff,am} \right) + c_{100} \hat{y}_t^{f,am} + c_{102} \widehat{def2gdp}_t^{am} + c_{101} \widehat{qrem}_t^{AMD} + \varepsilon_t^{\hat{y}^{am}} \quad (AM.6)$$

$$\widehat{qrem}_t^{AMD} = \widehat{qrem}_t^{USD,am} + \hat{z}_t^{am} - \hat{z}_t^{ru} \quad (AM.7)$$

| $c_{97}$ | $c_{98}$ | $c_{99}$ | $c_{100}$ | $c_{101}$ | $c_{102}$ | $c_{103}$ |
|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0.10     | 0.60     | 0.15     | 0.50      | 0.21      | 0.20      | 0.70      |

Моделирование блока долгосрочных трендов отражает тот факт, что большая часть денежных переводов направляется на инвестиции (жилье, производственные

мощности). Кроме того, потоки денежных переводов в определенной степени замещают экспорт как стабильный источник финансирования дефицита торгового баланса. Фактически в Армении денежные переводы можно квалифицировать как доходы от экспорта рабочей силы. Таким образом, более быстрый и устойчивый рост объема денежных переводов с высокой степенью вероятности может привести к ускорению роста потенциального ВВП ( $\Delta \bar{y}_t^{am}$ ), а также к повышению устойчивости и ускорению роста реального обменного курса ( $\Delta \bar{z}_t^{am}$ ):

$$\Delta \bar{y}_t^{am} = c_{104} \Delta \bar{y}_{t-1}^{am} + (1 - c_{104}) \Delta y_{ss}^{am} + c_{105} (\Delta \bar{qrem}_t^{USD, am} - \Delta \bar{qrem}_{ss}^{USD, am}) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}^{am}} \quad (AM.8)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{am} = c_{118} \Delta \bar{z}_{t-1}^{am} + (1 - c_{118}) \Delta \bar{z}_{ss}^{am} - c_{119} (\Delta \bar{qrem}_t^{USD, am} - \Delta \bar{qrem}_{ss}^{USD, am}) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}^{am}} \quad (AM.9)$$

| $c_{104}$ | $c_{105}$ | $c_{118}$ | $c_{119}$ | $\Delta y_{ss}^{am}$ | $\Delta \bar{z}_{ss}^{am}$ |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|----------------------------|
| 0.85      | 0.065     | 0.75      | 0.20      | 3.00                 | 0.00                       |

Совокупное предложение представлено традиционной кривой Филлипса, которая устанавливает связь между текущей фазой цикла деловой активности (разрывом выпуска) и инфляцией. Импортруемая инфляция не входит в кривую Филлипса (как и в казахской модели), поскольку признаки прямой ценовой трансмиссии почти не просматриваются. Следуя логике белорусской модели, влияние цен на нефть на предельные издержки осуществляется через разрыв реальной цены нефти:

$$\pi_t^{am} = c_{106} \pi_t^{eff, am} + (1 - c_{106}) \pi_{t-1}^{am} + c_{107} rmc_t^{am} + \varepsilon_t^{\pi, am} \quad (AM.10)$$

$$rmc_t^{am} = c_{108} \hat{z}_t^{eff, am} + (1 - c_{108} - c_{110} - c_{109}) \hat{y}_t^{am} + c_{110} \widehat{wr}_t^{am} + c_{109} (\hat{r}p_t^{oil} + \hat{z}_t^{am}) \quad (AM.11)$$

| $c_{106}$ | $c_{107}$ | $c_{108}$ | $c_{109}$ | $c_{110}$ |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0.70      | 0.08      | 0.35      | 0.04      | 0.10      |

Денежно-кредитная политика описывается вперед-смотрящей функцией реакции тейлоровского типа с дополнительной целью, представляющей реакцию на отклонение текущего и ожидаемого ослабления обменного курса от номинального тренда на ослабление курса (как в белорусской модели). Этот дополнительный аргумент представляет предпочтения денежно-кредитных органов в отношении сглаживания обменного курса. Функция реакции денежно-кредитной политики откалибрована с учетом наблюдаемой исторической динамики краткосрочных рыночных процентных ставок:

$$i_t^{am} = c_{112} i_{t-1}^{am} + (1 - c_{112}) (\bar{r}_t^{am} + \pi_{t+3}^{tar, am} + c_{113} \pi_t^{4, dev, am} + c_{114} s_t^{dev, am}) + \varepsilon_t^{i, am} \quad (AM.12)$$

$$\pi_t^{4, dev, am} = \pi_{t+3}^{4, am} - \pi_{t+3}^{tar, am} \quad (AM.13)$$

$$s_t^{dev, am} = (\Delta s_t^{AMD/USD} - \Delta \bar{s}_t^{AMD/USD}) \quad (AM.14)$$

$$\Delta \bar{s}_t^{AMD/USD} = \Delta \bar{z}_t^{am} + \pi_t^{tar, am} - \pi_{ss}^{us} \quad (AM.15)$$

| $c_{112}$ | $c_{113}$ | $c_{114}$ |
|-----------|-----------|-----------|
| 0.55      | 1.30      | 0.05      |

Структура уравнения НППС для обменного курса, а также структура трудового и налогово-бюджетного блоков идентичны российской модели. Дополнительные сведения и полные данные по калибровке модели представлены в приложениях.

## 1.6. Кыргызстан

В общем киргизская модель очень похожа на армянскую, поскольку обе экономики имеют схожие характеристики и близкие номинальные и реальные жесткости. Национальный банк Кыргызской Республики уделяет особое внимание ценовой стабильности и стремится к максимальному сглаживанию динамики обменного курса. Главным инструментом денежно-кредитной политики являются открытые операции на межбанковском рынке, а в сфере валютного регулирования применяется режим управляемого плавающего обменного курса. Обе страны зависят от притока денежных переводов, в особенности из России, и не располагают собственными энергетическими ресурсами, выступая в качестве чистых импортеров нефтепродуктов и природного газа.

Соответственно, как и в случае с Арменией, киргизская модель основана на неокейнсианстве и состоит из блоков денежных переводов, совокупного спроса, рынка труда, краткосрочного совокупного предложения, денежно-кредитной политики, налогово-бюджетной политики и долгосрочных трендов.

Уникальная особенность киргизской экономики — крупномасштабная добыча золота на руднике Кумтор, на долю которого приходится около 6% ВВП и 1.5% доходов государственного бюджета и который является основным источником иностранной валюты. Как следствие, киргизская модель включает в себя мировую цену золота и отражает влияние этого показателя на внутренний спрос, потенциальный выпуск и обменный курс.

В общем киргизский блок многострановой модели состоит из 67 уравнений, многие из которых являются тождествами и определениями (см. Приложение В). Учитывая сходство с другими моделями ИСМ, мы представляем здесь только уравнения, характерные для киргизской модели.

Цена золота моделируется в реальных терминах с разделением на экзогенный тренд и разрыв (такой же подход применяется в ИСМ и к ценам на нефть). Разрыв реальной цены представляет собой чисто экзогенный процесс, подлежащий экспертной оценке прогнозиста, как и в случае с ценой нефти в других моделях ИСМ. Стационарный рост реальной цены золота откалиброван в соответствии с долгосрочными консенсус-прогнозами профессиональных прогнозистов, которые можно без труда приобрести у различных поставщиков информации:

$$rp_t^{gold} = p_t^{gold^{USD}} - p_t^{us} \quad (KG.1)$$

$$rp_t^{gold} = \bar{rp}_t^{gold} + \hat{rp}_t^{gold} \quad (KG.2)$$

$$\hat{rp}_t^{gold} = c_{14} \hat{rp}_{t-1}^{gold} + \varepsilon_t^{\hat{rp}^{gold}} \quad (KG.3)$$

$$\Delta \bar{rp}_t^{gold} = c_{15} \Delta \bar{rp}_{t-1}^{gold} + (1 - c_{15}) \Delta \bar{rp}_{ss}^{gold} + \varepsilon_t^{\Delta \bar{rp}^{gold}} \quad (KG.4)$$

| $c_{14}$ | $c_{15}$ | $\Delta \bar{rp}_{ss}^{gold}$ |
|----------|----------|-------------------------------|
| 0.50     | 0.50     | 1.00                          |

Цены на золото и денежные переводы включаются в киргизскую модель в нескольких местах, влияя как на равновесные траектории, так и на циклические компоненты переменных.

В блоке совокупного спроса мы следуем обычной структуре, где разрыв выпуска представляет собой аппроксимирующий показатель цикла деловой активности. Помимо обычных переменных, определяющих величину разрыва выпуска, мы также учиты-

ваем влияние краткосрочных колебаний цены золота на внутренний спрос — в основном через расходы государственного бюджета, — причем параметр  $c_{210}$  откалиброван до 0.025, что отражает воздействие динамики цены золота на состояние экономики в прошлые периоды:

$$\hat{y}_t^{kg} = c_{205} \hat{y}_{t+1}^{kg} + c_{206} \hat{y}_{t-1}^{kg} - c_{207} \left( c_{212} \hat{r}_t^{kg} - (1 - c_{212}) \hat{z}_t^{eff, kg} \right) + c_{208} \left( \hat{r}_t^{gold} + \hat{z}_t^{eff, kg} \right) + c_{209} \hat{y}_t^{f, kg} + c_{211} \widehat{def2gdp}_t^{kg} + c_{210} \widehat{qrem}_t^{KGS} + \varepsilon_t^{y^{kg}} \quad (KG.5)$$

| $c_{205}$ | $c_{206}$ | $c_{207}$ | $c_{208}$ | $c_{209}$ | $c_{210}$ | $c_{211}$ | $c_{212}$ |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0.05      | 0.50      | 0.08      | 0.025     | 0.20      | 0.025     | 0.20      | 0.40      |

Особенность киргизской модели — высокий уровень волатильности квартальных показателей ВВП. Отчасти эта волатильность объясняется колебаниями объема добычи на руднике Кумтор, которые в значительной степени зависят от погодных условий, забастовок и различных инцидентов. Высокая волатильность показателей сельскохозяйственного сектора также определяется погодными условиями. Наконец, не исключено, что еще одним фактором волатильности являются ошибки, допускаемые в процессе расчета ВВП.

Для того чтобы нейтрализовать эту высокую волатильность, мы вводим в уравнение (KG.6) для расчета потенциального роста ВВП ( $\Delta \bar{y}_t^{kg}$ ) новую временную переменную ( $\omega_t^{\Delta \bar{y}^{kg}}$ ), которая позволяет отфильтровать искажения, имеющиеся в данных по ВВП. Это позволит исключить искажения из расчета разрыва выпуска, который должен отражать только инфляционное давление со стороны избыточного предложения или спроса, но не идиосинкразические шоки. Эта вспомогательная переменная моделируется как процесс типа AR (1) с коэффициентом  $c_{216} = 0.5$ :

$$\Delta \bar{y}_t^{kg} = c_{213} \Delta \bar{y}_{t-1}^{kg} + (1 - c_{213}) \Delta y_{ss}^{kg} + c_{214} \left( \Delta \overline{qrem}_t^{USD, kg} - \Delta \overline{qrem}_{ss}^{USD} \right) + \omega_t^{\Delta \bar{y}^{kg}} - c_{215} \omega_{t-1}^{\Delta \bar{y}^{kg}} + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}^{kg}} \quad (KG.6)$$

$$\omega_t^{\Delta \bar{y}^{kg}} = c_{216} \omega_{t-1}^{\Delta \bar{y}^{kg}} + \varepsilon_t^{\omega^{\Delta \bar{y}^{kg}}} \quad (KG.7)$$

| $c_{213}$ | $c_{214}$ | $c_{215}$ | $c_{216}$ | $\Delta y_{ss}^{kg}$ |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| 0.75      | 0.015     | 0.90      | 0.50      | 3.00                 |

## 1.7. Интегрированная модель и связи между экономиками государств — членов ЕАЭС

Индивидуальные страновые модели интегрируются в ИСМ путем включения основных экономических связей между странами, осуществляемых через торговые потоки и финансовые рынки. В то время как индивидуальные модели исходят из допущения о независимости денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики в каждой стране, интегрированная модель предоставляет возможность одновременной межстрановой координации, причем использование этого факультативного варианта оставляется на усмотрение прогнозиста. В будущем с помощью ИСМ можно будет смоделировать интеграцию государств — участников ЕАЭС в валютный союз (где все страны будут проводить единую денежно-кредитную политику) и в бюджетный союз (предполагающий крупномасштабные трансферты между странами).

## Торговые связи

Интеграция в одну большую модель привносит в систему прогнозирования меж-страновые торговые связи. Торговые связи влияют и на спрос, и на предложение в конкретных экономиках. Они включаются в интегрированную модель посредством применения различных «эффективных» переменных, таких как эффективный зарубежный спрос и реальный эффективный обменный курс. Эти переменные определяют уровень взаимодействия индивидуальных экономик с другими экономиками ИСМ и с остальным миром. Они рассчитываются с помощью торговых матриц, измеряющих долю импорта и экспорта (см. ниже таблицы 1.1 и 1.2) и итоговые торговые веса (экспорт плюс импорт).

Для того чтобы максимально точно рассчитать уровень эффективного зарубежного спроса в страновых моделях, мы используем экспортные веса из представленных выше матриц. Например, эффективный зарубежный спрос для российской экономики ( $\hat{y}_t^{f,ru}$ ) определяется следующим образом:

$$\hat{y}_t^{f,ru} = c_{29}\hat{y}_t^{us} + c_{28}\hat{y}_t^{ez} + c_{25}\hat{y}_t^{by} + c_{24}\hat{y}_t^{am} + c_{26}\hat{y}_t^{kz} + c_{27}\hat{y}_t^{kg} \quad (RU.21)$$

Верхние индексы us, ez, am, by, kg и kz указывают на разрывы выпуска в США, еврозоне, Армении, Беларуси, Кыргызстане и Казахстане соответственно.

**Таблица 1.1.** Доли стран — получателей экспортных поставок

|    | AM     | BY     | KZ     | KG     | RU     | EU     | US     |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| AM |        | 0.0041 | 0.0036 | 0.0002 | 0.2671 | 0.4703 | 0.2547 |
| BY | 0.0009 |        | 0.0158 | 0.0030 | 0.4700 | 0.3971 | 0.1132 |
| KZ | 0.0001 | 0.0014 |        | 0.0073 | 0.1254 | 0.4724 | 0.3933 |
| KG | 0.0001 | 0.0054 | 0.1583 |        | 0.4651 | 0.0558 | 0.3152 |
| RU | 0.0020 | 0.0318 | 0.0294 | 0.0034 |        | 0.5717 | 0.3618 |
| EU | 0.0005 | 0.0050 | 0.0046 | 0.0002 | 0.0960 |        | 0.8938 |
| US | 0.0004 | 0.0009 | 0.0073 | 0.0033 | 0.0661 | 0.9220 |        |

Показатель: доля экспорта из страны, указанной в строке  $i$ , в страну, указанную в колонке  $j$ , в общем объеме экспорта из страны, указанной в строке  $i$ , средние значения за 2007–2012 годы.

**Таблица 1.2.** Доли стран — источников импортных поставок

|    | AM     | BY     | KZ     | KG     | RU     | EU     | US     |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| AM |        | 0.0125 | 0.0024 | 0.0001 | 0.3625 | 0.3511 | 0.2715 |
| BY | 0.0002 |        | 0.0036 | 0.0003 | 0.5653 | 0.3605 | 0.0702 |
| KZ | 0.0001 | 0.0147 |        | 0.0054 | 0.3610 | 0.2294 | 0.3894 |
| KG | 0.0000 | 0.0116 | 0.0535 |        | 0.1715 | 0.0458 | 0.7176 |
| RU | 0.0010 | 0.0485 | 0.0246 | 0.0018 |        | 0.5333 | 0.3909 |
| EU | 0.0003 | 0.0064 | 0.0145 | 0.0000 | 0.1223 |        | 0.8564 |
| US | 0.0002 | 0.0021 | 0.0139 | 0.0002 | 0.0887 | 0.8949 |        |

Показатель: доля импорта в страну, указанную в строке  $i$ , из страны, указанной в колонке  $j$ , в общем объеме импорта в страну, указанную в строке  $i$ , в 2007–2012 годах.

Эффективные реальные обменные курсы для российской экономики, взвешенные на объем торговли, рассчитываются с использованием следующих тождеств, определяющих разрыв, тренд и уровень соответственно:

$$\begin{aligned} \hat{z}_t^{eff, ru} = & c_{41} \hat{z}_t^{ru} + c_{40} (\hat{z}_t^{ru} - \hat{z}_t^{ez}) + c_{37} (\hat{z}_t^{ru} - \hat{z}_t^{by}) + c_{36} (\hat{z}_t^{ru} - \hat{z}_t^{am}) + \\ & + c_{39} (\hat{z}_t^{ru} - \hat{z}_t^{kg}) + c_{38} (\hat{z}_t^{ru} - \hat{z}_t^{kz}) \end{aligned} \quad (RU.22)$$

$$\begin{aligned} \bar{z}_t^{eff, ru} = & c_{41} \bar{z}_t^{ru} + c_{40} (\bar{z}_t^{ru} - \bar{z}_t^{ez}) + c_{37} (\bar{z}_t^{ru} - \bar{z}_t^{by}) + c_{36} (\bar{z}_t^{ru} - \bar{z}_t^{am}) + \\ & + c_{39} (\bar{z}_t^{ru} - \bar{z}_t^{kg}) + c_{38} (\bar{z}_t^{ru} - \bar{z}_t^{kz}) \end{aligned} \quad (RU.23)$$

$$z_t^{eff, ru} = \bar{z}_t^{eff, ru} + \hat{z}_t^{eff, ru} \quad (RU.24)$$

Верхние индексы *ru*, *ez*, *am*, *by*, *kz* и *kg* указывают на двусторонние реальные обменные курсы российского рубля к доллару США, евро, армянскому драму, белорусскому рублю, казахскому тенге и киргизскому сомну соответственно. Коэффициенты отражают торговые веса, рассчитанные на основе представленных выше матриц.

Эффективный разрыв выпуска и эффективные реальные обменные курсы для остальных четырех экономик рассчитываются аналогичным образом. В страновых моделях эффективные переменные включаются в блок уравнений внутреннего спроса, где разрыв выпуска формируется под воздействием взвешенного на объем торговли уровня зарубежного спроса и разрыва эффективного обменного курса (см. уравнение (RU.7) в российской модели).

Эффективные переменные влияют также на компоненты моделей, связанные с предложением, причем влияние осуществляется через предельные издержки в кривых совокупного предложения. Кроме того, модели для Беларуси и России включают в себя эффективный уровень зарубежной инфляции, скорректированный на темп повышения тренда реального эффективного обменного курса (см. уравнение (RU.13) в российской модели и уравнение (RU.25) ниже).

$$\begin{aligned} \pi_t^{im, ru} = & c_{41} (\Delta z_t^{USD}) + c_{40} (-\Delta z_t^{ez}) + c_{36} (-\Delta z_t^{am}) + c_{37} (-\Delta z_t^{by}) + \\ & + c_{39} (-\Delta z_t^{kg}) + c_{38} (-\Delta z_t^{kz}) + \pi_t^{us} + \Delta s_t^{RUB/USD} - \Delta z_t^{eff, ru} \end{aligned} \quad (RU.25)$$

## Финансовые связи

Модели исходят из допущения о почти совершенной мобильности капитала в отношениях между государствами — участниками ЕАЭС, что выражено в индивидуальных уравнениях НППС. Если прогнозист решает, что все экономики в интегрированной модели следуют курсовой политике России, он может с помощью уравнений НППС в страновых блоках определить уровни национальных краткосрочных процентных ставок.

Включение финансовых связей гарантирует, что модели реагируют на финансовые шоки в отдельных экономиках. Например, отток капитала из России проявится в увеличении рисковой премии в российской модели и ослаблении рубля по отношению к доллару. Это приведет к повышению реальных эффективных обменных курсов в остальных странах, что поставит под угрозу их конкурентоспособность и, следовательно, вызовет номинальное ослабление местных валют.

### **Последующие расширения**

В будущем возможно добавление других интеграционных механизмов. Например, по мере расширения взаимных связей между экономиками государств — участников ЕАЭС, скорее всего, будет возрастать роль конвергенции долгосрочных макроэкономических трендов, темпов роста производительности, роста заработной платы и страновых рискованных премий. Кроме того, интеграция экономик государств — участников ЕАЭС может в конечном итоге привести к проведению ими единой налогово-бюджетной и денежно-кредитной политики.

## 2

---

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДАННЫХ

### 2.1. Методика Автоматизированного интерфейса данных

Методика Автоматизированного интерфейса данных (АИД) представляет собой новый подход к финансовому программированию (ФП). АИД использует прогноз ключевых макроэкономических показателей, полученных в рамках полуструктурной модели, и на его основе рассчитывает более детальные макроэкономические показатели, обеспечивая таким образом высокую степень согласованности данных. В этом смысле АИД добавляет к модельному прогнозу еще один слой макроэкономических отношений. Он позволяет сохранить макроэкономическую непротиворечивость базовой модели и дает возможность использовать ее на постоянной основе, обогащая прогноз более глубоким анализом различных секторов. Это соответствует недавнему опыту ряда центральных банков, которые сочли модели DSGE слишком сложными для постоянного использования. Как следствие, многие центральные банки продолжают пользоваться сопутствующими моделями в дополнение к сравнительно компактным базовым прогнозным моделям.

Методика АИД предназначена для пользователей, знакомых с основами работы в электронных таблицах MS Excel. Применение платформы Excel обеспечивает гибкость и простоту использования АИД без необходимости иметь глубокие познания в сфере моделирования на основе продвинутого специализированного программного обеспечения. Каждая страна представлена одним файлом Excel, состоящим из нескольких листов. Например, данные за прошлые периоды собраны на листе «Фактические данные», а сгенерированные с помощью модели прогнозы загружаются на лист «Данные модели» (см. рисунок 2.1). Значения ключевых параметров даны на листе «Параметры», а экспертные допущения представлены на листе «Допущения». Далее следует ряд таблиц с прогнозами по системе национальных счетов, платежному балансу, денежно-кредитной статистике (представлены показатели как по коммерческим банкам, так и по центральному банку) и налогово-бюджетной статистике. В случае России и Казахстана есть еще таблицы о поступлениях и использовании средств фондов национального благосостояния и резервных фондов. В таблице 2.1 перечислены модельные переменные, которые АИД использует в качестве исходных данных. Подробный перечень всех переменных АИД представлен в таблице 2.2.

Рисунок 2.1. Типичная компоновка блока АИД в MS Excel

|                                        |          | 2006Y   | 2007Y   | 2008Y   | 2009Y   | 2010Y   | 2011Y   | 2012Y   | 2013Y   | 2014Y   | 2015Y   | 2016Y   | 2017Y    | 2018Y    |
|----------------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Nominal GDP                            | Actual   | 26917.1 | 33247.4 | 41276.9 | 38807.1 | 46308.6 | 55967.2 | 62218.3 | 66755.2 | 76874.0 | 88557.4 | 94829.3 | 103888.1 | 115862.6 |
|                                        | Est.     | 21781.1 | 25913.5 | 32252.2 | 42783.1 | 45666.8 | 54985.9 | 61617.2 | 68778.0 |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 76874.0 | 88557.4 | 94829.3 | 103888.1 | 115862.6 |
| Nominal GDP Growth                     | Actual   | 24.6    | 23.5    | 24.2    | -6.0    | 19.3    | 20.9    | 11.2    | 7.3     | 15.2    | 15.2    | 7.1     | 9.6      | 11.5     |
|                                        | Est.     | 24.0    | 19.0    | 24.5    | 32.7    | 6.7     | 20.4    | 12.1    | 11.6    |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 15.2    | 15.2    | 7.1     | 9.6      | 11.5     |
| Real Private Consumption Growth        | Actual   | 12.1    | 14.3    | 10.4    | -4.7    | 5.4     | 6.7     | 7.7     | 5.1     | 5.5     | 6.2     | 5.9     | 6.3      | 6.3      |
|                                        | Est.     | 11.0    | 13.7    | 12.6    | -2.9    | 7.8     | 6.9     | 8.0     | 6.0     |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 5.5     | 6.2     | 5.9     | 6.3      | 6.3      |
| Growth Of Private Consumption Deflator | Actual   | 8.6     | 8.1     | 12.8    | 10.3    | 6.7     | 7.9     | 5.3     | 6.2     | 7.4     | 5.4     | 4.1     | 4.3      | 4.6      |
|                                        | Est.     | 9.8     | 9.1     | 14.1    | 11.8    | 6.9     | 8.5     | 5.1     | 6.8     |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 7.4     | 5.4     | 4.1     | 4.3      | 4.6      |
| Nom. Priv. Consumption Growth          | Actual   | 20.7    | 22.4    | 23.2    | 5.6     | 12.2    | 14.6    | 13.0    | 11.3    | 12.9    | 11.6    | 10.0    | 10.6     | 10.9     |
|                                        | Est.     | 20.8    | 22.8    | 26.7    | 9.0     | 14.7    | 15.5    | 13.1    | 12.8    |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 12.9    | 11.6    | 10.0    | 10.6     | 10.9     |
| Nominal Private Consumption            | Actual   | 12974.7 | 16031.7 | 19966.9 | 20985.9 | 23617.6 | 27192.5 | 30831.5 | 34399.3 | 38824.5 | 43309.2 | 47627.5 | 52678.5  | 58404.7  |
|                                        | Est.     | 12869.9 | 15929.1 | 20318.8 | 21755.4 | 24071.1 | 27274.1 | 30744.0 | 34776.2 |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 38824.5 | 43309.2 | 47627.5 | 52678.5  | 58404.7  |
| Private Consumption Over GDP           | Actual   | 48.2    | 48.2    | 48.4    | 54.1    | 51.0    | 48.6    | 49.5    | 51.5    | 50.5    | 48.9    | 50.2    | 50.7     | 50.4     |
|                                        | Est.     | 47.8    | 47.9    | 49.2    | 56.1    | 52.0    | 48.7    | 49.4    | 52.1    |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 50.5    | 48.9    | 50.2    | 50.7     | 50.4     |
| Real Investment Growth                 | Actual   | 16.5    | 16.4    | 16.3    | -43.2   | 24.8    | 24.9    | 1.9     | -2.5    | 11.9    | 11.8    | -3.0    | -0.4     | 4.1      |
|                                        | Est.     | 13.5    | -3.2    | -7.3    | -29.6   | 11.8    | 16.0    | -5.5    | -0.3    |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 11.9    | 11.8    | -3.0    | -0.4     | 4.1      |
| Growth of Investment Deflator          | Actual   | 12.7    | 21.1    | 12.6    | 22.9    | 14.3    | 6.9     | 10.9    | 1.6     | 10.8    | 8.6     | 7.4     | 7.6      | 7.8      |
|                                        | Est.     | 13.0    | 12.3    | 17.1    | 15.0    | 9.9     | 11.7    | 8.4     | 10.0    |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 10.8    | 8.6     | 7.4     | 7.6      | 7.8      |
| Nominal Investment Growth              | Actual   | 29.2    | 37.5    | 29.0    | -20.3   | 39.1    | 31.8    | 9.1     | 0.9     | 22.7    | 20.4    | 4.4     | 7.2      | 12.0     |
|                                        | Est.     | 26.5    | 9.1     | 9.8     | -14.6   | 21.7    | 27.7    | 2.9     | 9.7     |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 22.7    | 20.4    | 4.4     | 7.2      | 12.0     |
| Nominal Investment                     | Actual   | 5698.8  | 8034.1  | 10526.1 | 7344.8  | 10472.7 | 13982.5 | 15223.9 | 15077.0 | 18502.5 | 22274.2 | 23251.2 | 24921.1  | 27905.7  |
|                                        | Est.     | 5489.1  | 6217.4  | 8824.7  | 8994.1  | 8938.9  | 13374.3 | 14388.8 | 16698.9 |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 18502.5 | 22274.2 | 23251.2 | 24921.1  | 27905.7  |
| Investment over Consumption            | Actual   | 43.9    | 50.1    | 52.7    | 35.0    | 44.3    | 51.4    | 49.4    | 43.8    | 47.7    | 51.4    | 48.8    | 47.3     | 47.8     |
|                                        | Est.     | 42.7    | 39.0    | 43.4    | 41.3    | 37.1    | 49.0    | 46.8    | 48.0    |         |         |         |          |          |
|                                        | Forecast |         |         |         |         |         |         |         |         | 47.7    | 51.4    | 48.8    | 47.3     | 47.8     |

Набор инструментов АИД создан по принципу нисходящего прогнозирования («сверху вниз»). В качестве исходных данных используются агрегированные макроэкономические показатели, полученные из модельных прогнозов; в процессе работы эти переменные детализируются. Таким образом, методика АИД не функционирует без модельного прогноза. В этом заключается ее основополагающее отличие от обычного финансового программирования, где используется принцип восходящего прогнозирования («снизу вверх»), то есть агрегатные прогнозы генерируются на основе секторальных расчетов. Принцип нисходящего прогнозирования дает ряд преимуществ. Во-первых, степень макроэкономической непротиворечивости прогноза, созданного с использованием методики АИД, хотя и далека от идеальной, все же значительно выше, чем в случае применения стандартного подхода, как в динамическом, так и в статическом смысле. Достижение той же степени статической непротиворечивости в рамках стандартного подхода потребовало бы применения сложной итеративной процедуры, а репликация динамической непротиворечивости вообще вряд ли возможна. Во-вторых, оценка последствий решений в сфере монетарной и фискальной политики в рамках стандартного финансового программирования исключительно трудоемка из-за неправильной трактовки ожиданий. Методика АИД опирается на последовательную реакцию денежно-кредитной и налогово-бюджетной политик, которые уже встроены в сгенерированный с помощью модели прогноз. В-третьих, нисходящее прогнозирование позволяет сократить операционные издержки, поскольку пользователи имеют возможность самостоятельно выбирать уровень детализации показателей (иными словами, могут ограничиться показателями с более высокой степенью агрегирования, что уменьшает издержки). Напротив, работа в рамках стандартного восходящего подхода как раз начинается с детальных секторальных показателей. Наконец, нисходящий подход меняет роль разрыва финансирования (или изменения уровня валютных резервов) в секторальной отчетности (см. врезку 1).

### Врезка 1. Роль финансового разрыва в методике Автоматизированного интерфейса данных

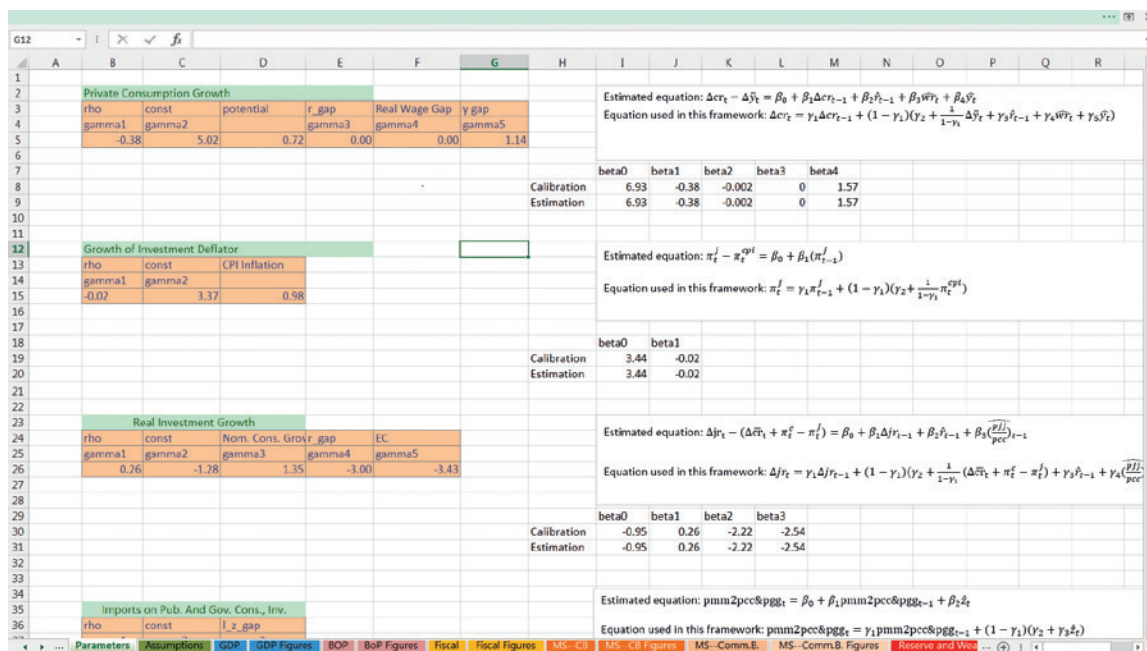
Ключевые различия между методикой Автоматизированного интерфейса данных (АИД) и стандартной методикой финансового программирования (применяемой, например, экспертами МВФ) можно вкратце описать следующим образом:

- Стандартная методика финансового программирования (ФП) исходит из допущения о фиксированном обменном курсе, что ведет к возникновению финансового разрыва, отражающего потребности страны в финансировании для сохранения устойчивости национальной валюты. Следовательно, эффективность стандартного подхода к ФП изначально ограничена в силу того, что в качестве главного стратегического вопроса постулируется объем финансовых потоков, необходимых для сохранения фиксированного обменного курса при разных допущениях относительно внешних воздействий и параметров внутренней (особенно денежно-кредитной и налогово-бюджетной) политики.
- Применение методики АИД ведет к созданию модели, которая уравнивает обменный курс в среднесрочной перспективе. В то же время финансовый разрыв по-прежнему рассчитывается как изменение объема валютных резервов страны. Более того, существует возможность более тонкой настройки модели за счет включения в нее экспертных допущений относительно направления и объема финансовых потоков.
- Стандартные модели ФП по существу представляют собой комплекс статических манипуляций, которые сводятся к итеративной обработке нескольких статистических показателей из различных секторов в мельчайших деталях. Несмотря на это, такие модели вряд ли способны генерировать непротиворечивые траектории изменения макроэкономических переменных в среднесрочной перспективе, особенно в условиях гибкого обменного курса. Напротив, методика АИД базируется на использовании согласованного макроэкономического сценария, на основе которого рассчитываются более детальные прогнозы.

Процесс разложения модельного прогноза на секторальные показатели использует структурные соотношения, основанные на экономической теории и эмпирических закономерностях, а также статистические тождества и связи между различными секторами экономики. Например, методика АИД обеспечивает постоянство номинальных долей статей расходов в ВВП с течением времени, отражая тем самым присутствующую в данных важную эмпирическую закономерность. Это качество, которое является ключевым элементом, влияющим на динамику компонентов ВВП, технически достигается за счет использования в MS Excel итеративных алгоритмов.

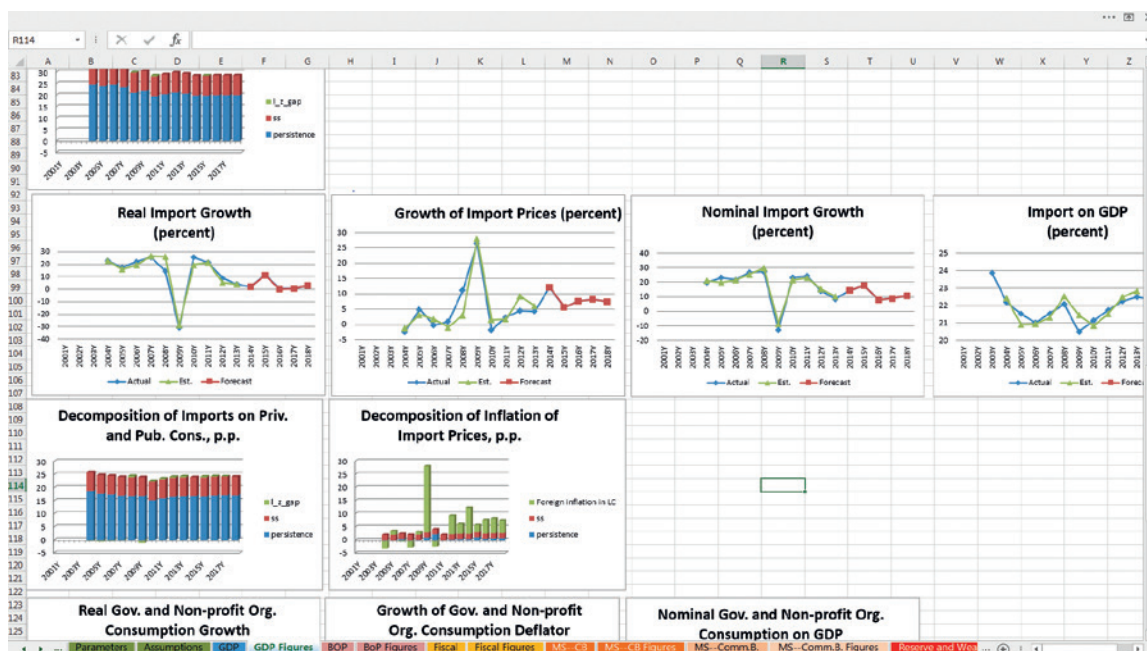
Параметры эластичности ключевых структурных уравнений АИД оцениваются с использованием данных за прошлые периоды времени. Для того чтобы обеспечить соответствие результатов моделирования положениям экономической теории, применяется метод наименьших квадратов со знаковой штрафной функцией. В то же время учитывая, что экономики, покрываемые АИД, переживают структурные изменения, пользователям предоставлена возможность откалибровать параметры в файле АИД формата Excel (см. рисунок 2.2) вместо следования историческим оценкам. Это особенно важно в случае параметров, которые влияют на долгосрочные свойства (стационарные состояния) прогнозных показателей. Чтобы пользователь мог выявлять возможные проблемы во встроенных уравнениях, АИД оценивает и доводит до сведения пользователя степень согласованности ключевых переменных на протяжении прошлых периодов (см. рисунок 2.3).

Рисунок 2.2. Параметры уравнений и их оценки



Тем не менее согласно общепринятым стандартам пользователь может применять экспертные оценки и индивидуальные настройки определенных величин прогнозируемых переменных в пределах горизонта прогнозирования, таким образом переопределяя прогнозы, генерируемые АИД. Это особенно важно, когда необходимо учесть экзогенные шоки, добавить краткосрочный прогноз или проанализировать различные сценарии.

