

# ОЦЕНКА НЕНАБЛЮДАЕМЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ В СТРАНАХ – УЧАСТНИЦАХ ЕАБР

Кузнецов А., Харитончик А., Бердигулова А., Федоров К.



**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ДОКЛАД**

**08'2020**



# СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений.....	2
Введение.....	3
1. Методы оценки ненаблюдаемых экономических переменных.....	5
2. Методика оценки ненаблюдаемых экономических переменных в странах — участницах ЕАБР.....	7
3. Результаты оценки ненаблюдаемых экономических переменных в странах — участницах ЕАБР.....	13
Заключение.....	26
Литература.....	28
Приложение.....	30

# СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

**ВВП** — валовой внутренний продукт

**ЕАБР, Банк** — Евразийский банк развития

**ЕЭК** — Евразийская экономическая комиссия

**ИСМ** — интегрированная система моделей

**КР** — Кыргызская Республика

**МВФ** — Международный валютный фонд

**НЭК** — номинальный эффективный курс

**ППС** — паритет покупательной способности

**РА** — Республика Армения

**РБ** — Республика Беларусь

**РК** — Республика Казахстан

**РТ** — Республика Таджикистан

**РФ** — Российская Федерация

**РЭК** — реальный эффективный курс

**США** — Соединенные Штаты Америки

**COVID-19** — респираторная инфекция, вызываемая коронавирусом SARS-CoV-2

**%** — процент

**% г/г** — темп прироста (период к соответствующему периоду предыдущего года)

**п.п.** — процентный пункт

# ВВЕДЕНИЕ

Реализация экономической политики любого государства основывается на предварительной разработке кратко-, средне- и долгосрочных прогнозов и программ социально-экономического развития. Их качество во многом определяется достоверностью оценки текущих условий функционирования экономики, результаты которой служат отправной точкой при прогнозировании. От верной идентификации состояния бизнес-цикла, монетарной и фискальной сферы, а также факторов, влияющих на экономические процессы, в значительной степени зависит достижение целей денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики.

Показатели, характеризующие текущее состояние экономики, такие как разрыв выпуска и его потенциальный рост, монетарные условия, нейтральная процентная ставка и равновесный реальный курс, являются ненаблюдаемыми — прямые статистические данные по ним отсутствуют. Их значения могут изменяться с течением времени и зависят от широкого ряда факторов. Это обуславливает сложность расчета ненаблюдаемых переменных и значительные доверительные интервалы оценок. Для их определения используются специальные экономико-математические методы, наиболее распространенным среди которых является фильтрация.

Развитие стран — участниц ЕАБР в последние десятилетия характеризовалось постепенной трансформацией экономической модели в сторону рыночного типа и сопровождалось структурными сдвигами и сменой денежно-кредитных и курсовых режимов. Открытость экономик государств региона операций Банка определяет существенное воздействие на их развитие внешнеэкономической конъюнктуры<sup>1</sup>. Все это обуславливает высокую волатильность ключевых макроэкономических показателей членов ЕАБР, что затрудняет оценивание ненаблюдаемых переменных.

В 2020 г. новым вызовом для государств всего мира, в том числе стран региона, стала пандемия COVID-19. Ее негативные последствия могут оказать существенное воздействие на динамику ненаблюдаемых переменных, в том числе из-за изменений на рынке труда и снижения готовности инвесторов осуществлять капитальные вложения в условиях высокой неопределенности. В связи с этим высокую актуальность в настоящее время приобретает оценка циклических и равновесных показателей государств — членов Банка и влияния на них вспышки коронавирусной инфекции, что и явилось целью настоящего исследования.

---

<sup>1</sup> Подробнее см.: Тематический доклад ЕАБР «Каналы и масштаб влияния внешних шоков на экономики стран — участниц ЕАБР» (ноябрь 2019).

В ЕАБР основным инструментом анализа и прогнозирования макроэкономической ситуации в регионе операций Банка является ИСМ<sup>2</sup>. В ее основе лежат полуструктурные модели с денежно-кредитными и налогово-бюджетными секторами, позволяющие оценивать ненаблюдаемые переменные. Вместе с тем для верификации результатов ИСМ целесообразно иметь альтернативный инструментарий, который позволил бы определить циклические и равновесные составляющие временных рядов экономических показателей и характеризовался простотой реализации.

В настоящем исследовании для определения ненаблюдаемых переменных разработаны полуструктурные макроэкономические модели для каждой страны региона операций ЕАБР. Они относятся к классу динамических стохастических моделей общего равновесия в широком смысле и базируются на новокейнсианской парадигме. Оценивание осуществлялось с помощью многомерного фильтра Калмана. Ключевым отличием разработанных моделей от ИСМ является способ определения равновесной процентной ставки: ее уровень (вместо непокрытого паритета процентных ставок в ИСМ) увязывается с приростом потенциального ВВП, скорректированного на изменение равновесного реального эффективного курса. Это позволяет напрямую учесть влияние доходности производства на равновесную ставку, а также воздействие на ее динамику процесса экономической конвергенции и прибыльности инвестиций в иностранной валюте.

Полученные результаты демонстрируют, что пандемия COVID-19 в настоящее время оказала большее влияние на циклические составляющие временных рядов макроэкономических переменных, нежели на их равновесные (трендовые) уровни. В государствах региона в первой половине 2020 г. наблюдалось формирование значительных отрицательных разрывов выпуска, в то время как темпы роста потенциального ВВП снизились примерно на 0,2–1 п.п. от докризисных значений.

В большинстве стран — участниц ЕАБР в первом полугодии национальные валюты вышли в область недооцененности. При этом наблюдался рост темпов равновесной девальвации, что может быть связано с турбулентностью на мировых и региональных финансовых рынках и повышением неопределенности перспектив экономического развития.

Снижение роста потенциального ВВП и увеличение темпов равновесного ослабления национальных валют оказали разнонаправленное воздействие на нейтральную процентную ставку в государствах региона операций Банка. В результате ее уровень в большинстве стран в первой половине года продолжил инерционно снижаться.

Доклад построен следующим образом. В первом разделе приводится обзор наиболее распространенных методов, использующихся в практике экономического анализа для оценки ненаблюдаемых переменных. Во втором описывается методика их определения, разработанная для целей настоящего исследования. В третьем обосновываются результаты расчета ненаблюдаемых показателей в странах — участницах ЕАБР в контексте влияния на них пандемии COVID-19. В заключении представлены основные выводы.

---

<sup>2</sup> Подробнее см.: Совместный доклад ЕЭК и ЕАБР «Система анализа и макроэкономического прогнозирования Евразийского экономического союза» (2016).

# 1. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НЕНАБЛЮДАЕМЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

В практике экономического анализа наиболее распространенными способами определения ненаблюдаемых переменных являются методы фильтрации. Они основываются на декомпозиции временного ряда экономического показателя на три компоненты<sup>3</sup>: 1) трендовую, под которой понимается равновесное состояние переменной; 2) циклическую, которая описывает ее движение вокруг тренда; 3) случайную (шум).

Оценка ненаблюдаемых переменных осуществляется различными статистическими фильтрами, среди которых выделяют одно- и многомерные. Одномерные фильтры (Ходрика — Прескотта, полосовой фильтр и др.) являются чисто статистическими инструментами, поскольку базируются на значениях только одного временного ряда. В связи с этим их использование не всегда обоснованно с точки зрения экономической теории (Демиденко, 2008). При использовании одномерных фильтров затруднительно разделить шоки предложения и спроса и, следовательно, их эффекты на циклические и равновесные составляющие временных рядов.

Для учета экономической информации при оценивании ненаблюдаемых переменных на практике широко применяются многомерные фильтры, среди которых популярностью пользуется фильтр Калмана<sup>4</sup>. В процессе его использования проводится: 1) спецификация уравнений модели в пространстве состояний; 2) оценивание и/или калибровка неизвестных параметров.

Модель в пространстве состояний содержит уравнения измерения и перехода. Первые описывают изменение наблюдаемых переменных в зависимости от ненаблюдаемых, вторые — динамику ненаблюдаемых показателей в зависимости от их предшествующих значений, других ненаблюдаемых и экзогенных переменных. В каждом типе уравнений возможно наличие шоков (Демиденко, 2008).

Спецификация модели в пространстве состояний осуществляется на основе теоретических концепций с учетом структурных особенностей экономики отдельного государства и специфики его экономической политики. Значения неизвестных параметров определяются оценочно

---

<sup>3</sup> Динамика многих экономических показателей характеризуется периодическими колебаниями — сезонностью, которая может рассматриваться в качестве четвертой ненаблюдаемой составляющей временного ряда. В настоящей работе показатели рассматриваются как сезонно сглаженные.

<sup>4</sup> Фильтр Калмана получил широкое распространение для оценки ненаблюдаемых переменных в странах — участницах ЕАБР. Его применение можно найти в работах Демиденко (2008), El-Ganainy & Weber (2010), Демиденко и Кузнецова (2012), Крепцева и др. (2016), Чернявского (2017), Ghilardi et al. (2017), Безбородовой и Влчека (2018), Мирончик и др. (2018), Musil et al. (2018), Графе и др. (2018).

с помощью статистических методов (например, максимального правдоподобия) или калибруются. Последняя представляет собой процедуру установления числовых значений параметров на основе экспертных знаний исследователя об экономической системе (которые в том числе могут основываться на результатах предыдущих работ) и предполагает, что разработчикам модели известна некоторая априорная информация (например, знаки коэффициентов при переменных).

Таким образом, при применении фильтра Калмана значения ненаблюдаемых показателей рассчитываются таким образом, чтобы объяснить поведение наблюдаемых (фактических) индикаторов с учетом спецификации уравнений модели пространства состояний и накладываемых на параметры ограничений (коэффициенты при переменных и стандартные отклонения шоков).

## 2. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ НЕНАБЛЮДАЕМЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ В СТРАНАХ — УЧАСТНИЦАХ ЕАБР

В настоящем исследовании оценка ненаблюдаемых переменных осуществлена с использованием многомерного фильтра Калмана. Для этого разработаны модели в пространстве состояний для каждого из государств региона. Они представляют собой системы уравнений, описывающие ключевые взаимосвязи между экономическими показателями и удовлетворяющие условию общего равновесия в долгосрочном периоде.

Модели основаны на принципах новокейнсианской теории, в том числе негибкости цен и заработной платы и нейтральности монетарной политики в долгосрочной перспективе. Поведенческие уравнения представлены в отклонениях макроэкономических переменных от своих равновесных (трендовых) уровней (разрывы), где под равновесным понимается такой уровень экономического показателя, который не оказывает ни повышающего, ни понижающего давления на инфляцию.

Тренды характеризуют долгосрочную динамику экономических процессов и определяются структурными факторами (объем и качество трудовых ресурсов и капитала, институты, уровень развития технологий и др.). Они моделируются как авторегрессионные процессы, гарантирующие конвергенцию показателей в долгосрочном периоде к устойчивому состоянию.

Разрывы представляют собой отклонения макроэкономических переменных от равновесных (трендовых) уровней. Они характеризуют динамику экономического цикла и определяются циклическими факторами, в том числе мерами экономической политики, конъюнктурой на внутренних и мировых товарных и финансовых рынках, состоянием зарубежного спроса и др.

Спецификации всех разработанных моделей содержат пять блоков уравнений, позволяющих описать функционирование экономики государств региона: 1) совокупный спрос; 2) совокупное предложение; 3) валютный курс; 4) функция реакции центрального/национального банка; 5) внешнеэкономический сектор.

Блок совокупного спроса описывает динамику ВВП стран — участниц ЕАБР. Фактическое значение показателя ( $y_t$ ) складывается из равновесного (потенциального) выпуска ( $\bar{y}_t$ ) и его разрыва ( $\hat{y}_t$ ):

$$y_t = \bar{y}_t + \hat{y}_t \quad (1)$$

Темп прироста равновесного выпуска ( $\Delta\bar{y}_t$ ) моделируется как авторегрессионный процесс (2), который гарантирует его сходимости в долгосрочном периоде к устойчивому уровню ( $\Delta\bar{y}_{ss}$ ). В моделях для Казахстана и России учитывается<sup>5</sup> влияние на равновесный ВВП динамики цен на нефть<sup>6</sup> ( $\Delta oil_t^* - \Delta oil_{ss}^*$ ), а в моделях для Армении, Кыргызской Республики и Таджикистана — объема поступающих в страну денежных переводов ( $\Delta remit_t^* - \Delta remit_{ss}^*$ ). Также в уравнение (2) для Кыргызской Республики добавлена переменная, отражающая изменение цен на золото ( $\Delta gold_t^* - \Delta gold_{ss}^*$ ). Шок равновесного выпуска показывает воздействие неучтенных в модели факторов ( $\varepsilon_t^{\Delta\bar{y}}$ ). Степень влияния факторов определяется параметрами  $a_1^{\Delta\bar{y}}$ ,  $a_2^{\Delta\bar{y}}$ ,  $a_3^{\Delta\bar{y}}$ ,  $a_4^{\Delta\bar{y}}$ .

$$\Delta\bar{y}_t = a_1^{\Delta\bar{y}} * \Delta\bar{y}_{t-1} + (1 - a_1^{\Delta\bar{y}}) * \Delta\bar{y}_{ss} + [a_2^{\Delta\bar{y}} * (\Delta oil_t^* - \Delta oil_{ss}^*)] + [a_3^{\Delta\bar{y}} * (\Delta remit_t^* - \Delta remit_{ss}^*)] + [a_4^{\Delta\bar{y}} * (\Delta gold_t^* - \Delta gold_{ss}^*)] + \varepsilon_t^{\Delta\bar{y}}. \quad (2)$$

Динамика разрыва выпуска<sup>7</sup> ( $\hat{y}_t$ ), который аппроксимирует экономический цикл, описывается уравнением (3). Общими для всех страновых моделей факторами, определяющими его изменения, являются ретроспективные ( $\hat{y}_{t-1}$ ) и рациональные ( $E_t \hat{y}_{t+1}$ ) ожидания, индекс реальных монетарных условий ( $mci_t$ ), экономическая активность за рубежом<sup>8</sup> ( $\hat{y}_t^f$ ) и шок спроса ( $\varepsilon_t^{\hat{y}}$ ), который отражает действие не учтенных в моделях напрямую факторов. Для Казахстана и России в уравнение (3) дополнительно включалась компонента разрыва относительной цены нефти<sup>9</sup> ( $oil_t^{gap}$ ), что связано с высокой значимостью сырьевого сектора для экономики указанных государств. В моделях для Армении, Кыргызской Республики и Таджикистана учитывалось влияние на изменение экономического цикла денежных переводов трудовых мигрантов<sup>10</sup> ( $remit_t^{gap}$ ). Также в уравнение (3) для Кыргызской Республики добавлена переменная разрыва относительной цены золота<sup>11</sup> ( $gold_t^{gap}$ ). Степень влияния факторов определяется параметрами  $a_1^{\hat{y}}$ ,  $a_2^{\hat{y}}$ ,  $a_3^{\hat{y}}$ ,  $a_4^{\hat{y}}$ ,  $a_5^{\hat{y}}$ ,  $a_6^{\hat{y}}$ ,  $a_7^{\hat{y}}$ .

$$\hat{y}_t = a_1^{\hat{y}} * \hat{y}_{t-1} + a_2^{\hat{y}} * E_t \hat{y}_{t+1} - a_3^{\hat{y}} * mci_t + a_4^{\hat{y}} * \hat{y}_t^f + [a_5^{\hat{y}} * oil_t^{gap} + a_6^{\hat{y}} * remit_t^{gap} + a_7^{\hat{y}} * gold_t^{gap}] + \varepsilon_t^{\hat{y}}. \quad (3)$$

Индекс реальных монетарных условий (4) характеризует влияние мер денежно-кредитной и курсовой политики на динамику разрыва выпуска. Он состоит из двух компонент: разрывов

<sup>5</sup> В уравнении (2) и далее переменные, включаемые только в отдельные страновые модели, приведены в квадратных скобках.

<sup>6</sup> Цены на нефть и золото, а также объем денежных переводов в уравнении (2) для отдельных стран записаны в терминах отклонения прироста их равновесных уровней от долгосрочных устойчивых значений.

<sup>7</sup> Под разрывом выпуска понимается отклонение объема реального ВВП от своего равновесного уровня.

<sup>8</sup> Показатель экономической активности за рубежом представлен эффективным разрывом выпуска в странах — основных торговых партнерах.

<sup>9</sup> Разрыв относительной цены нефти представляет собой отклонение котировок Urals (скорректированных на инфляцию в США) от своих равновесных значений. Источником данных для данного показателя является ИСМ.

<sup>10</sup> В уравнение (3) в моделях для Армении, Кыргызской Республики и Таджикистана включался показатель отклонения объема поступлений денежных переводов (в % ВВП) от равновесного уровня. Предполагается, что динамика данного индикатора зависит от состояния экономического цикла за рубежом и изменения реального эффективного курса национальной валюты (выраженного в терминах отклонения от равновесия).

<sup>11</sup> Разрыв относительной цены золота представляет собой отклонение стоимости драгоценного металла (скорректированной на инфляцию в США) от своего равновесного значения. Источником данных для данного показателя является ИСМ.