Рисунок 2.3. Инструмент автоматической визуализации данных для блока национальных счетов (аналогично для каждого блока модели)



**Таблица 2.1.** Модельные переменные, используемые в АИД (на примере Беларуси)

|                                       |                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Рост реального ВВП (%)                | Разрыв выпуска (%)                                  |
| Процентная ставка (% годовых)         | Разрыв реального эффективного обменного курса (%)   |
| Инфляция ИПЦ (%)                      | Тренд реальной процентной ставки (% годовых)        |
| Номинальный обменный курс (BYR/USD)   | Процентная ставка по федеральным фондам (% годовых) |
| Разрыв реальной процентной ставки (%) | Разрыв эффективного зарубежного спроса (%)          |
| Разрыв реальной заработной платы (%)  | Инфляция в России (%)                               |
| Рост потенциального ВВП (%)           | Бюджетный дефицит (% ВВП)                           |

**Таблица 2.2.** Основные блоки и переменные АИД

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Система национальных счетов<br>(по методу использования доходов) | Номинальный и реальный ВВП<br>Компоненты ВВП<br>Дефляторы компонентов ВВП<br>Доли компонентов ВВП (% ВВП)                                                                                            |
| Платежный баланс                                                 | Счет текущих операций<br>(включая торговый баланс и баланс доходов)<br><br>Счет финансовых операций<br><br>Счет капитала<br><br>Международные резервные активы                                       |
| Налогово-бюджетная статистика                                    | Налоговые и неналоговые доходы<br>Другие доходы<br>Текущие расходы<br>Капитальные расходы<br>Бюджетное финансирование<br>Внутренняя и внешняя задолженность                                          |
| Денежно-кредитная статистика                                     | Чистые международные активы<br>Чистые внутренние активы<br>Денежная база<br>Широкая денежная масса<br>Вклады в национальной и иностранной валюте<br>Кредитование частного и государственного сектора |

Методика АИД основана в первую очередь на годовых данных, хотя для большинства избранных переменных имеются также квартальные и даже месячные данные. АИД применяется для оценки среднесрочной устойчивости макроэкономической политики, и поэтому использование высокочастотных данных обычно лишь неоправданно повышает сложность расчетов, не принося значимой дополнительной информации. В самом деле, квартальные и месячные данные демонстрируют высокий уровень волатильности, который трудно объяснить колебаниями цикла деловой активности или структурными изменениями. Далее, годовые данные, полученные из различных статистических источников, в частности из налогово-бюджетной отчетности и систем учета ВВП, отличаются достаточно высоким уровнем непротиворечивости и не нуждаются в сезонных корректировках<sup>11</sup>.

В то же время АИД допускает разные уровни сложности расчетов. Система пластична и может быть расширена и приспособлена к переработке детальных статистических показателей в соответствии с интересами пользователей и их возможностями в плане сопровождения сложных систем и наборов данных. Например, для того чтобы пользователи ЕАБР/ЕЭК имели возможность анализировать и обсуждать более высокочастотные данные, в систему АИД встроен вспомогательный блок для поквартального анализа ключевых макроэкономических переменных.

## 2.2. Механизмы Автоматизированного интерфейса данных

Программа АИД для всех пяти стран имеет симметричную структуру в терминах направления информационных потоков и взаимосвязи экономических переменных. На схеме 2.1 представлен общий обзор структуры АИД с указанием основных экзогенных переменных.

Экзогенные переменные включают в себя: (i) результаты модельного прогнозирования (таблица 2.1), (ii) временные ряды для переменных, не включенных в модельное прогнозирование (таблица 2.2), а также (iii) параметры используемых АИД уравнений и другие допущения (рисунок 2.2). К последним относятся различные экзогенные тренды (например, тренд отношения номинальных инвестиций к ВВП).

Сама программа состоит из четырех основных блоков: Система национальных счетов (ВВП), Платежный баланс (ПБ), Налогово-бюджетная статистика (НБС) и Денежно-кредитная статистика (КДС). В случае России и Казахстана АИД также включает в себя простой блок для расчета отчислений в стратегические резервные фонды или требований к таким фондам.

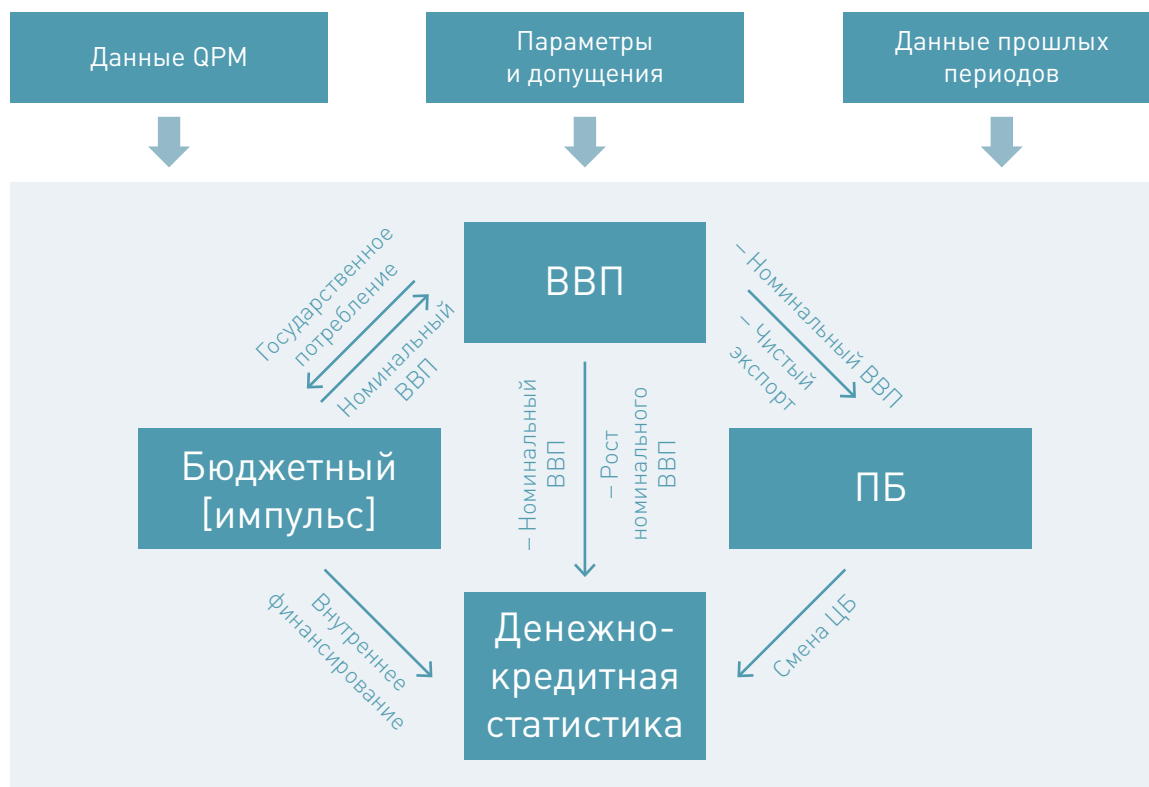
### Система национальных счетов

На схеме 2.2 представлены взаимосвязи между основными механизмами блока и направления их взаимодействия с остальными тремя блоками АИД.

К ключевым исходным переменным относятся конечное потребление домо-

<sup>11</sup> Объединение взаимно противоречивых статистических показателей сопряжено с большими трудностями. Типичный пример — несовпадающая экспортная статистика в Платежном балансе и в Системе национальных счетов. Причина заключается в том, что в различных статистических системах (Платежный баланс, Налогово-бюджетная статистика, Денежно-кредитная статистика, Система национальных счетов) используются разные методологии, приближения и выборки. Как следствие, для того чтобы увязать разные статистические данные в рамках макроэкономических тождеств, операторы вынуждены прибегать к субъективным корректировкам и к условным или расчетным показателям эластичности. И все же, несмотря на все старания, на практике в расчетах часто встречаются ошибки.

Схема 2.1. Общая структура программы АИД

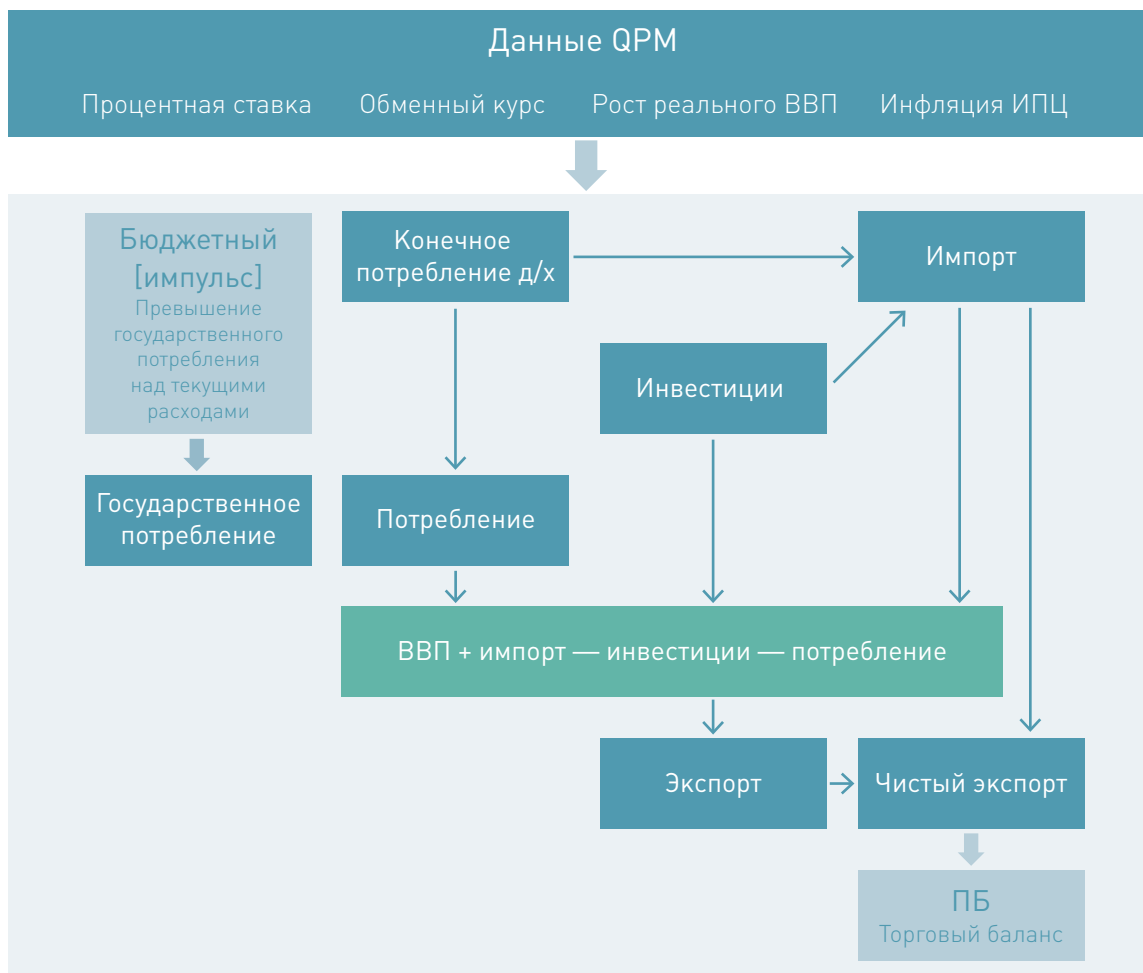


хозяйств и государственных организаций и инвестиции. Объемы частного потребления и инвестиций прогнозируются на основе результатов регрессии МНК с использованием входных данных модельного прогноза, таких как разрыв выпуска, разрыв реальной заработной платы, разрыв реальной процентной ставки и потенциальный рост. Данные по объему государственного потребления берутся из блока налогово-бюджетной статистики. Соответствующие дефляторы рассчитываются на основе простой регрессии модельного прогноза инфляции ИПЦ.

Показатель объема импорта выводится на основе допущения о постоянстве доли номинального импорта в объеме потребления и капиталовложений. Дефлятор импорта рассчитывается на основе простой регрессии с использованием показателей обменного курса и зарубежной инфляции.

Номинальный экспорт рассчитывается исходя из отношения номинального экспорта к ВВП, которое моделируется с использованием регрессии разрыва реального обменного курса (из модельного прогноза) и разрыва зарубежного выпуска. В программе предусмотрено выделение реального экспорта и дефлятора с целью сохранить макроэкономические тождества, где взвешенные показатели реального роста компонентов ВВП суммируются в рост реального ВВП.

Наконец, чистый экспорт, как остаточный член, представляет собой внешний показатель, который включается в блок платежного баланса для отражения динамики торгового баланса. Блок системы национальных счетов предоставляет также временной ряд показателей номинального ВВП, используемый во всех остальных блоках АИД.

**Схема 2.2.** Блок системы национальных счетов и его связь с другими блоками

## Платежный баланс

На схеме 2.3 представлены взаимосвязи между основными механизмами блока и направления их взаимодействия с остальными тремя блоками АИД.

К ключевым входным данным относятся показатели номинального ВВП и чистого экспорта (как заменителя торгового баланса), заимствуемые из блока системы национальных счетов. Показатели счета доходов, счета финансовых операций и счета движения капитала выводятся из их соответствующих отношений к ВВП, моделируемых в рамках простых авторегрессивных процессов. Показатель счета текущих операций получается путем агрегирования торгового баланса и баланса доходов.

Разница между остатками счета финансовых операций и счета движения капитала с одной стороны и остатком счета текущих операций с другой представлена как изменение резервов центрального банка. Этот показатель используется для приближенного представления изменения чистых международных активов в блоке денежно-кредитной статистики. Вместо этого пользователь может по своему усмотрению оставить уровень резервов неизменным и рассчитать необходимую поправку к счету финансовых операций и счету текущих операций. В этом случае, возможно, ему придется прибегнуть к итеративной процедуре, где модельный прогноз может быть изменен с учетом разной динамики счета текущих операций, если связанные с ним допущения окажутся несовместимыми со стабильным уровнем резервов.

Схема 2.3. Блок платежного баланса и его связь с другими блоками



### Денежно-кредитная статистика

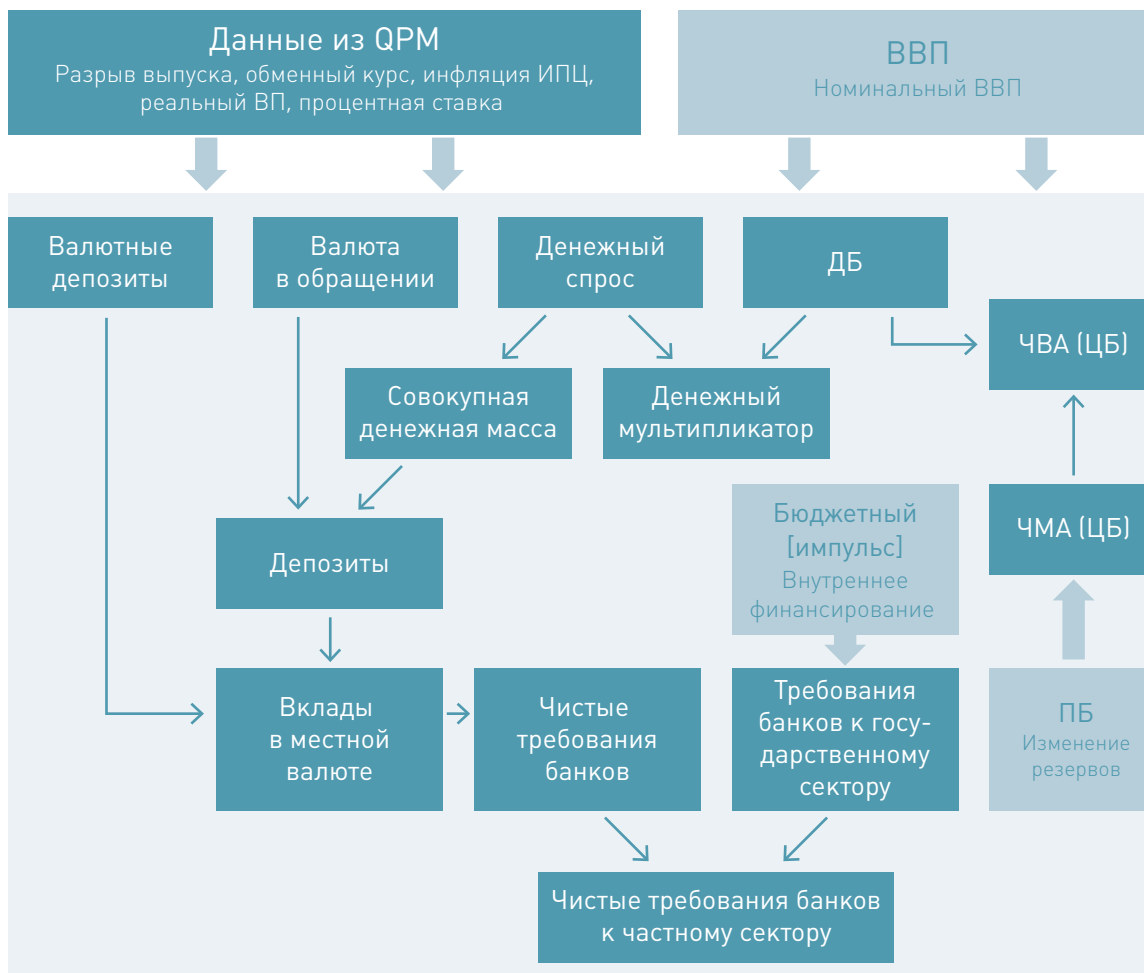
На схеме 2.4 представлены взаимосвязи между основными механизмами блока и направления их взаимодействия с остальными тремя блоками АИД.

В качестве входных данных блока денежно-кредитной статистики используются ряд переменных модельного прогноза, а также показатели номинального ВВП из блока системы национальных счетов, показатели изменения резервов (как приближение изменения чистых международных активов) из блока платежного баланса и показатели внутреннего финансирования из блока налогово-бюджетной статистики.

Большинство переменных этого блока рассчитываются как тождества, за исключением показателя спроса, который рассчитывается в два этапа на основе показателей реального спроса на деньги и ИПЦ в рамках коинтеграционного процесса. На первом этапе делается расчет разрыва реальной денежной массы (избытка реальной денежной массы) с использованием коинтеграционной регрессии на основе показателей ВВП, номинальных процентных ставок (оба показателя заимствуются из модельного прогноза) и скорости денежного обращения (допущение). На втором этапе — расчет роста реальной денежной массы с использованием регрессии на основе показателей ВВП, номинальной процентной ставки, скорости денежного обращения и разрыва реальной денежной массы (векторная коррекция ошибок). Затем из показателя спроса на деньги выводится показатель совокупной денежной массы.

Показатель чистых международных активов из блока платежного баланса и показатель совокупной денежной массы используются для расчета показателя чистых внутренних активов. Одновременно с этим показатель наличных денег в обращении выводится исходя из допущения о доле валюты в обращении в совокупной денежной массе.

**Схема 2.4.** Блок денежно-кредитной статистики и его связь с другими блоками



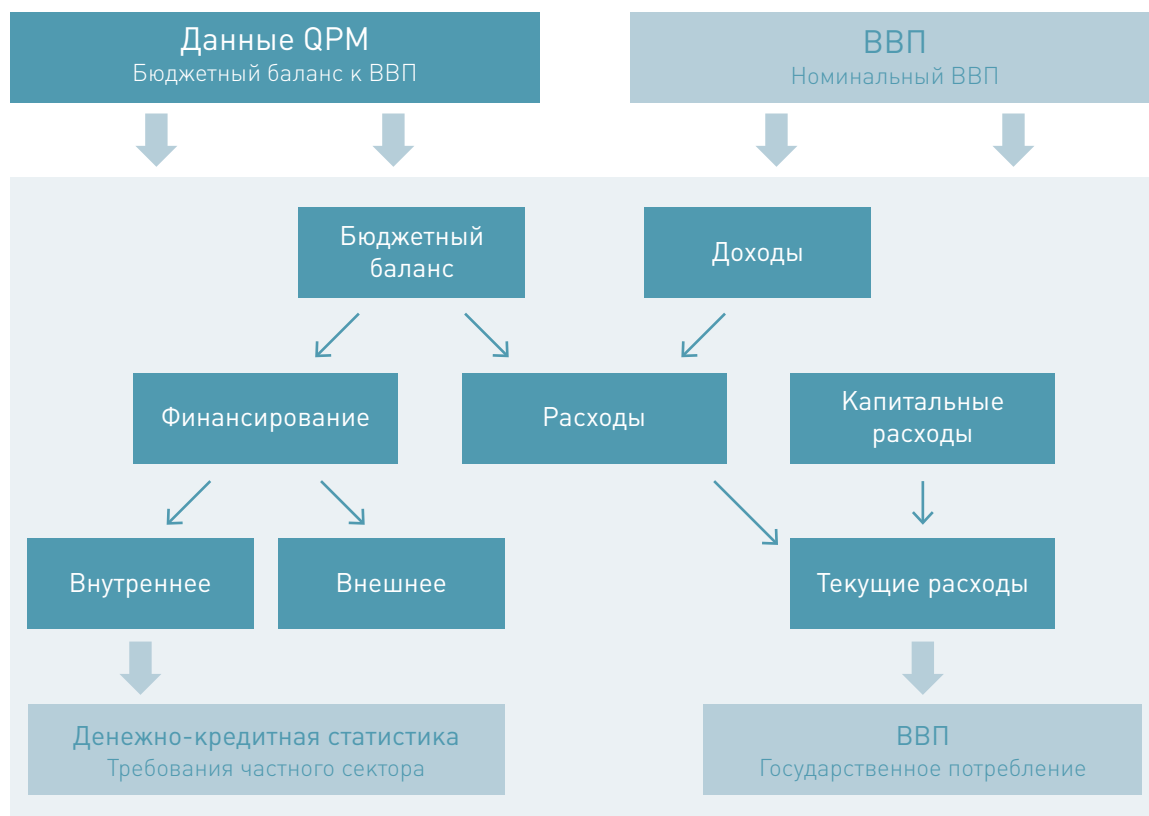
Показатель совокупной денежной массы, скорректированный на показатель валюты в обращении, дает совокупные депозиты, которые затем разбиваются на депозиты в национальной и иностранной валюте. Показатель объема внутреннего финансирования из блока налогово-бюджетной статистики и показатель чистых требований, полученный из суммы депозитов в национальной валюте, дают сумму требований частного сектора.

## Налогово-бюджетная статистика

На схеме 2.5 представлены взаимосвязи между основными механизмами блока и направления их взаимодействия с остальными тремя блоками АИД.

В качестве ключевых входных данных используются общий баланс бюджета из модельного прогноза и номинальный ВВП из блока системы национальных счетов. Бюджетные доходы рассчитываются с использованием простого авторегрессивного процесса на основе отношения бюджетных доходов к ВВП. Для России и Казахстана введена категория доходов от продажи нефти, которая рассчитывается путем регрессии модельного показателя разрыва реальной цены нефти и обеспечивает учет волатильности цен на нефть.

Бюджетный баланс, скорректированный на доходы, дает общую сумму расходов,

**Схема 2.5.** Блок налогово-бюджетной статистики и его связь с другими блоками

которая затем раскладывается на расходы текущие и капитальные. Сначала производится расчет капитальных расходов с использованием простой регрессии и допущения относительно отношения капитальных расходов к ВВП. Затем корректировка общей суммы расходов на сумму капитальных расходов дает сумму текущих расходов.

Чтобы рассчитать показатель объема государственного потребления, который фигурирует в блоке системы национальных счетов, используется допущение относительно доли государственного потребления в текущих расходах.

Наконец, дефицит финансирования раскладывается на внутренний и зарубежный компоненты с использованием допущения относительно динамики доли внутренней задолженности.

## Резервные фонды и фонды национального благосостояния

Для России и Казахстана АИД включает еще и простой блок для расчета отчислений в резервные фонды или требований к таким фондам. В случае России выплаты из фондов ведут к сокращению потребности во внешнем финансировании. В случае Казахстана выплаты из фонда Самрук-Казына представляют собой дополнительный компонент бюджетных доходов в соответствии с правилом активной налогово-бюджетной политики. Показатель чистых отчислений в фонды национального благосостояния рассчитывается с использованием эмпирического уравнения, где в качестве входных данных фигурируют показатели разрыва выпуска и разрыва реальной цены нефти (оба они заимствуются из модельных прогнозов).

## 3

---

### ПРОЦЕСС ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ЕАБР И ЕЭК

Прогнозирование основных показателей экономического развития государств — членов ЕАЭС в среднесрочной перспективе (до 4 лет) осуществляется ЕЭК (далее — Комиссия) совместно с ЕАБР. Процесс прогнозирования на основе модельного комплекса включает в себя ряд процедур, связанных с анализом текущей экономической ситуации в мировой экономике и государствах — членах ЕАЭС, формированием и согласованием гипотез относительно рисков и перспектив социально-экономического развития; за ними следуют расчеты при помощи модельного комплекса (с попутными экспертными корректировками) и оформление результатов прогноза в виде аналитической справки.

Прогнозирование осуществляется на ежеквартальной основе. Реализация прогнозного раунда занимает 1,5–2 месяца и включает в себя следующие этапы:

- Первый этап — организация работ в рамках прогнозного раунда и актуализация базы данных.
- Второй этап — анализ текущей макроэкономической ситуации в государствах — членах ЕАЭС.
- Третий этап — согласование начальных условий и гипотез прогноза.
- Четвертый этап — построение прогноза и оформление результатов.

#### **3.1. Первый этап: организация работ в рамках прогнозного раунда и актуализация базы данных**

На первом этапе осуществляются подготовительные работы для реализации очередного прогнозного раунда и определяется общий порядок действий в контексте прочих задач Комиссии и ЕАБР. При этом уточняются участники процесса, распределяются задачи между ними, осуществляются подготовка и согласование календарного плана проведения совместных рабочих семинаров и совещаний с приглашением сторонних экспертов, а также обновляются базы данных.

#### **Определение участников прогнозного раунда и его задач**

Прогнозный раунд начинается с совместного обсуждения итогов предыдущего прогнозного раунда и постановки задач на очередной прогнозный раунд. Данная работа предпо-

лагает формирование и распределение следующих функциональных ролей среди участников, занимающихся прогнозированием со стороны Комиссии и ЕАБР: обновление баз данных статистических показателей внешнего сектора и государств — членов ЕАЭС, анализ текущей ситуации в мировой экономике и экономиках ЕАЭС, оценка рисков и перспектив дальнейшего развития мировой экономики и экономик ЕАЭС, технические работы по симуляции модели и внедрению экспертных корректировок, оформление результатов прогноза. Эти задачи являются типовыми. Кроме того, могут потребоваться дополнительные работы в рамках прогнозного раунда — например, дополнительный анализ влияния каких-либо факторов на динамику макроэкономических переменных, рекалибровка или модификация модели.

### **Формирование рабочего графика прогнозного раунда**

Задачи распределяются между специалистами Комиссии и ЕАБР с учетом их функциональных обязанностей. Помимо этого, определяются место и время проведения совместных рабочих семинаров в рамках прогнозного раунда, формат и график переговоров с приглашенными экспертами (представителями центральных банков стран, министерств). На основе типового плана работ формируется уточненный рабочий график с учетом специфики данного прогнозного раунда.

### **Актуализация базы данных и краткосрочных оценок**

Помимо решения организационных вопросов в рамках данного этапа актуализируются базы данных для прогноза — имеются в виду обновление рядов данных и получение краткосрочных оценок значений макроэкономических переменных. Модельный комплекс оперирует базами данных для блока внешнеэкономической конъюнктуры Беларуси, Казахстана, России, Армении, Кыргызстана. Каждая база данных для стран ЕАЭС включает несколько десятков переменных, представляющих реальный, монетарный и фискальный секторы. База данных внешнего сектора включает переменные реального и монетарного секторов еврозоны и США, а также цены на нефть. Переменные имеют разную периодичность: месячную, квартальную, годовую. Подробнее о базах данных модельного комплекса сказано в разделах 2 и 4.

Все статистические ряды обновляются на основе официальных данных органов статистики, министерств финансово-экономического блока государств — членов ЕАЭС, центральных (национальных) банков, международных экономических организаций, данных Европейского центрального банка, Федеральной резервной системы США, оперативной информации Блумберга. При обновлении баз проверяются ревизии данных и осуществляются необходимые трансформации переменных для использования в модельных расчетах. В частности, все переменные переводятся на квартальную основу, производится тестирование на наличие сезонности, и в случае выявления последней применяется сезонная корректировка с использованием инструментария X-13-ARIMA или TRAMO/SEATS<sup>12</sup>.

Модельный комплекс построен на квартальной основе, в то же время часть оперативных данных поступает ежемесячно или с временными лагами. В связи с этим вся

<sup>12</sup> Подробнее с инструментом X-13-ARIMA можно ознакомиться на сайте разработчика по ссылке: <http://www.census.gov/srd/www/x12a/>, с инструментом TRAMO/SEATS — по ссылке: [http://www.bde.es/bde/en/secciones/servicios/Profesionales/Programas\\_estadi/Programas\\_estad\\_d9fa7f3710fd821.html](http://www.bde.es/bde/en/secciones/servicios/Profesionales/Programas_estadi/Programas_estad_d9fa7f3710fd821.html).

входящая статистическая информация подразделяется на «жесткие» данные и оценки. К первым относятся наблюдения рядов, доступные за полный квартал, ко вторым — квартальные оценки, построенные на основе имеющихся месячных данных. Наиболее важными ориентирами для построения краткосрочных оценок (на текущий или следующий квартал) являются показатели роста ВВП, инфляции, процентной ставки и номинального курса. Построение оценок осуществляется на основе сателлитных моделей и внешних источников. В частности, рассматриваются оценки международных организаций, официальные оценки государств — членов ЕАЭС, результаты эконометрических оценок по моделям типа ARIMA, VAR, экспертные суждения на основе опережающих индикаторов и так далее. Необходимость внедрения краткосрочных прогнозов (на один-два квартала вперед) по ключевым макроэкономическим переменным связана с тем, что прогностические возможности среднесрочных структурных моделей на малом горизонте достаточно слабы. Последнее объясняется ориентацией подобного рода моделей именно на среднесрочный период, где более отчетливо проявляются структурные взаимосвязи между переменными в противовес краткосрочным колебаниям, в которых может быть высока доля случайных aberrаций, не обусловленных фундаментальными факторами. Это помогает более точно оценить динамику макроэкономических переменных на ближайшую перспективу и повышает качество прогноза.

### 3.2. Второй этап: анализ текущей макроэкономической ситуации в государствах — членах ЕАЭС

На втором этапе осуществляется анализ текущей макроэкономической ситуации в государствах — членах ЕАЭС. Анализ включает в себя первичную фильтрацию модели — запуск модели после обновления данных, а также комплекс работ по анализу различных секторов экономик государств — членов ЕАЭС, который проводится в рамках подготовки квартального обзора основных тенденций и перспектив в экономиках государств — членов ЕАЭС (далее — квартальный обзор). Результатом данного этапа является формирование видения текущего макроэкономического положения государств — членов ЕАЭС.

#### Первичная фильтрация в модели DSFPAS<sup>13</sup>

После обновления баз данных для внешнего сектора и экономик ЕАЭС осуществляется первичная фильтрация модели. Первичная фильтрация представляет собой запуск модели («симуляцию») на обновленных данных, но без внедрения экспертных корректировок, и дает первое приближение к оценке текущей макроэкономической ситуации с точки зрения взаимосвязанной динамики макроэкономических переменных. В частности, в результате фильтрации происходит разложение динамики основных макроэкономических переменных на тренды и разрывы, а также декомпозиция на вклады отдельных структурных факторов, что помогает оценить возможные дисбалансы, сформировавшиеся в различных секторах экономики, и дополняет анализ текущей экономической ситуации в рамках квартального обзора. Технически первичная фильтрация является применением фильтра Калмана<sup>14</sup> к системе модельных уравнений.

<sup>13</sup> См. раздел 4 «Применение моделей к данным».

<sup>14</sup> Фильтр Калмана — рекурсивный алгоритм, оценивающий вектор состояния динамической системы, используя ряд неполных и зашумленных измерений. Более подробно см. Kalman (1960).

С другой стороны, первичная фильтрация при сопоставлении с анализом, проводимым в рамках формирования квартального обзора, анализом сторонних организаций, научной экономической литературой дает возможность проверить адекватность модели, то есть того, насколько точно она описывает реальные данные. Неправдоподобная с точки зрения работающего с прогнозом эксперта интерпретация моделью макроэкономической динамики может сигнализировать о необходимости дополнительно проверить адекватность статистических данных или параметризацию модели. В последнем случае может потребоваться рекалибровка или модификации структуры модели.

### **Подготовка квартального обзора основных тенденций экономик ЕАЭС**

Параллельно с первичной фильтрацией формируется квартальный обзор основных тенденций и перспектив развития экономик государств — членов ЕАЭС. Квартальный обзор состоит из двух логических блоков, включающих описание текущих макроэкономических условий и оценку рисков и перспектив экономического развития для государств — членов ЕАЭС.

Первый блок представляет собой детальное описание текущей макроэкономической ситуации отдельно для каждого государства. Анализ начинается с обзора динамики ВВП и ее декомпозиции по элементам конечного использования. Проводится оценка внутренних и внешних факторов экономического роста. Динамика конечного выпуска за отчетный период сопоставляется с тенденциями на рынке труда. Далее следует анализ денежно-кредитной сферы. Основные направления денежно-кредитной политики рассматриваются в контексте ключевых монетарных индикаторов. В разделе, посвященном налогово-бюджетной сфере, приводится сопоставление допущений, на основе которых происходило формирование бюджета, с последними макроэкономическими тенденциями, анализ динамики доходов и расходов бюджета, государственного долга. Кроме того, отдельный раздел квартального обзора посвящен оценке внешнего сектора и динамики платежного баланса.

Второй блок содержит анализ рисков и перспектив экономического развития для государств — членов ЕАЭС в разрезе внешних и внутренних рисков. В частности, рассматриваются тенденции глобальных товарно-сырьевых рынков, макроэкономическая ситуация в ключевых странах мировой экономики, потенциальные риски, связанные с развитием геополитической конъюнктуры, структурными факторами экономического роста, денежно-кредитной и налогово-бюджетной политикой, в том числе учитывая взаимозависимость и взаимное влияние экономик ЕАЭС друг на друга.

На данном этапе формируется черновая версия квартального обзора, в который впоследствии могут вноситься корректировки по результатам обсуждения на этапе третьего прогнозного раунда, а также, после завершения прогнозного раунда, включается итоговая версия прогноза.

### **3.3. Третий этап: согласование начальных условий и гипотез прогноза**

Видение текущей экономической ситуации, сформированное в рамках второго этапа, на третьем этапе обсуждается участниками прогнозного раунда со стороны Комиссии и ЕАБР, с приглашением при необходимости сторонних экспертов. Результат

данного этапа — согласованное понимание макроэкономического положения экономики ЕАЭС и наиболее вероятного развития событий на горизонте прогноза, что ложится в основу среднесрочного прогноза.

### **Обсуждение результатов первичной фильтрации**

После того как квартальный обзор сформирован и результаты первичной фильтрации получены, Комиссия и ЕАБР обсуждают и согласовывают видение текущей макроэкономической ситуации, рисков и перспектив развития экономик ЕАЭС. Как правило, для совместного обсуждения приглашаются эксперты сторонних организаций (представители центральных банков стран и министерств), что способствует более глубокому пониманию макроэкономических тенденций в странах ЕАЭС. Обсуждение происходит в формате рабочего семинара по следующим направлениям: обсуждение внешнеэкономической конъюнктуры, обсуждение социально-экономического развития Беларуси, Казахстана, России, Армении и Кыргызстана. В результате обсуждений при необходимости вносятся исправления в соответствующие разделы квартального обзора.

### **Согласование начальных условий и гипотез прогноза**

Помимо оценки текущей ситуации на данном этапе обсуждаются ключевые гипотезы относительно развития макроэкономической ситуации в ЕАЭС в среднесрочной перспективе. В частности, рассматриваются предположения, касающиеся развития внешнеэкономической конъюнктуры, согласовывается ожидаемая на горизонте прогноза динамика цены на нефть и экзогенно задаваемые параметры внешнего сектора модели (разрыв ВВП, инфляция и процентная ставка в США и евроzone).

Далее обсуждаются риски и перспективы социально-экономического развития государств — членов ЕАЭС на горизонте прогноза, в том числе общее предполагаемое направление траекторий основных макроэкономических переменных с учетом подготовленных участниками процесса аналитических материалов и первичной фильтрации, полученной с использованием модели.

По итогам обсуждений вносятся корректировки в модельную интерпретацию исторической (то есть до точки начала прогноза) динамики макроэкономических переменных и определяется стартовая точка для всех модельных переменных, то есть формируются начальные условия прогноза и общая экономическая интерпретация базового прогноза.

### **3.4. Четвертый этап: построение прогноза и оформление результатов**

На заключительном этапе прогнозного раунда проводятся технические работы по внедрению экспертных суждений относительно начальных условий прогноза и траекторий переменных внешнего сектора, рассчитывается собственно прогноз, при необходимости в прогнозные траектории вносятся экспертные корректировки, формируется и публикуется аналитическая записка.

## **Итоговая фильтрация модели и построение прогноза**

По итогам обсуждений, в рамках четвертого этапа, выполняется итоговая фильтрация по модели, то есть модельная интерпретация начальных условий прогноза корректируется с учетом экспертных суждений. При необходимости дополнительно могут быть пересмотрены и уточнены краткосрочные оценки для макроэкономических переменных.

После фильтрации прогнозируемая моделью по умолчанию динамика макроэкономических переменных не всегда точно соответствуют априорным представлениям эксперта, и требуется дополнительная корректировка прогнозируемых траекторий, поскольку любая модель является упрощением экономики и учитывает лишь ограниченный набор факторов. По итогам обсуждений производится скорректированная фильтрация по модели с внедрением экспертных оценок в прогноз по базовому сценарию («экспертная корректировка»).

## **Оценка согласованности и экспертная корректировка траекторий прогнозируемых макроэкономических переменных**

При итоговой фильтрации учитываются краткосрочные прогнозы, экспертные суждения и показания, полученные в результате применения методики АИД, о траекториях макроэкономических прогнозируемых и модельных переменных. Экспертная корректировка осуществляется индивидуально для каждой из модельных переменных. При этом отслеживаются и оцениваются изменения в траекториях всех прогнозируемых переменных, выполняется детальный анализ результатов симуляции модели по базовому сценарию для каждой из экономик мультистранового комплекса. В частности, экспертной корректировке подвергаются модельная интерпретация динамики трендов и разрывов, декомпозиции модельных переменных, учет в модели шоков различного характера, оценка согласованности прогнозных траекторий макроэкономических переменных. Работы по модели и обсуждение промежуточных результатов происходят в формате совместных рабочих семинаров, общее количество которых определяется исходя из фактических потребностей.

## **Формирование и публикация аналитической справки**

После достижения консенсуса относительно результатов прогноза участниками прогнозного раунда формируется аналитическая справка, содержащая прогнозы по основным макроэкономическим показателям для каждого из государств — членов ЕАЭС (реальный ВВП, декомпозиция ВВП по элементам использования, инфляция ИПЦ). В справке описываются допущения и гипотезы прогноза, отражается информация о прогнозных траекториях ключевых макроэкономических переменных в графической или табличной форме. Итоговый текст справки согласовывается участниками прогнозного раунда и публикуется. Аналитическая справка размещается в сети Интернет на сайтах Комиссии и ЕАБР. Помимо этого, материалы прогноза используются при подготовке месячных обзоров, включаются в квартальные обзоры и годовой доклад об итогах и перспективах социально-экономического развития государств — членов ЕАЭС.

## 4

# ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ К ДАННЫМ

В этом разделе описывается применение QPM к данным по пяти государствам — участникам ЕАЭС: России, Беларуси, Казахстану, Армении и Кыргызстану. В нем представлены результаты оценки первоначального состояния экономик ЕАЭС, особенно в отношении исходного этапа цикла деловой активности и темпов долгосрочного экономического роста. Анализируемые данные относятся к периоду со II квартала 2004 года по III квартал 2014 года<sup>15</sup>.

Вкратце, оценка имеющихся данных указывает на то, что рост в России в 2016—2018 годах будет вялым — это обусловлено прогнозом динамики цен на ресурсно-сырьевые товары, в частности на нефть. Замедление российской экономики будет удерживать рост в других государствах — участниках ЕАЭС на уровнях ниже средних исторических значений. Стремление нейтрализовать неблагоприятное воздействие этого фактора на состояние счета текущих операций в каждой стране приведет к усилению давления на обменные курсы национальных валют по отношению к доллару, что подстегнет инфляцию и потребует ужесточения денежно-кредитной политики. В то же время в случае, если будут приняты хорошо скоординированные меры реагирования экономических политик, текущая корректировка может создать устойчивую основу для будущего экономического подъема, и с 2016 года во всех пяти странах может начаться восстановление экономики.

### 4.1. Россия

До начала финансового кризиса реальный ВВП рос в среднем на 7.5% в год, рубль постепенно укреплялся по отношению к доллару, а инфляция к 2007 году замедлилась и не превышала 10%. Мировой финансовый кризис повлиял на Россию так же, как и на другие развивающиеся рынки, причем одним из факторов, существенно усилившим это влияние, стала высокая доля зарубежных источников в общем объеме финансирования внутреннего банковского сектора. Когда риски, связанные с вложениями в российские активы, значительно повысились (по крайней мере, в восприятии участников рынка), рубль оказался внезапно и весьма существенно обесценен — более чем

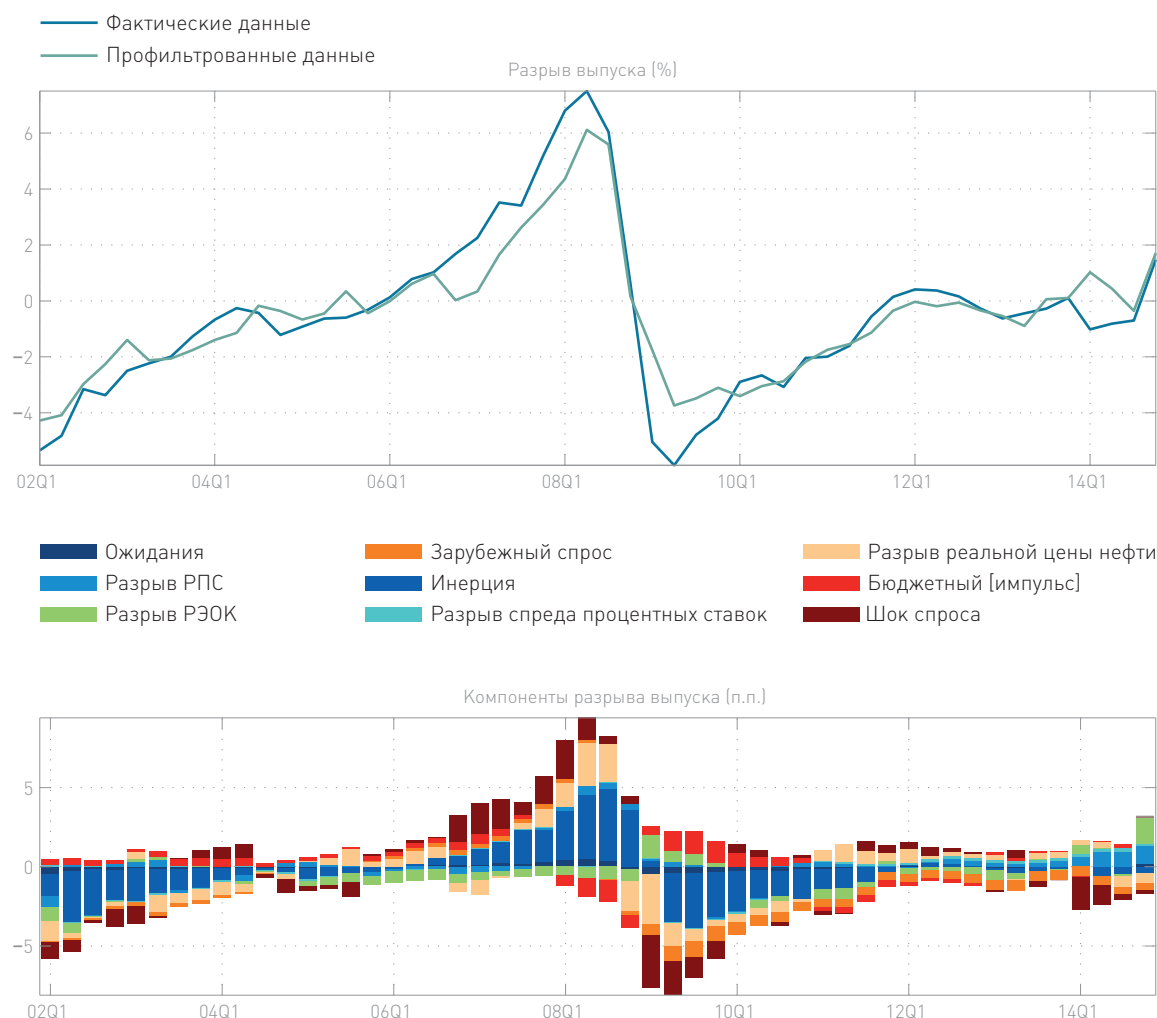
<sup>15</sup> Макроэкономические прогнозы для пяти экономик ЕАЭС, созданные с помощью интегрированной модели, представлены в следующей периодически обновляемой официальной публикации ЕАБР/ЕАЭС: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_makroec\\_pol/Pages/sogl.aspx](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_makroec_pol/Pages/sogl.aspx).

на 20% в начале 2009 года. Практически полное прекращение кредитования экономики и обрушение внешнего спроса спровоцировали обвальное падение ВВП.

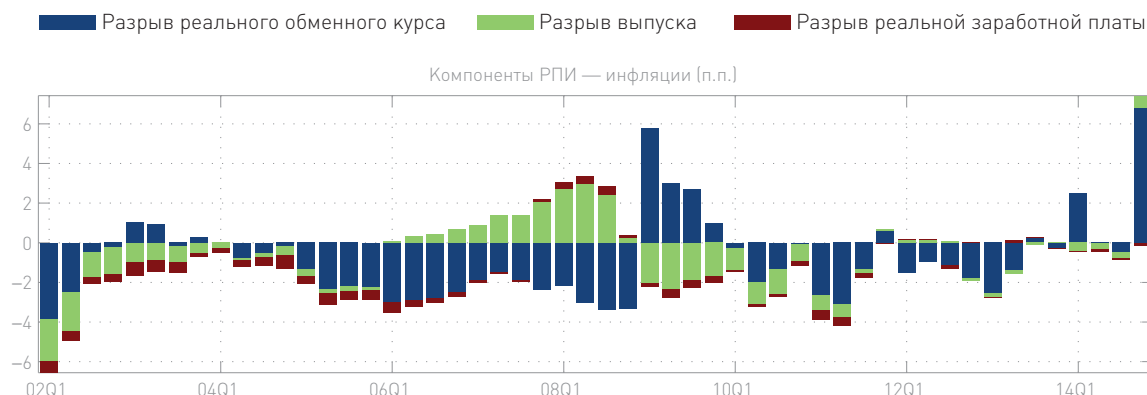
После непродолжительного восстановления в 2010 и 2011 годах темпы роста российского ВВП упали до приблизительно 1,5% в годовом исчислении в 2013 году. Это было обусловлено медленным ростом объема реального потребления и, что еще важнее, снижением уровня инвестиционной активности. На фоне замедления экономического роста, под воздействием падения цен на нефть и ослабления зарубежного спроса, временно сократившееся предложение спровоцировало устойчивое превышение показателем инфляции верхней границы диапазона, установленного Центральным банком. Уровень волатильности обменных курсов повысился, и на протяжении последних двух лет рубль существенно слабел.

Согласно расчетам, произведенным в рамках модели, главной причиной спада экономической активности стал снизившийся показатель потенциального роста. Впрочем, с начала 2012 года под воздействием падения спроса со стороны основных торговых партнеров России ухудшилось и положение российской экономики в рамках цикла деловой активности (см. схему 4.1). По нашим оценкам, потенциальный рост снизился с более чем 4% в 2010–2011 годах до приблизительно 1% в конце 2014 года, преимущественно из-за падения цен на нефть.

**Схема 4.1.** Оценка и факторы разрыва выпуска в России



Источник: собственные расчеты.

**Схема 4.2.** Разложение на компоненты показателя реальных предельных издержек

Источник: собственные расчеты.

Несмотря на замедление экономической активности в реальном выражении, начался разгон инфляции, которая в конце 2014 года вышла за пределы целевого диапазона, установленного Банком России. Расчеты в рамках модели указывают на то, что это было обусловлено рядом причин. Во-первых, это побочный эффект ограничений на импорт продуктов питания, которые были введены российским правительством в ответ на западные санкции и дали первоначальный толчок недавнему всплеску инфляции. Во-вторых, это увеличение разрыва реального обменного курса на фоне ослабления национальной валюты (см. схему 4.2).

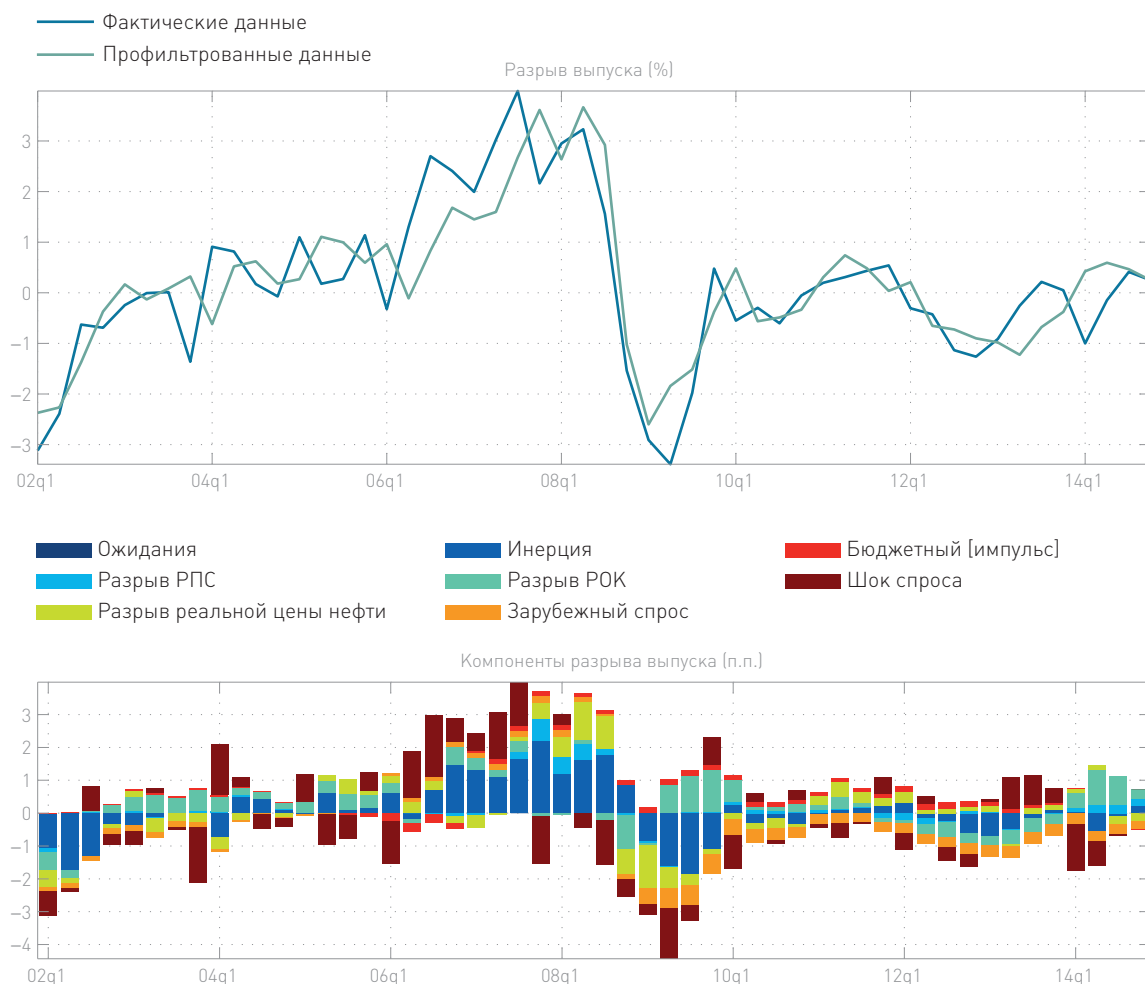
Номинальный обменный курс еще с начала 2014 года постоянно подвергался мощному понижающему давлению вследствие массированного оттока капитала и ослабления фундаментальных показателей российской экономики под воздействием стагнирующих цен на нефть. Как следствие, в IV квартале 2014 года рубль потерял почти треть своей стоимости по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. В конце 2014 года Банк России принял решение о переходе к режиму свободного плавающего курса и отказался от использования валютного коридора. Кроме того, на протяжении 2014 года Банк России неоднократно повышал ключевую ставку с целью поддержать рубль и стабилизировать растущее инфляционное давление.

## 4.2. Казахстан

В последнее время темпы роста казахстанской экономики замедляются под воздействием снижения мировых цен на нефть и ослабления зарубежного спроса. В начале 2014 года правительство попыталось повысить уровень конкурентоспособности страны путем девальвации тенге на 20%. Этот шаг привел к временному оживлению внутреннего спроса, однако сопутствовавший ему рост инфляции частично нейтрализовал дополнительные конкурентные преимущества.

Мировой финансовый кризис положил конец устойчивому росту казахстанской экономики. Со среднего уровня 10% в годовом исчислении до кризиса показатель роста ВВП снизился примерно до 7.5% в 2010 и 2011 годах и затем примерно до 4.5% в 2014 году. Тем не менее Казахстан сохранил устойчивые внешние позиции. Значительный объем экспорта ресурсно-сырьевых товаров в докризисный период позволил сократить и без того низкую государственную задолженность до 6% ВВП. После кри-

Схема 4.3. Разрыв выпуска в Казахстане и его компоненты



Источник: собственные расчеты.

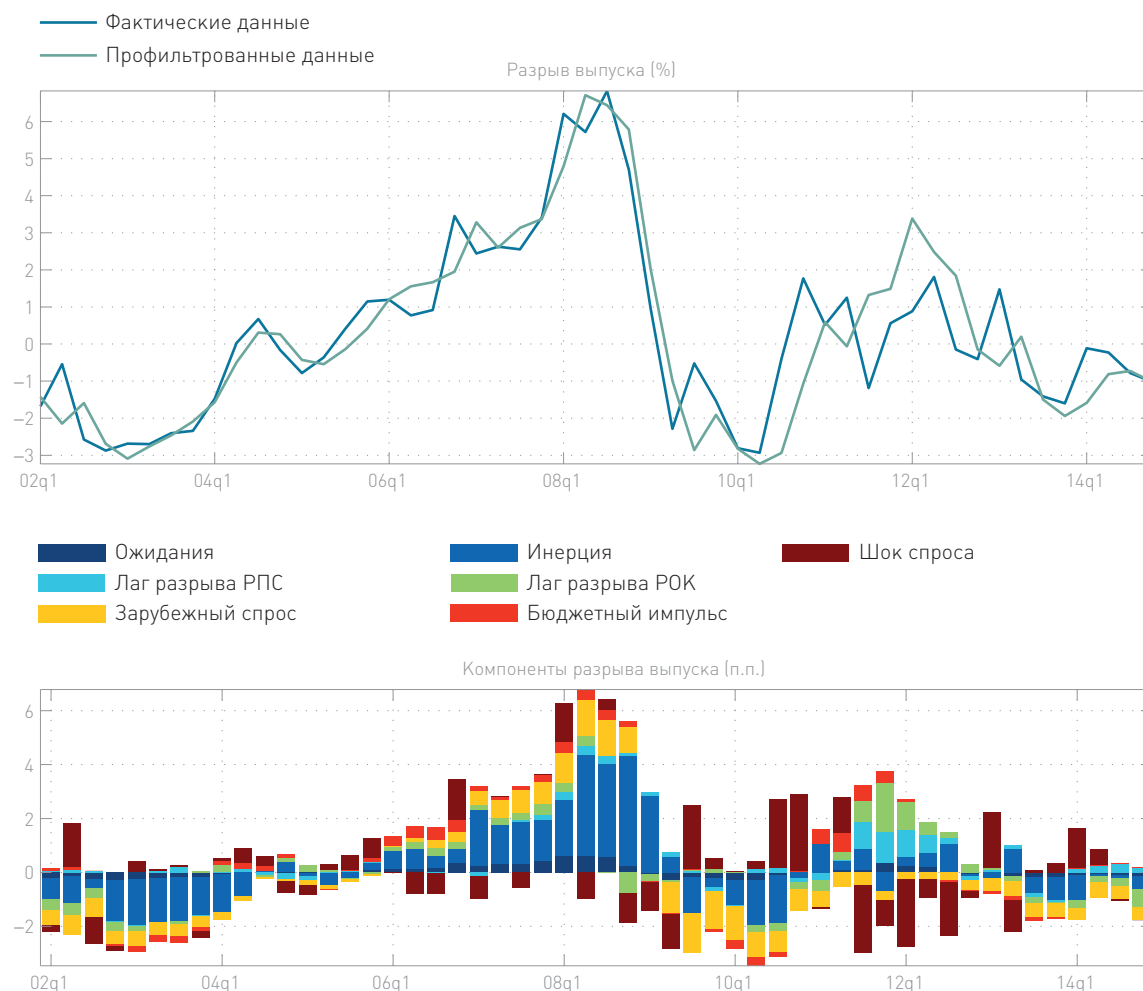
зиса рост контрциклических расходов привел к возникновению бюджетного дефицита, и уровень задолженности снова превысил 10% ВВП, оставшись при этом очень низким по международным стандартам (немногим более 13% ВВП в 2014 году).

Разрыв выпуска, который является приведенным показателем текущего этапа цикла деловой активности, на протяжении всего 2014 года оставался невысоким (см. схему 4.3). Спрос был угнетен в результате ослабления внешнего спроса и завышения обменного курса национальной валюты; впрочем, стимулирующий эффект наращивания государственных расходов в ответ на кризисные проявления в экономике продолжил действовать. Только в середине 2014 года, после девальвации тенге, внутренний спрос получил дополнительный импульс к повышению, после чего разрыв выпуска перешел наконец в область положительных значений.

### 4.3. Беларусь

Высокие темпы роста белорусской экономики в 2003–2008 годах объясняются устойчивым внешним спросом и выгодными контрактами на поставку российской нефти. Период экономического роста примерно на 10% в год прервался с наступлением

Схема 4.4. Разрыв выпуска в Беларуси и его компоненты



Источник: собственные расчеты.

мирового финансового кризиса. В 2009 году экономический рост в Беларуси отсутствовал. Учитывая, что возобновление роста в 2010 году было обусловлено не столько изменением реализованной в Беларуси макроэкономической модели, сколько эффектом низкой базы, накопление дисбалансов и ухудшение условий внешней торговли сопровождались резким сокращением экспорта и последовавшим за ним падением совокупного спроса. Эти негативные тенденции привели к кризису платежного баланса и резкой девальвации белорусского рубля во второй половине 2011 года.

Последующий спад был обусловлен действием ряда факторов, а именно стремлением домохозяйств сохранить свои сбережения и ужесточением денежно-кредитной политики в попытке восстановить экономическую стабильность в сочетании с ослаблением внешнего спроса. Эти факторы с избытком нейтрализовали рост конкурентоспособности в результате девальвации национальной валюты (см. схему 4.4).

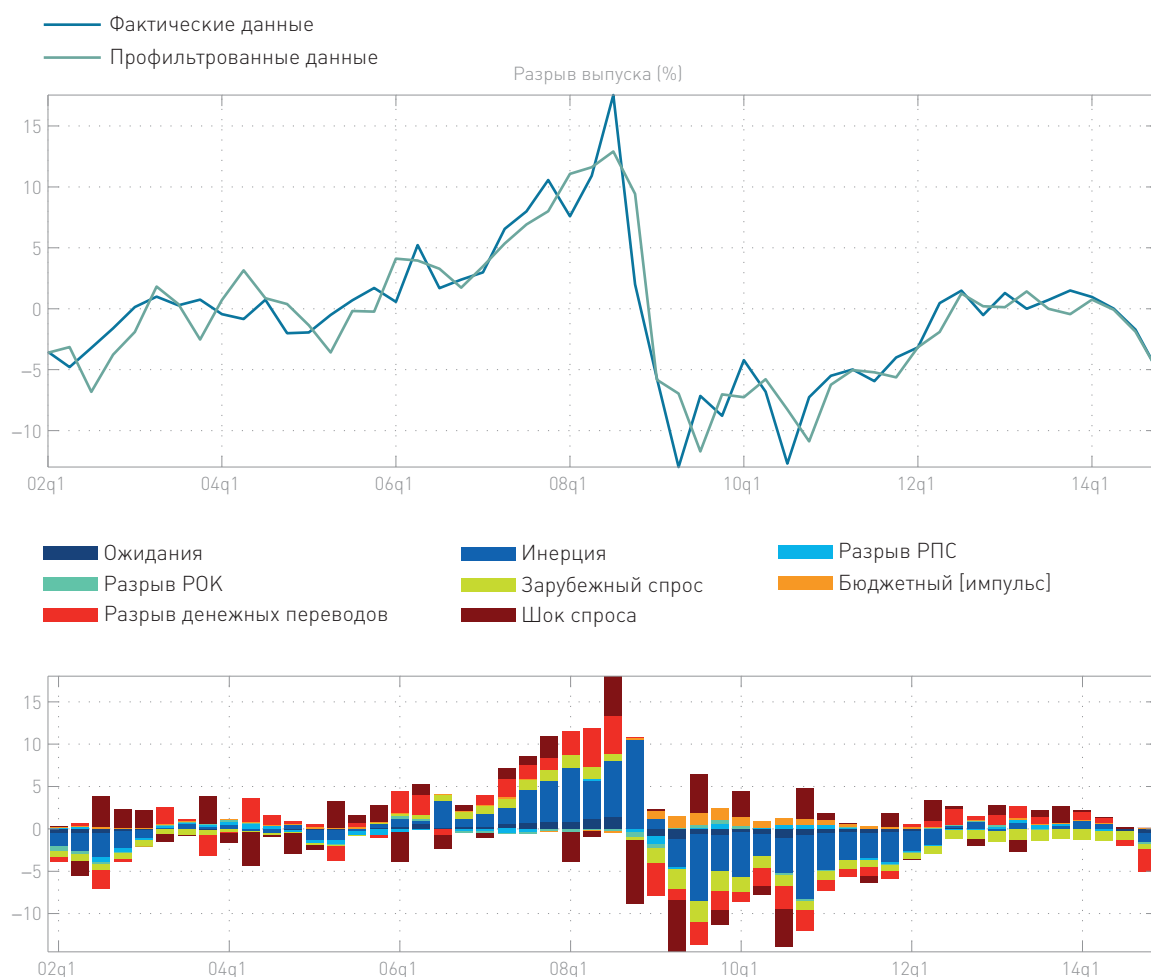
#### 4.4. Армения

В 2004–2007 годах темпы экономического роста в Армении выражались двузначными числами. Экономический бум в России вызвал рост объема денежных пере-

водов от членов армянской диаспоры, что содействовало сокращению уровня бедности и стимулировало частное потребление и жилищное строительство. В то же время мощный приток капитала (включая прямые иностранные инвестиции) и денежных переводов создал сильное повышательное давление на армянский драм, позволяя сдерживать инфляцию, несмотря на высокие темпы роста. Тем не менее у армянской экономики начали появляться симптомы «голландской болезни»: падение конкурентоспособности, сокращение экспорта и рост торгового дефицита.

Мировой экономический кризис оказал на армянскую экономику разрушительное воздействие. Несмотря на то что армянский финансовый сектор был относительно изолирован от глобальных рынков и банковская система в целом пострадала не слишком сильно, резкое сокращение суммы заграничных денежных переводов, снижение зарубежного спроса и объема прямых иностранных инвестиций стали главными причинами экономического спада более чем на 14% в 2009 году. Сокращение доходов, рост издержек кредитования и высокий уровень неопределенности привели к тому, что в начале 2009 года разрыв выпуска сформировался на уровне –10% (см. схему 4.5). Разложение этого показателя на компоненты в рамках модели указывает на то, что падение могло быть еще более существенным, если бы правительство не обратилось к МВФ и России с просьбой о предоставлении льготных кредитов. Впоследствии общегосударственная задолженность выросла более чем в два раза — с 14% ВВП в 2007 году до 34% ВВП в 2009 году.

**Схема 4.5.** Разрыв выпуска в Армении и его компоненты



Источник: собственные расчеты.

Давление на армянский драм еще больше усилилось под воздействием растущей неопределенности среди иностранных инвесторов и сокращения прямых иностранных инвестиций. Стремясь хотя бы отчасти сгладить серьезные внутренние дисбалансы, правительство пошло на номинальное обесценение национальной валюты почти на 35% (по отношению к доллару США) в период с начала 2009-го по начало 2010 года — уже после того, как международные резервы страны были практически полностью исчерпаны.

Несмотря на неблагоприятные погодные условия, низкий внешний спрос и сложности с получением доступа к внешнему финансированию, в начале 2010 года рост армянской экономики возобновился, хотя и незначительно. Основными факторами, стимулировавшими возобновление роста спроса в частном секторе, стали снижение реальных процентных ставок и постепенный рост денежных переводов (схема 4.5). Повышение спроса в государственном секторе также способствовало восстановлению национальной экономики, поскольку правительство при помощи международных институтов успешно продолжило реализацию контрциклической политики.

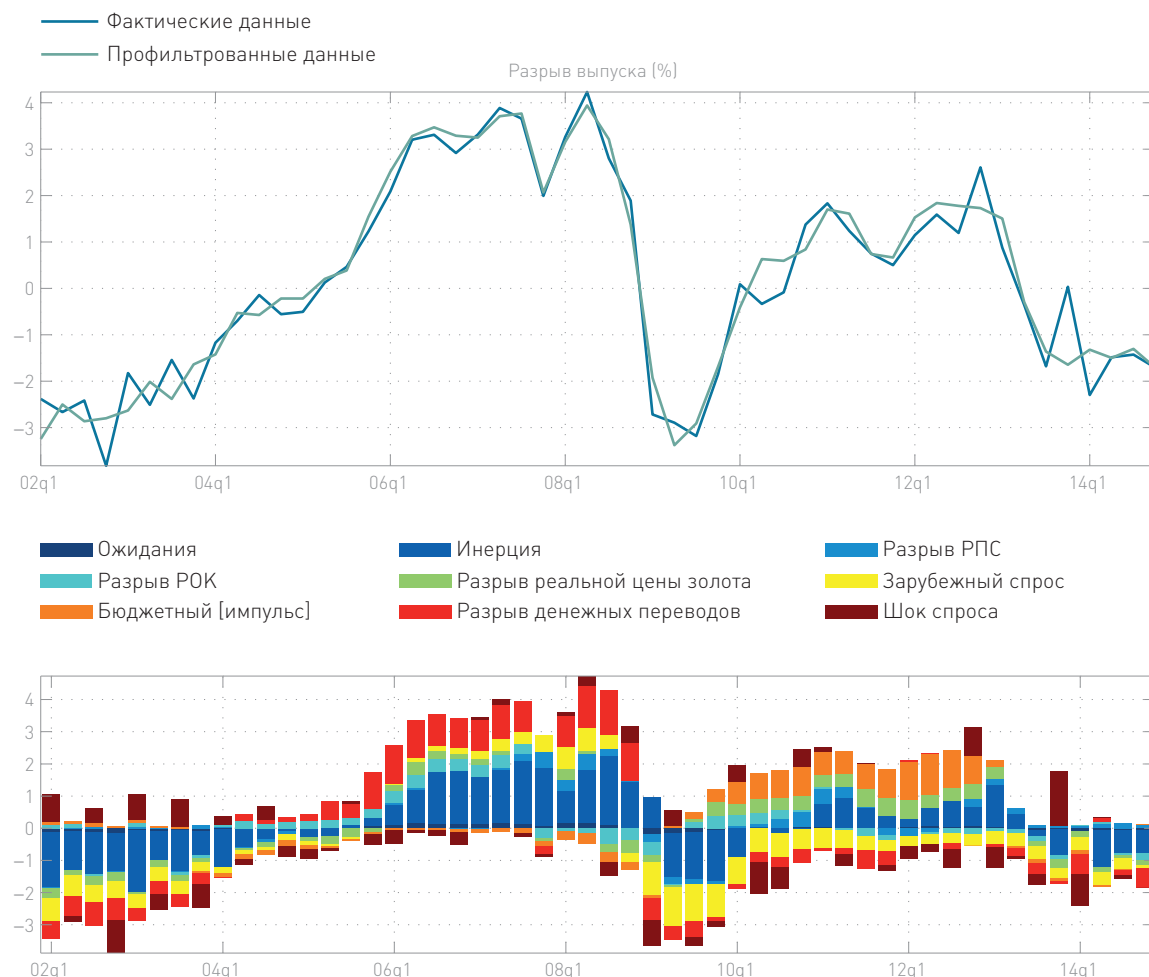
Следует, однако, заметить, что восстановление оказалось весьма хрупким — темпы роста ВВП колебались в районе 4%, что намного ниже докризисного уровня. Согласно расчетам в рамках модели, темпы потенциального роста, равновесного укрепления реального обменного курса и равновесного притока реальных денежных переводов в настоящее время ниже, чем были до начала кризиса. При этом страновая рискованная премия по-прежнему остается довольно высокой. Эти результаты полностью соответствуют значительному снижению уровня инвестиционной активности (как в частном, так и в государственном секторе), обесценению капитальных активов и сравнительно высокому уровню государственной задолженности. Между тем неустойчивые погодные условия и изменение цен на импортируемые энергоносители и продукты питания способствуют сохранению высокой волатильности уровня инфляции.

## 4.5. Кыргызстан

Как и многие другие развивающиеся страны региона, до 2008 года Кыргызстан переживал экономический бум, в основе которого лежал мощный приток капитала и денежных переводов. Порожденное этим бумом быстрое реальное укрепление национальной валюты привело к завышенному обменному курсу и значительному дефициту счета текущих операций. Когда начался финансовый кризис, направление движения потоков капитала внезапно поменялось на противоположное, и киргизская экономика столкнулась с мощным понижательным давлением на национальную валюту. Резкое повышение цен на продукты питания и волатильность обменного курса спровоцировали два мощных инфляционных скачка. Сначала уровень инфляции резко повысился в конце 2007-го — начале 2008 года с последующим столь же резким снижением в 2009 году. Затем инфляция вновь выросла в 2011-м и упала в 2012 году.

Учитывая, что подавляющее большинство киргизского экспорта приходится на золотодобывающую промышленность, экономика страны уязвима перед снижением цен на золото и объемов золотодобычи. Одно из последствий этой уязвимости — высокая волатильность ВВП и доходов государственного бюджета, которая, в свою очередь, усиливает волатильность номинального обменного курса и косвенно повышает вариативность показателей инфляции, причем как через уровень спроса, так и через уровень издержек. «Кумторский» эффект особенно ярко проявился в 2012 и 2013 годах,

Схема 4.6. Разрыв выпуска в Кыргызстане и его компоненты



Источник: собственные расчеты.

в период замедления роста цен на золото и политических споров относительно будущего рудника. Весьма значительное расчетное остаточное влияние этого эффекта на разрыв выпуска обусловлено преимущественно несколькими случаями остановки добычи на руднике Кумтор в результате серии неожиданных забастовок.

В первой половине 2014 года киргизская экономика переживала общий спад, спровоцированный неблагоприятными тенденциями как в российской, так и в казахской экономике. Помимо сокращения экспорта снизился объем чистого притока реальных денежных переводов, в основном в силу замедления роста российской экономики и резкой девальвации рубля. Можно предположить, что узость экспортной базы и замедление притока денежных переводов будут постоянно давить на переоцененный сом.

## 5

### ЗАВИСИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ: ОСНОВА ДЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СЦЕНАРИЕВ

В этом разделе рассматривается чувствительность моделей ИСМ к калибровке ряда ключевых параметров. В целом и сами модели, и генерируемые ими прогнозы довольно устойчивы к колебаниям большинства меняющихся с течением времени параметров, за исключением доли реального обменного курса в реальных предельных издержках и показателя сглаживания процентных ставок в правиле денежно-кредитной политики. В то же время результаты указывают на высокую чувствительность ко всем параметрам, которые влияют на трансляцию изменения цены нефти в России и Казахстане и объема денежных переводов в Армении и Кыргызстане, что указывает на необходимость тщательно контролировать структурные изменения в этих экономиках.

Мы протестировали чувствительность результатов, полученных с помощью моделей, к ряду ключевых параметров путем анализа функций отклика моделей с разными наборами параметров. Интересующие нас параметры и их значения, использованные в экспериментах с российской моделью, представлены в таблице 5.1<sup>16</sup>.

Мы использовали указанные значения параметров в ходе создания функций отклика для всех важнейших структурных шоков модели. Результаты, полученные для российской модели, проиллюстрированы путем демонстрации реакций на шок спроса при использовании разных параметров в отношении структуры реальных предельных издержек и функции реакции ЦБ РФ. На схеме 5.1 представлены реакции основных российских переменных на внезапный шок предложения в России в двух вариантах калибровки доли разрыва реального обменного курса. На схеме 5.2 тот же шок показан в двух вариантах калибровки функции реакции<sup>17</sup>.

Разница в реакциях указывает на необходимость контролировать экономические изменения, которые могут привести к смене калибровки в этих уравнениях. Например, прогресс в реализации таргетирования инфляции в России способен вызвать более

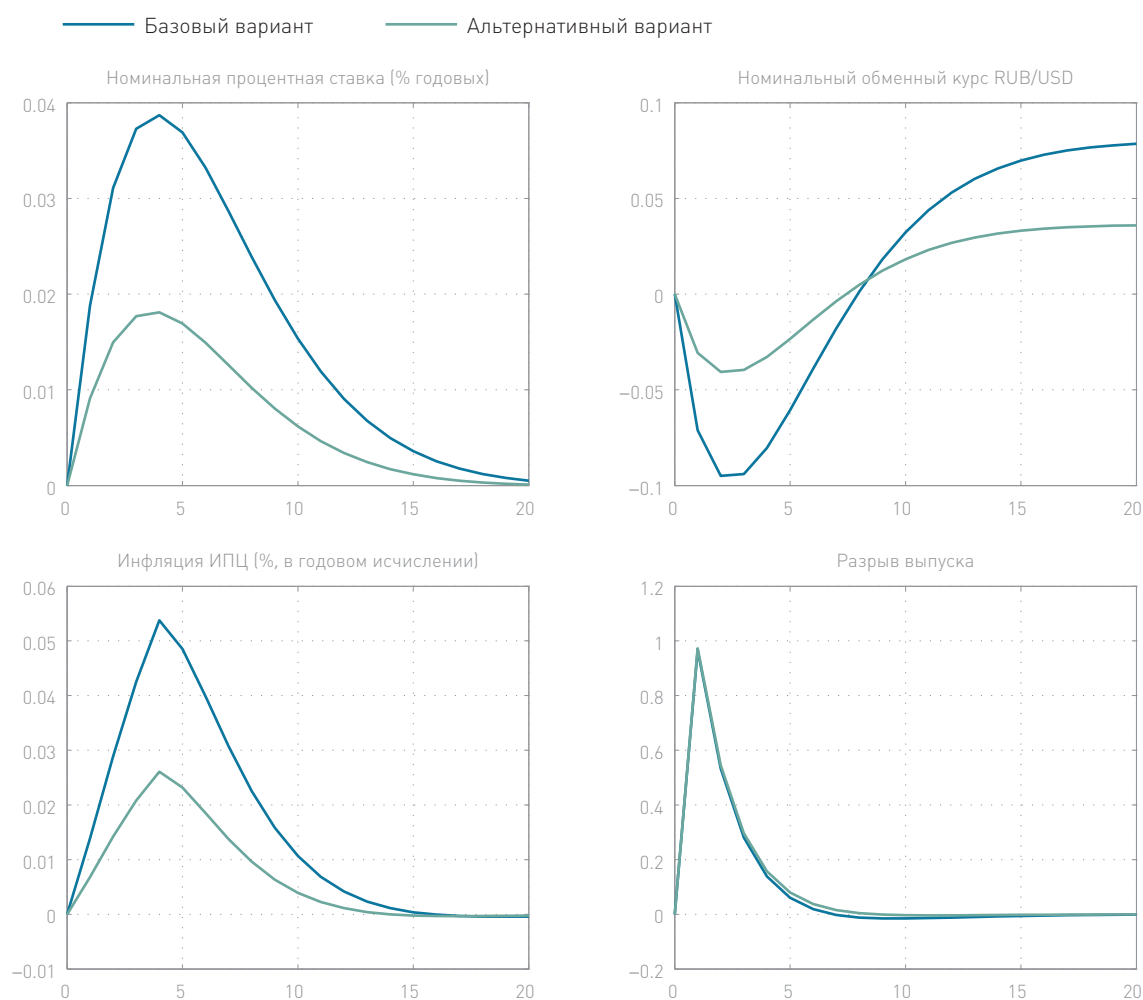
<sup>16</sup> Аналогичные эксперименты были проведены в отношении других поведенческих коэффициентов. Результаты могут быть предоставлены по отдельному запросу.