краткосрочной реальной процентной ставки денежного рынка ( $\hat{r}_t$ ) и реального эффективного курса национальной валюты<sup>12</sup> ( $\hat{z}_t$ ). Первая составляющая призвана учесть воздействие процентной ставки на инвестиционную и потребительскую активность экономических агентов. Вторая компонента аппроксимирует внутривременное замещение импортных и отечественных товаров, а также является индикатором ценовой конкурентоспособности национальных производителей. Относительная значимость составляющих индекса монетарных условий определяется параметром  $a_1^{mci}$ .

$$mci_t = a_1^{mci} * \hat{r}_t + (1 - a_1^{mci}) * \hat{z}_t. \quad (4)$$

Совокупное предложение описывается новокейнсианской кривой Филлипса (5), которая связывает динамику инфляции ( $\pi_t$ ) и предельные издержки производства. Последние аппроксимируются разрывами выпуска ( $\hat{y}_t$ ) — для отечественных производителей и реального эффективного курса ( $\hat{z}_t$ ) — для импортеров. Кроме того, в моделях для Армении, Казахстана, Кыргызской Республики и Таджикистана предельные издержки расширены разрывами мировых цен на продовольствие ( $food_t^{gap}$ ) и нефть<sup>13</sup> ( $oil_t^{gap}$ ) в силу высокой значимости данных показателей в формировании инфляционных процессов. Результаты последних исследований<sup>14</sup> демонстрируют, что эффект переноса валютного курса (несмотря на снижение его величины в последние годы) остается одним из важных факторов ценообразования в государствах региона. В связи с этим во все страновые модели добавлена компонента импортируемой инфляции, которая складывается из изменений номинального эффективного курса национальной валюты (скорректированного на динамику равновесного реального эффективного курса<sup>15</sup>) и темпа прироста потребительских цен в странах — основных торговых партнерах.

$$\begin{aligned} \pi_t = & a_1^\pi * E_t \pi_{t+1} + (1 - a_1^\pi - a_2^\pi) * \pi_{t-1} + a_2^\pi * \pi_t^{imp} + a_3^\pi \hat{y}_t + a_4^\pi * \hat{z}_t + \\ & + [a_5^\pi * (food_t^{gap} + \hat{z}_t) + a_6^\pi * (oil_t^{gap} + \hat{z}_t)] + \varepsilon_t^{\pi_t}. \end{aligned} \quad (5)$$

Спецификация уравнения (5) предполагает, что инфляция не имеет естественной тенденции к конвергенции к конкретному уровню. Для экономики, находящейся в устойчивом равновесном состоянии, ее значение равно инфляционным ожиданиям: ретроспективным, представленным лаговой переменной индекса потребительских цен ( $\pi_{t-1}$ ), и перспективным ( $E_t \pi_{t+1}$ ). Факторы формирования инфляционных процессов, не учтенные в модели напрямую, аппроксимируются шоком предложения ( $\varepsilon_t^{\pi_t}$ ). Степень влияния факторов определяется параметрами  $a_1^\pi, a_2^\pi, a_3^\pi, a_4^\pi, a_5^\pi, a_6^\pi$ .

<sup>12</sup> Разрывы реальной процентной ставки и реального эффективного курса представляют собой отклонение фактических уровней временных рядов от равновесных.

<sup>13</sup> В модели для Казахстана — только разрывом мировых цен на продовольствие, который представляет собой отклонение долларовой стоимости продовольственных товаров, скорректированного на инфляцию в США, от его равновесного уровня.

<sup>14</sup> Подробнее см.: Тематический доклад ЕАБР «Эффекты переноса валютных курсов на инфляцию в странах — участницах ЕАБР» (июнь 2019).

<sup>15</sup> Данная корректировка обусловлена необходимостью корректного определения устойчивого долгосрочного равновесия в модели и продиктована следующими экономическими соображениями: трендовое ослабление реального эффективного курса не оказывает инфляционного давления, так как в данном случае увеличение предельных издержек импортеров компенсируется соответствующим ростом предельного дохода.

Валютный курс в моделях описывается модифицированным непокрытым паритетом процентных ставок (6). Предполагается, что, помимо динамики номинальных ставок внутри страны ( $i_t$ ) и за рубежом ( $i_t^f$ ), а также премии за риск ( $prem_t$ ) вложений в активы, номинированные в национальной валюте, изменения номинального эффективного курса<sup>16</sup> ( $s_t$ ) объясняют ожидания его будущего уровня, которые являются линейной комбинацией рациональных ( $E_t s_{t+1}$ ) и адаптивных ( $s_{t-1} + 2 * (\pi 4_t^* - \pi_{ss}^f + \Delta z_t^*) / 4$ ) ожиданий с весом  $a_1^s$ . Не учтенные напрямую в модели факторы аппроксимируются шоком валютного курса ( $\varepsilon_t^{s_t}$ ).

$$s_t = (1 - a_1^s) * E_t s_{t+1} + a_1^s * (s_{t-1} + 2 * (\pi 4_t^* - \pi_{ss}^f + \Delta z_t^*) / 4) + (i_t^f - i_t + prem_t) / 4 + \varepsilon_t^{s_t}. \quad (6)$$

Темп прироста равновесного реального эффективного курса моделируется аналогично потенциальному выпуску — как авторегрессионный процесс (7) с конвергенцией в долгосрочном периоде к устойчивому уровню. В моделях для Казахстана и России учитывается влияние на равновесный курс динамики цен на нефть ( $\Delta oil_t^* - \Delta oil_{ss}^*$ ), а для Армении, Кыргызской Республики и Таджикистана — объема поступающих в страну денежных переводов ( $\Delta remit_t^* - \Delta remit_{ss}^*$ ). Шок равновесного выпуска показывает воздействие не учтенных в модели факторов ( $\varepsilon_t^{\Delta z_t}$ ). Степень влияния факторов определяется параметрами  $a_1^{\Delta z}$ ,  $a_2^{\Delta z}$ ,  $a_3^{\Delta z}$ .

$$\Delta \bar{z}_t = a_1^{\Delta z} * \Delta \bar{z}_{t-1} + (1 - a_1^{\Delta z}) * \Delta \bar{z}_{ss} + [a_2^{\Delta z} * (\Delta oil_t^* - \Delta oil_{ss}^*)] + [a_3^{\Delta z} * (\Delta remit_t^* - \Delta remit_{ss}^*)] + \varepsilon_t^{\Delta z_t}. \quad (7)$$

Функция реакции центрального/национального банка описывает механизм изменения краткосрочной номинальной процентной ставки денежного рынка ( $i_t$ ), показатели которой являются операционными ориентирами монетарной политики в большинстве государств региона. Динамика ставки аппроксимируется модифицированным правилом Тейлора (8), в соответствии с которым ее уровень вычисляется путем добавления к нейтральной ставке<sup>17</sup> ( $\bar{i}_t$ ) надбавки, определяемой исходя из ожидаемого отклонения инфляции от целевого уровня ( $E_t \pi 4_{t+4} - E_t \pi 4_{t+4}^*$ ) и текущего значения разрыва выпуска ( $\hat{y}_t$ ). В уравнение (8) для Кыргызской Республики и Таджикистана дополнительно включена переменная отклонения ожидаемого изменения номинального эффективного курса национальной валюты от его трендового<sup>18</sup> темпа роста ( $E_t \Delta \delta_{t+1}$ ). Включение в формулу (8) лаговой компоненты  $i_{t-1}$  позволяет добиться более реалистичной траектории ставки, так как на практике монетарные регуляторы обычно стремятся избежать ее излишней волатильности. Шок денежно-кредитной политики ( $\varepsilon_t^{i_t}$ ) аппроксимирует дискреционные

<sup>16</sup> Для расчета эффективных курсов использованы веса стран — основных торговых партнеров для каждого государства — члена ЕАБР, представляющие собой доли торговых партнеров во внешнем товарообороте страны. Доллар США используется как аппроксимация остального мира.

<sup>17</sup> Под нейтральной ставкой в настоящей работе понимается сумма равновесной (естественной) ставки и ожидаемой инфляции. Равновесная ставка представляет собой реальную процентную ставку, соответствующую устойчивому нахождению инфляции и инфляционных ожиданий на уровне цели, а выпуска и валютного курса — на уровнях среднесрочного равновесия.

<sup>18</sup> Трендовое изменение номинального эффективного курса определяется как сумма темпа роста равновесного реального эффективного курса и дифференциала инфляций внутри страны и в государствах — основных торговых партнерах в устойчивом состоянии.

меры центрального/национального банка и влияние на ставку не учтенных в модели факторов. Степень влияния факторов определяется параметрами  $a_1^i, a_2^i, a_3^i, a_4^i$ .

$$i_t = a_1^i * i_{t-1} + (1 - a_1^i) * (\bar{i}_t + a_2^i * (E_t \pi_{t+4} - E_t \pi_{t+4}^*)) + a_3^i * \hat{y}_t + [a_4^i * E_t \Delta \hat{s}_{t+1}] + \varepsilon_t^i. \quad (8)$$

Уравнение (9) увязывает уровень равновесной (естественной) реальной процентной ставки ( $\bar{r}_t$ ) с приростом потенциального ВВП ( $\Delta 4 \bar{y}_t$ ), скорректированного на изменение равновесного реального эффективного курса ( $\Delta 4 \bar{z}_t$ )<sup>19</sup>. Прирост потенциального ВВП аппроксимирует доходность капитала, а использование реального эффективного курса призвано учесть воздействие курса на прибыльность вложений в иностранной валюте, что актуально для стран с малой открытой экономикой. Лаговая переменная естественной ставки ( $\bar{r}_{t-1}$ ) позволяет учесть инерцию в ее динамике (с коэффициентом  $a_1^{\bar{r}}$ ), обусловленную тем, что влияние на последнюю рассматриваемых объясняющих показателей является не одномоментным, а растянутым во времени. Необходимо отметить, что в соответствии с теорией перед компонентой ( $\Delta 4 \bar{y}_t + \Delta 4 \bar{z}_t$ ) в уравнении (9) должен располагаться масштабирующий параметр, который представляет собой обратную эластичность межвременного замещения. В настоящем исследовании, как и во многих работах схожей тематики<sup>20</sup>, его значение принято за единицу. Шок равновесной ставки ( $\varepsilon_t^{\bar{r}}$ ) отражает действие не учтенных в модели факторов, в том числе норму временных предпочтений, которая находится в обратной зависимости от нормы сбережений. В условиях экономических кризисов, вызванных пандемиями, экономические агенты могут увеличивать сбережения на «черный день» (Jordà et al., 2020), что способно оказывать давление на равновесную ставку в сторону понижения.

$$\bar{r}_t = a_1^{\bar{r}} * \bar{r}_{t-1} + (1 - a_1^{\bar{r}}) * (\Delta 4 \bar{y}_t + \Delta 4 \bar{z}_t) + \varepsilon_t^{\bar{r}}. \quad (9)$$

Открытость экономик государств — членов ЕАБР обуславливает необходимость включения в страновые модели блока внешнего сектора. Он характеризует динамику разрыва выпуска, инфляции и процентной ставки в странах — основных торговых партнерах<sup>21</sup>, а также цен на нефть, золото и продовольствие. Все уравнения, задающие поведение внешнего сектора, не являются структурными, а представляют собой авторегрессионные процессы с экзогенно определенным устойчивым состоянием.

Параметры страновых моделей (коэффициенты при переменных уравнений и стандартные отклонения шоков) калибровались, а не оценивались, что обусловлено спецификой временных рядов макроэкономических переменных стран — участниц ЕАБР. Для большинства из них характерны множественные структурные сдвиги и короткий период доступности данных. Кроме того, в странах региона операций Банка в первые два десятилетия XXI века несколько раз изменялись

<sup>19</sup> Переменные ( $\Delta 4 \bar{y}_t$ ) и ( $\Delta 4 \bar{z}_t$ ) представляют собой изменение потенциального выпуска и равновесного реального эффективного курса в текущем квартале по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года.

<sup>20</sup> См., например: Laubach & Williams (2003), Hlédic & Viček (2018), Мирончик и др. (2018).

<sup>21</sup> Показатели разрыва выпуска, инфляции и процентных ставок стран — основных торговых партнеров являются эффективными, то есть средневзвешенными величинами соответствующих показателей для стран — торговых партнеров.

монетарные и курсовые режимы. Применение оценивания на таких данных чревато неточной идентификацией параметров (Мирончик, 2018). Откалиброванные значения параметров страновых моделей и их полные спецификации представлены в приложении.

В качестве исходных данных для построения моделей использовались экономические показатели стран — участниц ЕАБР с квартальной периодичностью (с I квартала 2003 г. по III квартал 2020 г.). Значения отдельных переменных на II–III кварталы 2020 г. являются оценками авторов, основанными на имеющейся в конце июля информации. Использование краткосрочных прогнозов призвано сгладить влияние последней точки на результаты фильтрации. Оценивание осуществлено с помощью пакета IRIS в среде MATLAB.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ НЕНАБЛЮДАЕМЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ В СТРАНАХ — УЧАСТНИЦАХ ЕАБР

### ВВП

Пандемия COVID-19 оказала существенное отрицательное влияние на экономическую активность во всех странах — участницах ЕАБР. Как показывают результаты данного исследования, в настоящее время оно в большей степени проявилось в циклическом спаде, нежели в изменении потенциальных темпов прироста ВВП. Так, во всех государствах региона операций Банка в II квартале 2020 г. сформировались значительные отрицательные разрывы выпуска (*рисунок 1*). Общими для всех стран факторами негативной динамики показателей являются сокращение внешнего спроса и действие внутренних ограничительных мер, направленных на сдерживание распространения заболевания. Влияние последних отражено во вкладе шока совокупного спроса. Следует отметить, что снижению его величины на представленных декомпозициях разрыва выпуска могли способствовать меры фискальной поддержки, которые напрямую не учитываются в моделях.

В Республике Беларусь шок совокупного спроса в II квартале 2020 г. оказался положительным, что может объясняться тремя факторами. Во-первых, в апреле — июне отмечено существенное увеличение производства нефтепродуктов и калийных удобрений после падения в I квартале, которое не было напрямую связано с влиянием пандемии COVID-19. Во-вторых, реальный сектор белорусской экономики продолжал функционировать, что в условиях ослабления внутреннего и внешнего спроса привело к существенному наращиванию складских запасов, которые на 1 июля достигли 78,1% среднемесячного объема производства — на 14,7 п.п. больше, чем годом ранее. В-третьих, именно на II квартал 2020 г. с высокой вероятностью пришлись меры бюджетной поддержки, которые составили около 0,5 млрд белорусских рублей<sup>22</sup>, или примерно 1,5% ВВП страны за апрель — июнь.

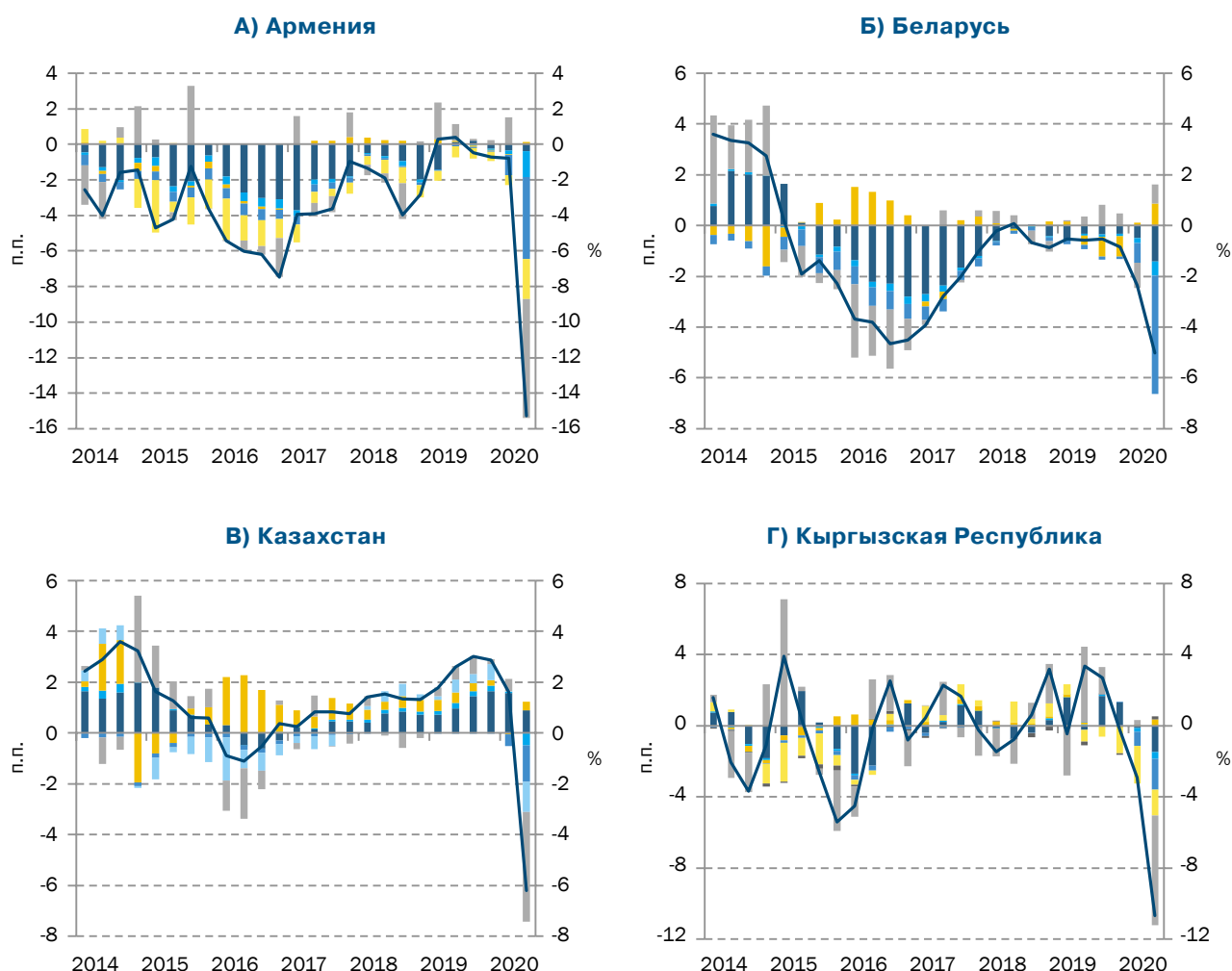
В Казахстане и России на состояние экономического цикла существенным образом повлияло падение цен на нефть. Сектор добычи нефтяного сырья и его переработки вносит значительный вклад в формирование основных макроэкономических показателей в указанных странах: более половины их экспортных поставок составляют энергетические товары, нефтегазовые поступления обеспечивают около 20 и 25% доходной части консолидированных бюджетов России и Казахстана соответственно, на долю добычи нефти и ее переработки приходится более 10% ВВП в Казахстане и около 7% в России.