<sup>17</sup> Другие результаты могут быть предоставлены по отдельному запросу.

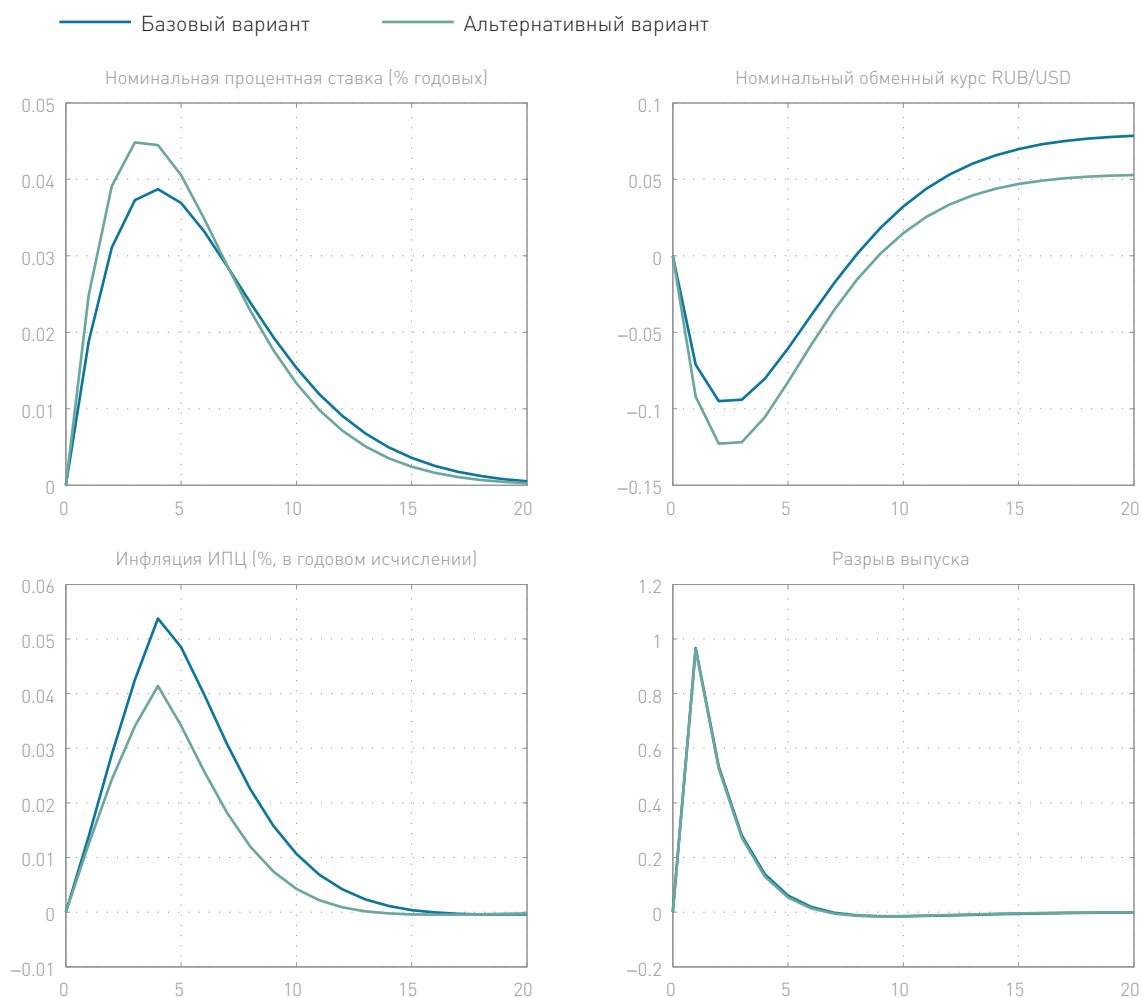
Таблица 5.1. Альтернативные варианты калибровки модели

| Параметр                                                                                  | Базовая калибровка [RU] | Альтернативная калибровка [RU] |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Эластичность совокупного спроса по разрыву реальной процентной ставки                     | 0.09                    | 0.2                            |
| Эластичность совокупного спроса по разрыву реального обменного курса                      | 0.12                    | 0.25                           |
| Чувствительность инфляции к реальным предельным издержкам                                 | 0.1                     | 0.05                           |
| Доля реального обменного курса в реальных предельных издержках                            | 0.5                     | 0.7                            |
| Сглаживание процентной ставки                                                             | 0.75                    | 0.5                            |
| Реакция процентной ставки на отклонение будущего показателя инфляции от целевого значения | 0.4                     | 1.4                            |

**Схема 5.1.** Реакции российской модели на шок спроса в России в двух вариантах калибровки доли реального обменного курса в реальных предельных издержках (0.5 — базовый вариант, 0.7 — альтернативный вариант)



**Схема 5.2.** Реакции российской модели на шок спроса в России в двух вариантах калибровки чувствительности процентных ставок к отклонению будущего показателя инфляции от целевого значения (0.4 — базовый вариант, 1.4 — альтернативный вариант)



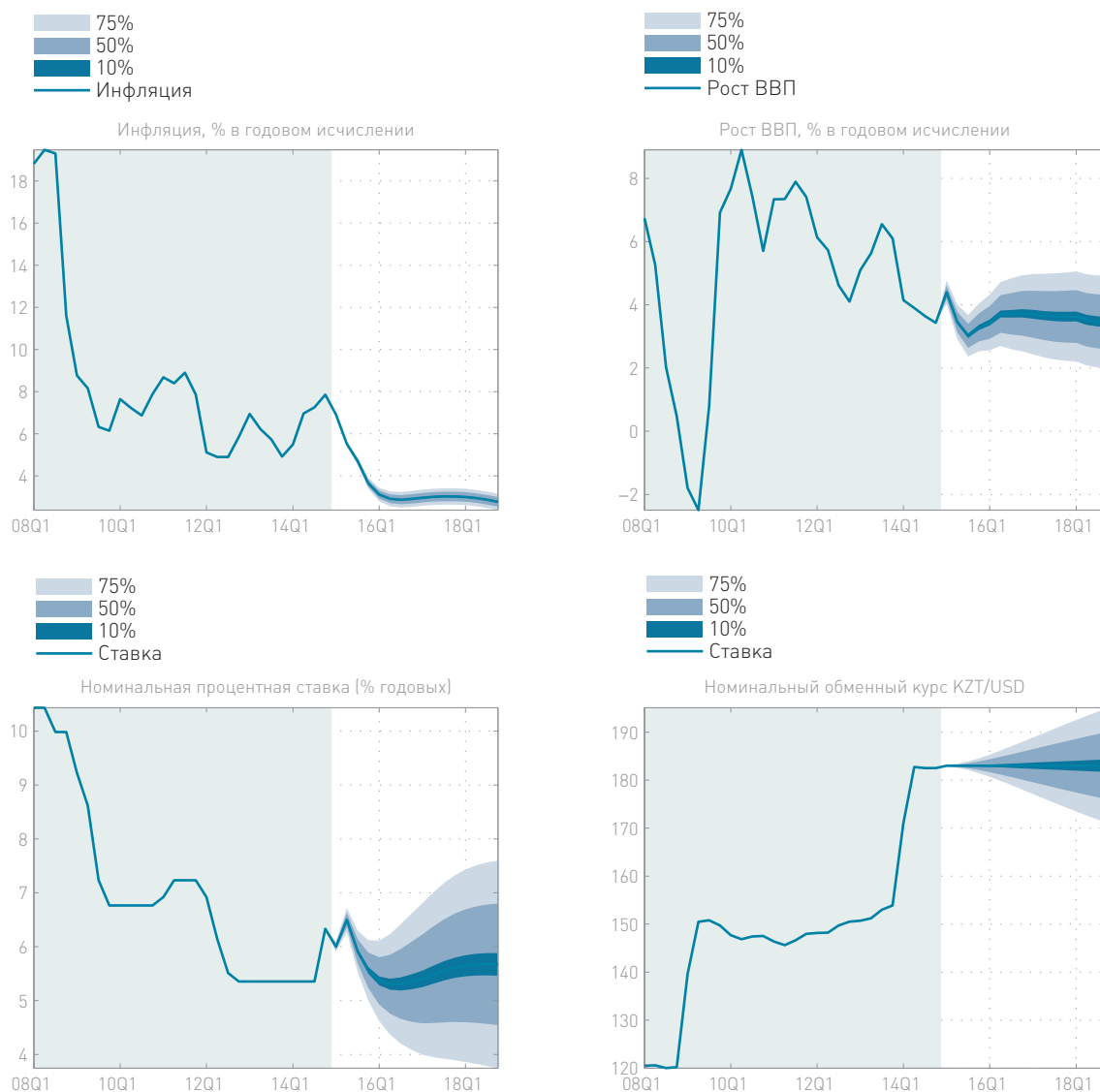
агрессивную реакцию процентных ставок на инфляцию, что потребует перекалибровки модели (см. следующий раздел). Как вариант, усиление интеграции экономик ЕАЭС может замедлить реакцию показателя инфляции на изменение реального обменного курса.

Далее, мы протестировали чувствительность модели к изменению цены нефти в России и Казахстане. Поскольку скорость реакции зависит от нескольких параметров, мы подготовили веерные диаграммы, демонстрирующие уровень неопределенности прогноза под воздействием общей волатильности цен на нефть (вместо анализа функций отклика в предыдущем примере). В частности, мы отключили все другие источники неопределенности, кроме волатильности разрыва и тренда реальной цены нефти, которые были установлены на расчетных уровнях, основанных на данных за прошлые периоды.

На схеме 5.3 показано, как эта волатильность влияет на прогноз для Казахстана<sup>18</sup>. Как и ожидалось, высокий уровень чувствительности прогноза к изменению цен на нефть очевиден. Неопределенность цен на нефть влияет на рост ВВП и на номинальную процентную ставку — из-за жесткого курсового режима, установленного денежно-кредитными органами.

Наконец, мы протестировали чувствительность модели к изменению притока

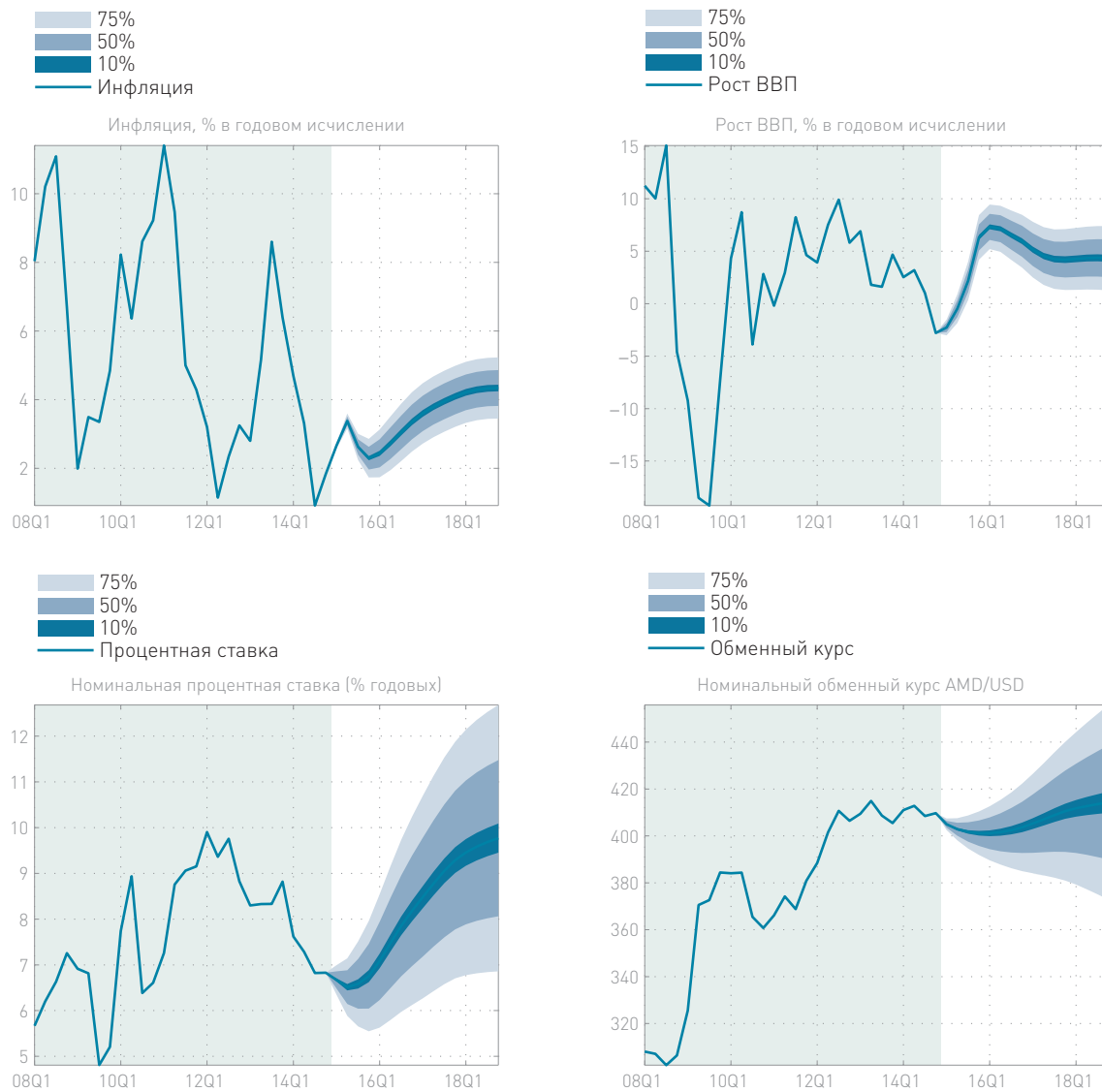
<sup>18</sup> Результаты аналогичного тестирования для России могут быть предоставлены по отдельному запросу.

**Схема 5.3.** Казахстан: неопределенность прогноза, вызванная волатильностью цен на нефть

денежных переводов в случае Армении и Кыргызстана. Эта чувствительность определяется несколькими параметрами. Следовательно, вместо импульсных реакций мы рассматриваем веерные диаграммы, отражающие неопределенность прогноза под воздействием общей волатильности притока денежных переводов. В частности, мы отключили другие источники неопределенности, за исключением (i) волатильности зарубежного спроса, (ii) воздействия идиосинкразических шоков на разрыв денежных переводов, а также (iii) волатильности тренда денежных переводов (все эти показатели были установлены на основании данных за прошлые периоды). На схеме 5.4 показано, как эта волатильность влияет на прогноз для Армении.

Как и ожидалось, результаты указывают на высокий уровень чувствительности прогноза к изменению притока денежных переводов. Эта неопределенность влияет, в частности, на номинальный обменный курс, поскольку трансграничные потоки должны подвергаться корректировке на изменение объема валютных потоков.

**Схема 5.4.** Армения: неопределенность прогноза, вызванная волатильностью притока денежных переводов



## ИСМ И СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЭКОНОМИКАХ ЕАЭС

Калибровка модели отражает экономические механизмы, которые реализованы в экономиках ЕАЭС в настоящее время, что дает возможность использовать модель для прогнозирования на ближайший среднесрочный период продолжительностью 3–4 года, при условии что эти механизмы не претерпят существенных структурных изменений. Постепенное развитие экономик ЕАЭС не является достаточным основанием для излишне частой перекалибровки модели. Как было показано в разделе 3, прогнозы довольно устойчивы к колебаниям многих меняющихся с течением времени параметров. Следовательно, при отсутствии существенной трансформации встроенных в модель структурных механизмов достаточно производить перекалибровку раз в год.

В то же время, если экономики ЕАЭС претерпят существенные структурные изменения, затрагивающие механизмы модели на фундаментальном уровне, необходимо незамедлительно скорректировать и саму модель, и параметры ее калибровки таким образом, чтобы модель адекватно отражала новую макроэкономическую реальность и сохраняла свою ценность в качестве инструмента прогнозирования. В качестве примеров таких структурных изменений, применимых в первую очередь к ЕАЭС, можно привести следующие:

- снижение зависимости экономического роста от динамики цен на нефть (как в структурном, так и в циклическом смысле) в России и Казахстане и от динамики цен на золото — в Кыргызстане;
- уменьшение влияния обменных курсов на экономики России и Кыргызстана посредством мер, направленных на снижение уровня волатильности и инфляции;
- изменение денежно-кредитной политики в Беларуси, Армении и Казахстане путем перехода на более гибкий режим курсообразования (наподобие российского) или в ходе более тесной интеграции всех стран ЕАЭС в денежно-кредитной сфере;
- снижение наценок в более конкурентной среде как результате создания единого рынка государств — участников ЕАЭС;
- повышение энергоэффективности производства и домохозяйств, особенно в Беларуси.

Одни структурные перемены займут много лет (например, повышение энергоэффективности), и, соответственно, у прогнозистов будет достаточно времени на то, чтобы провести необходимые исследования и своевременно внести в модель соответствующие корректировки. Другие перемены могут произойти достаточно быстро. Например, в недавнем прошлом Беларусь и Казахстан несколько раз резко корректировали обменные курсы своих валют и могут вновь сделать это в ближайшем будущем. В этом разделе мы представляем общие рекомендации относительно способов отражения некоторых структурных изменений в конструкции и калибровке модели. Ожидается, что в действительности это будет делаться после дополнительных исследований и с учетом оценки прогнозистами характера структурных изменений.

## Экономический рост и нефть

В прошлом долгосрочный экономический рост в России и Казахстане был тесно связан с относительными ценами на нефть на мировых рынках. От динамики цен на нефть также во многом зависела налогово-бюджетная политика этих стран, а следовательно, и циклический компонент экономического роста. Эта зависимость хорошо видна на схеме 6.1, где показана корреляция между реальной ценой нефти и реальным обменным курсом и ВВП в России. Нечто подобное наблюдается и в казахстанской экономике.

Тесная связь экономического роста и цен на нефть учтена в текущей калибровке обеих моделей. В будущем, однако, структурные реформы могут стимулировать развитие отраслей промышленности, не связанных с нефтедобычей, и сектора услуг, тем самым ослабив зависимость от нефти. В этом случае структура модели должна измениться по двум направлениям.

Во-первых, в моделях нужно будет учесть растущую долю ненефтяного экспорта. Кроме того, по мере снижения зависимости экономики от условий внешней торговли

**Схема 6.1.** Корреляция между объемом производства, реальным эффективным обменным курсом и относительной ценой нефти (условия внешней торговли)



Источник: собственные расчеты.

(и, в частности, от цен на нефть) нужно будет выявить новые базовые тренды, определяющие реальный обменный курс и потенциальный объем производства.

Во-вторых, влияние относительной цены нефти на экономический цикл, представленное в уравнении внутреннего спроса, станет менее ярким и в конечном итоге может вообще исчезнуть. При этом вместо слабеющей зависимости от цен на нефть понадобится учитывать циклический эффект обновленных условий внешней торговли и усилившееся влияние реального обменного курса.

Аналогичный подход применим и к возможному снижению роли притока денежных переводов в Армении и Кыргызстане, которое с высокой степенью вероятности может произойти по мере роста уровня жизни в этих двух странах.

### **Усиление режима таргетирования инфляции в России**

В последнее время в российской денежно-кредитной сфере начато немало важных реформ, и Банк России официально объявил о переходе к режиму плавающего курса рубля. Аналогичные тенденции наблюдаются и в Казахстане.

По мере укрепления новых элементов денежно-кредитной политики механизмы ее трансмиссии через процентные ставки будут усиливаться, обменный курс — становиться все более гибким, а его влияние на инфляционные ожидания и уровень инфляции — ослабевать. Все это может потребовать внести в конструкцию и калибровку модели следующие изменения.

Во-первых, влияние реальных процентных ставок на спрос усилится. Возможно, появятся основания ввести в модель кривую доходности и учесть влияние долгосрочных ставок на спрос и объем производства.

Во-вторых, формирование обменного курса будет носить все более вперед-смотрящий характер, в то время как значимость обменных курсов прошлых периодов в уравнении НППС будет снижаться.

В-третьих, реальный обменный курс будет играть не столь важную роль в определении реальных предельных издержек из-за ослабления общего влияния обменного курса на уровень инфляции и инфляционные ожидания.

Наконец, параметры правила процентных ставок, возможно, также претерпят изменения, хотя в настоящее время сложно сказать, какие именно. Впрочем, есть все основания полагать, что реакция процентной политики на инфляцию проявится в более отдаленном будущем, как отражение среднесрочных последствий введения таргетирования инфляции и растущего доверия экономических агентов к политике ЦБ РФ. В то же время в правило могут быть введены и другие переменные, такие как рост объема производства (разрыв) и переменные, отражающие финансовую стабильность.

### **Изменение денежно-кредитной политики и корректировка обменного курса**

Денежно-кредитные режимы в странах ЕАЭС в будущем могут заметно измениться. В частности, возможна их более тесная координация. Для этого потребуются внести изменения в курсовые блоки всех стран: уравнения обменного курса будут отражать большую взаимную привязку, а уравнения НППС — использоваться для назначения краткосрочных процентных ставок в отдельных экономиках.

Как вариант, другие страны ЕАЭС могут принять решение о внедрении режима таргетирования инфляции, используемого Банком России, Центральным банком Армении и (в некоторой степени) Национальным банком Казахстана. В этом случае процентные и курсовые блоки необходимо будет модифицировать с учетом повышения гибкости обменных курсов и усиления роли ожидаемой инфляции в правилах денежно-кредитной политики.

Может случиться и так, что государства — участники ЕАЭС примут на вооружение эклектический подход, корректируя параметры режимов курсообразования и денежно-кредитной политики по своему усмотрению. Например, и Беларусь, и Казахстан в недавнем прошлом девальвировали свои валюты с целью повысить конкурентоспособность экономик и сохранить внешнюю стабильность. Моделирование и прогнозирование такой политики требует сложной корректировки механизмов модели по следующим направлениям.

Во-первых, необходимо оценить, насколько должен снизиться реальный эффективный обменный курс, для того чтобы обеспечить равновесный платежный баланс, и соответствующим образом скорректировать тренд реального эффективного обменного курса в модели. Это можно сделать с помощью реализованной в ИСМ методики АИД. Эластичность торгового баланса по обменному курсу можно проверить, обратившись к результатам исследования, проведенного С. Токариком (Tokarick, 2010).

Во-вторых, необходимо оценить вероятность того, насколько растущие чистые зарубежные обязательства (подразумеваемые АИД) окажут негативное воздействие на способность страны погашать свою суверенную задолженность, и соответствующим образом скорректировать калибровку страновой рискованной премии.

В-третьих, следует оценить, насколько последовательны меры, принимаемые правительством в поддержку нового курса. Например, если в стране возникает паника, а правительство не ужесточает (или ужесточает, но недостаточно) денежно-кредитную политику и не повышает рыночные процентные ставки (как случилось, например, в Беларуси в 2011 году), это должно быть отражено в модели при помощи резкого повышения целевого показателя инфляции и введения дополнительных шоков НППС, оказывающих понижающее давление на национальную валюту. Фактический масштаб перекалибровки в значительной степени будет зависеть от опытности прогнозиста и перспектив развития валютного кризиса.

В-четвертых, в периоды резкого изменения обменного курса должно усиливаться его влияние на инфляцию, поскольку люди вполне предсказуемо прибегнут к массовой закупке товаров, чтобы защитить свои сбережения. Опять же, точный масштаб и продолжительность соответствующей корректировки являются предметом субъективной оценки прогнозиста. Например, рост инфляции может оказаться более резким, если скачок обменного курса произойдет перед периодом традиционных массовых закупок (Новый год), а не перед периодом летних отпусков. Если, по мнению прогнозиста, степень влияния обменного курса на инфляцию меняется постоянно, следует пересмотреть в сторону повышения коэффициенты, включенные в кривую Филлипса. В большинстве случаев, однако, изменение будет временным и может быть учтено посредством (i) введения дополнительных положительных шоков в уравнение инфляции, (ii) введения дополнительных негативных шоков в уравнение разрыва спроса, поскольку корректировка балансовых убытков потребует роста сбережений, а также (iii) снижения показателя потенциального роста с учетом замедления инвестиционной и производственной активности на протяжении этого периода.

Наконец, если правительство решит сократить трансграничные финансовые потоки (как это было в Беларуси в 2011 году), отсутствие возможностей для арбитража ограничит изменение тренда внутренних реальных процентных ставок под воздействием повышения рискованной премии и замедления роста реального обменного курса. В то же время необходимо тщательно отслеживать возможное появление параллельного валютного рынка и по мере необходимости обеспечивать адекватное отражение связанных с ним показателей в модели (например, путем применения соответствующих весов к официальному обменному курсу).

История может стать хорошим ориентиром при оценке силы шоков. Например, применение к Беларуси фильтра Кальмана может показать масштаб шоков 2011 и 2009 годов, когда производились корректировки обменных курсов. Большинство таких шоков следует квалифицировать как непредвиденные.

---

## ЛИТЕРАТУРА

Benes, J., Hurnik, J., and Vavra, D. (2008) Exchange Rate Management and Inflation Targeting: Modeling the Exchange Rate in Reduced-Form New Keynesian Models. *Czech Journal of Economics and Finance*. 58 (03–04). p. 166–194.

Berg, A., Karam, P., and Laxton, D. (2006) A Practical Model-Based Approach to Monetary Policy Analysis—Overview. *IMF Working Paper*. 06/80. p. 1–43.

Erceg, C. J., Henderson, D. W., and Levin, A. T. (2000) Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts. *Journal of Monetary Economics*. 46 (2). p. 281–313.

International Monetary Fund. (2012) *Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions*. Available at: <https://www.imf.org/external/pubs/nft/2012/eaer/ar2012.pdf>.

Kalman, R. E. (1960) A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems. *Journal of Basic Engineering*. 82. p. 35–45.

Rotemberg, J. J. and Woodford, M. (1999) The Cyclical Behavior of Prices and Costs. In Taylor, J. B. and Woodford, M. (eds.). *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1. Amsterdam: Elsevier.

Tokarick, S. (2010) A Method for Calculating Export Supply and Import Demand Elasticities. *IMF Working Paper*. 10/180. p. 1–40.

Walsh, C. E. (2010) *Monetary Theory and Policy*. 3rd edition. Massachusetts: MIT Press.

Woodford, M. (2005) Firm-Specific Capital and the New Keynesian Phillips Curve. *International Journal of Central Banking*. 1 (2). p. 1–46.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А: ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ

### Источники данных, QPM Внешний сектор

#### Месячные ряды

| Название переменной | Краткое описание                                                 | Источник                               |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>cpi_ez_su</b>    | Взвешенный индекс потребительских цен для еврозоны (17 стран)    | Bloomberg                              |
| <b>cpi_us_su</b>    | Инфляция в месячном исчислении по всем компонентам ИПЦ, 2010 год | Bloomberg                              |
| <b>usd_eur</b>      | Номинальный обменный курс доллара США к евро                     | Bloomberg                              |
| <b>ir_fed_us</b>    | Ставка федеральных фондов США и прогноз ее динамики              | Bloomberg и Федеральный резервный банк |
| <b>gold</b>         | Спотовая цена золота, долларов США за унцию                      | Bloomberg                              |
| <b>pfood</b>        | Среднемесячная номинальная заработная плата                      | Международный валютный фонд            |

#### Квартальные ряды

| Название переменной     | Краткое описание                                    | Источник                    |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>ir_ecb_ref</b>       | Основная ставка рефинансирования ЕЦБ                | Bloomberg                   |
| <b>poil_urals</b>       | Цена сырой нефти («Юралз»), долларов США за баррель | Bloomberg                   |
| <b>poil_brent</b>       | Цена сырой нефти («Брент»), долларов США за баррель | Bloomberg                   |
| <b>poil_imf</b>         | Прогноз динамики цены сырой нефти                   | Международный валютный фонд |
| <b>gdp_gap_ez_imf</b>   | Разрыв выпуска для еврозоны и прогноз его динамики  | Международный валютный фонд |
| <b>gdp_gap_us_imf</b>   | Разрыв выпуска для США и прогноз его динамики       | Международный валютный фонд |
| <b>cpi_eop_a_ez_imf</b> | Прогноз динамики годовой инфляции ИПЦ для еврозоны  | Международный валютный фонд |
| <b>cpi_eop_a_us_imf</b> | Прогноз динамики годовой инфляции ИПЦ для США       | Международный валютный фонд |

## Источники данных, QPM Армения

### Месячные ряды

| Название переменной    | Краткое описание                                                 | Источник                                   |
|------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>amd_usd_cba</b>     | Номинальный обменный курс армянского драма к доллару США         | Центральный банк Армении                   |
| <b>cpi_mom_2010_su</b> | Инфляция в месячном исчислении по всем компонентам ИПЦ, 2010 год | Центральный банк Армении                   |
| <b>ir_repo_rate</b>    | Межбанковская ставка рефинансирования                            | Центральный банк Армении                   |
| <b>rem_in_su</b>       | Приток денежных переводов                                        | Центральный банк Армении                   |
| <b>rem_out_su</b>      | Отток денежных переводов                                         | Центральный банк Армении                   |
| <b>wage_nom_su</b>     | Среднемесячная номинальная заработная плата                      | Национальная статистическая служба Армении |

### Квартальные ряды

| Название переменной | Краткое описание                                        | Источник                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>gdp_yoy_su</b>   | Рост реального ВВП в годовом исчислении                 | Центральный банк Армении                   |
| <b>gov_def_su</b>   | Дефицит общегосударственного консолидированного бюджета | Национальная статистическая служба Армении |
| <b>gdp_nom_su</b>   | ВВП по текущим ценам                                    | Национальная статистическая служба Армении |

## Источники данных, QPM Беларусь

### Квартальные ряды

| Название переменной | Краткое описание                            | Источник                                                |
|---------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>gdp_2009_su</b>  | Реальный ВВП в белорусских рублях, 2009 год | Национальный статистический комитет Республики Беларусь |
| <b>gdp_nom_su</b>   | Номинальный ВВП в белорусских рублях        | Национальный статистический комитет Республики Беларусь |

### Годовые ряды

| Название переменной | Краткое описание        | Источник                                  |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------|
| <b>bgt_def</b>      | Баланс годового бюджета | Министерство финансов Республики Беларусь |

## Источники данных, QPM Казахстан

### Месячные ряды

| Название переменной | Краткое описание                                        | Источник                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>kzt_usd</b>      | Справочный обменный курс доллара США к казахскому тенге | Bloomberg                                    |
| <b>ir_ref</b>       | Ставка рефинансирования                                 | Национальный банк Республики Казахстан       |
| <b>cpi_mom_su</b>   | ИПЦ в месячном исчислении: общий показатель             | Агентство Республики Казахстан по статистике |

### Квартальные ряды

| Название переменной | Краткое описание                     | Источник                                     |
|---------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>gdp_nom_su</b>   | Номинальный ВВП                      | Агентство Республики Казахстан по статистике |
| <b>w_su</b>         | Средняя номинальная заработная плата | Агентство Республики Казахстан по статистике |
| <b>gdp_1994_su</b>  | Реальный ВВП, 1994 год               | Расчеты ЕЭК                                  |

### Годовые ряды

| Название переменной  | Краткое описание                | Источник                                   |
|----------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>bgt_bal_state</b> | Баланс государственного бюджета | Министерство финансов Республики Казахстан |

## Источники данных, QPM Кыргызстан

### Месячные ряды

| Название переменной  | Краткое описание                                         | Источник                                                  |
|----------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>kgs_usd</b>       | Номинальный обменный курс кыргызского сома к доллару США | Bloomberg                                                 |
| <b>cpi_05_su</b>     | Общий ИПЦ, 2005 год                                      | Национальный статистический комитет Кыргызской Республики |
| <b>ir_ib</b>         | Номинальная межбанковская ставка рефинансирования        | Национальный банк Кыргызской Республики                   |
| <b>remitt_in_su</b>  | Приток денежных переводов                                | Национальный банк Кыргызской Республики                   |
| <b>remitt_out_su</b> | Отток денежных переводов                                 | Национальный банк Кыргызской Республики                   |

**Квартальные ряды**

| Название переменной  | Краткое описание                     | Источник                                                  |
|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>gdp_chain_su</b>  | ВВП в ценах предыдущего года         | Национальный банк Кыргызской Республики                   |
| <b>gdp_nom_su</b>    | Номинальный ВВП                      | Национальный банк Кыргызской Республики                   |
| <b>wage</b>          | Средняя номинальная заработная плата | Национальный банк Кыргызской Республики                   |
| <b>fiscal_def_su</b> | Дефицит государственного бюджета     | Национальный статистический комитет Кыргызской Республики |

**Источники данных, QPM Российская Федерация****Месячные ряды**

| Название переменной | Краткое описание                                         | Источник                                                           |
|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>cpi_mom_su</b>   | ИПЦ в месячном исчислении, все компоненты                | Bloomberg                                                          |
| <b>rub_usd</b>      | Справочный обменный курс российского рубля к доллару США | Bloomberg                                                          |
| <b>wage_nom_su</b>  | Номинальная среднемесячная заработная плата              | Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации |
| <b>budget_bal</b>   | Бюджетный баланс                                         | Министерство финансов Российской Федерации                         |

**Квартальные ряды**

| Название переменной | Краткое описание              | Источник                                                           |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>gdp_nom_su</b>   | Номинальный ВВП               | Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации |
| <b>gdp_rso_su</b>   | Реальный ВВП, 2008 год        | Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации |
| <b>ir_miacr</b>     | Процентная ставка MIACR       | Bloomberg                                                          |
| <b>ir_cred</b>      | Процентная ставка по кредитам | Банк России                                                        |

**Источники данных, АИД Армения**

| Экономическая категория      | Источник                                   |
|------------------------------|--------------------------------------------|
| Система национальных счетов  | Центральный банк Армении                   |
| Платежный баланс             | Центральный банк Армении                   |
| Консолидированный бюджет     | Национальная статистическая служба Армении |
| Задолженность                | Национальная статистическая служба Армении |
| Денежно-кредитная статистика | Центральный банк Армении                   |

**Источники данных, АИД Беларусь**

| Экономическая категория      | Источник                                                |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Система национальных счетов  | Национальный статистический комитет Республики Беларусь |
| Платежный баланс             | Национальный банк Республики Беларусь                   |
| Консолидированный бюджет     | Министерство финансов Республики Беларусь               |
| Задолженность                | Национальный банк Республики Беларусь                   |
| Денежно-кредитная статистика | Национальный банк Республики Беларусь                   |

**Источники данных, АИД Казахстан**

| Экономическая категория                              | Источник                                   |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Система национальных счетов                          | Расчеты ЕЭК                                |
| Платежный баланс                                     | Национальный банк Республики Казахстан     |
| Государственный бюджет                               | Министерство финансов Республики Казахстан |
| Денежно-кредитная статистика                         | Национальный банк Республики Казахстан     |
| Задолженность                                        | Национальный банк Республики Казахстан     |
| Фонды национального благосостояния и резервные фонды | Министерство финансов Республики Казахстан |

**Источники данных, АИД Кыргызстан**

| Экономическая категория      | Источник                                                  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Система национальных счетов  | Национальный статистический комитет Кыргызской Республики |
| Платежный баланс             | Национальный банк Кыргызской Республики                   |
| Государственный бюджет       | Национальный статистический комитет Кыргызской Республики |
| Задолженность                | Национальный банк Кыргызской Республики                   |
| Денежно-кредитная статистика | Национальный банк Кыргызской Республики                   |

**Источники данных, АИД Российская Федерация**

| Экономическая категория                              | Источник                                                           |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Система национальных счетов                          | Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации |
| Платежный баланс                                     | Банк России                                                        |
| Консолидированный бюджет                             | Министерство финансов Российской Федерации                         |
| Задолженность                                        | Банк России                                                        |
| Денежно-кредитная статистика                         | Банк России                                                        |
| Фонды национального благосостояния и резервные фонды | Министерство финансов Российской Федерации                         |

## ПРИЛОЖЕНИЕ В: УРАВНЕНИЯ МОДЕЛИ

### Внешний сектор

#### Номинальные ставки, еврозона

$$i_t^{ez} = c_1 i_{t-1}^{ez} + (1 - c_1)(r_t^{ez} + \pi_{t+1}^{ez}) \quad (1)$$

#### Реальные ставки, еврозона

$$r_t^{ez} = \hat{r}_t^{ez} + \bar{r}_t^{ez} \quad (2)$$

#### Равновесная реальная процентная ставка, еврозона

$$\bar{r}_t^{ez} = c_2 \bar{r}_{t-1}^{ez} + (1 - c_2) \bar{r}_{ss}^{ez} + \varepsilon_t^{\bar{r}^{ez}} \quad (3)$$

#### Разрыв реальной ставки, еврозона

$$\hat{r}_t^{ez} = c_3 \hat{r}_{t-1}^{ez} + \varepsilon_t^{\hat{r}^{ez}} \quad (4)$$

#### Разрыв выпуска, еврозона

$$\hat{y}_t^{ez} = c_5 \hat{y}_{t-1}^{ez} + \varepsilon_t^{\hat{y}^{ez}} \quad (5)$$

$$\hat{y}_t^{a,ez} = (\hat{y}_t^{ez} + \hat{y}_{t-1}^{ez} + \hat{y}_{t-2}^{ez} + \hat{y}_{t-3}^{ez}) / 4 \quad (6)$$

#### Инфляция, еврозона

$$\pi_t^{ez} = c_4 \pi_{t-1}^{ez} + (1 - c_4) \pi_{ss}^{ez} + \varepsilon_t^{\pi^{ez}} \quad (7)$$

#### Инфляционные ожидания, еврозона

$${}^e\pi_t^{ez} = \pi_{t+1}^{ez} \quad (8)$$

#### Уровень цен, еврозона

$$\pi_t^{ez} = 4(p_t^{ez} - p_{t-1}^{ez}) \quad (9)$$

#### Перекрестный обменный курс доллара США к евро

$$s_t^{USD/EUR} = s_{t-1}^{USD/EUR} + \Delta s_t^{USD/EUR} / 4 \quad (10)$$

$$z_t^{ez} = p_t^{us} - s_t^{USD/EUR} - p_t^{ez} \quad (11)$$

$$z_t^{ez} = \bar{z}_t^{ez} + \hat{z}_t^{ez} \quad (12)$$

$$\bar{z}_t^{ez} = \bar{z}_{t-1}^{ez} + \Delta \bar{z}_t^{ez} / 4 \quad (13)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{ez} = (z_t^{ez} - z_{t-1}^{ez}) / 4 \quad (14)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{ez} = c_{16} \Delta \bar{z}_{t-1}^{ez} + (1 - c_{16}) (\pi_{ss}^{us} - \Delta s_{ss}^{USD/EUR} - \pi_{ss}^{ez}) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}^{ez}} \quad (15)$$

$$\hat{z}_t^{ez} = c_6 \hat{z}_{t-1}^{ez} + \varepsilon_t^{\hat{z}^{ez}} \quad (16)$$