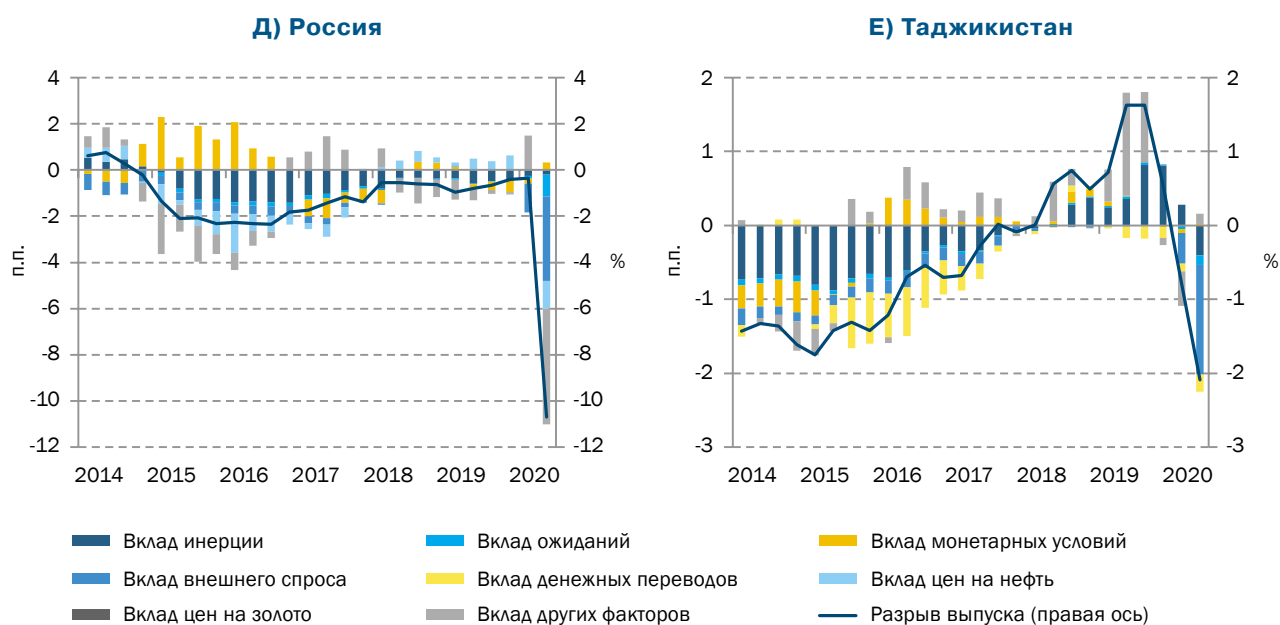
<sup>22</sup> Подробнее см.: <http://government.by/ru/content/9520>

В Армении, Кыргызской Республике и Таджикистане значительный вклад в формирование отрицательного разрыва выпуска внесло уменьшение объемов денежных переводов, которые являются важным источником финансирования потребительских расходов. В Кыргызской Республике и Таджикистане трансферты трудовых мигрантов составляют около 30% ВВП, а в Армении — порядка 11% ВВП.

Ограничению масштаба спада деловой активности в большинстве стран региона операций ЕАБР способствовало смягчение монетарных условий. Оно проявлялось как в формировании недооцененности национальных валют, которая может оказать поддержку несырьевому экспорту, так и в переходе к стимулирующей процентной политике денежно-кредитными регуляторами большинства государств — членов Банка.

**Рисунок 1. Декомпозиция разрыва выпуска стран — участниц ЕАБР**



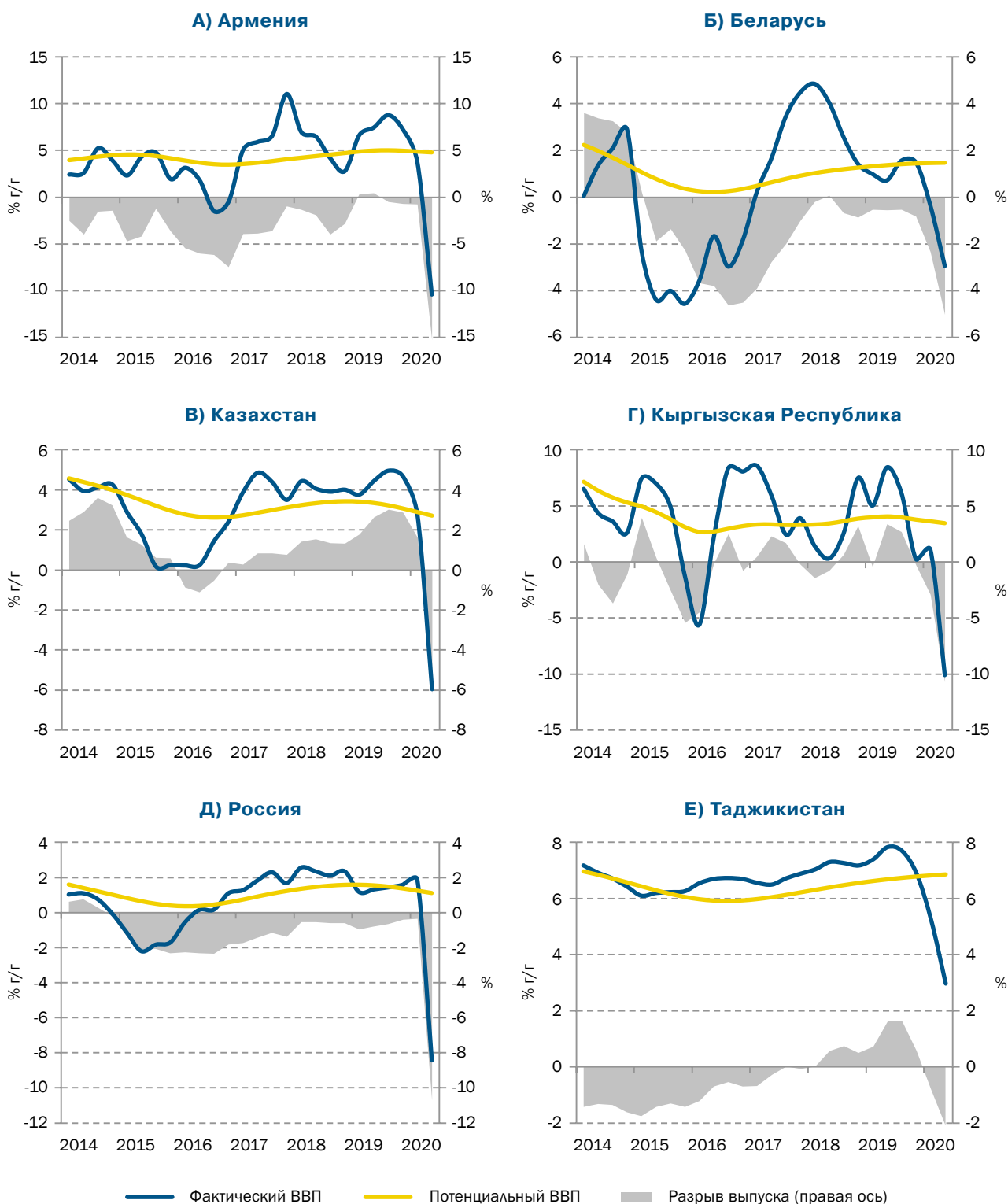


#### Примечание

Здесь и на последующих рисунках временные шкалы графиков ограничены I кварталом 2014 — II кварталом 2020 г. Для динамики разрыва выпуска характерна, как правило, достаточно высокая степень инерционности, связанная с тем, что действие на него экономических факторов является не одномоментным, а растянутым во времени.

**Источник:** расчеты авторов

Темпы роста потенциального выпуска в первой половине 2020 г. снизились в странах — участницах ЕАБР, реализовавших широкомасштабные карантинные меры. Так, уменьшение показателя в II квартале 2020 г. в Армении, Казахстане, Кыргызской Республике и России оценивается в размере около 0,2–0,5 п.п. по сравнению с докризисным уровнем (рисунк 2). Сокращение потенциального роста может быть связано с закрытием части предприятий и организаций, спадом инвестиционной активности и повышением неопределенности из-за вспышки коронавирусной инфекции. Дополнительным фактором снижения равновесных темпов увеличения ВВП в России и Казахстане стало выполнение договоренностей ОПЕК+ по сокращению добычи нефти. В Беларуси и Таджикистане темпы роста потенциального выпуска в первом полугодии сохранились на уровне, близком к IV кварталу 2019 г. Такая динамика также может указывать на негативное воздействие пандемии, поскольку до начала 2020 г. они увеличивались.

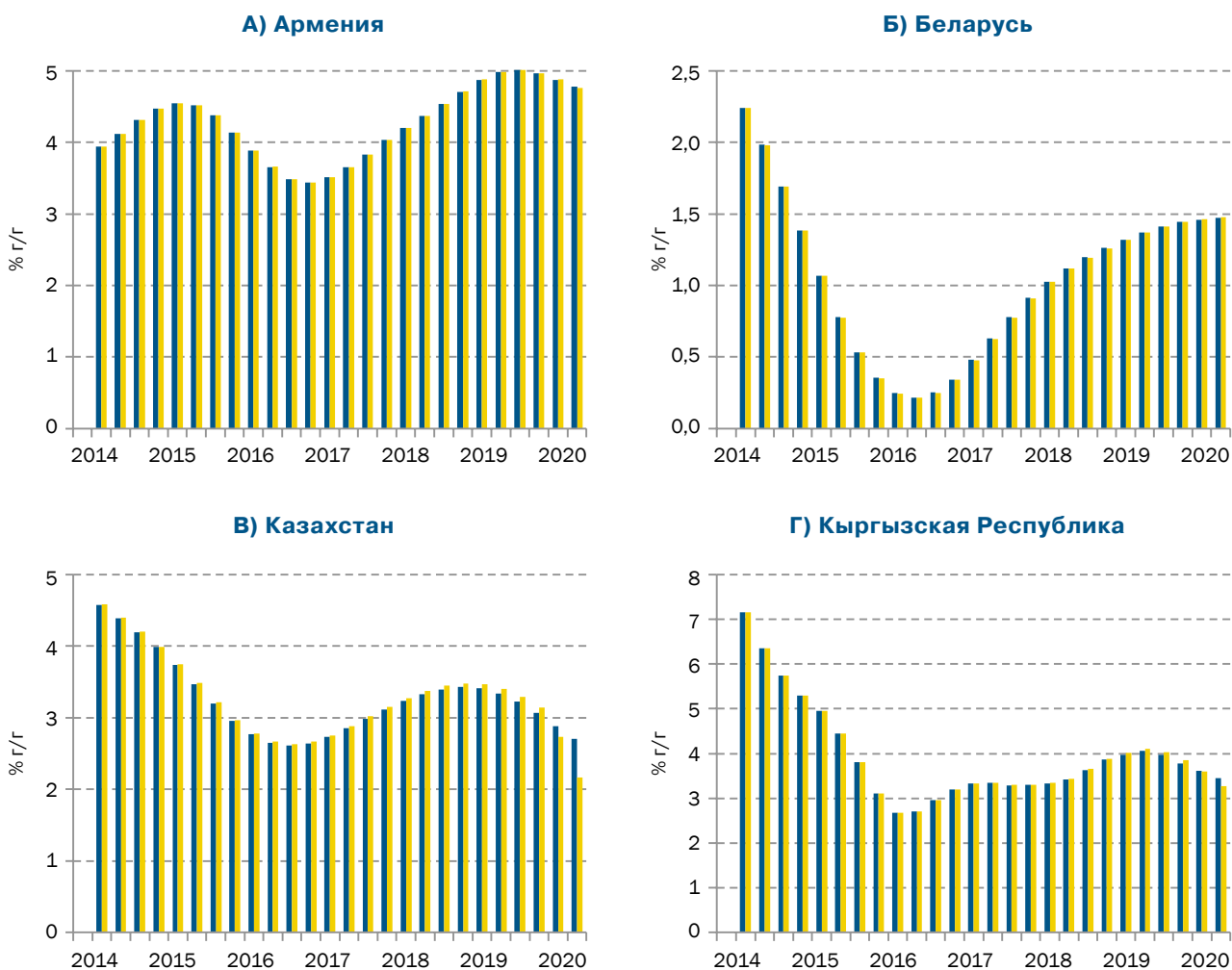
**Рисунок 2. Динамика фактического и потенциального ВВП стран — участниц ЕАБР****Примечание**

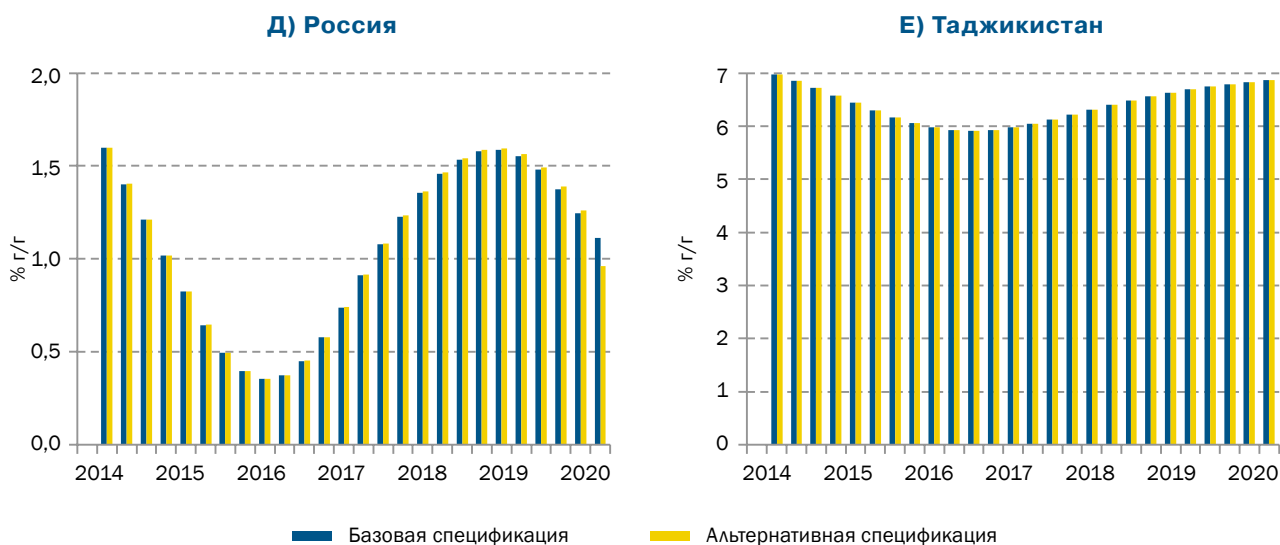
На рисунке представлены сезонно-скорректированные данные по ВВП.

**Источник:** расчеты авторов

Разработанные модели в пространствах состояний являются линейными, и стандартные отклонения шоков откалиброваны как равные для всего периода оценивания. Вместе с тем в условиях масштабных кризисных явлений, как в случае с пандемией COVID-19, волатильность ненаблюдаемых переменных может существенно повышаться. Для исследования возможного влияния на результаты фильтрации данного фактора стандартные отклонения шоков темпов прироста потенциального выпуска и равновесного реального эффективного курса в страновых моделях были увеличены в I–II кварталах 2020 г. до размеров стандартных отклонений шоков совокупного спроса и номинального валютного курса. Полученные оценки темпов прироста потенциального ВВП в государствах региона операций ЕАБР в целом остались близкими к значениям по базовой спецификации: в Казахстане, Кыргызской Республике и России показатель мог дополнительно снизиться на 0,1–0,6 п.п. в первой половине 2020 г., в то время как в других странах значимых изменений не выявлено (рисунок 3).

**Рисунок 3. Динамика потенциального ВВП по базовой и альтернативной спецификации**

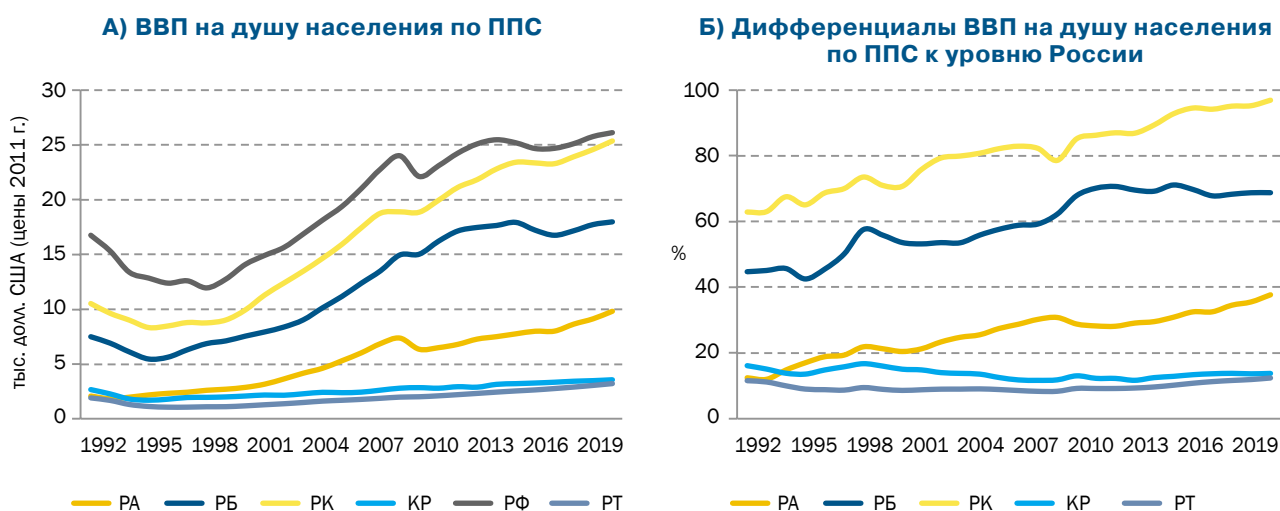




**Источник:** расчеты авторов

Воздействие пандемии COVID-19 на потенциальный экономический рост государств — членов ЕАБР может оказаться гораздо более существенным по сравнению с полученными в настоящем исследовании результатами и во многом будет определяться дальнейшим развитием эпидемиологической ситуации в мире и регионе. Кроме того, восстановление потенциала в значительной мере зависит от эффективности государственной экономической политики. В случае затяжного характера спада можно ожидать сохранения инвестиционной активности в подавленном состоянии на протяжении длительного периода, что, несомненно, приведет к снижению темпов накопления капитала и общей факторной производительности и окажет негативное влияние на потенциальный выпуск.