#### Номинальные ставки, США

$$i_t^{us} = c_7 i_{t-1}^{us} + (1 - c_7)(r_t^{us} + \pi_{t+1}^{us}) \quad (17)$$

**Реальные ставки, США**

$$r_t^{us} = \hat{r}_t^{us} + \bar{r}_t^{us} \quad (18)$$

**Равновесная реальная процентная ставка, США**

$$\bar{r}_t^{us} = c_8 \bar{r}_{t-1}^{us} + (1 - c_8) \bar{r}_{ss}^{us} + \varepsilon_t^{\bar{r}^{us}} \quad (19)$$

**Разрыв реальной ставки, США**

$$\hat{r}_t^{us} = c_9 \hat{r}_{t-1}^{us} + \varepsilon_t^{\hat{r}^{us}} \quad (20)$$

**Разрыв выпуска, США**

$$\hat{y}_t^{us} = c_{11} \hat{y}_{t-1}^{us} + \varepsilon_t^{\hat{y}^{us}} \quad (21)$$

$$\hat{y}_t^{a,us} = (\hat{y}_t^{us} + \hat{y}_{t-1}^{us} + \hat{y}_{t-2}^{us} + \hat{y}_{t-3}^{us}) / 4 \quad (22)$$

**Инфляция и уровень цен, США**

$$\pi_t^{us} = c_{10} \pi_{t-1}^{us} + (1 - c_{10}) \pi_{ss}^{us} + \varepsilon_t^{\pi^{us}} \quad (23)$$

$$\pi_t^{us} = 4 (p_t^{us} - p_{t-1}^{us}) \quad (24)$$

**Инфляционные ожидания, США**

$${}^e \pi_t^{us} = \pi_{t+1}^{us} \quad (25)$$

**Реальная цена нефти (аппроксимированные условия внешней торговли)**

$$rp_t^{oil} = p_t^{oil^{USD}} - p_t^{us} \quad (26)$$

$$rp_t^{oil} = \bar{rp}_t^{oil} + \hat{rp}_t^{oil} \quad (27)$$

$$\hat{rp}_t^{oil} = c_{12} \hat{rp}_{t-1}^{oil} + \varepsilon_t^{\hat{rp}^{oil}} \quad (28)$$

$$\Delta \bar{rp}_t^{oil} = c_{13} \Delta \bar{rp}_{t-1}^{oil} + (1 - c_{13}) \Delta \bar{rp}_{ss}^{oil} + \varepsilon_t^{\Delta \bar{rp}^{oil}} \quad (29)$$

$$\Delta \bar{rp}_t^{oil} = 4 (\bar{rp}_t^{oil} - \bar{rp}_{t-1}^{oil}) \quad (30)$$

$$\Delta oil_t = 4 (p_t^{oil^{USD}} - p_{t-1}^{oil^{USD}}) \quad (31)$$

**Реальная цена золота (аппроксимированные условия внешней торговли)**

$$rp_t^{gold} = p_t^{gold^{USD}} - p_t^{us} \quad (32)$$

$$rp_t^{gold} = \bar{rp}_t^{gold} + \hat{rp}_t^{gold} \quad (33)$$

$$\hat{rp}_t^{gold} = c_{14} \hat{rp}_{t-1}^{gold} + \varepsilon_t^{\hat{rp}^{gold}} \quad (34)$$

$$\Delta \bar{rp}_t^{gold} = c_{15} \Delta \bar{rp}_{t-1}^{gold} + (1 - c_{15}) \Delta \bar{rp}_{ss}^{gold} + \varepsilon_t^{\Delta \bar{rp}^{gold}} \quad (35)$$

$$\Delta \bar{rp}_t^{gold} = 4 (\bar{rp}_t^{gold} - \bar{rp}_{t-1}^{gold}) \quad (36)$$

$$\Delta gold_t = 4 (p_t^{gold^{USD}} - p_{t-1}^{gold^{USD}}) \quad (37)$$

## Российская Федерация

### Разрыв выпуска

$$\hat{y}_t^{ru} = c_{44} \hat{y}_{t+1}^{ru} + c_{45} \hat{y}_{t-1}^{ru} - c_{46} (\hat{r}_t^{ru} + c_{51} \hat{sp}_t) + c_{49} \hat{z}_t^{eff, ru} + c_{47} \hat{rp}_t^{oil} + c_{48} \hat{y}_t^{f, ru} + c_{50} \widehat{def2gdp}_t^{ru} + \varepsilon_t^{\hat{y}^{ru}} \quad (38)$$

$$\hat{sp}_t = c_{52} \hat{sp}_{t-1} + \varepsilon_t^{\hat{sp}} \quad (39)$$

### Реальный ВВП — тренд

$$\Delta \bar{y}_t^{ru} = c_{53} \Delta \bar{y}_{t-1}^{ru} + (1 - c_{53}) (\Delta y_{ss}^{ru} + c_{54} c_{43} (\Delta \bar{rp}_t^{oil} - \Delta \bar{rp}_{ss}^{oil})) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}^{ru}} \quad (40)$$

$$y_t^{ru} = \bar{y}_t^{ru} + \hat{y}_t^{ru} \quad (41)$$

### Эффективный зарубежный спрос

$$\hat{y}_t^{f, ru} = c_{29} \hat{y}_t^{us} + c_{28} \hat{y}_t^{ez} + c_{25} \hat{y}_t^{by} + c_{24} \hat{y}_t^{am} + c_{26} \hat{y}_t^{kz} + c_{27} \hat{y}_t^{kg} \quad (42)$$

### Номинальная заработная плата

$$\Delta w_t^{ru} = c_{64} {}^e \Delta w_t^{ru} + (1 - c_{64}) \Delta w_{t-1}^{ru} + c_{65} (-c_{66} \widehat{wr}_t^{ru} + (1 - c_{66}) \hat{y}_t^{ru}) + \varepsilon_t^{\Delta w^{ru}} \quad (43)$$

$${}^e \Delta w_t^{ru} = \Delta w_{t+1}^{ru} \quad (44)$$

$$wr_t^{ru} = w_t^{ru} - p_t^{ru} \quad (45)$$

$$wr_t^{ru} = \widehat{wr}_t^{ru} + \overline{wr}_t^{ru} \quad (46)$$

$$\Delta \overline{wr}_t^{ru} = c_{67} \Delta \overline{wr}_{t-1}^{ru} + (1 - c_{67}) (\Delta \bar{y}_t^{ru} + c_{68}) + \varepsilon_t^{\Delta \overline{wr}^{ru}} \quad (47)$$

$$\Delta w_t^{ru} = 4 (w_t^{ru} - w_{t-1}^{ru}) \quad (48)$$

$$\Delta^4 w_t^{ru} = w_t^{ru} - w_{t-4}^{ru} \quad (49)$$

$$\Delta \overline{wr}_t^{ru} = 4 (\overline{wr}_t^{ru} - \overline{wr}_{t-1}^{ru}) \quad (50)$$

### Совокупное предложение

$$\pi_t^{ru} = c_{55} {}^e \pi_t^{ru} + (1 - c_{55} - c_{59}) \pi_{t-1}^{ru} + c_{56} (rmc_t^{ru}) + c_{59} \pi_{t-1}^{im, ru} + \varepsilon_t^{\pi, ru} \quad (51)$$

### Импортируемая инфляция

$$\pi_t^{im, ru} = 4 (p_t^{im, ru} - p_{t-1}^{im, ru}) \quad (52)$$

$$\pi_t^{im, ru} = c_{41} (\Delta z_t^{USD}) + c_{40} (-\Delta z_t^{ez}) + c_{36} (-\Delta z_t^{am}) + c_{37} (-\Delta z_t^{by}) + c_{39} (-\Delta z_t^{kg}) + c_{38} (-\Delta z_t^{kz}) + \pi_t^{us} + \Delta s_t^{RUB/USD} - \Delta \bar{z}_t^{eff, ru} \quad (53)$$

### Реальные предельные издержки

$$rmc_t^{ru} = c_{57} \hat{z}_t^{eff, ru} + (1 - c_{57} - c_{58}) \hat{y}_t^{ru} + c_{58} \widehat{wr}_t^{ru} \quad (54)$$

### НППС

$$s_t^{RUB/USD} = (e s_t^{RUB/USD} - i_t^{ru}/4 + i_t^{us}/4 + prem_t^{ru}/4) - \varepsilon_t^{s^{RUB/USD}} \quad (55)$$

### Взвешенные курсовые ожидания

$$e s_t^{RUB/USD} = c_{60} s_{t+1}^{RUB/USD} + (1 - c_{60}) (s_{t-1}^{RUB/USD} + 2 (\pi_t^{tar, ru} + \Delta \bar{z}_t^{ru} - \pi_{ss}^{us})/4) \quad (56)$$

**Страновой риск и страновая премия**

$$prem_t^{ru} = c_{69} prem_{t-1}^{ru} + (1 - c_{69}) prem_{ss}^{ru} + \varepsilon_t^{prem, ru} \quad (57)$$

**Тренд НППС**

$$\bar{r}_t^{ru} = c_{70} \bar{r}_{t-1}^{ru} + (1 - c_{70}) (4 (\bar{z}_{t+1}^{ru} - \bar{z}_t^{ru}) + \bar{r}_t^{us} + prem_t^{ru}) \quad (58)$$

**Правило денежно-кредитной политики**

$$i_t^{ru} = c_{61} i_{t-1}^{ru} + (1 - c_{61}) \left( \bar{r}_t^{ru} + \pi_{t+3}^{4, ru} + c_{62} \left( \pi_{t+3}^{4, ru} - \pi_{t+3}^{tar, ru} \right) + c_{63} s_t^{dev, ru} \right) + c_{64} \hat{y}_t^{ru} + \varepsilon_t^{i, ru} \quad (59)$$

$$\Delta \bar{s}_t^{RUB/USD} = \Delta \bar{z}_t^{ru} + \pi_t^{tar, ru} - \pi_{ss}^{us} \quad (60)$$

$$s_t^{dev, ru} = \left( \Delta s_t^{RUB/USD} - \Delta \bar{s}_t^{RUB/USD} \right) \quad (61)$$

**Целевой показатель инфляции**

$$\pi_t^{tar, ru} = c_{71} \pi_{t-1}^{tar, ru} + (1 - c_{71}) \pi_{ss}^{tar, ru} + \varepsilon_t^{\pi^{tar, ru}} \quad (62)$$

**Реальные обменные курсы**

$$z_t^{ru} = s_t^{RUB/USD} + p_t^{us} - p_t^{ru} \quad (63)$$

$$z_t^{ru} = \bar{z}_t^{ru} + \hat{z}_t^{ru} \quad (64)$$

$$\Delta z_t^{us, ru} = 4 (z_t^{ru} - z_{t-1}^{ru}) \quad (65)$$

$$\Delta^4 z_t^{ru} = z_t^{ru} - z_{t-4}^{ru} \quad (66)$$

**Равновесный реальный обменный курс**

$$\Delta \bar{z}_t^{ru} = c_{72} \Delta \bar{z}_{t-1}^{ru} + (1 - c_{72}) \left( -c_{42} \Delta \bar{p}_t^{oil} \right) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}^{ru}} \quad (67)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{ru} = 4 (\bar{z}_t^{ru} - \bar{z}_{t-1}^{ru}) \quad (68)$$

$$\begin{aligned} \hat{z}_t^{eff, ru} = & c_{41} \hat{z}_t^{ru} + c_{40} (\hat{z}_t^{ru} - \hat{z}_t^{ez}) + c_{37} \left( \hat{z}_t^{ru} - \hat{z}_t^{by} \right) + c_{36} (\hat{z}_t^{ru} - \hat{z}_t^{am}) + \\ & + c_{39} \left( \hat{z}_t^{ru} - \hat{z}_t^{kg} \right) + c_{38} \left( \hat{z}_t^{ru} - \hat{z}_t^{kz} \right) \end{aligned} \quad (69)$$

$$\begin{aligned} \bar{z}_t^{eff, ru} = & c_{41} \bar{z}_t^{ru} + c_{40} (\bar{z}_t^{ru} - \bar{z}_t^{ez}) + c_{37} \left( \bar{z}_t^{ru} - \bar{z}_t^{by} \right) + c_{36} (\bar{z}_t^{ru} - \bar{z}_t^{am}) + \\ & + c_{39} \left( \bar{z}_t^{ru} - \bar{z}_t^{kg} \right) + c_{38} \left( \bar{z}_t^{ru} - \bar{z}_t^{kz} \right) \end{aligned} \quad (70)$$

$$z_t^{eff, ru} = \bar{z}_t^{eff, ru} + \hat{z}_t^{eff, ru} \quad (71)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{eff, ru} = 4 \left( \bar{z}_t^{eff, ru} - \bar{z}_{t-1}^{eff, ru} \right) \quad (72)$$

**Реальная процентная ставка**

$$r_t^{ru} = i_t^{ru} - \pi_{t+1}^{4, ru} \quad (73)$$

$$\hat{r}_t^{ru} = r_t^{ru} - \bar{r}_t^{ru} \quad (74)$$

**Блок налогово-бюджетной статистики**

$$def2gdp_t^{ru} = \overline{def2gdp}_t^{ru} + \widehat{def2gdp}_t^{ru} \quad (75)$$

$$\overline{def2gdp}_t^{ru} = c_{73} \overline{def2gdp}_{t-1}^{ru} + (1 - c_{73}) (def2gdp_t^{tar, ru} - c_{78} (\Delta \bar{y}_t^{ru} - \Delta y_{ss}^{ru})) + \varepsilon_t^{\overline{def2gdp}^{ru}} \quad (76)$$

$$def2gdp_t^{tar, ru} = c_{74} def2gdp_{t-1}^{tar, ru} + (1 - c_{74}) def2gdp_{ss}^{tar, ru} + \varepsilon_t^{def2gdp^{tar, ru}} \quad (77)$$

$$def2gdp_t^{ru} = c_{75} def2gdp_{t-1}^{ru} + (1 - c_{75}) (def2gdp_t^{tar, ru} - c_{76} (def2gdp_{t-1}^{ru} - def2gdp_{t-1}^{tar, ru}) - c_{77} \hat{y}_t) + \varepsilon_t^{def2gdp^{ru}} \quad (78)$$

$$def_t^{RUB, ru} = def2gdp_t^{ru} + y_t^{ru} \quad (79)$$

### Тождества

$$\Delta \bar{y}_t^{ru} = 4 (\bar{y}_t^{ru} - \bar{y}_{t-1}^{ru}) \quad (80)$$

$$\Delta s_t^{RUB/USD} = 4 (s_t^{RUB/USD} - s_{t-1}^{RUB/USD}) \quad (81)$$

$$\Delta y_t^{ru} = 4 (y_t^{ru} - y_{t-1}^{ru}) \quad (82)$$

$$\pi_t^{ru} = 4 (p_t^{ru} - p_{t-1}^{ru}) \quad (83)$$

$$\pi_t^{4, ru} = p_t^{ru} - p_{t-4}^{ru} \quad (84)$$

$$\Delta^4 y_t^{ru} = y_t^{ru} - y_{t-4}^{ru} \quad (85)$$

$$\Delta z_t^{eff, ru} = z_t^{eff, ru} - z_{t-4}^{eff, ru} \quad (86)$$

### Логарифмическое преобразование

$$y_t^{ru} = 100 \log (Y_t^{ru}) \quad (87)$$

$$def_t^{RUB, ru} = 100 \log (DEF_t^{RUB, ru}) \quad (88)$$

$$def2gdp_t^{a, ru} = 100 \log \left( (DEF_t^{RUB, ru} + DEF_{t-1}^{RUB, ru} + DEF_{t-2}^{RUB, ru} + DEF_{t-3}^{RUB, ru}) / 4 \right) - 100 \log ((Y_t^{ru} + Y_{t-1}^{ru} + Y_{t-2}^{ru} + Y_{t-3}^{ru}) / 4) \quad (89)$$

### Ожидаемые показатели

$$e \pi_t^{ru} = \pi_{t+1}^{ru} \quad (90)$$

$$e \pi_t^{4, ru} = \pi_{t+1}^{4, ru} \quad (91)$$

$$e \bar{z}_t^{ru} = \bar{z}_{t+1}^{ru} \quad (92)$$

$$e \hat{y}_t^{ru} = \hat{y}_{t+1}^{ru} \quad (93)$$

$$e^4 \pi_t^{tar, ru} = \pi_{t+4}^{tar, ru} \quad (94)$$

$$e^4 \pi_t^{4, ru} = \pi_{t+4}^{4, ru} \quad (95)$$

### Армения

$$\hat{y}_t^{am} = c_{97} \hat{y}_{t+1}^{am} + c_{98} \hat{y}_{t-1}^{am} - c_{99} \left( c_{103} \hat{r}_t^{am} - (1 - c_{103}) \hat{z}_t^{eff, am} \right) + c_{100} \hat{y}_t^{f, am} + c_{102} \widehat{def2gdp}_t^{am} + c_{101} \widehat{qrem}_t^{AMD} + \varepsilon_t^{\hat{y}^{am}} \quad (96)$$

**Денежные переводы**

$$\widehat{qrem}_t^{AMD} = \widehat{qrem}_t^{USD, am} + \hat{z}_t^{am} - \hat{z}_t^{ru} \quad (97)$$

$$qrem_t^{USD, am} = rem_t^{USD, am} - p_t^{us} + z_t^{ru} \quad (98)$$

$$qrem_t^{USD, am} = \overline{qrem}_t^{USD, am} + \widehat{qrem}_t^{USD, am} \quad (99)$$

$$\Delta \overline{qrem}_t^{USD, am} = c_{130} \Delta \overline{qrem}_{t-1}^{USD, am} + (1 - c_{130}) \Delta \overline{qrem}_{ss}^{USD, am} + \epsilon_t^{\Delta \overline{qrem}^{USD, am}} \quad (100)$$

$$\widehat{qrem}_t^{USD, am} = c_{131} \widehat{qrem}_{t-1}^{USD, am} + c_{132} \hat{y}_t^{ru} + \epsilon_t^{\widehat{qrem}^{USD, am}} \quad (101)$$

$$\Delta \widehat{qrem}_t^{USD, am} = 4 \left( \overline{qrem}_t^{USD, am} - \overline{qrem}_{t-1}^{USD, am} \right) \quad (102)$$

**Реальный ВВП — тренд**

$$\Delta \bar{y}_t^{am} = c_{104} \Delta \bar{y}_{t-1}^{am} + (1 - c_{104}) \Delta y_{ss}^{am} + c_{105} (\Delta \overline{qrem}_t^{USD, am} - \Delta \overline{qrem}_{ss}^{USD, am}) + \epsilon_t^{\Delta \bar{y}^{am}} \quad (103)$$

$$y_t^{am} = \bar{y}_t^{am} + \hat{y}_t^{am} \quad (104)$$

**Эффективный зарубежный спрос**

$$\hat{y}_t^{f, am} = c_{84} \hat{y}_t^{us} + c_{83} \hat{y}_t^{ez} + c_{82} \hat{y}_t^{ru} + c_{80} \hat{y}_t^{by} + c_{81} \hat{y}_t^{kz} + c_{79} \hat{y}_t^{kg} \quad (105)$$

**Номинальная заработная плата**

$$\Delta w_t^{am} = c_{121} {}^e \Delta w_t^{am} + (1 - c_{121}) \Delta w_{t-1}^{am} + c_{122} (c_{123} (-\widehat{wr}_t^{am}) + (1 - c_{123}) \hat{y}_t^{am}) + \epsilon_t^{\Delta w^{am}} \quad (106)$$

$${}^e \Delta w_t^{am} = \Delta w_{t+1}^{am} \quad (107)$$

$$wr_t^{am} = w_t^{am} - p_t^{am} \quad (108)$$

$$wr_t^{am} = \widehat{wr}_t^{am} + \overline{wr}_t^{am} \quad (109)$$

$$\Delta \overline{wr}_t^{am} = c_{120} \Delta \overline{wr}_{t-1}^{am} + (1 - c_{120}) (\Delta \bar{y}_t^{am} + c_{133}) + \epsilon_t^{\Delta \overline{wr}^{am}} \quad (110)$$

$$\Delta w_t^{am} = 4 (w_t^{am} - w_{t-1}^{am}) \quad (111)$$

$$\Delta^4 w_t^{am} = w_t^{am} - w_{t-4}^{am} \quad (112)$$

$$\Delta \overline{wr}_t^{am} = 4 (\overline{wr}_t^{am} - \overline{wr}_{t-1}^{am}) \quad (113)$$

**Совокупное предложение**

$$\pi_t^{am} = c_{106} {}^e \pi_t^{am} + (1 - c_{106}) \pi_{t-1}^{am} + c_{107} rmc_t^{am} + \epsilon_t^{\pi, am} \quad (114)$$

**Реальные предельные издержки**

$$rmc_t^{am} = c_{108} \hat{z}_t^{eff, am} + (1 - c_{108} - c_{110} - c_{109}) \hat{y}_t^{am} + c_{110} \widehat{wr}_t^{am} + c_{109} (\hat{r}p_t^{oil} + \hat{z}_t^{am}) \quad (115)$$

**НППС**

$$\begin{aligned} s_t^{AMD/USD} &= (1 - c_{134}) \left( e s_t^{AMD/USD} - i_t^{am}/4 + i_t^{us}/4 + prem_t^{am}/4 \right) + \\ &+ c_{134} \left( s_{t-1}^{AMD/USD} + (\Delta z_t^{USD} - \pi_t^{us} + \pi_t^{ru})/4 \right) + \epsilon_t^{s^{AMD/USD}} \end{aligned} \quad (116)$$

**Взвешенные курсовые ожидания**

$$e s_t^{AMD/USD} = c_{111} s_{t+1}^{AMD/USD} + (1 - c_{111}) \left( s_{t-1}^{AMD/USD} + 2 \Delta \bar{s}_t^{AMD/USD} / 4 \right) \quad (117)$$

$$\hat{\varepsilon}_t^{sAMD/USD} = \varepsilon_t^{sAMD/USD} \quad (118)$$

$$\Delta s_t^{AMD/USD} = 4 \left( s_t^{AMD/USD} - s_{t-1}^{AMD/USD} \right) \quad (119)$$

$$\Delta \bar{s}_t^{AMD/USD} = \Delta \bar{z}_t^{am} + \pi_t^{tar, am} - \pi_{ss}^{us} \quad (120)$$

#### Страновой риск и страновая премия

$$prem_t^{am} = c_{115} prem_{t-1}^{am} + (1 - c_{115}) prem_{ss}^{am} + \varepsilon_t^{prem, am} \quad (121)$$

#### Тренд НППС

$$\bar{r}_t^{am} = c_{116} \bar{r}_{t-1}^{am} + (1 - c_{116}) (\Delta \bar{z}_t + \bar{r}_t^{us} + prem_t^{am}) \quad (122)$$

#### Правило кредитно-денежной политики

$$i_t^{am} = c_{112} i_{t-1}^{am} + (1 - c_{112}) \left( \bar{r}_t^{am} + \pi_{t+3}^{tar, am} + c_{113} \pi_t^{4, dev, am} + c_{114} s_t^{dev, am} \right) + \varepsilon_t^{i, am} \quad (123)$$

$$\pi_t^{4, dev, am} = \pi_{t+3}^{4, am} - \pi_{t+3}^{tar, am} \quad (124)$$

$$s_t^{dev, am} = \left( \Delta s_t^{AMD/USD} - \Delta \bar{s}_t^{AMD/USD} \right) \quad (125)$$

#### Целевой показатель инфляции

$$\pi_t^{tar, am} = c_{117} \pi_{t-1}^{tar, am} + (1 - c_{117}) \pi_{ss}^{tar, am} + \varepsilon_t^{\pi^{tar, am}} \quad (126)$$

#### Реальная процентная ставка

$$r_t^{am} = i_t^{am} - \pi_{t+1}^{4, am} \quad (127)$$

$$\hat{r}_t^{am} = r_t^{am} - \bar{r}_t^{am} \quad (128)$$

#### Реальные обменные курсы

$$z_t^{am} = s_t^{AMD/USD} + p_t^{us} - p_t^{am} \quad (129)$$

$$\hat{z}_t^{am} = z_t^{am} - \bar{z}_t^{am} \quad (130)$$

#### Равновесный реальный обменный курс

$$\bar{z}_t^{am} = \bar{z}_{t-1}^{am} + \Delta \bar{z}_t^{am} / 4 \quad (131)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{am} = c_{118} \Delta \bar{z}_{t-1}^{am} + (1 - c_{118}) \Delta \bar{z}_{ss}^{am} - c_{119} \left( \Delta \bar{qrem}_t^{USD, am} - \Delta \bar{qrem}_{ss}^{USD, am} \right) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}^{am}} \quad (132)$$

#### Эффективный реальный обменный курс, взвешенный на объем торговых операций

$$\begin{aligned} \hat{z}_t^{eff, am} = & c_{96} \hat{z}_t^{am} + c_{95} (\hat{z}_t^{am} - \hat{z}_t^{ez}) + c_{94} (\hat{z}_t^{am} - \hat{z}_t^{ru}) + c_{92} (\hat{z}_t^{am} - \hat{z}_t^{by}) + \\ & + c_{93} (\hat{z}_t^{am} - \hat{z}_t^{kz}) + c_{91} (\hat{z}_t^{am} - \hat{z}_t^{kg}) \end{aligned} \quad (133)$$

$$\begin{aligned} \bar{z}_t^{eff, am} = & c_{96} \bar{z}_t^{am} + c_{95} (\bar{z}_t^{am} - \bar{z}_t^{ez}) + c_{94} (\bar{z}_t^{am} - \bar{z}_t^{ru}) + c_{92} (\bar{z}_t^{am} - \bar{z}_t^{by}) + \\ & + c_{93} (\bar{z}_t^{am} - \bar{z}_t^{kz}) + c_{91} (\bar{z}_t^{am} - \bar{z}_t^{kg}) \end{aligned} \quad (134)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{eff, am} = 4 \left( \bar{z}_t^{eff, am} - \bar{z}_{t-1}^{eff, am} \right) \quad (135)$$

$$\Delta^4 \bar{z}_t^{eff, am} = \bar{z}_t^{eff, am} - \bar{z}_{t-4}^{eff, am} \quad (136)$$

$$z_t^{eff, am} = \bar{z}_t^{eff, am} + \hat{z}_t^{eff, am} \quad (137)$$

**Тождества**

$$\Delta \bar{y}_t^{am} = 4 (\bar{y}_t^{am} - \bar{y}_{t-1}^{am}) \quad (138)$$

$$\Delta y_t^{am} = 4 (y_t^{am} - y_{t-1}^{am}) \quad (139)$$

$$\pi_t^{am} = 4 (p_t^{am} - p_{t-1}^{am}) \quad (140)$$

$$\Delta z_t^{eff, am} = 4 (z_t^{eff, am} - z_{t-1}^{eff, am}) \quad (141)$$

$$\Delta z_t^{am} = 4 (z_t^{am} - z_{t-1}^{am}) \quad (142)$$

$$\pi_t^{4, am} = p_t^{am} - p_{t-4}^{am} \quad (143)$$

$$\Delta^4 y_t^{am} = y_t^{am} - y_{t-4}^{am} \quad (144)$$

$$\Delta^4 \bar{z}_t^{am} = \bar{z}_t^{am} - \bar{z}_{t-4}^{am} \quad (145)$$

$$\Delta rem_t^{USD, am} = 4 (rem_t^{USD, am} - rem_{t-1}^{USD, am}) \quad (146)$$

$$\Delta^4 rem^{USD, am} = rem_t^{USD, am} - rem_{t-4}^{USD, am} \quad (147)$$

**Блок налогово-бюджетной статистики**

$$def2gdp_t^{am} = \overline{def2gdp_t^{am}} + \widehat{def2gdp_t^{am}} \quad (148)$$

$$\overline{def2gdp_t^{am}} = c_{124} \overline{def2gdp_{t-1}^{am}} + (1 - c_{124}) def2gdp_t^{tar, am} + \varepsilon_t^{\overline{def2gdp^{am}}} \quad (149)$$

$$def2gdp_t^{tar, am} = c_{125} def2gdp_{t-1}^{tar, am} + (1 - c_{125}) def2gdp_{ss}^{tar, am} + \varepsilon_t^{def2gdp^{tar, am}} \quad (150)$$

$$\begin{aligned} def2gdp_t^{am} = & c_{126} def2gdp_{t-1}^{am} + \\ & + (1 - c_{126}) (def2gdp_t^{tar, am} - c_{127} (def2gdp_{t-1}^{am} - def2gdp_{t-1}^{tar, am}) - c_{128} \hat{y}_t^{am}) + \\ & + \varepsilon_t^{def2gdp^{am}} \end{aligned} \quad (151)$$

$$def_t^{AMD} = def2gdp_t^{am} + y_t^{am} \quad (152)$$

$$\begin{aligned} def2gdp_t^{a, am} = & 100 \log ((DEF_t^{AMD} + DEF_{t-1}^{AMD} + DEF_{t-2}^{AMD} + DEF_{t-3}^{AMD}) / 4) - \\ & - 100 \log ((Y_t^{am} + Y_{t-1}^{am} + Y_{t-2}^{am} + Y_{t-3}^{am}) / 4) \end{aligned} \quad (153)$$

**Логарифмическое преобразование**

$$y_t^{am} = 100 \log (Y_t^{am}) \quad (154)$$

$$def_t^{AMD} = 100 \log (DEF_t^{AMD}) \quad (155)$$

**Ожидаемые показатели**

$$^e \pi_t^{am} = \pi_{t+1}^{am} \quad (156)$$

$$^e \pi_t^{4, am} = \pi_{t+1}^{4, am} \quad (157)$$

$$^e \bar{z}_t = \bar{z}_{t+1}^{am} \quad (158)$$

$$^e \hat{y}_t^{am} = \hat{y}_{t+1}^{am} \quad (159)$$

$$^e \pi_t^{tar, am} = \pi_{t+3}^{tar, am} \quad (160)$$

$$^e \Delta \bar{z}_t = \Delta \bar{z}_{t+1}^{am} \quad (161)$$

$$\Delta y_t^{a, am} = (\Delta^4 y_t^{am} + \Delta^4 y_{t-1}^{am} + \Delta^4 y_{t-2}^{am} + \Delta^4 y_{t-3}^{am}) / 4 \quad (162)$$

## Беларусь

### Разрыв реального ВВП

$$\hat{y}_t^{by} = c_{153} \hat{y}_{t+1}^{by} + c_{154} \hat{y}_{t-1}^{by} - c_{155} rmc i_t^{by} + c_{156} \hat{y}_{t-1}^{f,by} + c_{158} \widehat{def2gdp}_t^{by} + \varepsilon_t^{\hat{y}^{by}} \quad (163)$$

$$rmc i_t^{by} = c_{157} \left( \hat{r}_t^{by} + c_{320} \hat{sp}_t^{by} \right) + (1 - c_{157}) \left( -\hat{z}_t^{eff,by} \right) \quad (164)$$

$$\hat{r}_t^{by} = r_t^{by} - \bar{r}_t^{by} \quad (165)$$

$$\hat{y}_t^{f,by} = c_{140} \hat{y}_t^{us} + c_{138} \hat{y}_t^{ru} + c_{139} \hat{y}_t^{ez} + c_{136} \hat{y}_t^{kz} + c_{135} \hat{y}_t^{am} + c_{137} \hat{y}_t^{kg} \quad (166)$$

### Реальный ВВП — тренд

$$\Delta \bar{y}_t^{by} = c_{159} \Delta \bar{y}_{t-1}^{by} + (1 - c_{159}) \Delta y_{ss}^{by} + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}^{by}} \quad (167)$$

$$\Delta^4 \bar{y}_t^{by} = \bar{y}_t^{by} - \bar{y}_{t-4}^{by} \quad (168)$$

### Реальный ВВП

$$y_t^{by} = \bar{y}_t^{by} + \hat{y}_t^{by} \quad (169)$$

### Номинальный ВВП

$$ny_t^{by} = py_t^{by} + y_t^{by} \quad (170)$$

### Дефлятор ВВП и ИПЦ

$$\Delta py_t^{by} - \pi_t^{by} = c_{170} \left( \Delta py_{t-1}^{by} - \pi_{t-1}^{by} \right) + \varepsilon_t^{\Delta py^{by}} \quad (171)$$

### Номинальная заработная плата

$$\Delta w_t^{by} = c_{176} {}^e \Delta w_t^{by} + (1 - c_{176}) \Delta w_{t-1}^{by} + c_{177} \left( -c_{178} \widehat{wr}_t^{by} + (1 - c_{178}) \hat{y}_t^{by} \right) + \varepsilon_t^{\Delta w^{by}} \quad (172)$$

$${}^e \Delta w_t^{by} = \Delta w_{t+1}^{by} \quad (173)$$

$$wr_t^{by} = w_t^{by} - py_t^{by} \quad (174)$$

$$wr_t^{by} = \widehat{wr}_t^{by} + \overline{wr}_t^{by} \quad (175)$$

$$\Delta \overline{wr}_t^{by} = c_{175} \Delta \overline{wr}_{t-1}^{by} + (1 - c_{175}) \left( \Delta \bar{y}_t^{by} + c_{179} \right) + \varepsilon_t^{\Delta \overline{wr}^{by}} \quad (176)$$

$$\Delta w_t^{by} = 4 \left( w_t^{by} - w_{t-1}^{by} \right) \quad (177)$$

$$\Delta \overline{wr}_t^{by} = 4 \left( \overline{wr}_t^{by} - \overline{wr}_{t-1}^{by} \right) \quad (178)$$

$$wr_t^{CPI,by} = w_t^{by} - p_t^{by} \quad (179)$$

$$wr_t^{CPI,by} = \widehat{wr}_t^{CPI,by} + \overline{wr}_t^{CPI,by} \quad (180)$$

$$\overline{wr}_t^{CPI,by} = \overline{wr}_t^{by} + py_t^{by} - p_t^{by} \quad (181)$$

### Спред между длинными и короткими ставками

$$\hat{sp}_t^{by} = c_{319} \hat{sp}_{t-1}^{by} + \varepsilon_t^{\hat{sp}^{by}} \quad (182)$$

**Совокупное предложение**

$$\pi_t^{by} = c_{160} e \pi_t^{by} + (1 - c_{160} - c_{165}) \pi_{t-1}^{by} + c_{161} rmc_t^{by} + c_{165} \pi_t^{im,by} + \varepsilon_t^{\pi,by} \quad (183)$$

$$\begin{aligned} \pi_t^{im,by} = & c_{152} (0) + c_{151} (-\Delta z_t^{ez}) + c_{147} (-\Delta z_t^{am}) + c_{150} (-\Delta z_t^{USD}) + c_{149} (-\Delta z_t^{kg}) + \\ & + c_{148} (-\Delta z_t^{kz}) + \pi_t^{us} + \Delta s_t^{BYR/USD} - \Delta z_t^{eff,by} \end{aligned} \quad (184)$$

**Реальные предельные издержки**

$$rmc_t^{by} = c_{162} \hat{y}_t^{by} + c_{163} \hat{p}_t^{oil} + c_{164} \hat{w}_t^{CPI,by} + (1 - c_{162} - c_{163} - c_{164}) \hat{z}_t^{eff,by} \quad (185)$$

**НППС**

$$\begin{aligned} s_t^{BYR/USD} = & (1 - c_{186}) \left( e s_t^{BYR/USD} - i_t^{by}/4 + i_t^{us}/4 + prem_t^{by}/4 \right) + \\ & + c_{186} \left( s_{t-1}^{BYR/USD} + (\Delta z_t^{USD} - \pi_t^{us} + \pi_t^{ru})/4 \right) + \varepsilon_t^{s^{BYR/USD}} \end{aligned} \quad (186)$$

$$\Delta s^{dev,by} = \Delta s_t^{BYR/USD} - \left( \Delta z_t^{by} + \pi_t^{tar,by} - \pi_{ss}^{us} \right) \quad (187)$$

**Взвешенные курсовые ожидания**

$$e s_t^{BYR/USD} = c_{166} s_{t+1}^{BYR/USD} + (1 - c_{166}) \left( s_{t-1}^{BYR/USD} + 2/4 \left( \Delta z_t^{by} + \pi_t^{tar,by} - \pi_{ss}^{us} \right) \right) \quad (188)$$

**Страновой риск и страновая премия**

$$prem_t^{by} = c_{169} prem_{t-1}^{by} + (1 - c_{169}) \left( prem_{ss}^{by} \right) + \varepsilon_t^{prem,by} \quad (189)$$

**Тренд НППС**

$$\bar{r}_t^{by} = \Delta z_{t+1}^{by} + \bar{r}_t^{us} + prem_t^{by} \quad (190)$$

**Правило кредитно-денежной политики**

$$\begin{aligned} i_t^{by} = & c_{167} i_{t-1}^{by} + (1 - c_{167}) \left( \bar{r}_t^{by} + e^4 \pi_t^{tar,by} + c_{168} \left( e^3 \pi_t^{4,by} - e^3 \pi_t^{tar,by} \right) + \right. \\ & \left. + c_{173} \left( c_{174} \Delta s_{dev}^{BYR/USD} + (1 - c_{174}) e \Delta s_{dev}^{BYR/USD} \right) \right) + \varepsilon_t^{i,by} \end{aligned} \quad (191)$$

**Целевой показатель инфляции**

$$\pi_t^{tar,by} = c_{171} \pi_{t-1}^{tar,by} + (1 - c_{171}) \pi_{ss}^{tar,by} + \varepsilon_t^{\pi^{tar,by}} \quad (192)$$

**Реальные обменные курсы**

$$z_t^{by} = s_t^{BYR/USD} + p_t^{us} - p_t^{by} \quad (193)$$

$$\hat{z}_t^{by} = z_t^{by} - \bar{z}_t^{by} \quad (194)$$

$$\Delta z_t^{by} = 4 \left( z_t^{by} - z_{t-1}^{by} \right) \quad (195)$$

$$\Delta^4 z_t^{by} = z_t^{by} - z_{t-4}^{by} \quad (196)$$

**Равновесный реальный обменный курс**

$$\bar{z}_t^{by} = \bar{z}_{t-1}^{by} + \Delta \bar{z}_t^{by} / 4 \quad (197)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{by} = c_{172} \Delta \bar{z}_{t-1}^{by} + (1 - c_{172}) (\Delta \bar{z}_{ss}^{by}) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}^{by}} \quad (198)$$

**Эффективный реальный обменный курс, взвешенный на объем торговых операций**

$$\begin{aligned} \hat{z}_t^{eff, by} = & c_{152} \hat{z}_t^{by} + c_{151} (\hat{z}_t^{by} - \hat{z}_t^{ez}) + c_{150} (\hat{z}_t^{by} - \hat{z}_t^{ru}) + \\ & + c_{148} (\hat{z}_t^{by} - \hat{z}_t^{kz}) + c_{147} (\hat{z}_t^{by} - \hat{z}_t^{am}) + c_{149} (\hat{z}_t^{by} - \hat{z}_t^{kg}) \end{aligned} \quad (199)$$

$$\begin{aligned} \bar{z}_t^{eff, by} = & c_{152} \bar{z}_t^{by} + c_{151} (\bar{z}_t^{by} - \bar{z}_t^{ez}) + c_{150} (\bar{z}_t^{by} - \bar{z}_t^{ru}) + \\ & + c_{148} (\bar{z}_t^{by} - \bar{z}_t^{kz}) + c_{147} (\bar{z}_t^{by} - \bar{z}_t^{am}) + c_{149} (\bar{z}_t^{by} - \bar{z}_t^{kg}) \end{aligned} \quad (200)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{eff, by} = 4 (\bar{z}_t^{eff, by} - \bar{z}_{t-1}^{eff, by}) \quad (201)$$

$$\Delta^4 z_t^{eff, by} = z_t^{eff, by} - z_{t-4}^{eff, by} \quad (202)$$

$$z_t^{eff, by} = \bar{z}_t^{eff, by} + \hat{z}_t^{eff, by} \quad (203)$$

**Реальная процентная ставка**

$$r_t^{by} = i_t^{by} - \pi_{t+1}^{4, by} \quad (204)$$

**Блок налогово-бюджетной статистики**

$$def2gdp_t^{by} = \overline{def2gdp}_t^{by} + \widehat{def2gdp}_t^{by} \quad (205)$$

$$\overline{def2gdp}_t^{by} = c_{180} \overline{def2gdp}_{t-1}^{by} + (1 - c_{180}) (\overline{def2gdp}_t^{tar, by} - c_{185} (\Delta \bar{y}_t^{by} - \Delta y_{ss}^{by})) + \varepsilon_t^{\overline{def2gdp}^{by}} \quad (206)$$

$$def2gdp_t^{tar, by} = c_{181} def2gdp_{t-1}^{tar, by} + (1 - c_{181}) def2gdp_{ss}^{tar, by} + \varepsilon_t^{def2gdp^{tar, by}} \quad (207)$$

$$\begin{aligned} def2gdp_t^{by} = & c_{182} def2gdp_{t-1}^{by} + \\ & + (1 - c_{182}) (def2gdp_t^{tar, by} - c_{183} (def2gdp_{t-1}^{by} - def2gdp_{t-1}^{tar, by}) - c_{184} \hat{y}_t^{by}) + \\ & + \varepsilon_t^{def2gdp^{by}} \end{aligned} \quad (208)$$

$$def_t^{BYR} = def2gdp_t^{by} + y_t^{by} \quad (209)$$

$$def_t^{BYR} = 100 \log (DEF_t^{BYR}) \quad (210)$$

$$\begin{aligned} def2gdp_t^{a, by} = & 100 \log ((DEF_t^{BYR} + DEF_{t-1}^{BYR} + DEF_{t-2}^{BYR} + DEF_{t-3}^{BYR}) / 4) - \\ & - 100 \log ((Y_t^{by} + Y_{t-1}^{by} + Y_{t-2}^{by} + Y_{t-3}^{by}) / 4) \end{aligned} \quad (211)$$

**Тождества**

$$\Delta y_t^{by} = 4 (y_t^{by} - y_{t-1}^{by}) \quad (212)$$

$$\Delta \bar{y}_t^{by} = 4 (\bar{y}_t^{by} - \bar{y}_{t-1}^{by}) \quad (213)$$

$$\Delta s_t^{BYR/USD} = 4 (s_t^{BYR/USD} - s_{t-1}^{BYR/USD}) \quad (214)$$

$$\pi_t^{by} = 4 \left( p_t^{by} - p_{t-1}^{by} \right) \quad (215)$$

$$\Delta n y_t^{by} = 4 \left( n y_t^{by} - n y_{t-1}^{by} \right) \quad (216)$$

$$\Delta p y_t^{by} = 4 \left( p y_t^{by} - p y_{t-1}^{by} \right) \quad (217)$$

$$\Delta z_t^{eff, by} = 4 \left( z_t^{eff, by} - z_{t-1}^{eff, by} \right) \quad (218)$$

$$\pi_t^{4, by} = p_t^{by} - p_{t-4}^{by} \quad (219)$$

$$\Delta^4 p y_t^{by} = p y_t^{by} - p y_{t-4}^{by} \quad (220)$$

$$\Delta^4 y_t^{by} = y_t^{by} - y_{t-4}^{by} \quad (221)$$

$$\Delta^4 y^{a, by}_t = \left( \Delta y_t^{by} + \Delta y_{t-1}^{by} + \Delta y_{t-2}^{by} + \Delta y_{t-3}^{by} \right) / 4 \quad (222)$$

### Логарифмическое преобразование

$$n y_t^{by} = 100 \log \left( N Y_t^{by} \right) \quad (223)$$

$$y_t^{by} = 100 \log \left( Y_t^{by} \right) \quad (224)$$

$$p y_t^{by} = 100 \log \left( P Y_t^{by} \right) \quad (225)$$

### Ожидаемые показатели

$$e \pi_t^{by} = \pi_{t+1}^{by} \quad (226)$$

$$e \pi_t^{4, by} = \pi_{t+1}^{4, by} \quad (227)$$

$$e \bar{z}_t^{eff, by} = \bar{z}_{t+1}^{eff, by} \quad (228)$$

$$e \hat{y}_t^{by} = \hat{y}_{t+1}^{by} \quad (229)$$

$$e \Delta \bar{z}_t^{eff, by} = \Delta \bar{z}_{t+1}^{eff, by} \quad (230)$$

$$e \Delta \bar{z}_t^{by} = \Delta \bar{z}_{t+1}^{by} \quad (231)$$

$$\pi_{t+3}^{4, by} = e^3 \pi_t^{4, by} \quad (232)$$

$$\pi_{t+3}^{tar, by} = e^3 \pi_t^{tar, by} \quad (233)$$

$$\Delta s_{dev, t+1}^{BYR/USD} = e \Delta s_{dev, t}^{BYR/USD} \quad (234)$$

## Кыргызстан

### Разрыв реального ВВП

$$\begin{aligned} \hat{y}_t^{kg} = & c_{205} \hat{y}_{t+1}^{kg} + c_{206} \hat{y}_{t-1}^{kg} - c_{207} \left( c_{212} \hat{r}_t^{kg} - (1 - c_{212}) \hat{z}_t^{eff, kg} \right) + c_{208} \left( \hat{r}_t^{gold} + \hat{z}_t^{eff, kg} \right) + \\ & + c_{209} \hat{y}_t^{f, kg} + c_{211} \widehat{def2gdp}_t^{kg} + c_{210} \widehat{qrem}_t^{KGS} + \varepsilon_t^{\hat{y}^{kg}} \end{aligned} \quad (235)$$

### Денежные переводы

$$\widehat{qrem}_t^{KGS} = \widehat{qrem}_t^{USD, kg} + \hat{z}_t^{kg} - \hat{z}_t^{ru} \quad (236)$$

$$qrem_t^{USD,kg} = rem_t^{USD,kg} - p_t^{us} + z_t^{ru} \quad (237)$$

$$qrem_t^{USD,kg} = \overline{qrem}_t^{USD,kg} + \widehat{qrem}_t^{USD,kg} \quad (238)$$

$$\Delta \overline{qrem}_t^{USD,kg} = c_{259} \Delta \overline{qrem}_{t-1}^{USD,kg} + (1 - c_{259}) \Delta \overline{qrem}_{ss}^{USD,kg} + \varepsilon_t^{\Delta \overline{qrem}^{USD,kg}} \quad (239)$$

$$\widehat{qrem}_t^{USD,kg} = c_{260} \widehat{qrem}_{t-1}^{USD,kg} + c_{261} \hat{y}_t^{ru} + \varepsilon_t^{\widehat{qrem}^{USD,kg}} \quad (240)$$

$$\Delta \overline{qrem}_t^{USD,kg} = 4 \left( \overline{qrem}_t^{USD,kg} - \overline{qrem}_{t-1}^{USD,kg} \right) \quad (241)$$

#### Реальный ВВП — тренд

$$\Delta \bar{y}_t^{kg} = c_{213} \Delta \bar{y}_{t-1}^{kg} + (1 - c_{213}) \Delta y_{ss}^{kg} + c_{214} \left( \Delta \overline{qrem}_t^{USD,kg} - \Delta \overline{qrem}_{ss}^{USD} \right) + \omega_t^{\Delta \bar{y}^{kg}} - c_{215} \omega_{t-1}^{\Delta \bar{y}^{kg}} + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}^{kg}} \quad (242)$$

$$\omega_t^{\Delta \bar{y}^{kg}} = c_{216} \omega_{t-1}^{\Delta \bar{y}^{kg}} + \varepsilon_t^{\omega^{\Delta \bar{y}^{kg}}} \quad (243)$$

$$y_t^{kg} = \bar{y}_t^{kg} + \hat{y}_t^{kg} \quad (244)$$

#### Эффективный зарубежный спрос

$$\hat{y}_t^{f,kg} = c_{192} \hat{y}_t^{us} + c_{191} \hat{y}_t^{ez} + c_{190} \hat{y}_t^{ru} + c_{188} \hat{y}_t^{by} + c_{189} \hat{y}_t^{kz} + c_{187} \hat{y}_t^{am} \quad (245)$$

#### Номинальная заработная плата

$$\Delta w_t^{kg} = c_{250} {}^e \Delta w_t^{kg} + (1 - c_{250}) \Delta w_{t-1}^{kg} + c_{251} \left( c_{252} \left( -\widehat{wr}_t^{kg} \right) + (1 - c_{252}) \hat{y}_t^{kg} \right) + \varepsilon_t^{\Delta w^{kg}} \quad (246)$$

$${}^e \Delta w_t^{kg} = \Delta w_{t+1}^{kg} \quad (247)$$

$$wr_t^{kg} = w_t^{kg} - p_t^{kg} \quad (248)$$

$$\overline{wr}_t^{kg} = \widehat{wr}_t^{kg} + \overline{wr}_t^{kg} \quad (249)$$

$$\Delta \overline{wr}_t^{kg} = c_{249} \Delta \overline{wr}_{t-1}^{kg} + (1 - c_{249}) \left( \Delta y_{ss}^{kg} + c_{214} / (1 - c_{213}) \left( \Delta \overline{qrem}_t^{USD,kg} - \Delta \overline{qrem}_{ss}^{USD} \right) + c_{263} \right) + \varepsilon_t^{\Delta \overline{wr}^{kg}} \quad (250)$$

$$\Delta w_t^{kg} = 4 \left( w_t^{kg} - w_{t-1}^{kg} \right) \quad (251)$$

$$\Delta^4 w_t^{kg} = w_t^{kg} - w_{t-4}^{kg} \quad (252)$$

$$\Delta \overline{wr}_t^{kg} = 4 \left( \overline{wr}_t^{kg} - \overline{wr}_{t-1}^{kg} \right) \quad (253)$$

#### Совокупное предложение

$$\pi_t^{kg} = c_{217} {}^e \pi_t^{kg} + (1 - c_{217}) \pi_{t-1}^{kg} + c_{218} rmc_t^{kg} + \varepsilon_t^{\pi,kg} \quad (254)$$

#### Реальные предельные издержки

$$rmc_t^{kg} = c_{219} \hat{z}_t^{eff,kg} + (1 - c_{219} - c_{220} - c_{221}) \hat{y}_t^{kg} + c_{220} \widehat{wr}_t^{kg} + c_{221} \left( \hat{r}p_t^{oil} + \hat{z}_t^{kg} \right) \quad (255)$$

#### НППС

$$s_t^{KGS/USD} = (1 - c_{264}) \left( {}^e s_t^{KGS/USD} - i_t^{kg} / 4 + i_t^{us} / 4 + prem_t^{kg} / 4 \right) + c_{264} \left( s_{t-1}^{KGS/USD} + (\Delta z_t^{USD} - \pi_t^{us} + \pi_t^{ru}) / 4 \right) + \varepsilon_t^{s^{KGS/USD}} \quad (256)$$

**Взвешенные курсовые ожидания**

$$e s_t^{KGS/USD} = c_{222} s_{t+1}^{KGS/USD} + (1 - c_{222}) \left( s_{t-1}^{KGS/USD} + 2 \Delta \bar{s}_t^{KGS/USD} / 4 \right) \quad (257)$$

$$\Delta s_t^{KGS/USD} = 4 \left( s_t^{KGS/USD} - s_{t-1}^{KGS/USD} \right) \quad (258)$$

$$\Delta \bar{s}_t^{KGS/USD} = \Delta \bar{z}_t^{kg} + \pi_t^{tar, kg} - \pi_{ss}^{us} \quad (259)$$

**Страновой риск и страновая премия**

$$prem_t^{kg} = c_{231} prem_{t-1}^{kg} + (1 - c_{231}) prem_{ss}^{kg} + \varepsilon_t^{prem, kg} \quad (260)$$

**Тренд НППС**

$$\bar{r}_t^{kg} = c_{232} \bar{r}_{t-1}^{kg} + (1 - c_{232}) \left( e \Delta \bar{z}_t + \bar{r}_t^{us} + prem_t^{kg} \right) \quad (261)$$

**Правило кредитно-денежной политики**

$$i_t^{kg} = (1 - c_{264}) \left( c_{223} i_{t-1}^{kg} + (1 - c_{223}) \left( \bar{r}_t^{kg} + \pi_{t+3}^{4, tar, kg} + c_{224} \pi_t^{4, dev, kg} + c_{225} s_t^{dev, kg} \right) \right) + \\ + c_{264} \left( 4 \left( s_{t+1}^{KGS/USD} - s_t^{KGS/USD} \right) + i_t^{us} + prem_t^{kg} \right) + \varepsilon_t^{i, kg} \quad (262)$$

$$\pi_t^{4, dev, kg} = \pi_{t+3}^{4, kg} - \pi_{t+3}^{4, tar, kg} \quad (263)$$

$$s_t^{dev, kg} = \left( \Delta s_t^{KGS/USD} - \Delta \bar{s}_t^{KGS/USD} \right) \quad (264)$$

**Целевой показатель инфляции**

$$\pi_t^{tar, kg} = c_{234} \pi_{t-1}^{tar, kg} + (1 - c_{234}) \pi_{ss}^{tar, kg} + \varepsilon_t^{\pi^{tar, kg}} \quad (265)$$

$$\pi_t^{4, tar, kg} = \left( \pi_t^{tar, kg} + \pi_{t-1}^{tar, kg} + \pi_{t-2}^{tar, kg} + \pi_{t-3}^{tar, kg} \right) / 4 \quad (266)$$

**Реальная процентная ставка**

$$r_t^{kg} = i_t^{kg} - \pi_{t+1}^{4, kg} \quad (267)$$

$$\hat{r}_t^{kg} = r_t^{kg} - \bar{r}_t^{kg} \quad (268)$$

**Реальные обменные курсы**

$$z_t^{kg} = s_t^{KGS/USD} + p_t^{us} - p_t^{kg} \quad (269)$$

$$\hat{z}_t^{kg} = z_t^{kg} - \bar{z}_t^{kg} \quad (270)$$

**Равновесный реальный обменный курс**

$$\Delta \bar{z}_t^{kg} = c_{235} \Delta \bar{z}_{t-1}^{kg} + (1 - c_{235}) \Delta \bar{z}_{ss}^{kg} - c_{236} \left( \Delta \bar{qrem}_t^{USD, kg} - \Delta \bar{qrem}_{ss}^{USD, kg} \right) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}^{kg}} \quad (271)$$

**Эффективный реальный обменный курс, взвешенный на объем торговых операций**

$$\hat{z}_t^{eff, kg} = c_{204} \hat{z}_t^{kg} + c_{203} \left( \hat{z}_t^{kg} - \hat{z}_t^{ez} \right) + c_{202} \left( \hat{z}_t^{kg} - \hat{z}_t^{ru} \right) + c_{200} \left( \hat{z}_t^{kg} - \hat{z}_t^{by} \right) + \\ + c_{201} \left( \hat{z}_t^{kg} - \hat{z}_t^{kz} \right) + c_{199} \left( \hat{z}_t^{kg} - \hat{z}_t^{am} \right) \quad (272)$$

$$\bar{z}_t^{eff, kg} = c_{204} \bar{z}_t^{kg} + c_{203} \left( \bar{z}_t^{kg} - \bar{z}_t^{ez} \right) + c_{202} \left( \bar{z}_t^{kg} - \bar{z}_t^{ru} \right) + c_{200} \left( \bar{z}_t^{kg} - \bar{z}_t^{by} \right) + \\ + c_{201} \left( \bar{z}_t^{kg} - \bar{z}_t^{kz} \right) + c_{199} \left( \bar{z}_t^{kg} - \bar{z}_t^{am} \right) \quad (273)$$

$$z_t^{eff, kg} = \bar{z}_t^{eff, kg} + \hat{z}_t^{eff, kg} \quad (274)$$

## Тождества

$$\Delta \bar{y}_t^{kg} = 4 \left( \bar{y}_t^{kg} - \bar{y}_{t-1}^{kg} \right) \quad (275)$$

$$\Delta y_t^{kg} = 4 \left( y_t^{kg} - y_{t-1}^{kg} \right) \quad (276)$$

$$\Delta^4 y_t^{kg} = y_t^{kg} - y_{t-4}^{kg} \quad (277)$$

$$\Delta^4 y_t^{a,kg} = \left( \Delta^4 y_t^{kg} + \Delta^4 y_{t-1}^{kg} + \Delta^4 y_{t-2}^{kg} + \Delta^4 y_{t-3}^{kg} \right) / 4 \quad (278)$$

$$\pi_t^{kg} = 4 \left( p_t^{kg} - p_{t-1}^{kg} \right) \quad (279)$$

$$\pi_t^{4,kg} = p_t^{kg} - p_{t-4}^{kg} \quad (280)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{eff,kg} = 4 \left( \bar{z}_t^{eff,kg} - \bar{z}_{t-1}^{eff,kg} \right) \quad (281)$$

$$\Delta^4 \bar{z}_t^{eff,kg} = \bar{z}_t^{eff,kg} - \bar{z}_{t-4}^{eff,kg} \quad (282)$$

$$\Delta z_t^{eff,kg} = 4 \left( z_t^{eff,kg} - z_{t-1}^{eff,kg} \right) \quad (283)$$

$$\Delta z_t^{kg} = 4 \left( z_t^{kg} - z_{t-1}^{kg} \right) \quad (284)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{kg} = 4 \left( \bar{z}_t^{kg} - \bar{z}_{t-1}^{kg} \right) \quad (285)$$

$$\Delta^4 \bar{z}_t^{kg} = \bar{z}_t^{kg} - \bar{z}_{t-4}^{kg} \quad (286)$$

$$\Delta rem_t^{USD,kg} = 4 \left( rem_t^{USD,kg} - rem_{t-1}^{USD,kg} \right) \quad (287)$$

$$\Delta^4 rem_t^{USD,kg} = rem_t^{USD,kg} - rem_{t-4}^{USD,kg} \quad (288)$$

## Блок налогово-бюджетной статистики

$$def2gdp_t^{kg} = \overline{def2gdp_t^{kg}} + \widehat{def2gdp_t^{kg}} \quad (289)$$

$$\overline{def2gdp_t^{kg}} = c_{253} \overline{def2gdp_{t-1}^{kg}} + (1 - c_{253}) def2gdp_t^{tar,kg} + \epsilon_t^{def2gdp^{kg}} \quad (290)$$

$$def2gdp_t^{tar,kg} = c_{254} def2gdp_{t-1}^{tar,kg} + (1 - c_{254}) def2gdp_{ss}^{tar,kg} + \epsilon_t^{def2gdp^{tar,kg}} \quad (291)$$

$$\begin{aligned} def2gdp_t^{kg} = & c_{255} def2gdp_{t-1}^{kg} + \\ & + (1 - c_{255}) \left( def2gdp_t^{tar,kg} - c_{256} \left( def2gdp_{t-1}^{kg} - def2gdp_{t-1}^{tar,kg} \right) - c_{257} \hat{y}_t^{kg} \right) + \\ & + \epsilon_t^{def2gdp^{kg}} \end{aligned} \quad (292)$$

$$def_t^{KGS} = def2gdp_t^{kg} + y_t^{kg} \quad (293)$$

$$def_t^{KGS} = 100 \log \left( DEF_t^{KGS} \right) \quad (294)$$

$$\begin{aligned} def2gdp_t^{a,kg} = & 100 \log \left( \left( DEF_t^{KGS} + DEF_{t-1}^{KGS} + DEF_{t-2}^{KGS} + DEF_{t-3}^{KGS} \right) / 4 \right) - \\ & - 100 \log \left( \left( Y_t^{kg} + Y_{t-1}^{kg} + Y_{t-2}^{kg} + Y_{t-3}^{kg} \right) / 4 \right) \end{aligned} \quad (295)$$

## Логарифмическое преобразование

$$y_t^{kg} = 100 \log \left( Y_t^{kg} \right) \quad (296)$$

**Ожидаемые показатели**

$$e\pi_t^{kg} = \pi_{t+1}^{kg} \quad (297)$$

$$e\pi_t^{4,kg} = \pi_{t+1}^{4,kg} \quad (298)$$

$$e\bar{z}_t = \bar{z}_{t+1}^{kg} \quad (299)$$

$$e\hat{y}_t^{kg} = \hat{y}_{t+1}^{kg} \quad (300)$$

$$e^3\pi_t^{4,tar,kg} = \pi_{t+3}^{4,tar,kg} \quad (301)$$

$$e\Delta\bar{z}_t = \Delta\bar{z}_{t+1}^{kg} \quad (302)$$

**Казахстан****Разрыв реального ВВП**

$$\begin{aligned} \hat{y}_t^{kz} = & c_{285} \hat{y}_{t+1}^{kz} + c_{286} \hat{y}_{t-1}^{kz} - c_{287} \left( c_{291} \hat{r}_t^{kz} - (1 - c_{291}) \hat{z}_t^{eff,kz} \right) + c_{288} \widehat{rp}_t^{oil} + \\ & + c_{289} \hat{y}_t^{f,kz} + c_{290} \widehat{def2gdp}_t^{kz} + \varepsilon_t^{\hat{y}^{kz}} \end{aligned} \quad (303)$$

**Реальный ВВП — тренд**

$$\Delta\bar{y}_t^{kz} = c_{292} \Delta\bar{y}_{t-1}^{kz} + (1 - c_{292}) \left( \Delta y_{ss}^{kz} + c_{293} c_{304} \left( \Delta\bar{p}_t^{oil} - \Delta\bar{p}_{ss}^{oil} \right) \right) + \varepsilon_t^{\Delta\bar{y}^{kz}} \quad (304)$$

$$y_t^{kz} = \bar{y}_t^{kz} + \hat{y}_t^{kz} \quad (305)$$

**Эффективный зарубежный спрос**

$$\hat{y}_t^{f,kz} = c_{270} \hat{y}_t^{us} + c_{269} \hat{y}_t^{ez} + c_{268} \hat{y}_t^{ru} + c_{266} \hat{y}_t^{by} + c_{265} \hat{y}_t^{am} + c_{267} \hat{y}_t^{kg} \quad (306)$$

**Номинальная заработная плата**

$$\Delta w_t^{kz} = c_{307} e\Delta w_t^{kz} + (1 - c_{307}) \Delta w_{t-1}^{kz} + c_{308} \left( c_{309} \left( -\widehat{wr}_t^{kz} \right) + (1 - c_{309}) \hat{y}_t^{kz} \right) + \varepsilon_t^{\Delta w^{kz}} \quad (307)$$

$$e\Delta w_t^{kz} = \Delta w_{t+1}^{kz} \quad (308)$$

$$wr_t^{kz} = w_t^{kz} - p_t^{kz} \quad (309)$$

$$wr_t^{kz} = \widehat{wr}_t^{kz} + \overline{wr}_t^{kz} \quad (310)$$

$$\Delta\overline{wr}_t^{kz} = c_{306} \Delta\overline{wr}_{t-1}^{kz} + (1 - c_{306}) \left( \Delta\bar{y}_t^{kz} + c_{310} \right) + \varepsilon_t^{\Delta\overline{wr}^{kz}} \quad (311)$$

$$\Delta w_t^{kz} = 4 \left( w_t^{kz} - w_{t-1}^{kz} \right) \quad (312)$$

$$\Delta^4 w_t^{kz} = w_t^{kz} - w_{t-4}^{kz} \quad (313)$$

$$\Delta\overline{wr}_t^{kz} = 4 \left( \overline{wr}_t^{kz} - \overline{wr}_{t-1}^{kz} \right) \quad (314)$$

**Совокупное предложение**

$$\pi_t^{kz} = c_{294} e\pi_t^{kz} + (1 - c_{294}) \pi_{t-1}^{kz} + c_{295} rmc_t^{kz} + \varepsilon_t^{\pi,kz} \quad (315)$$

**Реальные предельные издержки**

$$rmc_t^{kz} = c_{296} \hat{z}_t^{eff,kz} + (1 - c_{296} - c_{311}) \hat{y}_t^{kz} + c_{311} \widehat{wr}_t^{kz} \quad (316)$$

**НППС**

$$s_t^{KZT/USD} = c_{283} (s_{t-1}^{KZT/USD} + (c_{315} \Delta s_{t-1}^{KZT/USD} / 4 + (1 - c_{315}) \Delta \bar{s}_t^{KZT/USD} / 4) + \\ + c_{316} (-\hat{z}_{t-1}^{eff, kz})) + (1 - c_{283}) (e s_t^{KZT/USD} - i_t^{kz} / 4 + i_t^{us} / 4 + prem_t^{kz} / 4) + \\ + \varepsilon_t^{s^{KZT/USD}} \quad (317)$$

$$\Delta s_t^{KZT/USD} = 4 \left( s_t^{KZT/USD} - s_{t-1}^{KZT/USD} \right) \quad (318)$$

$$\Delta \bar{s}_t^{KZT/USD} = \Delta \bar{z}_t^{kz} + \pi_t^{tar, kz} - \pi_{ss}^{us} \quad (319)$$

**Взвешенные курсовые ожидания**

$$e s_t^{KZT/USD} = c_{297} s_{t+1}^{KZT/USD} + (1 - c_{297}) \left( s_{t-1}^{KZT/USD} + 2 \Delta \bar{s}_t^{KZT/USD} / 4 \right) \quad (320)$$

**Страновой риск и страновая премия**

$$prem_t^{kz} = c_{300} prem_{t-1}^{kz} + (1 - c_{300}) prem_{ss}^{kz} + \varepsilon_t^{prem, kz} \quad (321)$$

**Тренд НППС**

$$\bar{r}_t^{kz} = c_{301} \bar{r}_{t-1}^{kz} + (1 - c_{301}) \left( e \Delta \bar{z}_t^{kz} + \bar{r}_t^{us} + prem_t^{kz} \right) \quad (322)$$

**Целевой показатель инфляции**

$$\pi_t^{tar, kz} = c_{302} \pi_{t-1}^{tar, kz} + (1 - c_{302}) \pi_{ss}^{tar, kz} + \varepsilon_t^{\pi^{tar, kz}} \quad (323)$$

**Правило кредитно-денежной политики**

$$i_t^{kz} = c_{318} \left( 4 \left( s_{t+1}^{KZT/USD} - s_t^{KZT/USD} \right) + i_t^{us} + prem_t^{kz} \right) + \\ + (1 - c_{318}) \left( c_{298} i_{t-1}^{kz} + (1 - c_{298}) \left( \bar{r}_t^{kz} + \pi_{t+1}^{tar, kz} + c_{299} \left( \pi_{t+4}^{4, kz} - \pi_{t+4}^{tar, kz} \right) \right) \right) + \varepsilon_t^{i, kz} \quad (324)$$

**Реальная процентная ставка**

$$r_t^{kz} = i_t^{kz} - \pi_{t+1}^{4, kz} \quad (325)$$

$$\hat{r}_t^{kz} = r_t^{kz} - \bar{r}_t^{kz} \quad (326)$$

**Реальные обменные курсы**

$$z_t^{kz} = s_t^{KZT/USD} + p_t^{us} - p_t^{kz} \quad (327)$$

$$\hat{z}_t^{kz} = z_t^{kz} - \bar{z}_t^{kz} \quad (328)$$

**Равновесный реальный обменный курс**

$$\bar{z}_t^{kz} = \bar{z}_{t-1}^{kz} + \Delta \bar{z}_t^{kz} / 4 \quad (329)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{kz} = c_{303} \Delta \bar{z}_{t-1}^{kz} + (1 - c_{303}) \left( -c_{305} \Delta \bar{p}_t^{oil} \right) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}^{kz}} \quad (330)$$

**Эффективный реальный обменный курс, взвешенный на объем торговых операций**

$$\hat{z}_t^{eff, kz} = c_{282} \hat{z}_t^{kz} + c_{281} \left( \hat{z}_t^{kz} - \hat{z}_t^{ez} \right) + c_{280} \left( \hat{z}_t^{kz} - \hat{z}_t^{ru} \right) + c_{278} \left( \hat{z}_t^{kz} - \hat{z}_t^{by} \right) + \\ + c_{277} \left( \hat{z}_t^{kz} - \hat{z}_t^{am} \right) + c_{279} \left( \hat{z}_t^{kz} - \hat{z}_t^{kg} \right) \quad (331)$$

$$\bar{z}_t^{eff,kz} = c_{282} \bar{z}_t^{kz} + c_{281} \left( \bar{z}_t^{kz} - \bar{z}_t^{ez} \right) + c_{280} \left( \bar{z}_t^{kz} - \bar{z}_t^{ru} \right) + c_{278} \left( \bar{z}_t^{kz} - \bar{z}_t^{by} \right) + c_{277} \left( \bar{z}_t^{kz} - \bar{z}_t^{am} \right) + c_{279} \left( \bar{z}_t^{kz} - \bar{z}_t^{kg} \right) \quad (332)$$

$$\Delta \bar{z}_t^{eff,kz} = 4 \left( \bar{z}_t^{eff,kz} - \bar{z}_{t-1}^{eff,kz} \right) \quad (333)$$

$$\Delta^4 \bar{z}_t^{eff,kz} = \bar{z}_t^{eff,kz} - \bar{z}_{t-4}^{eff,kz} \quad (334)$$

$$z_t^{eff,kz} = \bar{z}_t^{eff,kz} + \hat{z}_t^{eff,kz} \quad (335)$$

### Тождества

$$\Delta \bar{y}_t^{kz} = 4 \left( \bar{y}_t^{kz} - \bar{y}_{t-1}^{kz} \right) \quad (336)$$

$$\Delta y_t^{kz} = 4 \left( y_t^{kz} - y_{t-1}^{kz} \right) \quad (337)$$

$$\pi_t^{kz} = 4 \left( p_t^{kz} - p_{t-1}^{kz} \right) \quad (338)$$

$$\Delta z_t^{eff,kz} = 4 \left( z_t^{eff,kz} - z_{t-1}^{eff,kz} \right) \quad (339)$$

$$\Delta z_t^{kz} = 4 \left( z_t^{kz} - z_{t-1}^{kz} \right) \quad (340)$$

$$\pi_t^{4,kz} = p_t^{kz} - p_{t-4}^{kz} \quad (341)$$

$$\Delta^4 y_t^{kz} = y_t^{kz} - y_{t-4}^{kz} \quad (342)$$

$$\Delta^4 \bar{z}_t^{kz} = \bar{z}_t^{kz} - \bar{z}_{t-4}^{kz} \quad (343)$$

### Блок налогово-бюджетной статистики

$$def2gdp_t^{kz} = \overline{def2gdp_t^{kz}} + \widehat{def2gdp_t^{kz}} \quad (344)$$

$$\overline{def2gdp_t^{kz}} = c_{312} \overline{def2gdp_{t-1}^{kz}} + (1 - c_{312}) \left( def2gdp_t^{tar,kz} - c_{317} \left( \Delta \bar{y}_t^{kz} - \Delta y_{ss}^{kz} \right) \right) + \epsilon_t^{\overline{def2gdp^{kz}}} \quad (345)$$

$$def2gdp_t^{tar,kz} = c_{313} def2gdp_{t-1}^{tar,kz} + (1 - c_{313}) def2gdp_{ss}^{tar,kz} + \epsilon_t^{def2gdp^{tar,kz}} \quad (346)$$

$$def2gdp_t^{kz} = c_{314} def2gdp_{t-1}^{kz} + (1 - c_{314}) \left( def2gdp_t^{tar,kz} - c_{315} \left( def2gdp_{t-1}^{kz} - def2gdp_{t-1}^{tar,kz} \right) - c_{316} \hat{y}_t^{kz} \right) + \epsilon_t^{def2gdp^{kz}} \quad (347)$$

$$def_t^{KZT} = def2gdp_t^{kz} + y_t^{kz} \quad (348)$$

$$def2gdp_t^{a,kz} = 100 \log \left( (DEF_t^{KZT} + DEF_{t-1}^{KZT} + DEF_{t-2}^{KZT} + DEF_{t-3}^{KZT}) / 4 \right) - 100 \log \left( (Y_t^{kz} + Y_{t-1}^{kz} + Y_{t-2}^{kz} + Y_{t-3}^{kz}) / 4 \right) \quad (349)$$

### Логарифмическое преобразование

$$y_t^{kz} = 100 \log \left( Y_t^{kz} \right) \quad (350)$$

$$def_t^{KZT} = 100 \log \left( DEF_t^{KZT} \right) \quad (351)$$

**Ожидаемые показатели**

$${}^e\pi_t^{kz} = \pi_{t+1}^{kz} \quad (352)$$

$${}^e\pi_t^{4,kz} = \pi_{t+1}^{4,kz} \quad (353)$$

$${}^e\bar{z}_t = \bar{z}_{t+1}^{kz} \quad (354)$$

$${}^e\hat{y}_t^{kz} = \hat{y}_{t+1}^{kz} \quad (355)$$

$${}^e\pi_t^{tar,kz} = \pi_{t+1}^{tar,kz} \quad (356)$$

$${}^e\Delta\bar{z}_t^{kz} = \Delta\bar{z}_{t+1}^{kz} \quad (357)$$

$${}^e\pi_t^{4,tar,kz} = \pi_{t+4}^{tar,kz} \quad (358)$$

$${}^e\pi_t^{4,kz} = \pi_{t+4}^{4,kz} \quad (359)$$

$$\Delta^4 y_t^{a,kz} = \left( \Delta^4 y_t^{kz} + \Delta^4 y_{t-1}^{kz} + \Delta^4 y_{t-2}^{kz} + \Delta^4 y_{t-3}^{kz} \right) / 4 \quad (360)$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ С: ПЕРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ

### Внешний сектор

|                                                                                                                                           |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Номинальная процентная ставка, еврозона, % годовых                                                                                        | $i^{ez}$              |
| ИПЦ, еврозона, $100 \cdot \log$                                                                                                           | $p^{ez}$              |
| Реальная процентная ставка, еврозона, % годовых                                                                                           | $r^{ez}$              |
| Тренд реальной процентной ставки, еврозона, % годовых                                                                                     | $\bar{r}^{ez}$        |
| Разрыв реальной процентной ставки, еврозона, п.п.                                                                                         | $\hat{r}^{ez}$        |
| Номинальный обменный курс (USD/EUR), $100 \cdot \log$                                                                                     | $s^{USD/EUR}$         |
| Изменение («+» — обесценение) номинального обменного курса (USD/EUR), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %               | $\Delta s^{USD/EUR}$  |
| Разрыв выпуска, еврозона, %                                                                                                               | $\hat{y}^{ez}$        |
| Разрыв выпуска, еврозона, годовой, %                                                                                                      | $\hat{y}^{a,ez}$      |
| Реальный обменный курс (USD/EUR), $100 \cdot \log$                                                                                        | $z^{ez}$              |
| Тренд реального обменного курса (USD/EUR), $100 \cdot \log$                                                                               | $\bar{z}^{ez}$        |
| Разрыв реального обменного курса (USD/EUR), % (логарифмическое приближение)                                                               | $\hat{z}^{ez}$        |
| Реальный обменный курс (USD/EUR), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                      | $\Delta z^{ez}$       |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса (USD/EUR), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %           | $\Delta \bar{z}^{ez}$ |
| Инфляция ИПЦ, еврозона, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                               | $\pi^{ez}$            |
| Ожидаемая инфляция ИПЦ на 1 квартал вперед, еврозона, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение) | $e\pi^{ez}$           |
| Инфляция цены золота, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                                               | $\Delta gold$         |
| Номинальная процентная ставка, США, % годовых                                                                                             | $i^{us}$              |
| Инфляция цены нефти, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                                                | $\Delta oil$          |
| ИПЦ, США, $100 \cdot \log$                                                                                                                | $p^{us}$              |
| Цена золота (в долларах США), $100 \cdot \log$                                                                                            | $p^{gold^{USD}}$      |
| Цена нефти (в долларах США), $100 \cdot \log$                                                                                             | $p^{oil^{USD}}$       |
| Реальная процентная ставка, США, % годовых                                                                                                | $r^{us}$              |
| Тренд реальной процентной ставки, США, % годовых                                                                                          | $\bar{r}^{us}$        |
| Разрыв реальной процентной ставки, США, п.п.                                                                                              | $\hat{r}^{us}$        |
| Реальная цена золота, $100 \cdot \log$                                                                                                    | $rp^{gold}$           |

|                                                                                                                                      |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Тренд реальной цены золота, $100 \cdot \log$                                                                                         | $\overline{rp}^{gold}$        |
| Разрыв реальной цены золота, % (логарифмическое приближение)                                                                         | $\hat{rp}^{gold}$             |
| Тренд роста реальной цены золота, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                | $\Delta \overline{rp}^{gold}$ |
| Реальная цена нефти, $100 \cdot \log$                                                                                                | $rp^{oil}$                    |
| Тренд реальной цены нефти, $100 \cdot \log$                                                                                          | $\overline{rp}^{oil}$         |
| Разрыв реальной цены нефти, % (логарифмическое приближение)                                                                          | $\hat{rp}^{oil}$              |
| Тренд роста реальной цены нефти, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                 | $\Delta \overline{rp}^{oil}$  |
| Разрыв выпуска, США, %                                                                                                               | $\hat{y}^{us}$                |
| Разрыв выпуска, США, годовой, %                                                                                                      | $\hat{y}^{a,us}$              |
| Инфляция ИПЦ, США, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                               | $\pi^{us}$                    |
| Ожидаемая инфляция ИПЦ на 1 квартал вперед, США, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение) | $^e \pi^{us}$                 |