В целом по результатам моделирования потенциальный рост ВВП Армении оценивается около 4,8%, Беларуси — 1,5%, Казахстана — 2,2–2,7%, Кыргызской Республики — 3,4–3,6%, России — примерно 1%, Таджикистана — 6,9%. Расхождения в значениях показателя между странами региона могут объясняться процессом догоняющей конвергенции, при котором экономики большинства государств — членов Банка приближаются к российскому уровню (рисунки 4). Между Республикой Беларусь и Россией в 2015–2019 гг. наметилось расхождение в динамике ВВП на душу населения — возможно, потому, что в Беларуси экономический спад 2015–2016 гг. был более глубоким, а фискальные резервы, чтобы стимулировать восстановление деловой активности, практически отсутствовали. В таких условиях проявились структурные ограничения потенциала экономического роста РБ.

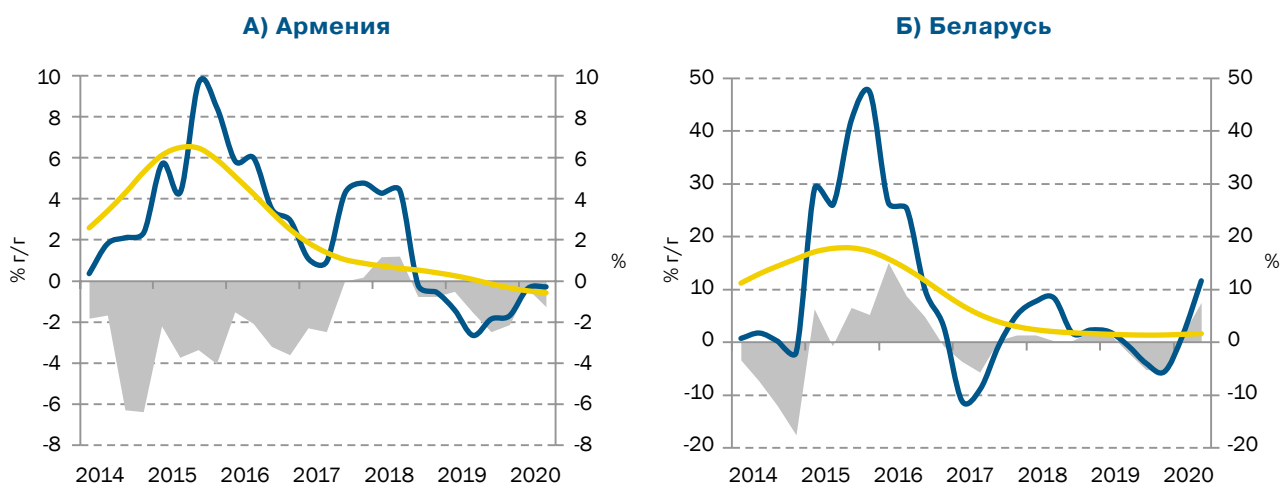
**Рисунок 4. Реальная конвергенция в странах — участницах ЕАБР****Примечание**

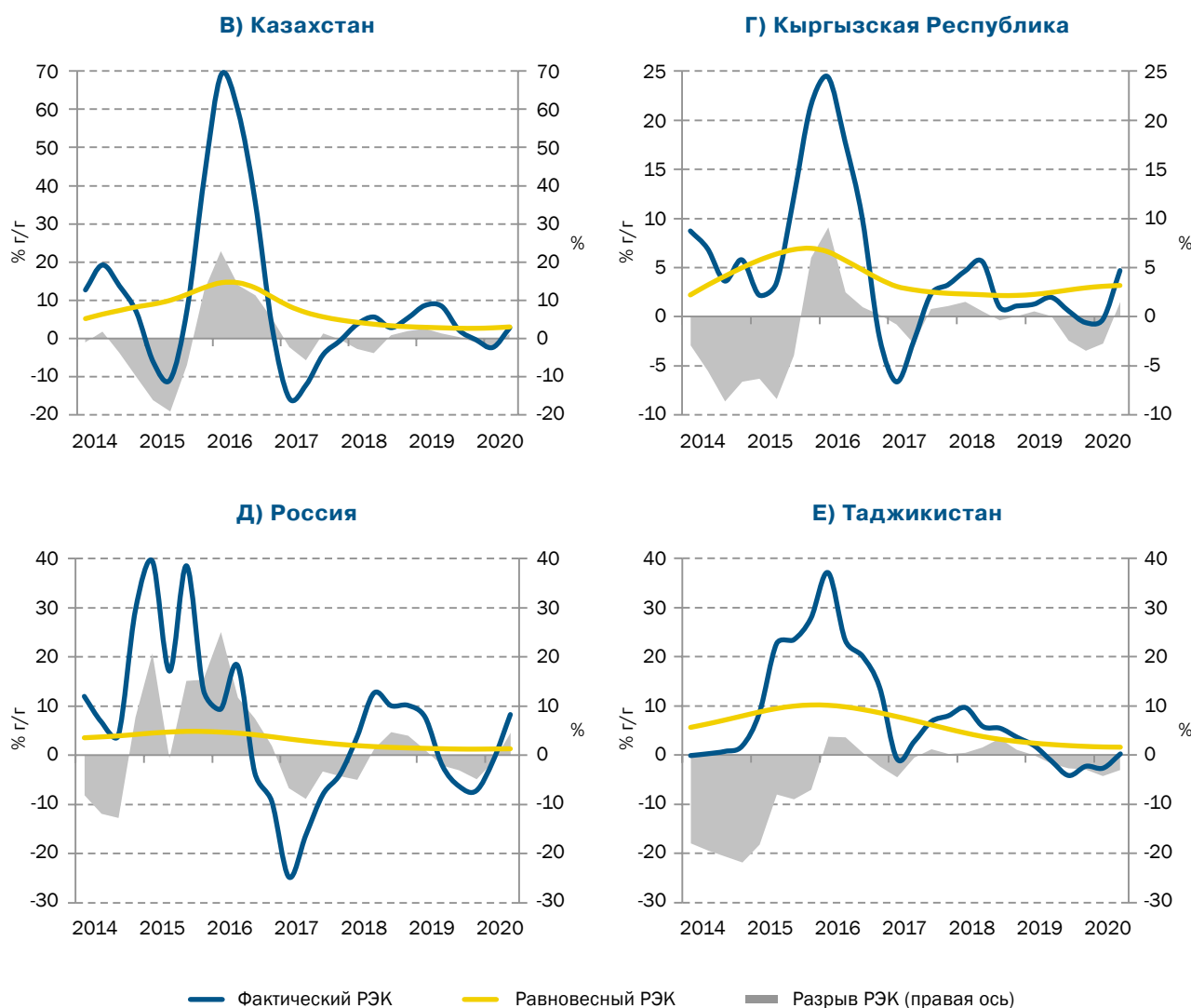
На рисунке Б уровень РФ принят за 100%.

**Источник:** расчеты авторов на основе данных ЕЭК, МВФ, национальных ведомств стран — участниц ЕАБР

**Реальный эффективный курс**

Как и в ситуации с ВВП, пандемия коронавируса, согласно полученным результатам, в настоящее время больше повлияла на разрыв реального эффективного курса, нежели на его равновесные темпы роста. Ослабление национальных валют в первой половине текущего года повлекло их значительную недооцененность в большинстве стран — участниц ЕАБР (рисунок 5). Переоцененным остается таджикский сомони, обесценение которого в марте — июне 2020 г. было небольшим, а армянский драм находится вблизи равновесия.

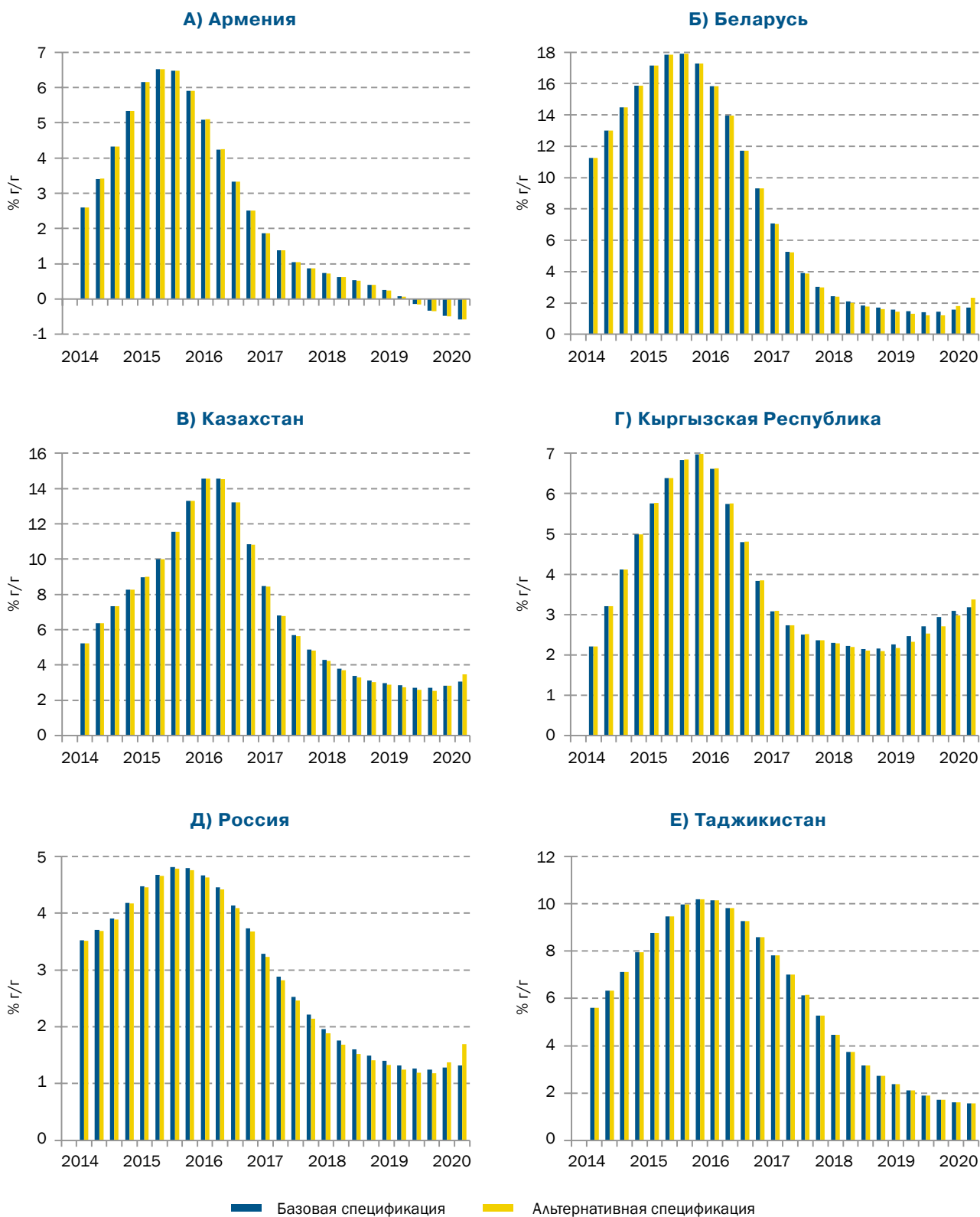
**Рисунок 5. Динамика реальных эффективных курсов валют стран — участниц ЕАБР**



**Источник:** расчеты авторов

Во всех государствах региона операций Банка, за исключением Армении, в настоящее время наблюдается тенденция к ослаблению равновесного реального эффективного курса. До начала пандемии COVID-19 темпы равновесной девальвации снижались, в том числе под влиянием имевшего место роста потенциального ВВП. В первом полугодии 2020 г. в большинстве стран — участниц ЕАБР показатель несколько повысился, что может являться следствием возросшей глобальной неопределенности и турбулентности на мировых и региональных финансовых рынках, вызванных пандемией COVID-19 (рисунок 6). В Беларуси равновесное ослабление курса увеличилось на 0,3–1,1 п.п. по отношению к докризисному уровню и достигло 1,7–2,3% г/г, в Казахстане — на 0,4–0,9 п.п. (до 3,1–3,5% г/г), в Кыргызской Республике — на 0,2–0,7 п.п. (до 3,2–3,4%), в России — на 0,1–0,5 п.п. (до 1,3–1,7% г/г). В Таджикистане показатель остался примерно на уровне конца предыдущего года и составил 1,6% г/г. В Армении сохраняется тенденция к равновесному укреплению в размере около 0,5% г/г.

**Рисунок 6. Динамика равновесных реальных эффективных курсов валют стран — участниц ЕАБР по базовой и альтернативной спецификации**



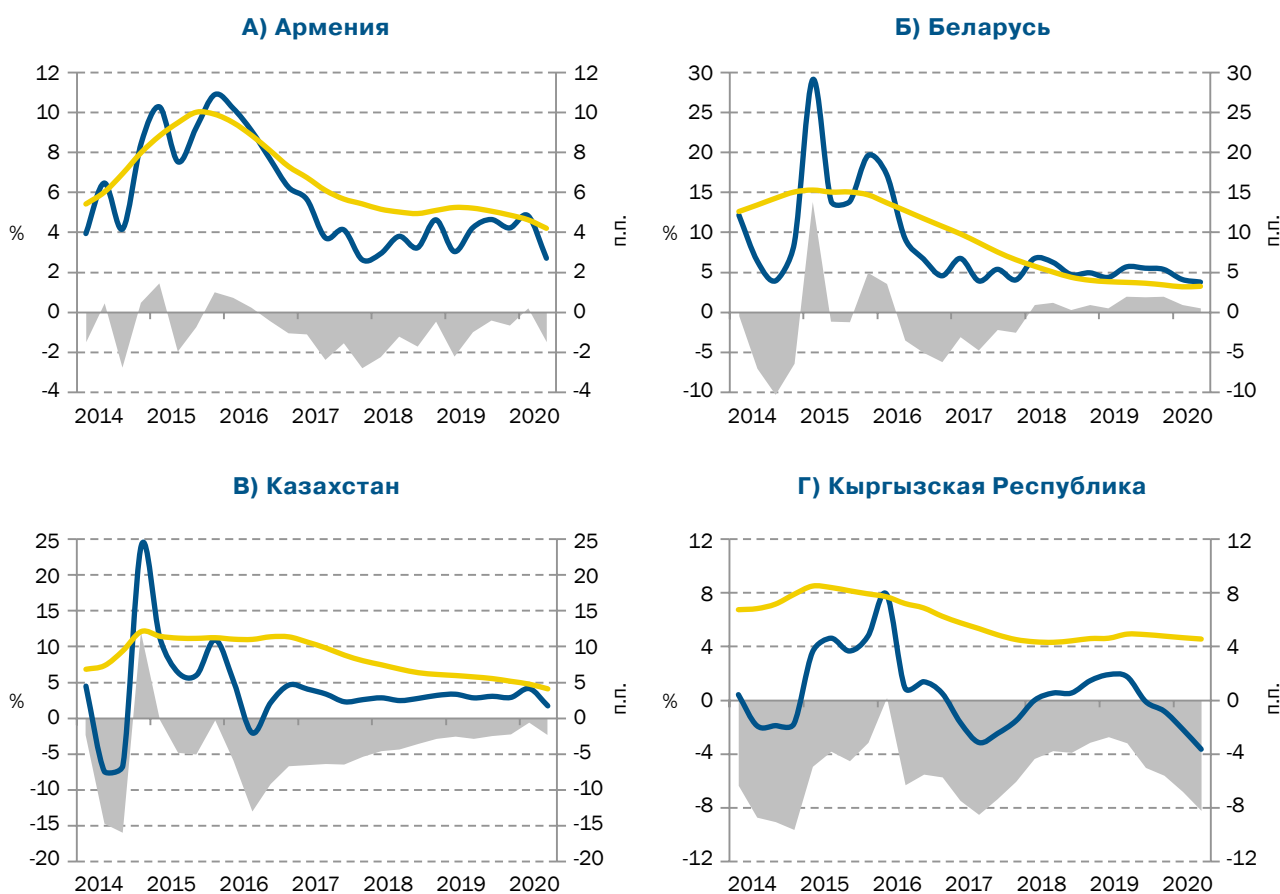
Источник: расчеты авторов

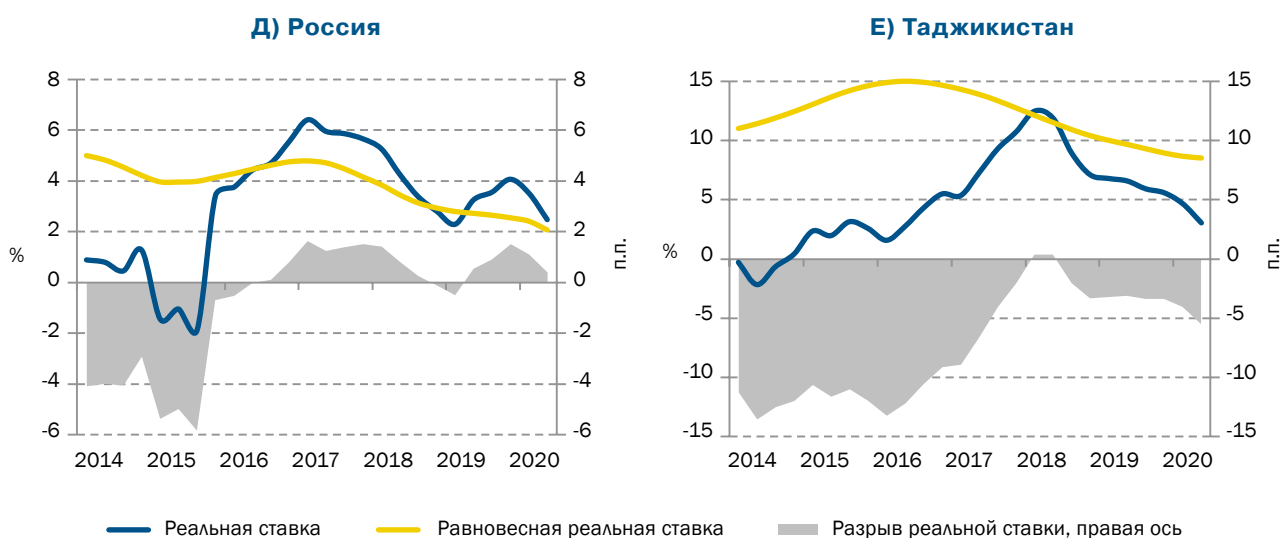
Дальнейшая динамика равновесных курсов во многом зависит от развития пандемии COVID-19 и восстановления потенциальных темпов экономического роста. В случае реализации негативного сценария трендовая девальвация национальных валют может продолжить увеличиваться. Если повторное масштабное распространение инфекции удастся предотвратить, а внутренние государственные меры экономической поддержки окажутся эффективными, следует ожидать возобновления тенденции к замедлению темпов равновесного ослабления в большинстве стран региона операций ЕАБР.

### Процентная ставка

В последние годы, согласно полученным результатам, во всех государствах — участниках ЕАБР наблюдалась тенденция снижения равновесной реальной процентной ставки, которая объясняется уменьшением вклада равновесного реального эффективного курса (рисунки 7). Кроме того, следует отметить уменьшение премии за риск в отдельных странах региона, что может быть связано в том числе с улучшением качества внутренней экономической политики и поддержанием макроэкономической и финансовой стабильности.

**Рисунок 7. Динамика реальной процентной ставки денежного рынка в странах — участницах ЕАБР**

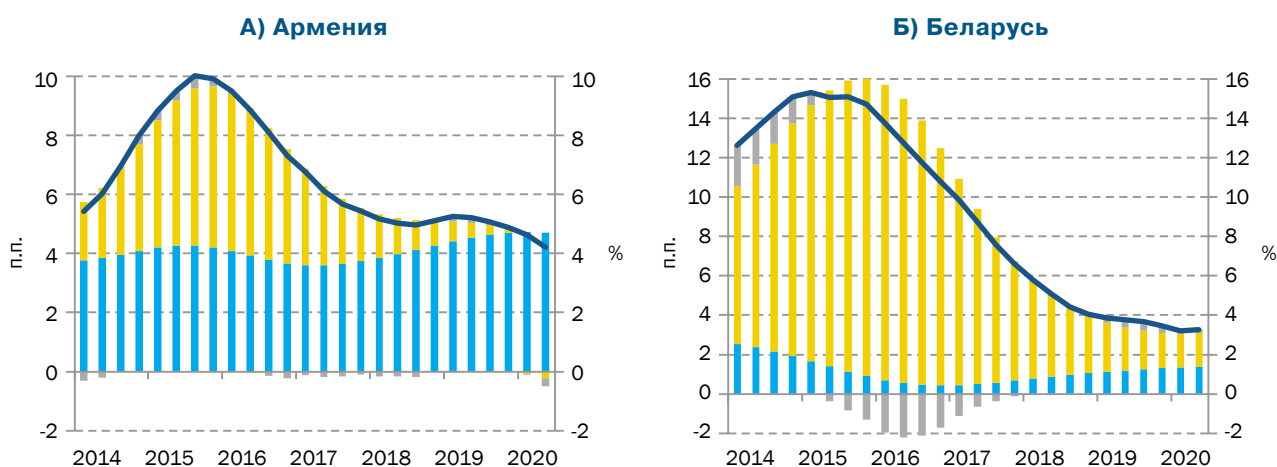


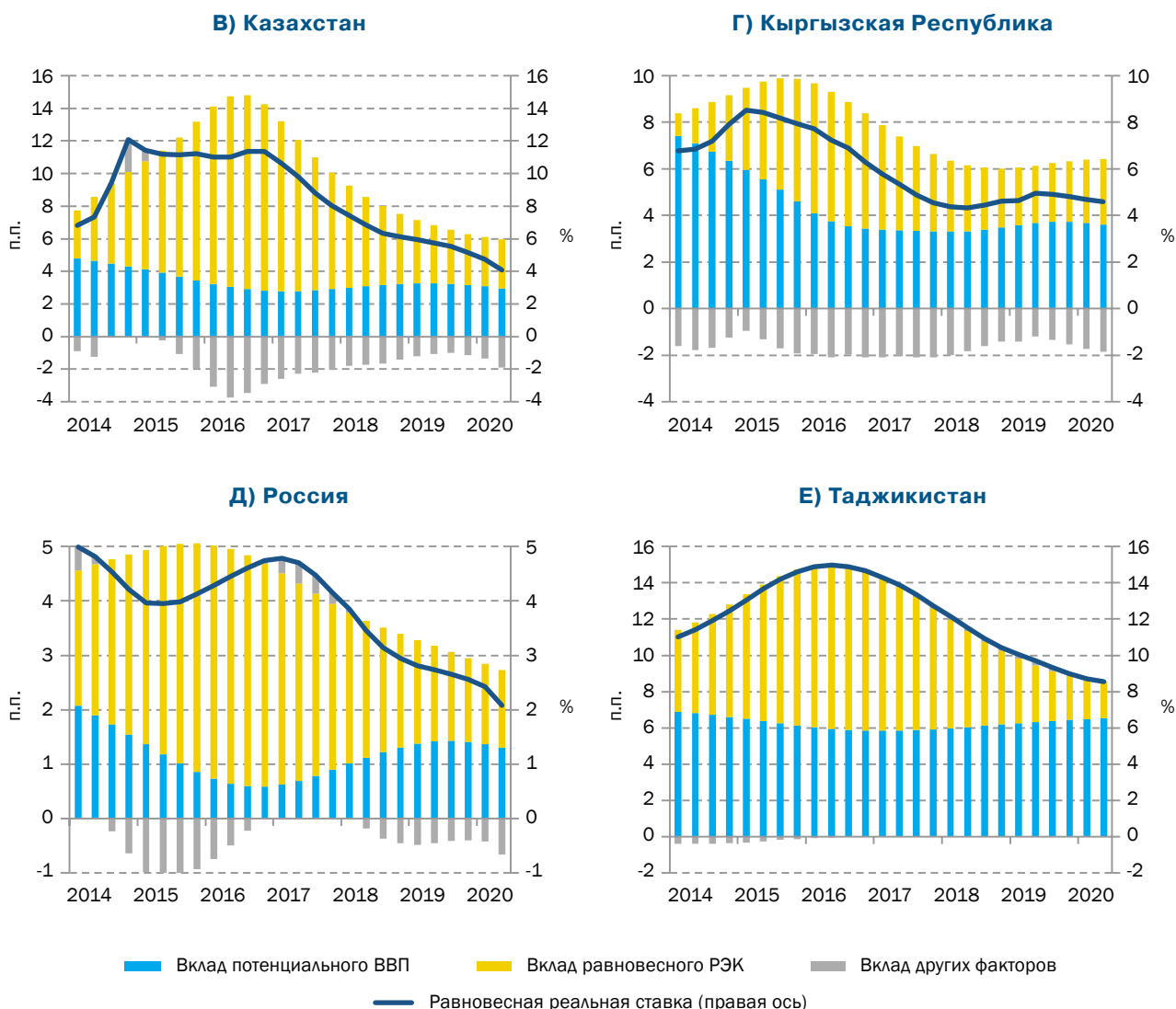


Источник: расчеты авторов

В первой половине 2020 г. нейтральная ставка в странах — членах Банка подверглась воздействию ряда разнонаправленных шоков (рисунк 8). С одной стороны, замедление потенциально-го роста экономик оказывает давление на ставку в сторону понижения. С другой — увеличение равновесных темпов ослабления большинства национальных валют государств региона ведет к повышению прибыльности вложений в иностранной валюте, что двигает нейтральную ставку вверх. Кроме того, усиление глобальной неопределенности влечет за собой уменьшение интереса инвесторов к рисковому активам, что в случае длительного сохранения такой тенденции может выразиться в увеличении риск-премии и оказать давление на равновесную ставку в сторону ее роста.

**Рисунок 8. Декомпозиция реальной равновесной процентной ставки денежного рынка в странах — участницах ЕАБР по базовой спецификации**





**Источник:** расчеты авторов

Согласно результатам настоящего исследования, совокупное влияние обозначенных факторов на динамику равновесной процентной ставки в странах — участницах ЕАБР в первой половине 2020 г. оказалось нейтральным (рисунк 8). Ее уровень в большинстве государств региона по инерции продолжил снижаться в связи с имевшим место ранее замедлением равновесных темпов ослабления национальных валют. Равновесная реальная процентная ставка денежного рынка оценивается в настоящее время в Армении около 4,0–4,5%, в Беларуси — около 3–3,5%, в Казахстане — 4,0–4,5%, в Кыргызской Республике — 4,5–5%, в России — 2–2,5%, в Таджикистане — 8–8,5% (рисунк 9).

Дальнейшая динамика нейтральной ставки в государствах региона операций ЕАБР будет определяться траекторией восстановления темпов роста потенциального выпуска и изменением равновесного курса национальных валют. Пандемия COVID-19 воздействует на указанные показатели разнонаправленно, поэтому уровень нейтральной ставки может сохраниться вблизи текущих значений в среднесрочной перспективе.

**Рисунок 9. Динамика реальной равновесной процентной ставки денежного рынка в странах — участницах ЕАБР по базовой и альтернативной спецификации**



Источник: расчеты авторов

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пандемия COVID-19 оказала существенное влияние на состояние экономики стран — участниц ЕАБР. Результаты настоящего исследования демонстрируют, что негативные эффекты в первой половине 2020 г. сильнее отразились на циклическом развитии, нежели на динамике равновесных (трендовых) показателей. Производственная активность в государствах региона операций Банка в II квартале упала значительно ниже своего потенциала, что послужило причиной серьезных отрицательных разрывов выпуска. Национальные валюты в большинстве стран — членов ЕАБР перешли в область недооцененности вследствие их ослабления к денежным единицам основных торговых партнеров. Монетарные регуляторы в условиях циклического экономического спада смягчили процентную политику.

Последствия вспышки коронавирусной инфекции сказались и на состоянии равновесных экономических переменных государств региона операций ЕАБР, хоть и в меньшей степени по сравнению с циклическими показателями. Потенциал экономического роста в странах, которые вводили масштабные карантинные меры, в первой половине 2020 г. снизился на 0,2–1 п.п. относительно второго полугодия предыдущего года, а в Беларуси и Таджикистане тенденция его восстановления прекратилась. В соответствии с результатами настоящего исследования, потенциальный рост ВВП Армении оценивается в настоящее время около 4,8%, Беларуси — 1,5%, Казахстана — 2,2–2,7%, Кыргызской Республики — 3,4–3,6%, России — примерно 1%, Таджикистана — 6,9%.

Значительное повышение турбулентности на мировых и региональных финансовых рынках и рост глобальной неопределенности выразились в ускорении темпов ослабления равновесных реальных эффективных курсов валют стран — участниц ЕАБР. В результате тенденция к их снижению, наблюдавшаяся в предыдущие годы, приостановилась. В Беларуси показатель увеличился на 0,3–1,1 п.п. по отношению ко второй половине 2019 г. и достиг 1,7–2,3% г/г, в Казахстане — на 0,4–0,9 п.п. (до 3,1–3,5% г/г), в Кыргызской Республике — на 0,2–0,7 п.п. (до 3,2–3,4%), в России — на 0,1–0,5 п.п. (до 1,3–1,7% г/г). В Таджикистане показатель остался примерно на уровне конца предыдущего года и составил 1,6% г/г. В Армении сохраняется тенденция к равновесному укреплению в размере около 0,5% г/г.

Естественный уровень процентной ставки денежного рынка в государствах региона операций ЕАБР в первой половине 2020 г. продолжал снижаться, что может быть следствием инерции в его динамике, связанной с наблюдавшейся ранее тенденцией замедления процесса равновесной девальвации национальных валют. Прекращение этого тренда и снижение потенциальных темпов экономического роста оказали разнонаправленное воздействие на нейтральную ставку, что позволило избежать резких колебаний ее уровня. Равновесная реальная процентная ставка

денежного рынка оценивается в настоящее время в Армении около 4,0–4,5%, в Беларуси — около 3–3,5%, в Казахстане — 4,0–4,5%, в Кыргызской Республике — 4,5%, в России — 2–2,5%, в Таджикистане — 8–8,5%.

Влияние пандемии COVID-19 на динамику равновесных экономических показателей государств — членов ЕАБР может оказаться гораздо более существенным по сравнению с полученными в настоящем исследовании результатами и во многом будет определяться дальнейшим развитием эпидемиологической ситуации в мире и регионе. Восстановление потенциала экономического роста в значительной мере зависит от эффективности государственной экономической политики. В случае затяжного характера спада можно ожидать сохранения инвестиционной активности в подавленном состоянии на протяжении длительного времени, что, несомненно, приведет к снижению темпов накопления капитала и общей факторной производительности и окажет негативное воздействие на потенциальный выпуск. В случае реализации негативного сценария трендовая девальвация национальных валют может продолжаться. Если повторное масштабное распространение инфекции удастся предотвратить, следует ожидать возобновления тенденции к замедлению темпов равновесного ослабления в большинстве стран региона операций ЕАБР.

## ЛИТЕРАТУРА

- Безбородова А., Влчек Я.** 2018. Оценка нейтрального уровня ставки МБК с использованием информации о процентных ставках кредитования: полуструктурная модель. *Банковский вестник*. Тематический выпуск «Исследования банка № 15».
- Демиденко М.** 2008. Оценка равновесных и циклических компонент в динамике макропеременных Республики Беларусь. *Банковский вестник*. № 34/435. С. 10–19.
- Демиденко М., Карачун О., Коршунов Д., Липин А., Хребичек Г.** 2016. Система анализа и макроэкономического прогнозирования Евразийского экономического союза. *Совместный доклад Евразийской экономической комиссии и Евразийского банка развития*.
- Демиденко М. В., Кузнецов А. С.** 2012. Экономический рост в Республике Беларусь: факторы и оценка равновесия. *Банковский вестник*. Специальный выпуск «Исследования банка № 3».
- Крепцев Д., Поршаков А., Селезнев С., Синяков А.** 2016. Равновесная процентная ставка: оценки для России. *Серия докладов об экономических исследованиях Банка России*. № 13.
- Кузнецов А. С., Харитончик А. И., Бердигулова А. Р., Федоров К. С.** 2019. Каналы и масштаб влияния внешних шоков на экономики стран — участниц ЕАБР. *Тематический доклад ЕАБР*. № 11'2019.
- Кузнецов А. С., Харитончик А. И., Бердигулова А. Р., Федоров К. С.** 2019. Эффекты переноса валютных курсов на инфляцию в странах — участницах ЕАБР. *Тематический доклад ЕАБР*. № 06'2019.
- Мирончик Н., Новопольцев А., Кузнецов А.** 2018. Нейтральная процентная ставка для Республики Беларусь: модель Лаубаха — Уильямса. *Банковский вестник*. № 7/660. С. 17–26.
- Чернявский Д.** 2017. Некоторые аспекты параметров долгосрочного равновесия в квартальной прогностической модели. *Аналитическая записка Национального банка Республики Казахстан*. № 2017–8.
- EI-Ganainy A., Weber A.** 2010. Estimates of the output gap in Armenia with application to monetary and fiscal policy. *IMF Working Paper*. No 10/197.

**Ghilardi M., Rosenthal J., Rozenov R., Sadikov A.** 2017. Republic of Kazakhstan: Selected Issues. *IMF Country Report*. No 17/109.

**Grafe C., Grut S., Rigon L.** 2018. Neutral interest rates in CEEMEA — Moving in tandem with global factors. *Russian Journal of Money and Finance*. Vol. 77. No 1. PP. 6–25.

**Hlédic T., Vlček J.** 2018. Quantifying the natural rate of interest in a small open economy — the Czech case. *CNB Working Paper Series*. No 7/2018.

**Jordà Ò., Singh S. R., Taylor A. M.** 2020. Longer-run economic consequences of pandemics. *Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper*. No 2020–09.

**Laubach T., Williams J. C.** 2003. Measuring the natural rate of interest. *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 85. No 4. PP. 1063–1070.