## Российская Федерация

|                                                                                                    |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Дефицит государственного бюджета (в миллиардах российских рублей)                                  | $DEF^{RUB,ru}$            |
| Дефицит государственного бюджета, $100 \cdot \log$                                                 | $def^{RUB,ru}$            |
| Дефицит государственного бюджета как доля ВВП (логарифмическое приближение)                        | $def2gdp^{ru}$            |
| Тренд дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)                 | $\overline{def2gdp}^{ru}$ |
| Годовой дефицит государственного бюджета как доля ВВП (логарифмическое приближение)                | $def2gdp^{a,ru}$          |
| Целевой показатель дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)    | $def2gdp^{tar,ru}$        |
| Циклический компонент дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение) | $\widehat{def2gdp}^{ru}$  |
| Процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                       | $i^{ru}$                  |
| Общий ИПЦ, $100 \cdot \log$                                                                        | $p^{ru}$                  |
| Индекс цен на импортируемые товары и услуги ( $100 \cdot \log$ )                                   | $p^{im,ru}$               |
| Уровень цен на импортируемые товары                                                                | $p^{im,ru}$               |
| Долгосрочная рискованная премия за НППС, % годовых                                                 | $prem^{ru}$               |
| Реальная процентная ставка денежного рынка, % годовых                                              | $r^{ru}$                  |
| Равновесная реальная процентная ставка денежного рынка, % годовых                                  | $\bar{r}^{ru}$            |
| Разрыв реальной процентной ставки, %                                                               | $\hat{r}^{ru}$            |

|                                                                                                                                                                        |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Реальные предельные издержки без продуктов питания, %                                                                                                                  | $rmc^{ru}$                 |
| Номинальный обменный курс (RUB/USD), $100 \cdot \log$                                                                                                                  | $s^{RUB/USD}$              |
| Отклонение номинального обменного курса от целевого показателя                                                                                                         | $s^{dev, ru}$              |
| Ожидаемый номинальный обменный курс (RUB/USD) на 1 квартал вперед, $100 \cdot \log$                                                                                    | $e s^{RUB/USD}$            |
| Изменение («+» — обесценение) номинального обменного курса (RUB/USD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)              | $\Delta s^{RUB/USD}$       |
| Изменение («+» — обесценение) равновесного номинального обменного курса (RUB/USD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение) | $\Delta \bar{s}^{RUB/USD}$ |
| Разрыв спреда между долгосрочными и краткосрочными кредитными процентными ставками                                                                                     | $\hat{sp}$                 |
| Номинальная заработная плата, $100 \cdot \log$                                                                                                                         | $w^{ru}$                   |
| Рост номинальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                                                                   | $\Delta w^{ru}$            |
| Рост номинальной заработной платы, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, %                                                                             | $\Delta^4 w^{ru}$          |
| Ожидаемый рост номинальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                                                         | $e \Delta w^{ru}$          |
| Реальная заработная плата, $100 \cdot \log$                                                                                                                            | $wr^{ru}$                  |
| Тренд реальной заработной платы, $100 \cdot \log$                                                                                                                      | $\bar{wr}^{ru}$            |
| Разрыв реальной заработной платы, $100 \cdot \log$                                                                                                                     | $\widehat{wr}^{ru}$        |
| Рост тренда реальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                                                               | $\Delta \bar{wr}^{ru}$     |
| Реальный ВВП, индекс                                                                                                                                                   | $y^{ru}$                   |
| Реальный ВВП, $100 \cdot \log$                                                                                                                                         | $y^{ru}$                   |
| Тренд реального ВВП, $100 \cdot \log$                                                                                                                                  | $\bar{y}^{ru}$             |
| Разрыв реального ВВП, %                                                                                                                                                | $\hat{y}^{ru}$             |
| Ожидаемый разрыв выпуска на 1 квартал вперед, %                                                                                                                        | $e \hat{y}^{ru}$           |
| Разрыв эффективного зарубежного спроса, %                                                                                                                              | $\hat{y}^{f, ru}$          |
| Рост реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                                                                 | $\Delta y^{ru}$            |
| Тренд роста реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                                                          | $\Delta \bar{y}^{ru}$      |
| Рост реального ВВП, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                                              | $\Delta^4 y^{ru}$          |
| Реальный обменный курс (RUB/USD), $100 \cdot \log$                                                                                                                     | $z^{ru}$                   |
| Тренд реального обменного курса (RUB/USD), $100 \cdot \log$                                                                                                            | $\bar{z}^{ru}$             |
| Ожидаемый тренд реального обменного курса на 1 квартал вперед, $100 \cdot \log$                                                                                        | $e \bar{z}^{ru}$           |
| Реальный эффективный обменный курс, $100 \cdot \log$                                                                                                                   | $z^{eff, ru}$              |
| Тренд реального эффективного обменного курса, $100 \cdot \log$                                                                                                         | $\bar{z}^{eff, ru}$        |

|                                                                                                                                                                           |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Разрыв реального обменного курса (RUB/USD), % (логарифмическое приближение)                                                                                               | $\hat{z}^{ru}$                   |
| Разрыв реального эффективного обменного курса, % (логарифмическое приближение)                                                                                            | $\hat{z}^{eff, ru}$              |
| Изменение («+» — обесценение) реального эффективного курса рубля к доллару, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)         | $\Delta^4 \hat{z}^{ru}$          |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса (RUB/USD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)             | $\Delta \bar{z}^{ru}$            |
| Изменение («+» — обесценение) реального эффективного обменного курса, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)               | $\Delta \hat{z}^{eff, ru}$       |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального эффективного обменного курса, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)          | $\Delta \bar{\hat{z}}^{eff, ru}$ |
| Изменение («+» — обесценение) реального обменного курса по отношению к доллару США, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение) | $\Delta \hat{z}^{USD, ru}$       |
| Изменение («+» — обесценение) реального обменного курса (RUB/USD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                    | $\Delta \hat{z}^{USD}$           |
| Общая инфляция ИПЦ, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                                                   | $\pi^{ru}$                       |
| Общая инфляция ИПЦ, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                                                 | $\pi^{4, ru}$                    |
| Ожидаемая инфляция на 1 квартал вперед, квартал к предыдущему кварталу, % (логарифмическое приближение)                                                                   | $^e \pi^{ru}$                    |
| Ожидаемая инфляция на 1 квартал вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                             | $^e \pi^{4, ru}$                 |
| Ожидаемая инфляция на 4 квартала вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                            | $^{e4} \pi^{4, ru}$              |
| Ожидаемый целевой показатель инфляции на 4 квартала вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                         | $^{e4} \pi^{tar, ru}$            |
| Импортируемая инфляция (квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении)                                                                                               | $\pi^{im, ru}$                   |
| Целевой показатель инфляции, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                                          | $\pi^{tar, ru}$                  |

## Армения

|                                                                  |             |
|------------------------------------------------------------------|-------------|
| Дефицит государственного бюджета, 100*log                        | $def^{AMD}$ |
| Дефицит государственного бюджета (в миллиардах армянских драмов) | $DEF^{AMD}$ |

|                                                                                                                                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Дефицит государственного бюджета как доля ВВП (логарифмическое приближение)                                                       | $def2gdp^{am}$                    |
| Тренд дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)                                                | $\overline{def2gdp}^{am}$         |
| Годовой дефицит государственного бюджета как доля ВВП (логарифмическое приближение)                                               | $def2gdp^{a,am}$                  |
| Целевой показатель дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)                                   | $def2gdp^{tar,am}$                |
| Циклический компонент дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)                                | $\widehat{def2gdp}^{am}$          |
| Процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                                                      | $i^{am}$                          |
| Общий ИПЦ, 100*log                                                                                                                | $p^{am}$                          |
| Долгосрочная рискованная премия за НППС, % годовых                                                                                | $prem^{am}$                       |
| Реальный чистый приток денежных переводов, 100*log                                                                                | $qrem^{USD,am}$                   |
| Тренд реальных денежных переводов                                                                                                 | $\overline{qrem}^{USD,am}$        |
| Разрыв реальных денежных переводов (в армянских драмах)                                                                           | $\widehat{qrem}^{AMD}$            |
| Разрыв реальных денежных переводов (в долларах США)                                                                               | $\widehat{qrem}^{USD,am}$         |
| Темп роста тренда реальных денежных переводов                                                                                     | $\Delta \overline{qrem}^{USD,am}$ |
| Реальная процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                                             | $r^{am}$                          |
| Равновесная реальная процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                                 | $\bar{r}^{am}$                    |
| Разрыв реальной процентной ставки, %                                                                                              | $\hat{r}^{am}$                    |
| Чистый приток денежных переводов, 100*log                                                                                         | $rem^{USD,am}$                    |
| Рост притока денежных переводов, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                            | $\Delta rem^{USD,am}$             |
| Рост притока денежных переводов, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, %                                          | $\Delta^4 rem^{USD,am}$           |
| Реальные предельные издержки без продуктов питания, %                                                                             | $rmc^{am}$                        |
| Номинальный обменный курс (AMD/USD), 100*log                                                                                      | $s^{AMD/USD}$                     |
| Отклонение номинального обменного курса от целевого показателя                                                                    | $s^{dev,am}$                      |
| Ожидаемый номинальный обменный курс (AMD/USD) на 1 квартал вперед, 100*log                                                        | $e s^{AMD/USD}$                   |
| Изменение («+» — обесценение) номинального обменного курса (AMD/USD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %       | $\Delta s^{AMD/USD}$              |
| Тренд изменения («+» — обесценение) номинального обменного курса (AMD/USD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % | $\Delta \bar{s}^{AMD/USD}$        |
| Номинальная заработная плата, 100*log                                                                                             | $w^{am}$                          |
| Рост номинальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                              | $\Delta w^{am}$                   |
| Ожидаемый рост номинальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                    | $e \Delta w^{am}$                 |

|                                                                                                                                                                                   |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Рост номинальной заработной платы, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, %                                                                                        | $\Delta^4 w^{am}$           |
| Реальная заработная плата, $100 \cdot \log$                                                                                                                                       | $wr^{am}$                   |
| Тренд реальной заработной платы, $100 \cdot \log$                                                                                                                                 | $\overline{wr}^{am}$        |
| Разрыв реальной заработной платы, $100 \cdot \log$                                                                                                                                | $\widehat{wr}^{am}$         |
| Рост тренда реальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                                                                          | $\Delta \overline{wr}^{am}$ |
| Реальный ВВП, индекс                                                                                                                                                              | $y^{am}$                    |
| Реальный ВВП, $100 \cdot \log$                                                                                                                                                    | $y^{am}$                    |
| Тренд реального ВВП, $100 \cdot \log$                                                                                                                                             | $\bar{y}^{am}$              |
| Разрыв реального ВВП, %                                                                                                                                                           | $\hat{y}^{am}$              |
| Ожидаемый разрыв выпуска на 1 квартал вперед, %                                                                                                                                   | $e\hat{y}^{am}$             |
| Разрыв эффективного зарубежного спроса, %                                                                                                                                         | $\hat{y}^{f,am}$            |
| Рост реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                                                                            | $\Delta y^{am}$             |
| Тренд роста реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                                                                     | $\Delta \bar{y}^{am}$       |
| Рост реального ВВП, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                                                         | $\Delta^4 y^{am}$           |
| Рост годового реального ВВП, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, %                                                                                              | $\Delta^4 y^{a,am}$         |
| Реальный обменный курс (USD/AMD), $100 \cdot \log$                                                                                                                                | $z^{am}$                    |
| Тренд реального обменного курса (USD/AMD), $100 \cdot \log$                                                                                                                       | $\bar{z}^{am}$              |
| Ожидаемый тренд реального обменного курса на 1 квартал вперед, $100 \cdot \log$                                                                                                   | $e\bar{z}$                  |
| Ожидаемое изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса на 1 квартал вперед, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение) | $e\Delta \bar{z}$           |
| Реальный эффективный обменный курс, $100 \cdot \log$                                                                                                                              | $z^{eff,am}$                |
| Тренд реального эффективного обменного курса, $100 \cdot \log$                                                                                                                    | $\bar{z}^{eff,am}$          |
| Разрыв реального обменного курса (USD/AMD), % (логарифмическое приближение)                                                                                                       | $\hat{z}^{am}$              |
| Разрыв реального эффективного обменного курса, % (логарифмическое приближение)                                                                                                    | $\hat{z}^{eff,am}$          |
| Изменение («+» — обесценение) реального обменного курса (USD/AMD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                            | $\Delta z^{am}$             |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса (USD/AMD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                     | $\Delta \bar{z}^{am}$       |
| Изменение («+» — обесценение) реального эффективного обменного курса, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                         | $\Delta z^{eff,am}$         |

|                                                                                                                                                                    |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального эффективного обменного курса, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)   | $\Delta \bar{z}^{eff, am}$   |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса (USD/AMD), квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)    | $\Delta^4 \bar{z}^{am}$      |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального эффективного обменного курса, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение) | $\Delta^4 \bar{z}^{eff, am}$ |
| Общая инфляция ИПЦ, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                                            | $\pi^{am}$                   |
| Общая инфляция ИПЦ, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                                          | $\pi^{4, am}$                |
| Отклонение инфляции от целевого показателя                                                                                                                         | $\pi^{4, dev, am}$           |
| Ожидаемая инфляция на 1 квартал вперед, квартал к предыдущему кварталу, % (логарифмическое приближение)                                                            | $^e \pi^{am}$                |
| Ожидаемая инфляция на 1 квартал вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                      | $^e \pi^{4, am}$             |
| Ожидаемый целевой показатель инфляции на 3 квартала вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                  | $^e \pi^{tar, am}$           |
| Целевой показатель инфляции, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                                   | $\pi^{tar, am}$              |

## Беларусь

|                                                                                                    |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Дефицит государственного бюджета (в миллиардах белорусских рублей)                                 | $DEF^{BYR}$               |
| Дефицит государственного бюджета, 100*log                                                          | $def^{BYR}$               |
| Дефицит государственного бюджета как доля ВВП (логарифмическое приближение)                        | $def2gdp^{by}$            |
| Тренд дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)                 | $\overline{def2gdp}^{by}$ |
| Годовой дефицит государственного бюджета как доля ВВП (логарифмическое приближение)                | $def2gdp^{a, by}$         |
| Целевой показатель дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)    | $def2gdp^{tar, by}$       |
| Циклический компонент дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение) | $\widehat{def2gdp}^{by}$  |
| Процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                       | $i^{by}$                  |
| Номинальный ВВП, индекс                                                                            | $NY^{by}$                 |
| Номинальный ВВП, 100*log                                                                           | $ny^{by}$                 |
| Рост номинального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                          | $\Delta ny^{by}$          |

|                                                                                                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Общий ИПЦ, 100*log                                                                                                                                        | $p^{by}$                    |
| Долгосрочная рискованная премия за НППС, % годовых                                                                                                        | $prem^{by}$                 |
| Дефлятор ВВП, индекс                                                                                                                                      | $pY^{by}$                   |
| Дефлятор ВВП, 100*log                                                                                                                                     | $py^{by}$                   |
| Инфляция дефлятора ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                                                | $\Delta py^{by}$            |
| Инфляция дефлятора потребления, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                     | $\Delta^4 py^{by}$          |
| Реальная процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                                                                     | $r^{by}$                    |
| Равновесная реальная процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                                                         | $\bar{r}^{by}$              |
| Разрыв реальной процентной ставки, %                                                                                                                      | $\hat{r}^{by}$              |
| Реальные предельные издержки, %                                                                                                                           | $rmc^{by}$                  |
| Индекс реальных монетарных условий                                                                                                                        | $rmci^{by}$                 |
| Ожидаемый номинальный обменный курс (BYR/USD) на 1 квартал вперед, 100*log                                                                                | $e_{\$BYR/USD}$             |
| Изменение («+» — обесценение) номинального обменного курса (BYR/USD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение) | $\Delta s^{BYR/USD}$        |
| Отклонение изменения («+» — обесценение) обменного курса BYR/USD, %                                                                                       | $\Delta s_{dev}^{BYR/USD}$  |
| Отклонение ожидаемого изменения («+» — обесценение) обменного курса BYR/USD на 1 квартал вперед                                                           | $e\Delta s_{dev}^{BYR/USD}$ |
| Разрыв спреда между долгосрочными и краткосрочными процентными ставками                                                                                   | $\hat{sp}^{by}$             |
| Номинальный обменный курс (BYR/USD), 100*log                                                                                                              | $s^{BYR/USD}$               |
| Номинальная заработная плата, 100*log                                                                                                                     | $w^{by}$                    |
| Рост номинальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                                                      | $\Delta w^{by}$             |
| Ожидаемый рост номинальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                                            | $e\Delta w^{by}$            |
| Реальная заработная плата, 100*log                                                                                                                        | $wr^{by}$                   |
| Тренд реальной заработной платы, 100*log                                                                                                                  | $\overline{wr}^{by}$        |
| Реальная заработная плата (на основе ИПЦ), 100*log                                                                                                        | $wr^{CPI,by}$               |
| Тренд реальной заработной платы (на основе ИПЦ), 100*log                                                                                                  | $\overline{wr}^{CPI,by}$    |
| Разрыв реальной заработной платы, 100*log                                                                                                                 | $\widehat{wr}^{by}$         |
| Разрыв реальной заработной платы (на основе ИПЦ), 100*log                                                                                                 | $\widehat{wr}^{CPI,by}$     |
| Рост тренда реальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                                                  | $\Delta \overline{wr}^{by}$ |
| Реальный ВВП, индекс                                                                                                                                      | $y^{by}$                    |
| Реальный ВВП, 100*log                                                                                                                                     | $y^{by}$                    |
| Тренд реального ВВП, 100*log                                                                                                                              | $\bar{y}^{by}$              |

|                                                                                                                                                                                                |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Разрыв выпуска, %                                                                                                                                                                              | $\hat{y}^{by}$              |
| Разрыв эффективного зарубежного спроса, %                                                                                                                                                      | $\hat{y}^{f,by}$            |
| Рост реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                                                                                         | $\Delta y^{by}$             |
| Тренд роста реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                                                                                  | $\Delta \bar{y}^{by}$       |
| Рост реального ВВП, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                                                                      | $\Delta^4 y^{by}$           |
| Тренд роста реального ВВП, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года                                                                                                                | $\Delta^4 \bar{y}^{by}$     |
| Темп роста реального ВВП, % в среднем за год                                                                                                                                                   | $\Delta^4 y^{a,by}$         |
| Ожидаемый разрыв выпуска на 1 квартал вперед, %                                                                                                                                                | $e \hat{y}^{g,by}$          |
| Реальный обменный курс (USD/BYR), 100*log                                                                                                                                                      | $z^{by}$                    |
| Тренд реального обменного курса (USD/BYR), 100*log                                                                                                                                             | $\bar{z}^{by}$              |
| Ожидаемый тренд реального эффективного обменного курса на 1 квартал вперед, 100*log                                                                                                            | $e \bar{z}^{eff,by}$        |
| Реальный эффективный обменный курс, 100*log                                                                                                                                                    | $z^{eff,by}$                |
| Тренд реального эффективного обменного курса, 100*log                                                                                                                                          | $\bar{z}^{eff,by}$          |
| Разрыв реального обменного курса, % (логарифмическое приближение)                                                                                                                              | $\hat{z}^{by}$              |
| Разрыв реального эффективного обменного курса, % (логарифмическое приближение)                                                                                                                 | $\hat{z}^{eff,by}$          |
| Изменение («+» — обесценение) реального обменного курса (USD/BYR), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                         | $\Delta z^{by}$             |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса (USD/BYR), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                  | $\Delta \bar{z}^{by}$       |
| Ожидаемое изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса на 1 квартал вперед, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)              | $e \Delta \bar{z}^{by}$     |
| Ожидаемое изменение («+» — обесценение) тренда реального эффективного обменного курса на 1 квартал вперед, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение) | $e \Delta \bar{z}^{eff,by}$ |
| Изменение («+» — обесценение) реального эффективного обменного курса, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                      | $\Delta z^{eff,by}$         |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального эффективного обменного курса, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                               | $\Delta \bar{z}^{eff,by}$   |
| Изменение («+» — обесценение) реального обменного курса, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                                 | $\Delta^4 z^{by}$           |
| Изменение («+» — обесценение) реального эффективного обменного курса, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                    | $\Delta^4 z^{eff,by}$       |

|                                                                                                                                                   |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Общая инфляция ИПЦ, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                           | $\pi^{by}$         |
| Общая инфляция ИПЦ, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                         | $\pi^{4, by}$      |
| Ожидаемая инфляция на 1 квартал вперед, квартал к предыдущему кварталу, % (логарифмическое приближение)                                           | $e\pi^{by}$        |
| Ожидаемая инфляция на 3 квартала вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                    | $e^3\pi^{4, by}$   |
| Ожидаемый целевой показатель инфляции на 4 квартала вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение) | $e^4\pi^{tar, by}$ |
| Ожидаемая инфляция на 4 квартала вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                    | $e\pi^{4, by}$     |
| Импортируемая инфляция (квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении)                                                                       | $\pi^{im, by}$     |
| Целевой показатель инфляции, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                  | $\pi^{tar, by}$    |

## Кыргызстан

|                                                                                                    |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Дефицит государственного бюджета (в миллиардах кыргызских сомов)                                   | $DEF^{KGS}$                 |
| Дефицит государственного бюджета, 100*log                                                          | $def^{KGS}$                 |
| Дефицит государственного бюджета как доля ВВП (логарифмическое приближение)                        | $def2gdp^{kg}$              |
| Тренд дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)                 | $\overline{def2gdp}^{kg}$   |
| Годовой дефицит государственного бюджета как доля ВВП (логарифмическое приближение)                | $def2gdp^{a, kg}$           |
| Целевой показатель дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)    | $def2gdp^{tar, kg}$         |
| Циклический компонент дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение) | $\widehat{def2gdp}^{kg}$    |
| Процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                       | $i^{kg}$                    |
| Долгосрочная рискованная премия за НППС, % годовых                                                 | $prem^{kg}$                 |
| Общий ИПЦ, 100*log                                                                                 | $p^{kg}$                    |
| Тренд реальных денежных переводов                                                                  | $\overline{qrem}^{USD, kg}$ |
| Реальный чистый приток денежных переводов, 100*log                                                 | $qrem^{USD, kg}$            |
| Разрыв реальных денежных переводов (в кыргызских сомах)                                            | $\widehat{qrem}^{KGS}$      |
| Разрыв реальных денежных переводов (в долларах США)                                                | $\widehat{qrem}^{USD, kg}$  |
| Тренд темпов роста реальных денежных переводов                                                     | $\Delta qrem^{USD, kg}$     |

|                                                                                                                                   |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Реальная процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                                             | $r^{kg}$                   |
| Равновесная реальная процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                                 | $\bar{r}^{kg}$             |
| Разрыв реальной процентной ставки, %                                                                                              | $\hat{r}^{kg}$             |
| Чистый приток денежных переводов, 100*log                                                                                         | $rem^{USD,kg}$             |
| Чистый приток денежных переводов, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)             | $\Delta rem^{USD,kg}$      |
| Чистый приток денежных переводов, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)           | $\Delta^4 rem^{USD,kg}$    |
| Реальные предельные издержки без продуктов питания, %                                                                             | $rmc^{kg}$                 |
| Отклонение номинального обменного курса от целевого показателя                                                                    | $s^{dev,kg}$               |
| Номинальный обменный курс (KGS/USD), 100*log                                                                                      | $s^{KGS/USD}$              |
| Ожидаемый номинальный обменный курс (KGS/USD) на 1 квартал вперед, 100*log                                                        | $e_s^{KGS/USD}$            |
| Изменение («+» — обесценение) номинального обменного курса (KGS/USD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %       | $\Delta s^{KGS/USD}$       |
| Тренд изменения («+» — обесценение) номинального обменного курса (KGS/USD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % | $\Delta \bar{s}^{KGS/USD}$ |
| Номинальная заработная плата, 100*log                                                                                             | $w^{kg}$                   |
| Рост номинальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                              | $\Delta w^{kg}$            |
| Ожидаемый рост номинальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                    | $e \Delta w^{kg}$          |
| Рост номинальной заработной платы, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, %                                        | $\Delta^4 w^{kg}$          |
| Реальная заработная плата, 100*log                                                                                                | $wr^{kg}$                  |
| Тренд реальной заработной платы, 100*log                                                                                          | $\bar{wr}^{kg}$            |
| Разрыв реальной заработной платы, 100*log                                                                                         | $\widehat{wr}^{kg}$        |
| Рост тренда реальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                          | $\Delta \bar{wr}^{kg}$     |
| Реальный ВВП, индекс                                                                                                              | $Y^{kg}$                   |
| Реальный ВВП, 100*log                                                                                                             | $y^{kg}$                   |
| Тренд реального ВВП, 100*log                                                                                                      | $\bar{y}^{kg}$             |
| Разрыв реального ВВП, %                                                                                                           | $\hat{y}^{kg}$             |
| Ожидаемый разрыв выпуска на 1 квартал вперед, %                                                                                   | $e \hat{y}^{kg}$           |
| Разрыв эффективного зарубежного спроса, %                                                                                         | $\hat{y}^{f,kg}$           |
| Рост реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                            | $\Delta y^{kg}$            |
| Тренд роста реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                     | $\Delta \bar{y}^{kg}$      |
| Рост реального ВВП, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                         | $\Delta^4 y^{kg}$          |

|                                                                                                                                                                                   |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Рост годового реального ВВП, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, %                                                                                              | $\Delta^4 y^{a,kg}$         |
| Реальный обменный курс (USD/KGS), $100 \cdot \log$                                                                                                                                | $\bar{z}^{kg}$              |
| Тренд реального обменного курса (USD/KGS), $100 \cdot \log$                                                                                                                       | $\bar{z}^{kg}$              |
| Ожидаемый тренд реального обменного курса на 1 квартал вперед, $100 \cdot \log$                                                                                                   | ${}^e \bar{z}$              |
| Реальный эффективный обменный курс, $100 \cdot \log$                                                                                                                              | $\bar{z}^{eff,kg}$          |
| Тренд реального эффективного обменного курса, $100 \cdot \log$                                                                                                                    | $\bar{z}^{eff,kg}$          |
| Разрыв реального обменного курса (USD/KGS), % (логарифмическое приближение)                                                                                                       | $\hat{z}^{kg}$              |
| Разрыв реального эффективного обменного курса, % (логарифмическое приближение)                                                                                                    | $\hat{z}^{eff,kg}$          |
| Изменение («+» — обесценение) реального обменного курса (USD/KGS), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                            | $\Delta \bar{z}^{kg}$       |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса (USD/KGS), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                     | $\Delta \bar{z}^{kg}$       |
| Ожидаемое изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса на 1 квартал вперед, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение) | ${}^e \Delta \bar{z}$       |
| Изменение («+» — обесценение) реального эффективного обменного курса, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                         | $\Delta \bar{z}^{eff,kg}$   |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального эффективного обменного курса, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                  | $\Delta \bar{z}^{eff,kg}$   |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса (USD/KGS), квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                   | $\Delta^4 \bar{z}^{kg}$     |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального эффективного обменного курса, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                | $\Delta^4 \bar{z}^{eff,kg}$ |
| Общая инфляция ИПЦ, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                                                           | $\pi^{kg}$                  |
| Общая инфляция ИПЦ, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                                                         | $\pi^{4,kg}$                |
| Отклонение инфляции от целевого показателя                                                                                                                                        | $\pi^{4,dev,kg}$            |
| Целевой показатель инфляции, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                                                | $\pi^{4,tar,kg}$            |
| Ожидаемая инфляция на 1 квартал вперед, квартал к предыдущему кварталу, % (логарифмическое приближение)                                                                           | ${}^e \pi^{kg}$             |
| Ожидаемая инфляция на 1 квартал вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                                     | ${}^e \pi^{4,kg}$           |

|                                                                                                                                                   |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Ожидаемый целевой показатель инфляции на 3 квартала вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение) | $e, {}^3\pi^{4, tar, kg}$ |
| Целевой показатель инфляции, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                  | $\pi^{tar, kg}$           |

## Казахстан

|                                                                                                                                   |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Дефицит государственного бюджета (в миллиардах казахских тенге)                                                                   | $DEF^{KZT}$                |
| Дефицит государственного бюджета, $100 \cdot \log$                                                                                | $def^{KZT}$                |
| Дефицит государственного бюджета как доля ВВП (логарифмическое приближение)                                                       | $def2gdp^{KZ}$             |
| Тренд дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)                                                | $\overline{def2gdp}^{KZ}$  |
| Годовой дефицит государственного бюджета как доля ВВП (логарифмическое приближение)                                               | $def2gdp^{a, KZ}$          |
| Целевой показатель дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)                                   | $def2gdp^{tar, KZ}$        |
| Циклический компонент дефицита государственного бюджета как доли ВВП (логарифмическое приближение)                                | $\widehat{def2gdp}^{KZ}$   |
| Процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                                                      | $i^{KZ}$                   |
| Общий ИПЦ, $100 \cdot \log$                                                                                                       | $p^{KZ}$                   |
| Долгосрочная рискованная премия за НППС, % годовых                                                                                | $prem^{KZ}$                |
| Реальная процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                                             | $r^{KZ}$                   |
| Равновесная реальная процентная ставка денежного рынка, % годовых                                                                 | $\bar{r}^{KZ}$             |
| Разрыв реальной процентной ставки, %                                                                                              | $\hat{r}^{KZ}$             |
| Реальные предельные издержки без продуктов питания, %                                                                             | $rmc^{KZ}$                 |
| Номинальный обменный курс (KZT/USD), $100 \cdot \log$                                                                             | $s^{KZT/USD}$              |
| Ожидаемый номинальный обменный курс (KZT/USD) на 1 квартал вперед, $100 \cdot \log$                                               | $e_s^{KZT/USD}$            |
| Изменение («+» — обесценение) номинального обменного курса (KZT/USD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %       | $\Delta s^{KZT/USD}$       |
| Тренд изменения («+» — обесценение) номинального обменного курса (KZT/USD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % | $\Delta \bar{s}^{KZT/USD}$ |
| Номинальная заработная плата, $100 \cdot \log$                                                                                    | $w^{KZ}$                   |
| Рост номинальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                              | $\Delta w^{KZ}$            |
| Ожидаемый рост номинальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                    | $e \Delta w^{KZ}$          |
| Рост номинальной заработной платы, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, %                                        | $\Delta^4 w^{KZ}$          |

|                                                                                                                                                                                   |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Реальная заработная плата, 100*log                                                                                                                                                | $wr^{kz}$                   |
| Тренд реальной заработной платы, 100*log                                                                                                                                          | $\overline{wr}^{kz}$        |
| Разрыв реальной заработной платы, 100*log                                                                                                                                         | $\widehat{wr}^{kz}$         |
| Рост тренда реальной заработной платы, квартал к предыдущему кварталу, %                                                                                                          | $\Delta \overline{wr}^{kz}$ |
| Реальный ВВП, индекс                                                                                                                                                              | $y^{kz}$                    |
| Реальный ВВП, 100*log                                                                                                                                                             | $y^{kz}$                    |
| Тренд реального ВВП, 100*log                                                                                                                                                      | $\bar{y}^{kz}$              |
| Разрыв реального ВВП, %                                                                                                                                                           | $\hat{y}^{kz}$              |
| Разрыв эффективного зарубежного спроса, %                                                                                                                                         | $\hat{y}^{f,kz}$            |
| Ожидаемый разрыв выпуска на 1 квартал вперед, %                                                                                                                                   | $e\hat{y}^{kz}$             |
| Рост реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                                                                            | $\Delta y^{kz}$             |
| Тренд роста реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении                                                                                                     | $\Delta \bar{y}^{kz}$       |
| Рост реального ВВП, % в годовом исчислении (логарифмическое приближение)                                                                                                          | $\Delta^4 y^{kz}$           |
| Рост годового реального ВВП, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, %                                                                                              | $\Delta^4 y^{a,kz}$         |
| Реальный обменный курс (USD/KZT), 100*log                                                                                                                                         | $z^{kz}$                    |
| Тренд реального обменного курса (USD/KZT), 100*log                                                                                                                                | $\bar{z}^{kz}$              |
| Ожидаемый тренд реального обменного курса на 1 квартал вперед, 100*log                                                                                                            | $e\bar{z}$                  |
| Реальный эффективный обменный курс, 100*log                                                                                                                                       | $z^{eff,kz}$                |
| Тренд реального эффективного обменного курса, 100*log                                                                                                                             | $\bar{z}^{eff,kz}$          |
| Разрыв реального обменного курса (USD/KZT), % (логарифмическое приближение)                                                                                                       | $\hat{z}^{kz}$              |
| Разрыв реального эффективного обменного курса, % (логарифмическое приближение)                                                                                                    | $\hat{z}^{eff,kz}$          |
| Изменение («+» — обесценение) реального обменного курса (USD/KZT), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                            | $\Delta z^{kz}$             |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса (USD/KZT), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                     | $\Delta \bar{z}^{kz}$       |
| Ожидаемое изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса на 1 квартал вперед, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение) | $e\Delta \bar{z}^{kz}$      |
| Изменение («+» — обесценение) реального эффективного обменного курса, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                         | $\Delta z^{eff,kz}$         |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального эффективного обменного курса, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                  | $\Delta \bar{z}^{eff,kz}$   |

|                                                                                                                                                                    |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального обменного курса (USD/KZT), квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)    | $\Delta^4 \bar{z}^{kz}$      |
| Изменение («+» — обесценение) тренда реального эффективного обменного курса, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение) | $\Delta^4 \bar{z}^{eff, kz}$ |
| Общая инфляция ИПЦ, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % (логарифмическое приближение)                                                            | $\pi^{kz}$                   |
| Общая инфляция ИПЦ, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                                          | $\pi^{4, kz}$                |
| Ожидаемая инфляция на 1 квартал вперед, квартал к предыдущему кварталу, % (логарифмическое приближение)                                                            | $e\pi^{kz}$                  |
| Ожидаемая инфляция на 1 квартал вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                      | $e\pi^{4, kz}$               |
| Ожидаемая инфляция на 4 квартала вперед, квартал к соответствующему кварталу предыдущего года, % (логарифмическое приближение)                                     | $e^4 \pi^{4, kz}$            |
| Ожидаемый целевой показатель инфляции на 4 квартала вперед, % (логарифмическое приближение)                                                                        | $e^4 \pi^{tar, kz}$          |
| Ожидаемый целевой показатель инфляции на 1 квартал вперед, % (логарифмическое приближение)                                                                         | $e\pi^{tar, kz}$             |
| Целевой показатель инфляции, % (логарифмическое приближение)                                                                                                       | $\pi^{tar, kz}$              |

## ПРИЛОЖЕНИЕ D: ПАРАМЕТРЫ МОДЕЛИ

### Стационарные параметры модели

|                                                                                                                                                        |                              |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------|
| Стационарное состояние тренда реальной цены нефти                                                                                                      | $\Delta \bar{r}_{ss}^{oil}$  | –1.00 |
| Стационарное состояние тренда реальной цены золота                                                                                                     | $\Delta \bar{r}_{ss}^{gold}$ | 1.00  |
| Стационарное состояние реальной процентной ставки в еврозоне                                                                                           | $\bar{r}_{ss}^{ez}$          | 1.50  |
| Стационарное состояние инфляции в еврозоне, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                                      | $\pi_{ss}^{ez}$              | 1.90  |
| Стационарное состояние инфляции в США, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                                           | $\pi_{ss}^{us}$              | 2.00  |
| Стационарное состояние снижения реального обменного курса (USD/EUR)                                                                                    | $\Delta z_{ss}^{ez}$         | 0.00  |
| Стационарное состояние снижения обменного курса (USD/EUR)                                                                                              | $\Delta s_{ss}^{USD/EUR}$    | 0.10  |
| Стационарное состояние реальной процентной ставки в США                                                                                                | $\bar{r}_{ss}^{us}$          | 1.50  |
| Стационарное состояние инфляции цены нефти, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                                      | $\Delta oil_{ss}$            | 1.00  |
| Стационарное состояние инфляции цены золота, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                                     | $\Delta gold_{ss}$           | 3.00  |
| Стационарное состояние целевого показателя инфляции                                                                                                    | $\pi_{ss}^{tar, ru}$         | 4.50  |
| Стационарное состояние долгосрочной рисковой премии за НППС                                                                                            | $prem_{ss}^{ru}$             | 2.50  |
| Стационарное состояние роста реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                                      | $\Delta y_{ss}^{ru}$         | 2.00  |
| Стационарное состояние доли дефицита государственного бюджета в ВВП (логарифмическое приближение)                                                      | $def2gdp_{ss}^{tar, ru}$     | 0.50  |
| Стационарное состояние изменения («+» — обесценение) тренда реального обменного курса (USD/RUB), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % | $\Delta \bar{z}_{ss}^{ru}$   | 0.35  |
| Стационарное состояние целевого показателя инфляции                                                                                                    | $\pi_{ss}^{tar, am}$         | 4.00  |
| Стационарное состояние долгосрочной рисковой премии за НППС                                                                                            | $prem_{ss}^{am}$             | 5.50  |
| Стационарное состояние роста реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                                      | $\Delta y_{ss}^{am}$         | 3.00  |
| Стационарное состояние изменения («+» — обесценение) тренда реального обменного курса (USD/AMD), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % | $\Delta \bar{z}_{ss}^{am}$   | 0.00  |
| Стационарное состояние доли дефицита государственного бюджета в ВВП (логарифмическое приближение)                                                      | $def2gdp_{ss}^{tar, am}$     | 1.00  |
| Стационарное состояние роста реальных денежных переводов                                                                                               | $\Delta qrem_{ss}^{USD, am}$ | 3.00  |

|                                                                                                                                   |                              |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------|
| Стационарное состояние целевого показателя инфляции, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                        | $\pi_{ss}^{tar, by}$         | 9.00 |
| Стационарное состояние долгосрочной рискованной премии за НППС, % годовых                                                         | $prem_{ss}^{by}$             | 5.50 |
| Стационарное состояние роста реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                 | $\Delta y_{ss}^{by}$         | 2.50 |
| Стационарное состояние снижения тренда реального обменного курса (USD/BYR), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % | $\Delta z_{ss}^{by}$         | 0.00 |
| Стационарное состояние доли дефицита государственного бюджета в ВВП (логарифмическое приближение)                                 | $def2gdp_{ss}^{tar, by}$     | 0.50 |
| Стационарное состояние целевого показателя инфляции                                                                               | $\pi_{ss}^{tar, kg}$         | 6.00 |
| Стационарное состояние долгосрочной рискованной премии за НППС                                                                    | $prem_{ss}^{kg}$             | 2.80 |
| Стационарное состояние роста реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                 | $\Delta y_{ss}^{kg}$         | 3.00 |
| Стационарное состояние снижения тренда реального обменного курса (USD/KGS), квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, % | $\Delta z_{ss}^{kg}$         | 0.00 |
| Стационарное состояние доли дефицита государственного бюджета в ВВП (логарифмическое приближение)                                 | $def2gdp_{ss}^{tar, kg}$     | 0.50 |
| Стационарное состояние роста реальных денежных переводов                                                                          | $\Delta qrem_{ss}^{USD, kg}$ | 3.00 |
| Стационарное состояние целевого показателя инфляции                                                                               | $\pi_{ss}^{tar, kz}$         | 6.00 |
| Стационарное состояние долгосрочной рискованной премии за НППС                                                                    | $prem_{ss}^{kz}$             | 2.00 |
| Стационарное состояние роста реального ВВП, квартал к предыдущему кварталу в годовом выражении, %                                 | $\Delta y_{ss}^{kz}$         | 3.50 |
| Стационарное состояние доли дефицита государственного бюджета в ВВП (логарифмическое приближение)                                 | $def2gdp_{ss}^{tar, kz}$     | 0.50 |