**Musil K., Pranovich M., Vlcek J.** 2018. Structural quarterly projection model for Belarus. *IMF Working Paper*. No 18/254.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## СТРУКТУРА МОДЕЛЕЙ В ПРОСТРАНСТВЕ СОСТОЯНИЙ СТРАН — УЧАСТНИЦ ЕАБР

### РЕСПУБЛИКА АРМЕНИЯ

Блок совокупного спроса

$$y_t = \bar{y}_t + \hat{y}_t. \quad (\text{П.1})$$

$$\hat{y}_t = a_{1,am}^{\hat{y}} * \hat{y}_{t-1} + a_{2,am}^{\hat{y}} * E_t \hat{y}_{t+1} - a_{3,am}^{\hat{y}} * mci_t + a_{4,am}^{\hat{y}} * \hat{y}_t^f + a_{5,am}^{\hat{y}} * remit_t^{gap} + \varepsilon_t^{\hat{y}}. \quad (\text{П.2})$$

$$\Delta y_t = 4 * (y_t - y_{t-1}). \quad (\text{П.3})$$

$$\Delta 4 y_t = y_t - y_{t-4}. \quad (\text{П.4})$$

$$\Delta \bar{y}_t = a_{1,am}^{\Delta \bar{y}} * \Delta \bar{y}_{t-1} + (1 - a_{1,am}^{\Delta \bar{y}}) * \Delta \bar{y}_{ss}^{am} + a_{2,am}^{\Delta \bar{y}} * (\Delta remit_t^* - \Delta remit_{ss,am}^*) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}}. \quad (\text{П.5})$$

$$\Delta \bar{y}_t = 4 * (\bar{y}_t - \bar{y}_{t-1}). \quad (\text{П.6})$$

$$\Delta 4 \bar{y}_t = \bar{y}_t - \bar{y}_{t-4}. \quad (\text{П.7})$$

$$E_t \hat{y}_{t+1} = \hat{y}_{t+1}. \quad (\text{П.8})$$

$$mci_t = a_{1,am}^{mci} * \hat{r}_t + (1 - a_{1,am}^{mci}) * \hat{z}_t. \quad (\text{П.9})$$

$$remit_t = remit_t^* + remit_t^{gap}. \quad (\text{П.10})$$

$$\Delta remit_t^* = a_{1,am}^{\Delta remit^*} * \Delta remit_{t-1}^* + (1 - a_{1,am}^{\Delta remit^*}) * \Delta remit_{ss,am}^* + \varepsilon_t^{\Delta remit_t^*}. \quad (\text{П.11})$$

$$\Delta remit_t^* = remit_t^* - remit_{t-1}^*. \quad (\text{П.12})$$

$$remit_t^{gap} = a_{1,am}^{remit^{gap}} * remit_{t-1}^{gap} + a_{2,am}^{remit^{gap}} * \hat{y}_t^f + a_{3,am}^{remit^{gap}} * \hat{z}_t + \varepsilon_t^{remit_t^{gap}}. \quad (\text{П.13})$$

Блок совокупного предложения

$$\pi_t = 4 * (P_t - P_{t-1}). \quad (\text{П.14})$$

$$\pi 4_t = P_t - P_{t-4}. \quad (\text{П.15})$$

$$\pi_t = a_{1,am}^{\pi} * E_t \pi_{t+1} + (1 - a_{1,am}^{\pi} - a_{2,am}^{\pi}) * \pi_{t-1} + a_{2,am}^{\pi} * \pi_t^{imp} + a_{3,am}^{\pi} * \hat{y}_t + a_{4,am}^{\pi} * \hat{z}_t + a_{5,am}^{\pi} * (food_t^{gap} + \hat{z}_t) + a_{6,am}^{\pi} * (oil_t^{gap} + \hat{z}_t) + \varepsilon_t^{\pi}. \quad (\text{П.16})$$

$$\pi 4_t^* = a_{1,am}^{\pi 4^*} * \pi 4_{t-1}^* + (1 - a_{1,am}^{\pi 4^*}) * \pi 4_{ss,am}^* + \varepsilon_t^{\pi 4_t^*}. \quad (\text{П.17})$$

$$E_t \pi_{t+1} = \pi_{t+1}. \quad (\text{П.18})$$

$$E_t \pi 4_{t+1} = \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.19})$$

$$E_t \pi 4_{t+4} = \pi 4_{t+4}. \quad (\text{П.20})$$

$$E_t \pi 4_{t+4}^* = \pi 4_{t+4}^*. \quad (\text{П.21})$$

$$E_t \pi 4_{t+1}^* = \pi 4_{t+1}^*. \quad (\text{П.22})$$

$$\pi_t^{imp} = \pi_t^f + \Delta s_t - \Delta \bar{z}_t. \quad (\text{П.23})$$

Блок валютного курса

$$s_t = (1 - a_{1,am}^s) * E_t s_{t+1} + a_{1,am}^s * (s_{t-1} + 2 * (\pi 4_t^* - \pi_{ss}^{f,am} + \Delta \bar{z}_t) / 4) + (i_t^f - i_t + prem_t) / 4 + \varepsilon_t^{s_t}. \quad (\text{П.24})$$

$$\Delta s_t = 4 * (s_t - s_{t-1}). \quad (\text{П.25})$$

$$\Delta 4 s_t = s_t - s_{t-4}. \quad (\text{П.26})$$

$$E_t s_{t+1} = s_{t+1}. \quad (\text{П.27})$$

$$prem_t = prem_t^* + prem_t^{gap}. \quad (\text{П.28})$$

$$prem_t^* = a_{1,am}^{prem^*} * prem_{t-1}^* + (1 - a_{1,am}^{prem^*}) * prem_{ss,am}^* + \varepsilon_t^{prem_t^*}. \quad (\text{П.29})$$

$$prem_t^{gap} = a_{1,am}^{prem^{gap}} * prem_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{prem_t^{gap}}. \quad (\text{П.30})$$

$$z_t = s_t + P_t^f - P_t. \quad (\text{П.31})$$

$$z_t = \hat{z}_t + \bar{z}_t. \quad (\text{П.32})$$

$$\bar{z}_t = \bar{z}_{t-1} + \Delta \bar{z}_t / 4. \quad (\text{П.33})$$

$$\Delta \bar{z}_t = a_{1,am}^{\Delta \bar{z}} * \Delta \bar{z}_{t-1} + (1 - a_{1,am}^{\Delta \bar{z}}) * \Delta \bar{z}_{ss}^{am} + a_{2,am}^{\Delta \bar{z}} * (\Delta remit_t^* - \Delta remit_{ss,am}^*) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}_t}. \quad (\text{П.34})$$

$$\Delta z_t = 4 * (z_t - z_{t-1}). \quad (\text{П.35})$$

$$\Delta 4 \bar{z}_t = \bar{z}_t - \bar{z}_{t-4}. \quad (\text{П.36})$$

Блок функции реакции центрального банка

$$i_t = a_{1,am}^i * i_{t-1} + (1 - a_{1,am}^i) * (\bar{i}_t + a_{2,am}^i * (E_t \pi 4_{t+4} - E_t \pi 4_{t+4}^*) + a_{3,am}^i * \hat{y}_t) + \varepsilon_t^{i_t}. \quad (\text{П.37})$$

$$i_t = r_t + E_t \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.38})$$

$$\bar{i}_t = \bar{r}_t + E_t \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.39})$$

$$r_t = \hat{r}_t + \bar{r}_t. \quad (\text{П.40})$$

$$\bar{r}_t = a_{1,am}^{\bar{r}} * \bar{r}_{t-1} + (1 - a_{1,am}^{\bar{r}}) * (\Delta 4 \bar{y}_t + \Delta 4 \bar{z}_t) + \varepsilon_t^{\bar{r}_t}. \quad (\text{П.41})$$

Блок внешнего сектора

$$\hat{y}_t^f = a_1^{\hat{y}^f} * \hat{y}_{t-1}^f + \varepsilon_t^{\hat{y}_t^f}. \quad (\text{П.42})$$

$$r_t^f = i_t^f - E_t \pi 4_{t+1}^f. \quad (\text{П.43})$$

$$r_t^f = a_1^{r^f} * r_t^f + (1 - a_1^{r^f}) * r_{ss}^{f,am} + \varepsilon_t^{r_t^f}. \quad (\text{П.44})$$

$$\pi_t^f = 4 * (P_t^f - P_{t-1}^f). \quad (\text{П.45})$$

$$\pi 4_t^f = P_t^f - P_{t-4}^f. \quad (\text{П.46})$$

$$E_t \pi 4_{t+1}^f = \pi 4_{t+1}^f. \quad (\text{П.47})$$

$$\pi_t^f = a_1^{\pi^f} * \pi_{t-1}^f + (1 - a_1^{\pi^f}) * \pi_{ss}^{f,am} + \varepsilon_t^{\pi^f}. \quad (\text{П.48})$$

$$oil_t = oil_t^{gap} + oil_t^*. \quad (\text{П.49})$$

$$\Delta oil_t^* = 4 * (oil_t^* - oil_{t-1}^*). \quad (\text{П.50})$$

$$\Delta oil_t^* = a_1^{\Delta oil^*} * \Delta oil_{t-1}^* + (1 - a_1^{\Delta oil^*}) * \Delta oil_{ss}^* + \varepsilon_t^{\Delta oil^*}. \quad (\text{П.51})$$

$$oil_t^{gap} = a_1^{oil^{gap}} * oil_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{oil^{gap}}. \quad (\text{П.52})$$

$$food_t^{gap} = a_1^{food^{gap}} * food_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{food^{gap}}. \quad (\text{П.53})$$

## РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

### Блок совокупного спроса

$$y_t = \bar{y}_t + \hat{y}_t. \quad (\text{П.54})$$

$$\hat{y}_t = a_{1,by}^{\hat{y}} * \hat{y}_{t-1} + a_{2,by}^{\hat{y}} * E_t \hat{y}_{t+1} - a_{3,by}^{\hat{y}} * mci_t + a_{4,by}^{\hat{y}} * \hat{y}_t^f + \varepsilon_t^{\hat{y}}. \quad (\text{П.55})$$

$$\Delta y_t = 4 * (y_t - y_{t-1}). \quad (\text{П.56})$$

$$\Delta 4 y_t = y_t - y_{t-4}. \quad (\text{П.57})$$

$$\Delta \bar{y}_t = a_{1,by}^{\Delta \bar{y}} * \Delta \bar{y}_{t-1} + (1 - a_{1,by}^{\Delta \bar{y}}) * \Delta \bar{y}_{ss}^{by} + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}}. \quad (\text{П.58})$$

$$\Delta \bar{y}_t = 4 * (\bar{y}_t - \bar{y}_{t-1}). \quad (\text{П.59})$$

$$\Delta 4 \bar{y}_t = \bar{y}_t - \bar{y}_{t-4}. \quad (\text{П.60})$$

$$E_t \hat{y}_{t+1} = \hat{y}_{t+1}. \quad (\text{П.61})$$

$$mci_t = a_{1,by}^{mci} * \hat{r}_t + (1 - a_{1,by}^{mci}) * \hat{z}_t. \quad (\text{П.62})$$

### Блок совокупного предложения

$$\pi_t = 4 * (P_t - P_{t-1}). \quad (\text{П.63})$$

$$\pi 4_t = P_t - P_{t-4}. \quad (\text{П.64})$$

$$\pi_t = a_{1,by}^{\pi} * E_t \pi_{t+1} + (1 - a_{1,by}^{\pi} - a_{2,by}^{\pi}) * \pi_{t-1} + a_{2,by}^{\pi} * \pi_t^{imp} + a_{3,by}^{\pi} * \hat{y}_t + a_{4,by}^{\pi} * \hat{z}_t + \varepsilon_t^{\pi}. \quad (\text{П.65})$$

$$\pi 4_t^* = a_{1,by}^{\pi 4^*} * \pi 4_{t-1}^* + (1 - a_{1,by}^{\pi 4^*}) * \pi 4_{ss,by}^* + \varepsilon_t^{\pi 4^*}. \quad (\text{П.66})$$

$$E_t \pi_{t+1} = \pi_{t+1}. \quad (\text{П.67})$$

$$E_t \pi 4_{t+1} = \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.68})$$

$$E_t \pi 4_{t+4} = \pi 4_{t+4}. \quad (\text{П.69})$$

$$E_t \pi 4_{t+4}^* = \pi 4_{t+4}^*. \quad (\text{П.70})$$

$$E_t \pi 4_{t+1}^* = \pi 4_{t+1}^*. \quad (\text{П.71})$$

$$\pi_t^{imp} = \pi_t^f + \Delta s_t - \Delta \bar{z}_t. \quad (\text{П.72})$$

### Блок валютного курса

$$s_t = (1 - a_{1,by}^s) * E_t s_{t+1} + a_{1,by}^s * (s_{t-1} + 2 * (\pi 4_t^* - \pi_{ss}^{f,by} + \Delta \bar{z}_t) / 4) + (i_t^f - i_t + prem_t) / 4 + \varepsilon_t^{s_t}. \quad (\text{П.73})$$

$$\Delta s_t = 4 * (s_t - s_{t-1}). \quad (\text{П.74})$$

$$\Delta 4s_t = s_t - s_{t-4}. \quad (\text{П.75})$$

$$E_t s_{t+1} = s_{t+1}. \quad (\text{П.76})$$

$$prem_t = prem_t^* + prem_t^{gap}. \quad (\text{П.77})$$

$$prem_t^* = a_{1,by}^{prem^*} * prem_{t-1}^* + (1 - a_{1,by}^{prem^*}) * prem_{ss,by}^* + \varepsilon_t^{prem_t^*}. \quad (\text{П.78})$$

$$prem_t^{gap} = a_{1,by}^{prem^{gap}} * prem_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{prem_t^{gap}}. \quad (\text{П.79})$$

$$z_t = s_t + P_t^f - P_t. \quad (\text{П.80})$$

$$z_t = \hat{z}_t + \bar{z}_t. \quad (\text{П.81})$$

$$\bar{z}_t = \bar{z}_{t-1} + \Delta \bar{z}_t / 4. \quad (\text{П.82})$$

$$\Delta \bar{z}_t = a_{1,by}^{\Delta \bar{z}} * \Delta \bar{z}_{t-1} + (1 - a_{1,by}^{\Delta \bar{z}}) * \Delta \bar{z}_{ss}^{by} + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}_t}. \quad (\text{П.83})$$

$$\Delta z_t = 4 * (z_t - z_{t-1}). \quad (\text{П.84})$$

$$\Delta 4\bar{z}_t = \bar{z}_t - \bar{z}_{t-4}. \quad (\text{П.85})$$

Блок функции реакции центрального банка

$$i_t = a_{1,by}^i * i_{t-1} + (1 - a_{1,by}^i) * (\bar{i}_t + a_{2,by}^i * (E_t \pi_{t+4} - E_t \pi_{t+4}^*) + a_{3,by}^i * \hat{y}_t) + \varepsilon_t^i. \quad (\text{П.86})$$

$$i_t = r_t + E_t \pi_{t+1}. \quad (\text{П.87})$$

$$\bar{i}_t = \bar{r}_t + E_t \pi_{t+1}. \quad (\text{П.88})$$

$$r_t = \hat{r}_t + \bar{r}_t. \quad (\text{П.89})$$

$$\bar{r}_t = a_{1,by}^{\bar{r}} * \bar{r}_{t-1} + (1 - a_{1,by}^{\bar{r}}) * (\Delta 4\bar{y}_t + \Delta 4\bar{z}_t) + \varepsilon_t^{\bar{r}_t}. \quad (\text{П.90})$$

Блок внешнего сектора

$$\hat{y}_t^f = a_1^{\hat{y}^f} * \hat{y}_{t-1}^f + \varepsilon_t^{\hat{y}_t^f}. \quad (\text{П.91})$$

$$r_t^f = i_t^f - E_t \pi_{t+1}^f. \quad (\text{П.92})$$

$$r_t^f = a_1^{r^f} * r_{t-1}^f + (1 - a_1^{r^f}) * r_{ss}^{f,by} + \varepsilon_t^{r_t^f}. \quad (\text{П.93})$$

$$\pi_t^f = 4 * (P_t^f - P_{t-1}^f). \quad (\text{П.94})$$

$$\pi_{t-4}^f = P_t^f - P_{t-4}^f. \quad (\text{П.95})$$

$$E_t \pi_{t+1}^f = \pi_{t+1}^f. \quad (\text{П.96})$$

$$\pi_t^f = a_1^{\pi^f} * \pi_{t-1}^f + (1 - a_1^{\pi^f}) * \pi_{ss}^{f,by} + \varepsilon_t^{\pi_t^f}. \quad (\text{П.97})$$

## РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Блок совокупного спроса

$$y_t = \bar{y}_t + \hat{y}_t. \quad (\text{П.98})$$

$$\hat{y}_t = a_{1,kz}^{\hat{y}} * \hat{y}_{t-1} + a_{2,kz}^{\hat{y}} * E_t \hat{y}_{t+1} - a_{3,kz}^{\hat{y}} * mci_t + a_{4,kz}^{\hat{y}} * \hat{y}_t^f + a_{5,kz}^{\hat{y}} * oil_t^{gap} + \varepsilon_t^{\hat{y}_t}. \quad (\text{П.99})$$

$$\Delta y_t = 4 * (y_t - y_{t-1}). \quad (\text{П.100})$$

$$\Delta 4 y_t = y_t - y_{t-4}. \quad (\text{П.101})$$

$$\Delta \bar{y}_t = a_{1,kz}^{\Delta \bar{y}} * \Delta \bar{y}_{t-1} + (1 - a_{1,kz}^{\Delta \bar{y}}) * \Delta \bar{y}_{ss}^{kz} + a_{2,kz}^{\Delta \bar{y}} * (\Delta oil_t^* - \Delta oil_{ss}^*) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}}. \quad (\text{П.102})$$

$$\Delta \bar{y}_t = 4 * (\bar{y}_t - \bar{y}_{t-1}). \quad (\text{П.103})$$

$$\Delta 4 \bar{y}_t = \bar{y}_t - \bar{y}_{t-4}. \quad (\text{П.104})$$

$$E_t \hat{y}_{t+1} = \hat{y}_{t+1}. \quad (\text{П.105})$$

$$mci_t = a_{1,kz}^{mci} * \hat{r}_t + (1 - a_{1,kz}^{mci}) * \hat{z}_t. \quad (\text{П.106})$$

Блок совокупного предложения

$$\pi_t = 4 * (P_t - P_{t-1}). \quad (\text{П.107})$$

$$\pi 4_t = P_t - P_{t-4}. \quad (\text{П.108})$$

$$\pi_t = a_{1,kz}^{\pi} * E_t \pi_{t+1} + (1 - a_{1,kz}^{\pi} - a_{2,kz}^{\pi}) * \pi_{t-1} + a_{2,kz}^{\pi} * \pi_t^{imp} + a_{3,kz}^{\pi} * \hat{y}_t + a_{4,kz}^{\pi} * \hat{z}_t + a_{5,kz}^{\pi} * (food_t^{gap} + \hat{z}_t) + \varepsilon_t^{\pi}. \quad (\text{П.109})$$

$$\pi 4_t^* = a_{1,kz}^{\pi 4^*} * \pi 4_{t-1}^* + (1 - a_{1,kz}^{\pi 4^*}) * \pi 4_{ss,kz}^* + \varepsilon_t^{\pi 4^*}. \quad (\text{П.110})$$

$$E_t \pi_{t+1} = \pi_{t+1}. \quad (\text{П.111})$$

$$E_t \pi 4_{t+1} = \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.112})$$

$$E_t \pi 4_{t+4} = \pi 4_{t+4}. \quad (\text{П.113})$$

$$E_t \pi 4_{t+4}^* = \pi 4_{t+4}^*. \quad (\text{П.114})$$

$$E_t \pi 4_{t+1}^* = \pi 4_{t+1}^*. \quad (\text{П.115})$$

$$\pi_t^{imp} = \pi_t^f + \Delta s_t - \Delta \bar{z}_t. \quad (\text{П.116})$$

Блок валютного курса

$$s_t = (1 - a_{1,kz}^s) * E_t s_{t+1} + a_{1,kz}^s * (s_{t-1} + 2 * (\pi 4_t^* - \pi_{ss}^{f,kz} + \Delta \bar{z}_t) / 4) + (i_t^f - i_t + prem_t) / 4 + \varepsilon_t^s. \quad (\text{П.117})$$

$$\Delta s_t = 4 * (s_t - s_{t-1}). \quad (\text{П.118})$$

$$\Delta 4 s_t = s_t - s_{t-4}. \quad (\text{П.119})$$

$$E_t s_{t+1} = s_{t+1}. \quad (\text{П.120})$$

$$prem_t = prem_t^* + prem_t^{gap}. \quad (\text{П.121})$$

$$prem_t^* = a_{1,kz}^{prem^*} * prem_{t-1}^* + (1 - a_{1,kz}^{prem^*}) * prem_{ss,kz}^* + \varepsilon_t^{prem^*}. \quad (\text{П.122})$$

$$prem_t^{gap} = a_{1,kz}^{prem^{gap}} * prem_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{prem^{gap}}. \quad (\text{П.123})$$

$$z_t = s_t + P_t^f - P_t. \quad (\text{П.124})$$

$$z_t = \hat{z}_t + \bar{z}_t. \quad (\text{П.125})$$

$$\bar{z}_t = \bar{z}_{t-1} + \Delta \bar{z}_t / 4. \quad (\text{П.126})$$

$$\Delta \bar{z}_t = a_{1,kz}^{\Delta \bar{z}} * \Delta \bar{z}_{t-1} + (1 - a_{1,kz}^{\Delta \bar{z}}) * \Delta \bar{z}_{ss}^{kz} + a_{2,kz}^{\Delta \bar{z}} * (\Delta oil_t^* - \Delta oil_{ss}^*) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}}. \quad (\text{П.127})$$

$$\Delta z_t = 4 * (z_t - z_{t-1}). \quad (\text{П.128})$$

$$\Delta 4z_t = z_t - z_{t-4}. \quad (\text{П.129})$$

Блок функции реакции центрального банка

$$i_t = a_{1,kz}^i * i_{t-1} + (1 - a_{1,kz}^i) * (\bar{i}_t + a_{2,kz}^i * (E_t \pi 4_{t+4} - E_t \pi 4_{t+4}^*) + a_{3,kz}^i * y_t) + \varepsilon_t^i. \quad (\text{П.130})$$

$$i_t = r_t + E_t \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.131})$$

$$\bar{i}_t = \bar{r}_t + E_t \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.132})$$

$$r_t = \hat{r}_t + \bar{r}_t. \quad (\text{П.133})$$

$$\bar{r}_t = a_{1,kz}^{\bar{r}} * \bar{r}_{t-1} + (1 - a_{1,kz}^{\bar{r}}) * (\Delta 4 \bar{y}_t + \Delta 4 \bar{z}_t) + \varepsilon_t^{\bar{r}}. \quad (\text{П.134})$$

Блок внешнего сектора

$$\hat{y}_t^f = a_1^{\hat{y}^f} * \hat{y}_{t-1}^f + \varepsilon_t^{\hat{y}^f}. \quad (\text{П.135})$$

$$r_t^f = i_t^f - E_t \pi 4_{t+1}^f. \quad (\text{П.136})$$

$$r_t^f = a_1^{r^f} * r_{t-1}^f + (1 - a_1^{r^f}) * r_{ss}^{f,kz} + \varepsilon_t^{r^f}. \quad (\text{П.137})$$

$$\pi_t^f = 4 * (P_t^f - P_{t-1}^f). \quad (\text{П.138})$$

$$\pi 4_t^f = P_t^f - P_{t-4}^f. \quad (\text{П.139})$$

$$E_t \pi 4_{t+1}^f = \pi 4_{t+1}^f. \quad (\text{П.140})$$

$$\pi_t^f = a_1^{\pi^f} * \pi_{t-1}^f + (1 - a_1^{\pi^f}) * \pi_{ss}^{f,kz} + \varepsilon_t^{\pi^f}. \quad (\text{П.141})$$

$$oil_t = oil_t^{gap} + oil_t^*. \quad (\text{П.142})$$

$$\Delta oil_t^* = 4 * (oil_t^* - oil_{t-1}^*). \quad (\text{П.143})$$

$$\Delta oil_t^* = a_1^{\Delta oil^*} * \Delta oil_{t-1}^* + (1 - a_1^{\Delta oil^*}) * \Delta oil_s^* + \varepsilon_t^{\Delta oil^*}. \quad (\text{П.144})$$

$$oil_t^{gap} = a_1^{oil^{gap}} * oil_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{oil^{gap}}. \quad (\text{П.145})$$

$$food_t^{gap} = a_1^{food^{gap}} * food_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{food^{gap}}. \quad (\text{П.146})$$

## КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Блок совокупного спроса

$$y_t = \bar{y}_t + \hat{y}_t. \quad (\text{П.147})$$

$$\hat{y}_t = a_{1,kg}^{\hat{y}} * \hat{y}_{t-1} + a_{2,kg}^{\hat{y}} * E_t \hat{y}_{t+1} - a_{3,kg}^{\hat{y}} * mci_t + a_{4,kg}^{\hat{y}} * \hat{y}_t^f + a_{5,kg}^{\hat{y}} * remit_t^{gap} + a_{6,kg}^{\hat{y}} * gold_t^{gap} + \varepsilon_t^{\hat{y}}. \quad (\text{П.148})$$

$$\Delta y_t = 4 * (y_t - y_{t-1}). \quad (\text{П.149})$$

$$\Delta 4 y_t = y_t - y_{t-4}. \quad (\text{П.150})$$

$$\Delta \bar{y}_t = a_{1,kg}^{\Delta \bar{y}} * \Delta \bar{y}_{t-1} + (1 - a_{1,kg}^{\Delta \bar{y}}) * \Delta \bar{y}_{ss}^{kg} + a_{2,kg}^{\Delta \bar{y}} * (\Delta remit_t^* - \Delta remit_{ss,kg}^*) + a_{3,kg}^{\Delta \bar{y}} * (\Delta gold_t^* - \Delta gold_{ss}^*) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}}. \quad (\text{П.151})$$

$$\Delta \bar{y}_t = 4 * (\bar{y}_t - \bar{y}_{t-1}). \quad (\text{П.152})$$

$$\Delta 4 \bar{y}_t = \bar{y}_t - \bar{y}_{t-4}. \quad (\text{П.153})$$

$$E_t \hat{y}_{t+1} = \hat{y}_{t+1}. \quad (\text{П.154})$$

$$mci_t = a_{1,kg}^{mci} * \hat{r}_t + (1 - a_{1,kg}^{mci}) * \hat{z}_t. \quad (\text{П.155})$$

$$remit_t = remit_t^* + remit_t^{gap}. \quad (\text{П.156})$$

$$\Delta remit_t^* = a_{1,kg}^{\Delta remit^*} * \Delta remit_{t-1}^* + (1 - a_{1,kg}^{\Delta remit^*}) * \Delta remit_{ss,kg}^* + \varepsilon_t^{\Delta remit_t^*} \quad (\text{П.157})$$

$$\Delta remit_t^* = remit_t^* - remit_{t-1}^*. \quad (\text{П.158})$$

$$remit_t^{gap} = a_{1,kg}^{remit^{gap}} * remit_{t-1}^{gap} + a_{2,kg}^{remit^{gap}} * \hat{y}_t^f + a_{3,kg}^{remit^{gap}} * \hat{z}_t + \varepsilon_t^{remit_t^{gap}}. \quad (\text{П.159})$$

Блок совокупного предложения

$$\pi_t = 4 * (P_t - P_{t-1}). \quad (\text{П.160})$$

$$\pi 4_t = P_t - P_{t-4}. \quad (\text{П.161})$$

$$\pi_t = a_{1,kg}^\pi * E_t \pi_{t+1} + (1 - a_{1,kg}^\pi - a_{2,kg}^\pi) * \pi_{t-1} + a_{2,kg}^\pi * \pi_t^{imp} + a_{3,kg}^\pi * \hat{y}_t + a_{4,kg}^\pi * \hat{z}_t + a_{5,kg}^\pi * (food_t^{gap} + \hat{z}_t) + a_{6,kg}^\pi * (oil_t^{gap} + \hat{z}_t) + \varepsilon_t^\pi. \quad (\text{П.162})$$

$$\pi 4_t^* = a_{1,kg}^{\pi 4^*} * \pi 4_{t-1}^* + (1 - a_{1,kg}^{\pi 4^*}) * \pi 4_{ss,kg}^* + \varepsilon_t^{\pi 4_t^*}. \quad (\text{П.163})$$

$$E_t \pi_{t+1} = \pi_{t+1}. \quad (\text{П.164})$$

$$E_t \pi 4_{t+1} = \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.165})$$

$$E_t \pi 4_{t+4} = \pi 4_{t+4}. \quad (\text{П.166})$$

$$E_t \pi 4_{t+4}^* = \pi 4_{t+4}^*. \quad (\text{П.167})$$

$$E_t \pi 4_{t+1}^* = \pi 4_{t+1}^*. \quad (\text{П.168})$$

$$\pi_t^{imp} = \pi_t^f + \Delta s_t - \Delta \bar{z}_t. \quad (\text{П.169})$$

Блок валютного курса

$$s_t = (1 - a_{1,kg}^s) * E_t s_{t+1} + a_{1,kg}^s * (s_{t-1} + 2 * (\pi 4_t^* - \pi_{ss}^{f,kg} + \Delta \bar{z}_t) / 4) + (i_t^f - i_t + prem_t) / 4 + \varepsilon_t^s. \quad (\text{П.170})$$

$$\Delta s_t = 4 * (s_t - s_{t-1}). \quad (\text{П.171})$$

$$\Delta 4 s_t = s_t - s_{t-4}. \quad (\text{П.172})$$

$$E_t s_{t+1} = s_{t+1}. \quad (\text{П.173})$$

$$prem_t = prem_t^* + prem_t^{gap}. \quad (\text{П.174})$$

$$prem_t^* = a_{1,kg}^{prem^*} * prem_{t-1}^* + (1 - a_{1,kg}^{prem^*}) * prem_{ss,kg}^* + \varepsilon_t^{prem_t^*}. \quad (\text{П.175})$$

$$prem_t^{gap} = a_{1,kg}^{prem^{gap}} * prem_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{prem_t^{gap}}. \quad (\text{П.176})$$

$$z_t = s_t + P_t^f - P_t. \quad (\text{П.177})$$

$$z_t = \hat{z}_t + \bar{z}_t. \quad (\text{П.178})$$

$$\bar{z}_t = \bar{z}_{t-1} + \Delta \bar{z}_t / 4. \quad (\text{П.179})$$

$$\Delta \bar{z}_t = a_{1,kg}^{\Delta \bar{z}} * \Delta \bar{z}_{t-1} + (1 - a_{1,kg}^{\Delta \bar{z}}) * \Delta z_{ss}^{kg} + a_{2,kg}^{\Delta \bar{z}} * (\Delta remit_t^* - \Delta remit_{ss,kg}^*) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}}. \quad (\text{П.180})$$

$$\Delta z_t = 4 * (z_t - z_{t-1}). \quad (\text{П.181})$$

$$\Delta 4 \bar{z}_t = \bar{z}_t - \bar{z}_{t-4}. \quad (\text{П.182})$$

$$E_t \Delta \bar{z}_{t+1} = \Delta \bar{z}_{t+1}. \quad (\text{П.183})$$

$$E_t \Delta s_{t+1} = \Delta s_{t+1}. \quad (\text{П.184})$$

$$\Delta E_t \hat{s}_{t+1} = E_t \Delta s_{t+1} - (E_t \pi 4_{t+1}^* - \pi_{ss}^{f,kg} + E_t \Delta \bar{z}_{t+1}). \quad (\text{П.185})$$

Блок функции реакции центрального банка

$$i_t = a_{1,kg}^i * i_{t-1} + (1 - a_{1,kg}^i) * (\bar{i}_t + a_{2,kg}^i * (E_t \pi 4_{t+4} - E_t \pi 4_{t+4}^*) + a_{3,kg}^i * \hat{y}_t + a_{4,kg}^i * E_t \Delta \hat{s}_{t+1}) + \varepsilon_t^i. \quad (\text{П.186})$$

$$i_t = r_t + E_t \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.187})$$

$$\bar{i}_t = \bar{r}_t + E_t \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.188})$$

$$r_t = \hat{r}_t + \bar{r}_t. \quad (\text{П.189})$$

$$\bar{r}_t = a_{1,kg}^{\bar{r}} * \bar{r}_{t-1} + (1 - a_{1,kg}^{\bar{r}}) * (\Delta 4 \bar{y}_t + \Delta 4 \bar{z}_t) + \varepsilon_t^{\bar{r}}. \quad (\text{П.190})$$

Блок внешнего сектора

$$\hat{y}_t^f = a_1^{\hat{y}^f} * \hat{y}_{t-1}^f + \varepsilon_t^{\hat{y}^f}. \quad (\text{П.191})$$

$$r_t^f = i_t^f - E_t \pi 4_{t+1}^f. \quad (\text{П.192})$$

$$r_t^f = a_1^{r^f} * r_t^f + (1 - a_1^{r^f}) * r_{ss}^{f,kg} + \varepsilon_t^{r^f}. \quad (\text{П.193})$$

$$\pi_t^f = 4 * (P_t^f - P_{t-1}^f). \quad (\text{П.194})$$

$$\pi 4_t^f = P_t^f - P_{t-4}^f. \quad (\text{П.195})$$

$$E_t \pi 4_{t+1}^f = \pi 4_{t+1}^f. \quad (\text{П.196})$$

$$\pi_t^f = a_1^{\pi^f} * \pi_{t-1}^f + (1 - a_1^{\pi^f}) * \pi_{ss}^{f,kg} + \varepsilon_t^{\pi^f}. \quad (\text{П.197})$$

$$oil_t = oil_t^{gap} + oil_t^*. \quad (\text{П.198})$$

$$\Delta oil_t^* = 4 * (oil_t^* - oil_{t-1}^*). \quad (\text{П.199})$$

$$\Delta oil_t^* = a_1^{\Delta oil^*} * \Delta oil_{t-1}^* + (1 - a_1^{\Delta oil^*}) * \Delta oil_s^* + \varepsilon_t^{\Delta oil_t^*}. \quad (\text{П.200})$$

$$oil_t^{gap} = a_1^{oil^{gap}} * oil_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{oil_t^{gap}}. \quad (\text{П.201})$$

$$food_t^{gap} = a_1^{food^{gap}} * food_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{food_t^{gap}}. \quad (\text{П.202})$$

$$gold_t = gold_t^{gap} + gold_t^*. \quad (\text{П.203})$$

$$\Delta gold_t^* = 4 * (gold_t^* - gold_{t-1}^*). \quad (\text{П.204})$$

$$\Delta gold_t^* = a_1^{\Delta gold^*} * \Delta gold_{t-1}^* + (1 - a_1^{\Delta gold^*}) * \Delta gold_s^* + \varepsilon_t^{\Delta gold_t^*}. \quad (\text{П.205})$$

$$gold_t^{gap} = a_1^{gold^{gap}} * gold_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{gold_t^{gap}}. \quad (\text{П.206})$$

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**

## Блок совокупного спроса

$$y_t = \bar{y}_t + \hat{y}_t. \quad (\text{П.207})$$

$$\hat{y}_t = a_{1,ru}^{\hat{y}} * \hat{y}_{t-1} + a_{2,ru}^{\hat{y}} * E_t \hat{y}_{t+1} - a_{3,ru}^{\hat{y}} * mci_t + a_{4,ru}^{\hat{y}} * \hat{y}_t^f + a_{5,ru}^{\hat{y}} * oil_t^{gap} + \varepsilon_t^{\hat{y}}. \quad (\text{П.208})$$

$$\Delta y_t = 4 * (y_t - y_{t-1}). \quad (\text{П.209})$$

$$\Delta 4 y_t = y_t - y_{t-4}. \quad (\text{П.210})$$

$$\Delta \bar{y}_t = a_{1,ru}^{\Delta \bar{y}} * \Delta \bar{y}_{t-1} + (1 - a_{1,ru}^{\Delta \bar{y}}) * \Delta \bar{y}_{ss}^{ru} + a_{2,ru}^{\Delta \bar{y}} * (\Delta oil_t^* - \Delta oil_{ss}^*) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}}. \quad (\text{П.211})$$

$$\Delta \bar{y}_t = 4 * (\bar{y}_t - \bar{y}_{t-1}). \quad (\text{П.212})$$

$$\Delta 4 \bar{y}_t = \bar{y}_t - \bar{y}_{t-4}. \quad (\text{П.213})$$

$$E_t \hat{y}_{t+1} = \hat{y}_{t+1}. \quad (\text{П.214})$$

$$mci_t = a_{1,ru}^{mci} * \hat{r}_t + (1 - a_{1,ru}^{mci}) * \hat{z}_t. \quad (\text{П.215})$$