### Переходные параметры модели

|                 |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |      |
|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|
| c <sub>1</sub>  | 0.70 | c <sub>12</sub> | 0.50 | c <sub>24</sub> | 0.00 | c <sub>37</sub> | 0.04 | c <sub>48</sub> | 0.20 | c <sub>59</sub> | 0.03 |
| c <sub>2</sub>  | 0.85 | c <sub>13</sub> | 0.85 | c <sub>25</sub> | 0.03 | c <sub>38</sub> | 0.03 | c <sub>49</sub> | 0.12 | c <sub>60</sub> | 0.80 |
| c <sub>3</sub>  | 0.60 | c <sub>14</sub> | 0.50 | c <sub>26</sub> | 0.03 | c <sub>39</sub> | 0.00 | c <sub>50</sub> | 0.20 | c <sub>61</sub> | 0.75 |
| c <sub>4</sub>  | 0.50 | c <sub>15</sub> | 0.50 | c <sub>27</sub> | 0.00 | c <sub>40</sub> | 0.55 | c <sub>51</sub> | 0.50 | c <sub>62</sub> | 0.40 |
| c <sub>5</sub>  | 0.80 | c <sub>16</sub> | 0.70 | c <sub>28</sub> | 0.57 | c <sub>41</sub> | 0.38 | c <sub>52</sub> | 0.90 | c <sub>63</sub> | 0.00 |
| c <sub>6</sub>  | 0.10 | c <sub>17</sub> | 1.00 | c <sub>29</sub> | 0.36 | c <sub>42</sub> | 0.45 | c <sub>53</sub> | 0.75 | c <sub>64</sub> | 0.00 |
| c <sub>7</sub>  | 0.70 | c <sub>18</sub> | 1.00 | c <sub>31</sub> | 0.05 | c <sub>43</sub> | 0.45 | c <sub>54</sub> | 0.40 | c <sub>65</sub> | 0.15 |
| c <sub>8</sub>  | 0.85 | c <sub>19</sub> | 1.00 | c <sub>32</sub> | 0.02 | c <sub>44</sub> | 0.10 | c <sub>55</sub> | 0.35 | c <sub>66</sub> | 0.85 |
| c <sub>9</sub>  | 0.60 | c <sub>20</sub> | 1.00 | c <sub>34</sub> | 0.53 | c <sub>45</sub> | 0.60 | c <sub>56</sub> | 0.10 | c <sub>67</sub> | 0.75 |
| c <sub>10</sub> | 0.50 | c <sub>21</sub> | 1.00 | c <sub>35</sub> | 0.39 | c <sub>46</sub> | 0.09 | c <sub>57</sub> | 0.50 | c <sub>68</sub> | 1.25 |
| c <sub>11</sub> | 0.80 | c <sub>22</sub> | 0.50 | c <sub>36</sub> | 0.00 | c <sub>47</sub> | 0.06 | c <sub>58</sub> | 0.10 | c <sub>69</sub> | 0.90 |

|      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |
|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|
| c70  | 0.30  | c113 | 1.30 | c157 | 0.20 | c199 | 0.00  | c240 | 0.20 | c283 | 0.85  |
| c71  | 0.95  | c114 | 0.05 | c158 | 0.35 | c200 | 0.01  | c241 | 0.75 | c285 | 0.00  |
| c72  | 0.75  | c115 | 0.85 | c159 | 0.90 | c201 | 0.11  | c242 | 0.75 | c286 | 0.55  |
| c73  | 0.50  | c116 | 0.75 | c160 | 0.50 | c202 | 0.32  | c243 | 0.50 | c287 | 0.17  |
| c74  | 0.85  | c117 | 0.99 | c161 | 0.20 | c203 | 0.05  | c244 | 0.50 | c288 | 0.03  |
| c75  | 0.50  | c118 | 0.75 | c162 | 0.60 | c204 | 0.52  | c245 | 0.01 | c289 | 0.12  |
| c76  | 0.50  | c119 | 0.20 | c163 | 0.05 | c205 | 0.05  | c246 | 0.50 | c290 | 0.07  |
| c77  | 0.80  | c120 | 0.50 | c164 | 0.10 | c206 | 0.50  | c247 | 0.75 | c291 | 0.40  |
| c78  | 0.30  | c121 | 0.60 | c165 | 0.05 | c207 | 0.08  | c248 | 0.75 | c292 | 0.75  |
| c79  | 0.00  | c122 | 0.20 | c166 | 0.65 | c208 | 0.025 | c249 | 0.50 | c293 | 0.20  |
| c80  | 0.00  | c123 | 0.50 | c167 | 0.60 | c209 | 0.20  | c250 | 0.70 | c294 | 0.65  |
| c81  | 0.00  | c124 | 0.90 | c168 | 1.15 | c210 | 0.025 | c251 | 0.15 | c295 | 0.20  |
| c82  | 0.27  | c125 | 1.00 | c169 | 0.85 | c211 | 0.20  | c252 | 0.50 | c296 | 0.40  |
| c83  | 0.47  | c126 | 0.70 | c170 | 0.15 | c212 | 0.40  | c253 | 0.80 | c297 | 0.80  |
| c84  | 0.25  | c127 | 0.50 | c171 | 1.00 | c213 | 0.75  | c254 | 0.90 | c298 | 0.70  |
| c86  | 0.01  | c128 | 0.30 | c172 | 0.80 | c214 | 0.015 | c255 | 0.70 | c299 | 1.20  |
| c88  | 0.36  | c129 | 0.00 | c173 | 0.20 | c215 | 0.90  | c256 | 0.50 | c300 | 0.70  |
| c89  | 0.35  | c130 | 0.95 | c174 | 0.50 | c216 | 0.50  | c257 | 0.30 | c301 | 0.70  |
| c90  | 0.27  | c131 | 0.43 | c175 | 0.85 | c217 | 0.55  | c259 | 0.90 | c302 | 1.00  |
| c91  | 0.00  | c132 | 1.90 | c176 | 0.50 | c218 | 0.20  | c260 | 0.50 | c303 | 0.75  |
| c92  | 0.01  | c133 | 0.00 | c177 | 0.20 | c219 | 0.25  | c261 | 1.50 | c304 | 0.70  |
| c93  | 0.00  | c134 | 0.00 | c178 | 0.60 | c220 | 0.10  | c262 | 0.50 | c305 | 0.26  |
| c94  | 0.31  | c135 | 0.00 | c179 | 0.00 | c221 | 0.04  | c263 | 0.00 | c306 | 0.30  |
| c95  | 0.41  | c136 | 0.02 | c180 | 0.85 | c222 | 0.85  | c264 | 0.00 | c307 | 0.70  |
| c96  | 0.26  | c137 | 0.00 | c181 | 0.90 | c223 | 0.70  | c265 | 0.00 | c308 | 0.40  |
| c97  | 0.10  | c138 | 0.47 | c182 | 0.65 | c224 | 1.35  | c266 | 0.00 | c309 | 1.00  |
| c98  | 0.60  | c139 | 0.40 | c183 | 0.50 | c225 | 0.20  | c267 | 0.01 | c310 | -0.50 |
| c99  | 0.15  | c140 | 0.11 | c184 | 0.30 | c226 | 0.50  | c268 | 0.13 | c311 | 0.10  |
| c100 | 0.50  | c144 | 0.57 | c185 | 0.15 | c227 | 0.03  | c269 | 0.47 | c312 | 0.85  |
| c101 | 0.21  | c145 | 0.36 | c186 | 0.00 | c228 | 0.60  | c270 | 0.39 | c313 | 0.85  |
| c102 | 0.20  | c146 | 0.07 | c187 | 0.00 | c229 | 0.15  | c272 | 0.01 | c314 | 0.60  |
| c103 | 0.70  | c147 | 0.00 | c188 | 0.01 | c230 | 0.50  | c273 | 0.01 | c315 | 0.70  |
| c104 | 0.85  | c148 | 0.01 | c189 | 0.16 | c231 | 0.70  | c274 | 0.36 | c316 | 0.08  |
| c105 | 0.065 | c149 | 0.00 | c190 | 0.47 | c232 | 0.75  | c275 | 0.23 | c317 | 0.10  |
| c106 | 0.70  | c150 | 0.52 | c191 | 0.06 | c233 | 0.50  | c276 | 0.39 | c318 | 0.00  |
| c107 | 0.08  | c151 | 0.38 | c192 | 0.32 | c234 | 0.85  | c277 | 0.00 | c319 | 0.90  |
| c108 | 0.35  | c152 | 0.09 | c194 | 0.01 | c235 | 0.75  | c278 | 0.01 | c320 | 0.20  |
| c109 | 0.04  | c153 | 0.10 | c195 | 0.05 | c236 | 0.03  | c279 | 0.01 |      |       |
| c110 | 0.10  | c154 | 0.60 | c196 | 0.17 | c237 | 0.60  | c280 | 0.24 |      |       |
| c111 | 0.60  | c155 | 0.10 | c197 | 0.05 | c238 | 0.60  | c281 | 0.35 |      |       |
| c112 | 0.55  | c156 | 0.30 | c198 | 0.72 | c239 | 0.50  | c282 | 0.39 |      |       |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е: ШОКИ МОДЕЛИ

|                                                                      |                                          |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Шок тренда реальной процентной ставки в еврозоне                     | $\varepsilon^{\bar{r}^{ez}}$             |
| Шок разрыва реальной процентной ставки в еврозоне                    | $\varepsilon^{\hat{r}^{ez}}$             |
| Шок спроса в еврозоне                                                | $\varepsilon^{\hat{y}^{ez}}$             |
| Шок инфляции в еврозоне                                              | $\varepsilon^{\pi^{ez}}$                 |
| Снижение тренда реального обменного курса (USD/EUR)                  | $\varepsilon^{\Delta \bar{z}^{ez}}$      |
| Шок для разрыва перекрестного реального обменного курса              | $\varepsilon^{\hat{z}^{ez}}$             |
| Шок тренда реальной процентной ставки в США                          | $\varepsilon^{\bar{r}^{us}}$             |
| Шок разрыва реальной процентной ставки в США                         | $\varepsilon^{\hat{r}^{us}}$             |
| Шок спроса в США                                                     | $\varepsilon^{\hat{y}^{us}}$             |
| Шок инфляции в США                                                   | $\varepsilon^{\pi^{us}}$                 |
| Шок разрыва реальной цены нефти                                      | $\varepsilon^{\widehat{rp}^{oil}}$       |
| Шок тренда роста реальной цены нефти                                 | $\varepsilon^{\Delta \bar{rp}^{oil}}$    |
| Шок разрыва реальной цены золота                                     | $\varepsilon^{\widehat{rp}^{gold}}$      |
| Шок тренда роста реальной цены золота                                | $\varepsilon^{\Delta \bar{rp}^{gold}}$   |
| Шок спроса — шок для разрыва выпуска                                 | $\varepsilon^{\hat{y}^{ru}}$             |
| Шок спреда кредитных процентных ставок                               | $\varepsilon^{\hat{sp}}$                 |
| Шок для роста тренда реального ВВП                                   | $\varepsilon^{\Delta \bar{y}^{ru}}$      |
| Шок роста номинальной заработной платы                               | $\varepsilon^{\Delta w^{ru}}$            |
| Шок роста тренда реальной заработной платы                           | $\varepsilon^{\Delta \bar{wp}^{ru}}$     |
| Шок инфляции ИПЦ                                                     | $\varepsilon^{\pi, ru}$                  |
| Шок переходящего НППС                                                | $\varepsilon^{sRUB/USD}$                 |
| Шок премии                                                           | $\varepsilon^{prem, ru}$                 |
| Шок денежно-кредитной политики                                       | $\varepsilon^{i, ru}$                    |
| Шок целевого показателя инфляции                                     | $\varepsilon^{\pi^{tar, ru}}$            |
| Шок тренда реального обменного курса                                 | $\varepsilon^{\Delta \bar{z}^{ru}}$      |
| Шок тренда доли дефицита государственного бюджета в ВВП              | $\varepsilon^{\overline{def2gdp}^{ru}}$  |
| Шок целевого показателя доли дефицита государственного бюджета в ВВП | $\varepsilon^{def2gdp^{tar, ru}}$        |
| Шок дефицита государственного бюджета как доли ВВП                   | $\varepsilon^{def2gdp^{ru}}$             |
| Шок спроса — шок для разрыва выпуска, %                              | $\varepsilon^{\hat{y}^{am}}$             |
| Шок роста реальных денежных переводов                                | $\varepsilon^{\Delta qrem^{USD, am}}$    |
| Шок разрыва реальных денежных переводов                              | $\varepsilon^{\widehat{qrem}^{USD, am}}$ |
| Шок для роста тренда реального ВВП, %                                | $\varepsilon^{\Delta \bar{y}^{am}}$      |

|                                                                      |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Шок роста номинальной заработной платы                               | $\varepsilon^{\Delta w^{am}}$                    |
| Шок роста тренда реальной заработной платы                           | $\varepsilon^{\Delta \overline{w}^{am}}$         |
| Шок инфляции ИПЦ, %                                                  | $\varepsilon^{\pi, am}$                          |
| Шок переходящего НППС, %                                             | $\varepsilon^{s, AMD/USD}$                       |
| Шок премии, %                                                        | $\varepsilon^{prem, am}$                         |
| Шок денежно-кредитной политики, %                                    | $\varepsilon^{i, am}$                            |
| Шок целевого показателя инфляции, %                                  | $\varepsilon^{\pi^{tar, am}}$                    |
| Шок тренда реального обменного курса, %                              | $\varepsilon^{\Delta \bar{z}^{am}}$              |
| Шок тренда доли дефицита государственного бюджета в ВВП              | $\varepsilon^{\overline{def2gdp}^{am}}$          |
| Шок целевого показателя доли дефицита государственного бюджета в ВВП | $\varepsilon^{def2gdp^{tar, am}}$                |
| Шок дефицита государственного бюджета как доли ВВП                   | $\varepsilon^{def2gdp^{am}}$                     |
| Шок обменного курса для точной настройки                             | $\widehat{\varepsilon}^{s, AMD/USD}$             |
| Шок спроса — шок для разрыва выпуска                                 | $\varepsilon^{\hat{y}^{by}}$                     |
| Шок для роста тренда реального ВВП, %                                | $\varepsilon^{\Delta \bar{y}^{by}}$              |
| Шок дефлятора ВВП                                                    | $\varepsilon^{\Delta p^{by}}$                    |
| Шок клина между дефлятором и общей инфляцией                         | $\varepsilon^{\Delta p^{by}}$                    |
| Шок для роста номинальной заработной платы                           | $\varepsilon^{\Delta w^{by}}$                    |
| Шок для роста тренда реальной заработной платы                       | $\varepsilon^{\Delta \overline{w}^{by}}$         |
| Шок спреда процентных ставок                                         | $\varepsilon^{\widehat{s}^{by}}$                 |
| Шок инфляции ИПЦ, %                                                  | $\varepsilon^{\pi, by}$                          |
| Шок переходящего НППС, %                                             | $\varepsilon^{s, BYR/USD}$                       |
| Шок премии, %                                                        | $\varepsilon^{prem, by}$                         |
| Шок денежно-кредитной политики, %                                    | $\varepsilon^{i, by}$                            |
| Шок целевого показателя инфляции, %                                  | $\varepsilon^{\pi^{tar, by}}$                    |
| Шок тренда реального обменного курса, %                              | $\varepsilon^{\Delta \bar{z}^{by}}$              |
| Шок тренда доли дефицита государственного бюджета в ВВП              | $\varepsilon^{\overline{def2gdp}^{by}}$          |
| Шок целевого показателя доли дефицита государственного бюджета в ВВП | $\varepsilon^{def2gdp^{tar, by}}$                |
| Шок дефицита государственного бюджета как доли ВВП                   | $\varepsilon^{def2gdp^{by}}$                     |
| Шок спроса — шок для разрыва выпуска, %                              | $\varepsilon^{\hat{y}^{kg}}$                     |
| Шок роста реальных денежных переводов                                | $\varepsilon^{\Delta \overline{qrem}^{USD, kg}}$ |
| Шок разрыва реальных денежных переводов                              | $\varepsilon^{\widehat{qrem}^{USD, kg}}$         |
| Шок для роста тренда реального ВВП, %                                | $\varepsilon^{\Delta \bar{y}^{kg}}$              |
| Временный шок предложения ВВП                                        | $\omega^{\Delta \bar{y}^{kg}}$                   |
| Шок временного шока предложения ВВП                                  | $\varepsilon^{\omega^{\Delta \bar{y}^{kg}}}$     |
| Шок роста номинальной заработной платы                               | $\varepsilon^{\Delta w^{kg}}$                    |

|                                                                      |                                           |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Шок роста тренда реальной заработной платы                           | $\varepsilon^{\Delta \overline{w}r^{kg}}$ |
| Шок инфляции ИПЦ, %                                                  | $\varepsilon^{\pi,kg}$                    |
| Шок переходящего НППС, %                                             | $\varepsilon^{s^{KGS/USD}}$               |
| Шок премии, %                                                        | $\varepsilon^{prem,kg}$                   |
| Шок денежно-кредитной политики, %                                    | $\varepsilon^{i,kg}$                      |
| Шок целевого показателя инфляции, %                                  | $\varepsilon^{\pi^{tar,kg}}$              |
| Шок тренда реального обменного курса, %                              | $\varepsilon^{\Delta \bar{z}^{kg}}$       |
| Шок тренда доли дефицита государственного бюджета в ВВП              | $\varepsilon^{\overline{def}2gdp^{kg}}$   |
| Шок целевого показателя доли дефицита государственного бюджета в ВВП | $\varepsilon^{def2gdp^{tar,kg}}$          |
| Шок дефицита государственного бюджета как доли ВВП                   | $\varepsilon^{def2gdp^{tar,kg}}$          |
| Шок спроса — шок для разрыва выпуска, %                              | $\varepsilon^{\hat{y}^{kz}}$              |
| Шок для роста тренда реального ВВП, %                                | $\varepsilon^{\Delta \bar{y}^{kz}}$       |
| Шок роста номинальной заработной платы                               | $\varepsilon^{\Delta w^{kz}}$             |
| Шок роста тренда реальной заработной платы                           | $\varepsilon^{\Delta \overline{w}r^{kz}}$ |
| Шок инфляции ИПЦ, %                                                  | $\varepsilon^{\pi,kz}$                    |
| Шок переходящего НППС, %                                             | $\varepsilon^{s^{KZT/USD}}$               |
| Шок премии, %                                                        | $\varepsilon^{prem,kz}$                   |
| Шок целевого показателя инфляции, %                                  | $\varepsilon^{\pi^{tar,kz}}$              |
| Шок денежно-кредитной политики, %                                    | $\varepsilon^{i,kz}$                      |
| Шок тренда реального обменного курса, %                              | $\varepsilon^{\Delta \bar{z}^{kz}}$       |
| Шок тренда доли дефицита государственного бюджета в ВВП              | $\varepsilon^{\overline{def}2gdp^{kz}}$   |
| Шок целевого показателя доли дефицита государственного бюджета в ВВП | $\varepsilon^{def2gdp^{tar,kz}}$          |
| Шок дефицита государственного бюджета как доли ВВП                   | $\varepsilon^{def2gdp^{kz}}$              |

2012 год



### Доклад № 1

**Комплексная оценка макроэкономического эффекта различных форм глубокого экономического сотрудничества Украины со странами Таможенного союза и Единого экономического пространства в рамках ЕврАзЭС**

Целью исследования стало определение макроэкономического эффекта создания Таможенного союза и Единого экономического пространства России, Беларуси и Казахстана, определение состояния и перспектив развития интеграционных связей Украины со странами Таможенного союза.

На русском и английском языках.

[www.eabr.org/r/research/analytcs/centre/projects/ukraine/](http://www.eabr.org/r/research/analytcs/centre/projects/ukraine/)



### Доклад № 2

**Развитие региональной интеграции в СНГ и Центральной Азии: обзор литературы**

Работа обобщает как международные исследования в области региональной интеграции на территории бывшего Советского Союза, так и русскоязычные материалы.

На русском и английском языках.

[www.eabr.org/r/research/analytcs/centre/projects/CIS\\_CentralAsia/](http://www.eabr.org/r/research/analytcs/centre/projects/CIS_CentralAsia/)



### Доклад № 3

**Трудовая миграция в ЕЭП: Анализ экономического эффекта и институционально-правовых последствий соглашений Единого экономического пространства в области трудовой миграции**

В докладе содержится анализ экономического и социального эффекта соглашений ЕЭП в области трудовой миграции, их влияния на интенсивность трудовых миграционных процессов, на рынок и производительность труда, а также на развитие хозяйственной деятельности в регионе и укрепление региональных экономических связей.

[www.eabr.org/r/research/analytcs/centre/projects/labour\\_migration/](http://www.eabr.org/r/research/analytcs/centre/projects/labour_migration/)



### Доклад № 4

**Интеграционный барометр ЕАБР — 2012**

Доклад представляет результаты комплексного исследования интеграционных предпочтений и ориентаций населения стран постсоветского пространства, основанного на мониторинговом изучении общественного мнения по вопросам интеграции.

На русском и английском языках.

[http://eabr.org/r/research/centre/projects/CII/integration\\_barometer/](http://eabr.org/r/research/centre/projects/CII/integration_barometer/)

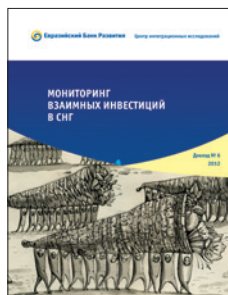


### Доклад № 5

**Риски для государственных финансов государств — участников СНГ в свете текущей мировой нестабильности**

Авторы доклада на основе богатого эмпирического материала раскрывают одну из актуальных проблем: влияние повышенной турбулентности в мировой экономике на государственные финансы стран СНГ.

<http://eabr.org/r/research/centre/projects/CII/risks/>



### Доклад № 6

**Мониторинг взаимных инвестиций в СНГ**

Мониторинг взаимных инвестиций поможет компаниям ориентироваться в бизнес-пространстве стран региона, а государствам — продвигать взаимовыгодную отраслевую кооперацию.

На русском и английском языках.

[http://eabr.org/r/research/centre/projects/CII/invest\\_monitoring/](http://eabr.org/r/research/centre/projects/CII/invest_monitoring/)



### Доклад № 7

**Таможенный союз и приграничное сотрудничество Казахстана и России**

В докладе представлен анализ торговых и производственных связей приграничных регионов РФ и РК, определены основные игроки и основные инвесторы, а также наиболее привлекательные секторы экономики.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projects/CII/KAZ\\_RUS/](http://www.eabr.org/r/research/centre/projects/CII/KAZ_RUS/)



### Доклад № 8

**Единая торговая политика и решение модернизационных задач ЕЭП**

В докладе проанализированы основные экономические риски, возникающие при согласовании участниками ЕЭП внешней торговой политики, сформулированы предложения по направлениям Единой торговой политики ЕЭП, и определены меры ее согласованной реализации.

[http://eabr.org/r/research/centre/projects/CII/trade\\_policy/](http://eabr.org/r/research/centre/projects/CII/trade_policy/)



### Доклад № 9

**Зерновая политика ЕЭП+**

В докладе «Зерновая политика ЕЭП+» с системной точки зрения рассмотрены тенденции развития зернового сектора и действующих политик развития и регулирования зернового рынка стран — участников ЕЭП, Украины и ряда других стран регионального зернового сектора.

[http://eabr.org/r/research/centre/projects/CII/grain\\_policy/](http://eabr.org/r/research/centre/projects/CII/grain_policy/)

2013 год



### Доклад № 10

**Технологическая кооперация и повышение конкурентоспособности в ЕЭП**

В докладе оценивается состояние технологической кооперации и корпоративной интеграции между экономиками ЕЭП и формулируются предложения, направленные на повышение конкурентоспособности ЕЭП в системе международного разделения труда.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projects/CII/technological\\_coordination/](http://www.eabr.org/r/research/centre/projects/CII/technological_coordination/)



### Доклад № 11

**Таможенный союз и соседние страны: модели и инструменты взаимовыгодного партнерства**

Доклад предлагает широкую палитру подходов к выстраиванию гибкого и прагматичного интеграционного взаимодействия между ТС/ЕЭП и странами евразийского континента.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projects/CII/cu\\_and\\_neighbores/](http://www.eabr.org/r/research/centre/projects/CII/cu_and_neighbores/)



### Доклад № 13

#### Последствия вступления Кыргызстана в Таможенный союз и ЕЭП для рынка труда и человеческого капитала страны

Работа фокусируется на анализе трудовой миграции из Кыргызстана, а также на эффектах возможного вступления Кыргызстана в ЕЭП применительно к потокам трудовых ресурсов, объемам денежных переводов, конъюнктуре рынка труда и подготовке кадров.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/labor\\_migration\\_kyrgyzstan\\_cu/](http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/labor_migration_kyrgyzstan_cu/)



### Доклад № 18

#### Экономическая и технологическая кооперация в разрезе секторов ЕЭП и Украины

Авторы доклада изучили систему отраслевых и межотраслевых связей между экономиками стран ЕЭП и Украиной и пришли к выводу, что кооперационные связи между предприятиями сохранились практически во всех сегментах обрабатывающих производств, а в некоторых отраслях машиностроения это сотрудничество носит безальтернативный характер.

На русском и английском языках.

<http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/project17/>



### Доклад № 14

#### Оценка экономического эффекта присоединения Таджикистана к ТС и ЕЭП

Доклад содержит детальный экономический анализ с применением различных моделей и методов анализа.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/Tajikistan\\_CU\\_SES/](http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/Tajikistan_CU_SES/)



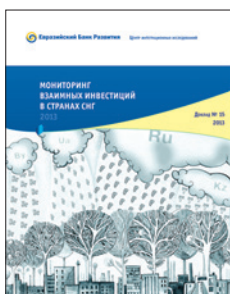
### Доклад № 19

#### Мониторинг прямых инвестиций Беларуси, Казахстана, России и Украины в странах Евразии

Проект МПИ-Евразия расширяет границы еще одного исследования Центра интеграционных исследований ЕАБР — Мониторинга взаимных прямых инвестиций в странах СНГ.

На русском и английском языках.

<http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/project18/>



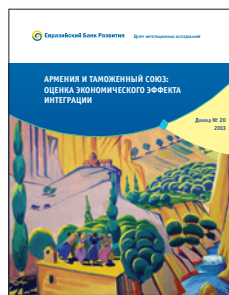
### Доклад № 15

#### Мониторинг взаимных инвестиций в странах СНГ — 2013

Доклад содержит новые результаты совместного исследовательского проекта Центра интеграционных исследований ЕАБР и Института мировой экономики и международных отношений РАН, нацеленного на ведение и развитие базы данных мониторинга взаимных прямых инвестиций в странах СНГ и Грузии. Представлена общая характеристика взаимных инвестиций в СНГ по состоянию на конец 2012 года.

На русском и английском языках.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/invest\\_monitoring/](http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/invest_monitoring/)



### Доклад № 20

#### Армения и Таможенный союз: оценка экономического эффекта интеграции

Целью исследования являются анализ и общая оценка макроэкономического эффекта в различных сценариях взаимодействия Армении с Таможенным союзом.

На русском и английском языках.

<http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/project19/>

## 2014 год



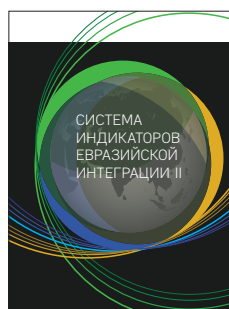
### Доклад № 16

#### Интеграционный барометр ЕАБР — 2013

Доклад представляет результаты комплексного исследования интеграционных предпочтений и ориентаций населения стран постсоветского пространства, основанного на мониторинговом изучении общественного мнения по вопросам интеграции.

На русском и английском языках.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/integration\\_barometer/](http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/integration_barometer/)



### Система индикаторов евразийской интеграции

СИЕИ представляет собой комплексную систему оценки статистики и динамики региональной интеграции, состоящую из ряда индексов, охватывающих различные аспекты экономической, политической и социальной интеграции.

На русском и английском языках.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/siei/index.php?id\\_16=37608projectsandreportsCIS/siei/index.php?id\\_16=37610](http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/siei/index.php?id_16=37608projectsandreportsCIS/siei/index.php?id_16=37610)



### Доклад № 17

#### Приграничное сотрудничество регионов России, Беларуси и Украины

Сотрудничество приграничных регионов трех государств имеет большой потенциал, однако границы и существующие барьеры являются серьезным фактором фрагментации экономического пространства в регионе.

<http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/project16/>



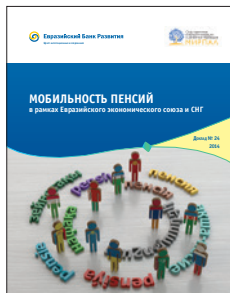
### Доклад № 23

#### Количественный анализ экономической интеграции Европейского союза и Евразийского экономического союза: методологические подходы

Целью доклада является обсуждение и анализ экономической интеграции в Евразии как в континентальном масштабе «от Лиссабона до Шанхая», так и в измерении ЕС-ЕАЭС «от Лиссабона до Владивостока».

На русском и английском языках.

<http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/project20/>



## Доклад № 24

### Мобильность пенсий в рамках Евразийского экономического союза и СНГ

В докладе эксперты оценили перспективы внедрения в регионе эффективных механизмов, призванных решить проблемы пенсионного обеспечения трудовых мигрантов.

<http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/project21/>



## Доклад № 28

### Мониторинг прямых инвестиций Беларуси, Казахстана, России и Украины в странах Евразии — 2014

Второй отчет о результатах многолетнего исследовательского проекта, посвященного мониторингу прямых инвестиций Беларуси, Казахстана, России и Украины в Евразии вне СНГ. Доклад содержит детальные сведения по масштабам и структуре прямых инвестиций четырех крупнейших экономик СНГ в Евразии вне СНГ к концу 2013 года.

На русском и английском языках.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects\\_cii/index.php?id\\_4=45023&linked\\_block\\_id=0](http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects_cii/index.php?id_4=45023&linked_block_id=0)



## Доклад № 25

### Интеграционный барометр ЕАБР — 2014

Результаты третьей волны исследования предпочтений населения стран СНГ по различным аспектам евразийской интеграции позволяет сделать вывод: идет дальнейшее оформление и кристаллизация «интеграционного ядра» Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Участие в опросе приняли более 13 тысяч граждан 10 стран СНГ и Грузии — от одной до двух тысяч человек в каждой стране.

На русском и английском языках.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects\\_cii/index.php?id\\_4=42459&linked\\_block\\_id=0](http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects_cii/index.php?id_4=42459&linked_block_id=0)

## 2015 год



## Доклад № 29

### Оценка экономических эффектов отмены нетарифных барьеров в ЕАЭС

ЦИИ ЕАБР впервые дал развернутую оценку влияния нетарифных барьеров (НТБ) на взаимную торговлю в ЕАЭС и рекомендации по их устранению. В ходе исследования НТБ разбивались на две группы. К первой были отнесены такие нетарифные барьеры, как санитарные и фитосанитарные меры, технические барьеры в торговле, квоты, запреты и меры количественного контроля. Ко второй — меры ценового контроля и меры, влияющие на конкуренцию.

На русском и английском языках.

[http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects\\_cii/index.php?id\\_4=47861&linked\\_block\\_id=0](http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects_cii/index.php?id_4=47861&linked_block_id=0)



## Доклад № 26

### Мониторинг взаимных инвестиций СНГ — 2014

Пятый отчет о результатах многолетнего исследовательского проекта, посвященного мониторингу взаимных прямых инвестиций в странах СНГ и Грузии. Доклад содержит детальные сведения по масштабам и структуре взаимных инвестиций стран СНГ к концу 2013 года. В докладе представлена информация о важнейших тенденциях первой половины 2014 года, включая ситуацию на Украине и ее влияние на российские прямые инвестиции в этой стране. Также в докладе представлен анализ перспектив взаимных прямых инвестиций стран Евразийского экономического союза.

На русском и английском языках.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects\\_cii/index.php?id\\_4=42828&linked\\_block\\_id=0](http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects_cii/index.php?id_4=42828&linked_block_id=0)



## Доклад № 30

### Оценка влияния нетарифных барьеров в ЕАЭС: результаты опросов предприятий

Доклад представляет читателю результаты первого этапа исследования, посвященного оценке экономических эффектов отмены нетарифных барьеров (НТБ) в торговле между государствами-участниками Таможенного союза. В исследовании представлены результаты опросов и интервью с экспортирующими товары и услуги на рынки Таможенного союза предприятиями и компаниями Беларуси, Казахстана и России.

На русском и английском языках.

[http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects\\_cii/index.php?id\\_4=47862&linked\\_block\\_id=0](http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects_cii/index.php?id_4=47862&linked_block_id=0)



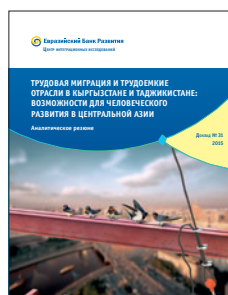
## Доклад № 27

### База данных региональной интеграции

Данный проект имеет прикладной характер и представляет собой создание регулярно обновляемой специализированной базы данных наиболее значимых экономических региональных интеграционных объединений (РЮО) и соглашений, действующих в мире.

На русском и английском языках.

[http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects\\_cii/index.php?id\\_4=41398&linked\\_block\\_id=0](http://www.eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects_cii/index.php?id_4=41398&linked_block_id=0)



## Доклад № 31

### Трудовая миграция и трудовые ресурсы в Кыргызстане и Таджикистане: возможности для человеческого развития в Центральной Азии

Настоящее исследование посвящено анализу миграционных потоков, трудового и производственного потенциала региона Центральной Азии на примере Кыргызстана и Таджикистана. В фокусе исследования — поиск возможностей переориентации указанных экономик с экспорта рабочей силы на экспорт трудоемких товаров и услуг.

[http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects\\_cii/index.php?id\\_4=48785&linked\\_block\\_id=0](http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects_cii/index.php?id_4=48785&linked_block_id=0)



### Доклад № 32

#### Мониторинг взаимных инвестиций в странах СНГ — 2015

Согласно шестому докладу многолетнего исследовательского проекта падение объемов взаимных прямых иностранных инвестиций (ПИИ) стран СНГ на конец 2014 года составило \$6.3 млрд, или 12% к уровню предыдущего года. Одним из главных факторов обвала всех взаимных ПИИ в СНГ является дестабилизация экономической и политической ситуации в Украине. При этом на фоне значимого сокращения инвестиционной активности в СНГ молодое интеграционное объединение — Евразийский экономический союз (ЕАЭС) — демонстрирует стабильность. Даже в условиях девальвации национальных валют взаимные ПИИ в регионе ЕАЭС в течение 2014 года увеличились с \$24.8 млрд до \$25.1 млрд. Во многом положительная динамика инвестиционных потоков в ЕАЭС объясняется развитием и укреплением интеграционного взаимодействия.

На русском и английском языках.

[http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects\\_cii/index.php?id\\_4=48975](http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects_cii/index.php?id_4=48975)



### Евразийская континентальная интеграция

Е. Винокуров, А. Либман

«Винокуров и Либман собрали и обработали гигантский объем информации по евразийской экономической интеграции. Их книга на высоком научном уровне и в доступной форме раскрывает тему, лежащую в основе глобальной экономической и политической трансформации в XXI веке».

Йоханнес Линн, Брукингский институт

<http://eabr.org/r/research/centre/monographs/>



### Доклад № 33

#### Интеграционный барометр ЕАБР — 2015

Результаты четвертой волны исследования интеграционных предпочтений в странах СНГ позволяют сделать вывод о том, что идет дальнейшее укрепление «интеграционного ядра» ЕАЭС. В Казахстане, России и Кыргызстане уровень одобрения ЕАЭС зафиксирован на уровне 78-86% населения. При этом интерес населения Беларуси и Армении к евразийской интеграции за последний год снизился. Таковы результаты ежегодного исследования Центра интеграционных исследований Евразийского банка развития (ЦИИ ЕАБР) «Интеграционный барометр». В 2015 году участие в опросе приняли более 11 тыс. граждан в девяти странах региона СНГ: Армении, Беларуси, Грузии, Казахстане, Кыргызстане, Молдове, России, Таджикистане и Украине.

На русском и английском языках.

[http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects\\_cii/index.php?id\\_4=48996&linked\\_block\\_id=0](http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects_cii/index.php?id_4=48996&linked_block_id=0)



### Доклад № 34

#### ЕАЭС и страны Евразийского континента: мониторинг и анализ прямых инвестиций

Доклад посвящен новым результатам проекта мониторинга прямых инвестиций в Евразии. В фокусе исследования — прямые капиталовложения России, Беларуси, Казахстана, Армении, Кыргызстана, Таджикистана и Украины во всех странах Евразии за пределами СНГ и Грузии, а также встречные прямые инвестиции Австрии, Нидерландов, Турции, Ирана, Индии, Вьетнама, Китая, Республики Корея и Японии в названных семи странах СНГ.

На русском и английском языках.

[http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects\\_cii/index.php?id\\_4=49141&linked\\_block\\_id=0](http://eabr.org/r/research/centre/projectsCII/projects_cii/index.php?id_4=49141&linked_block_id=0)



ISBN: 978-5-906157-26-3



9 785906 157263



**ЕЭК**

ЕВРАЗИЙСКАЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
КОМИССИЯ



**Евразийский Банк Развития**

ЦЕНТР ИНТЕГРАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