## Блок совокупного предложения

$$\pi_t = 4 * (P_t - P_{t-1}). \quad (\text{П.216})$$

$$\pi 4_t = P_t - P_{t-4}. \quad (\text{П.217})$$

$$\pi_t = a_{1,ru}^{\pi} * E_t \pi_{t+1} + (1 - a_{1,ru}^{\pi} - a_{2,ru}^{\pi}) * \pi_{t-1} + a_{2,ru}^{\pi} * \pi_t^{imp} + a_{3,ru}^{\pi} * \hat{y}_t + a_{4,ru}^{\pi} * \hat{z}_t + \varepsilon_t^{\pi}. \quad (\text{П.218})$$

$$\pi 4_t^* = a_{1,ru}^{\pi 4^*} * \pi 4_{t-1}^* + (1 - a_{1,ru}^{\pi 4^*}) * \pi 4_{ss,ru}^* + \varepsilon_t^{\pi 4^*}. \quad (\text{П.219})$$

$$E_t \pi_{t+1} = \pi_{t+1}. \quad (\text{П.220})$$

$$E_t \pi 4_{t+1} = \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.221})$$

$$E_t \pi 4_{t+4} = \pi 4_{t+4}. \quad (\text{П.222})$$

$$E_t \pi 4_{t+4}^* = \pi 4_{t+4}^*. \quad (\text{П.223})$$

$$E_t \pi 4_{t+1}^* = \pi 4_{t+1}^*. \quad (\text{П.224})$$

$$\pi_t^{imp} = \pi_t^f + \Delta s_t - \Delta \bar{z}_t. \quad (\text{П.225})$$

## Блок валютного курса

$$s_t = (1 - a_{1,ru}^s) * E_t s_{t+1} + a_{1,ru}^s * (s_{t-1} + 2 * (\pi 4_t^* - \pi_{ss}^{f,ru} + \Delta \bar{z}_t) / 4) + (i_t^f - i_t + prem_t) / 4 + \varepsilon_t^{s_t}. \quad (\text{П.226})$$

$$\Delta s_t = 4 * (s_t - s_{t-1}). \quad (\text{П.227})$$

$$\Delta 4 s_t = s_t - s_{t-4}. \quad (\text{П.228})$$

$$E_t s_{t+1} = s_{t+1}. \quad (\text{П.229})$$

$$prem_t = prem_t^* + prem_t^{gap}. \quad (\text{П.230})$$

$$prem_t^* = a_{1,ru}^{prem^*} * prem_{t-1}^* + (1 - a_{1,ru}^{prem^*}) * prem_{ss,ru}^* + \varepsilon_t^{prem^*}. \quad (\text{П.231})$$

$$prem_t^{gap} = a_{1,ru}^{prem^{gap}} * prem_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{prem^{gap}}. \quad (\text{П.232})$$

$$z_t = s_t + P_t^f - P_t. \quad (\text{П.233})$$

$$z_t = \hat{z}_t + \bar{z}_t. \quad (\text{П.234})$$

$$\bar{z}_t = \bar{z}_{t-1} + \Delta \bar{z}_t / 4. \quad (\text{П.235})$$

$$\Delta \bar{z}_t = a_{1,ru}^{\Delta \bar{z}} * \Delta \bar{z}_{t-1} + (1 - a_{1,ru}^{\Delta \bar{z}}) * \Delta \bar{z}_{ss}^{ru} + a_{2,ru}^{\Delta \bar{z}} * (\Delta oil_t^* - \Delta oil_{ss}^*) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}}. \quad (\text{П.236})$$

$$\Delta z_t = 4 * (z_t - z_{t-1}). \quad (\text{П.237})$$

$$\Delta 4 \bar{z}_t = \bar{z}_t - \bar{z}_{t-4}. \quad (\text{П.238})$$

Блок функции реакции центрального банка

$$i_t = a_{1,ru}^i * i_{t-1} + (1 - a_{1,ru}^i) * (\bar{i}_t + a_{2,ru}^i * (E_t \pi 4_{t+4} - E_t \pi 4_{t+4}^*) + a_{3,ru}^i * y_t) + \varepsilon_t^i. \quad (\text{П.239})$$

$$i_t = r_t + E_t \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.240})$$

$$\bar{i}_t = \bar{r}_t + E_t \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.241})$$

$$r_t = \hat{r}_t + \bar{r}_t. \quad (\text{П.242})$$

$$\bar{r}_t = a_{1,ru}^{\bar{r}} * \bar{r}_{t-1} + (1 - a_{1,ru}^{\bar{r}}) * (\Delta 4 \bar{y}_t + \Delta 4 \bar{z}_t) + \varepsilon_t^{\bar{r}}. \quad (\text{П.243})$$

Блок внешнего сектора

$$\hat{y}_t^f = a_1^{\hat{y}^f} * \hat{y}_{t-1}^f + \varepsilon_t^{\hat{y}^f}. \quad (\text{П.244})$$

$$r_t^f = i_t^f - E_t \pi 4_{t+1}^f. \quad (\text{П.245})$$

$$r_t^f = a_1^{r^f} * r_{t-1}^f + (1 - a_1^{r^f}) * r_{ss}^{f,ru} + \varepsilon_t^{r^f}. \quad (\text{П.246})$$

$$\pi_t^f = 4 * (P_t^f - P_{t-1}^f). \quad (\text{П.247})$$

$$\pi 4_t^f = P_t^f - P_{t-4}^f. \quad (\text{П.248})$$

$$E_t \pi 4_{t+1}^f = \pi 4_{t+1}^f. \quad (\text{П.249})$$

$$\pi_t^f = a_1^{\pi^f} * \pi_{t-1}^f + (1 - a_1^{\pi^f}) * \pi_{ss}^{f,ru} + \varepsilon_t^{\pi^f}. \quad (\text{П.250})$$

$$oil_t = oil_t^{gap} + oil_t^*. \quad (\text{П.251})$$

$$\Delta oil_t^* = 4 * (oil_t^* - oil_{t-1}^*). \quad (\text{П.252})$$

$$\Delta oil_t^* = a_1^{\Delta oil^*} * \Delta oil_{t-1}^* + (1 - a_1^{\Delta oil^*}) * \Delta oil_{ss}^* + \varepsilon_t^{\Delta oil^*}. \quad (\text{П.253})$$

$$oil_t^{gap} = a_1^{oil^{gap}} * oil_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{oil^{gap}}. \quad (\text{П.254})$$

## РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН

Блок совокупного спроса

$$y_t = \bar{y}_t + \hat{y}_t. \quad (\text{П.255})$$

$$\hat{y}_t = a_{1,tj}^{\hat{y}} * \hat{y}_{t-1} + a_{2,tj}^{\hat{y}} * E_t \hat{y}_{t+1} - a_{3,tj}^{\hat{y}} * mci_t + a_{4,tj}^{\hat{y}} * \hat{y}_t^f + a_{5,tj}^{\hat{y}} * remit_t^{gap} + \varepsilon_t^{\hat{y}}. \quad (\text{П.256})$$

$$\Delta y_t = 4 * (y_t - y_{t-1}). \quad (\text{П.257})$$

$$\Delta 4 y_t = y_t - y_{t-4}. \quad (\text{П.258})$$

$$\Delta \bar{y}_t = a_{1,tj}^{\Delta \bar{y}} * \Delta \bar{y}_{t-1} + (1 - a_{1,tj}^{\Delta \bar{y}}) * \Delta \bar{y}_{ss}^{tj} + a_{2,tj}^{\Delta \bar{y}} * (\Delta remit_t^* - \Delta remit_{ss,tj}^*) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{y}}. \quad (\text{П.259})$$

$$\Delta \bar{y}_t = 4 * (\bar{y}_t - \bar{y}_{t-1}). \quad (\text{П.260})$$

$$\Delta 4 \bar{y}_t = \bar{y}_t - \bar{y}_{t-4}. \quad (\text{П.261})$$

$$E_t \hat{y}_{t+1} = \hat{y}_{t+1}. \quad (\text{П.262})$$

$$mci_t = a_{1,tj}^{mci} * \hat{r}_t + (1 - a_{1,tj}^{mci}) * \hat{z}_t. \quad (\text{П.263})$$

$$remit_t = remit_t^* + remit_t^{gap}. \quad (\text{П.264})$$

$$\Delta remit_t^* = a_{1,tj}^{\Delta remit^*} * \Delta remit_{t-1}^* + (1 - a_{1,tj}^{\Delta remit^*}) * \Delta remit_{ss,tj}^* + \varepsilon_t^{\Delta remit_t^*}. \quad (\text{П.265})$$

$$\Delta remit_t^* = remit_t^* - remit_{t-1}^*. \quad (\text{П.266})$$

$$remit_t^{gap} = a_{1,tj}^{remit^{gap}} * remit_{t-1}^{gap} + a_{2,tj}^{remit^{gap}} * \hat{y}_t^f + a_{3,tj}^{remit^{gap}} * \hat{z}_t + \varepsilon_t^{remit_t^{gap}}. \quad (\text{П.267})$$

Блок совокупного предложения

$$\pi_t = 4 * (P_t - P_{t-1}). \quad (\text{П.268})$$

$$\pi 4_t = P_t - P_{t-4}. \quad (\text{П.269})$$

$$\pi_t = a_{1,tj}^\pi * E_t \pi_{t+1} + (1 - a_{1,tj}^\pi - a_{2,tj}^\pi) * \pi_{t-1} + a_{2,tj}^\pi * \pi_t^{imp} + a_{3,tj}^\pi * \hat{y}_t + a_{4,tj}^\pi * \hat{z}_t + a_{5,tj}^\pi * (food_t^{gap} + \hat{z}_t) + a_{6,tj}^\pi * (oil_t^{gap} + \hat{z}_t) + \varepsilon_t^\pi. \quad (\text{П.270})$$

$$\pi 4_t^* = a_{1,tj}^{\pi 4^*} * \pi 4_{t-1}^* + (1 - a_{1,tj}^{\pi 4^*}) * \pi 4_{ss,tj}^* + \varepsilon_t^{\pi 4_t^*}. \quad (\text{П.271})$$

$$E_t \pi_{t+1} = \pi_{t+1}. \quad (\text{П.272})$$

$$E_t \pi 4_{t+1} = \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.273})$$

$$E_t \pi 4_{t+4} = \pi 4_{t+4}. \quad (\text{П.274})$$

$$E_t \pi 4_{t+4}^* = \pi 4_{t+4}^*. \quad (\text{П.275})$$

$$E_t \pi 4_{t+1}^* = \pi 4_{t+1}^*. \quad (\text{П.276})$$

$$\pi_t^{imp} = \pi_t^f + \Delta s_t - \Delta \bar{z}_t. \quad (\text{П.277})$$

Блок валютного курса

$$s_t = (1 - a_{1,tj}^s) * E_t s_{t+1} + a_{1,tj}^s * (s_{t-1} + 2 * (\pi 4_t^* - \pi_{ss}^{f,tj} + \Delta \bar{z}_t) / 4) + (i_t^f - i_t + prem_t) / 4 + \varepsilon_t^{s_t}. \quad (\text{П.278})$$

$$\Delta s_t = 4 * (s_t - s_{t-1}). \quad (\text{П.279})$$

$$\Delta 4 s_t = s_t - s_{t-4}. \quad (\text{П.280})$$

$$E_t s_{t+1} = s_{t+1}. \quad (\text{П.281})$$

$$prem_t = prem_t^* + prem_t^{gap}. \quad (\text{П.282})$$

$$prem_t^* = a_{1,tj}^{prem^*} * prem_{t-1}^* + (1 - a_{1,tj}^{prem^*}) * prem_{ss,tj}^* + \varepsilon_t^{prem_t^*}. \quad (\text{П.283})$$

$$prem_t^{gap} = a_{1,tj}^{prem^{gap}} * prem_{t-1}^{gap} + \varepsilon_t^{prem_t^{gap}}. \quad (\text{П.284})$$

$$z_t = s_t + P_t^f - P_t. \quad (\text{П.285})$$

$$z_t = \hat{z}_t + \bar{z}_t. \quad (\text{П.286})$$

$$\bar{z}_t = \bar{z}_{t-1} + \Delta \bar{z}_t / 4. \quad (\text{П.287})$$

$$\Delta \bar{z}_t = a_{1,tj}^{\Delta \bar{z}} * \Delta \bar{z}_{t-1} + (1 - a_{1,tj}^{\Delta \bar{z}}) * \Delta \bar{z}_{ss}^{tj} + a_{2,tj}^{\Delta \bar{z}} * (\Delta \text{remit}_t^* - \Delta \text{remit}_{ss,tj}^*) + \varepsilon_t^{\Delta \bar{z}}. \quad (\text{П.288})$$

$$\Delta z_t = 4 * (z_t - z_{t-1}). \quad (\text{П.289})$$

$$\Delta 4 \bar{z}_t = \bar{z}_t - \bar{z}_{t-4}. \quad (\text{П.290})$$

$$E_t \Delta \bar{z}_{t+1} = \Delta \bar{z}_{t+1}. \quad (\text{П.291})$$

$$E_t \Delta s_{t+1} = \Delta s_{t+1}. \quad (\text{П.292})$$

$$\Delta E_t \hat{s}_{t+1} = E_t \Delta s_{t+1} - (E_t \pi 4_{t+1}^* - \pi_{ss}^{f,tj} + E_t \Delta \bar{z}_{t+1}). \quad (\text{П.293})$$

Блок функции реакции центрального банка

$$i_t = a_{1,tj}^i * i_{t-1} + (1 - a_{1,tj}^i) * (\bar{i}_t + a_{2,tj}^i * (E_t \pi 4_{t+4} - E_t \pi 4_{t+4}^*) + a_{3,tj}^i * \hat{y}_t + a_{4,tj}^i * E_t \Delta \hat{s}_{t+1}) + \varepsilon_t^i. \quad (\text{П.294})$$

$$i_t = r_t + E_t \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.295})$$

$$\bar{i}_t = \bar{r}_t + E_t \pi 4_{t+1}. \quad (\text{П.296})$$

$$r_t = \hat{r}_t + \bar{r}_t. \quad (\text{П.297})$$

$$\bar{r}_t = a_{1,tj}^{\bar{r}} * \bar{r}_{t-1} + (1 - a_{1,tj}^{\bar{r}}) * (\Delta 4 \bar{y}_t + \Delta 4 \bar{z}_t) + \varepsilon_t^{\bar{r}}. \quad (\text{П.298})$$

Блок внешнего сектора

$$\hat{y}_t^f = a_1^{y^f} * \hat{y}_{t-1}^f + \varepsilon_t^{y^f}. \quad (\text{П.299})$$

$$r_t^f = i_t^f - E_t \pi 4_{t+1}^f. \quad (\text{П.300})$$

$$r_t^f = a_1^{r^f} * r_t^f + (1 - a_1^{r^f}) * r_s^{f,tj} + \varepsilon_t^{r^f}. \quad (\text{П.301})$$

$$\pi_t^f = 4 * (P_t^f - P_{t-1}^f). \quad (\text{П.302})$$

$$\pi 4_t^f = P_t^f - P_{t-4}^f. \quad (\text{П.302})$$

$$E_t \pi 4_{t+1}^f = \pi 4_{t+1}^f. \quad (\text{П.303})$$

$$\pi_t^f = a_1^{\pi^f} * \pi_{t-1}^f + (1 - a_1^{\pi^f}) * \pi_{ss}^{f,tj} + \varepsilon_t^{\pi^f}. \quad (\text{П.304})$$

$$\text{oil}_t = \text{oil}_t^{\text{gap}} + \text{oil}_t^*. \quad (\text{П.305})$$

$$\Delta \text{oil}_t^* = 4 * (\text{oil}_t^* - \text{oil}_{t-1}^*). \quad (\text{П.306})$$

$$\Delta \text{oil}_t^* = a_1^{\Delta \text{oil}^*} * \Delta \text{oil}_{t-1}^* + (1 - a_1^{\Delta \text{oil}^*}) * \Delta \text{oil}_{ss}^* + \varepsilon_t^{\Delta \text{oil}^*}. \quad (\text{П.307})$$

$$\text{oil}_t^{\text{gap}} = a_1^{\text{oil}^{\text{gap}}} * \text{oil}_{t-1}^{\text{gap}} + \varepsilon_t^{\text{oil}^{\text{gap}}}. \quad (\text{П.308})$$

$$\text{food}_t^{\text{gap}} = a_1^{\text{food}^{\text{gap}}} * \text{food}_{t-1}^{\text{gap}} + \varepsilon_t^{\text{food}^{\text{gap}}}. \quad (\text{П.309})$$

Таблица П.1. Переменные страновых моделей

Обозначение	Показатель
$y_t$	Реальный ВВП (в постоянных ценах)
$\bar{y}_t$	Потенциальный уровень реального ВВП
$\hat{y}_t$	Отклонение реального ВВП от потенциального уровня (разрыв выпуска)
$E_t \hat{y}_{t+1}$	Ожидаемый разрыв выпуска в периоде $t + 1$
$\Delta y_t$	Аннуализированное изменение реального ВВП
$\Delta 4 y_t$	Изменение реального ВВП к соответствующему периоду предыдущего года
$\Delta \bar{y}_t$	Аннуализированное изменение потенциального ВВП
$\Delta 4 \bar{y}_t$	Изменение потенциального ВВП к соответствующему периоду предыдущего года
$mci_t$	Монетарные условия
$remit_t$	Объем поступлений денежных переводов
$remit_t^*$	Равновесный объем поступлений денежных переводов
$remit_t^{gap}$	Разрыв объема поступлений денежных переводов
$\Delta remit_t^*$	Аннуализированное изменение равновесного объема поступлений денежных переводов
$\pi_t$	Аннуализированное изменение индекса потребительских цен
$\pi 4_t$	Изменение индекса потребительских цен к соответствующему периоду предыдущего года
$P_t$	Индекс потребительских цен
$\pi 4_t^*$	Целевой ориентир (таргет) инфляции
$E_t \pi_{t+1}$	Рациональные ожидания инфляции в периоде $t + 1$
$E_t \pi 4_{t+1}$	Ожидаемое изменение индекса потребительских цен к соответствующему периоду предыдущего года в периоде $t + 1$
$E_t \pi 4_{t+4}$	Ожидаемое изменение индекса потребительских цен к соответствующему периоду предыдущего года в периоде $t + 4$
$E_t \pi 4_{t+4}^*$	Ожидаемое изменение таргета инфляции в периоде $t + 4$
$E_t \pi 4_{t+1}^*$	Ожидаемое изменение таргета инфляции в периоде $t + 1$
$\pi_t^{imp}$	Импортируемая инфляция
$s_t$	НЭК
$\Delta s_t$	Аннуализированное изменение НЭК
$\Delta 4 s_t$	Изменение НЭК к соответствующему периоду предыдущего года

Обозначение	Показатель
$E_t s_{t+1}$	Ожидаемый НЭК в периоде $t + 1$
$prem_t$	Премия за риск вложений в активы, номинированные в национальной валюте
$prem_t^*$	Равновесная премия за риск вложений в активы, номинированные в национальной валюте
$prem_t^{gap}$	Отклонение премии за риск вложений в активы, номинированные в национальной валюте, от равновесного уровня (разрыв риск-премии)
$z_t$	РЭК
$\hat{z}_t$	Отклонение РЭК от равновесного уровня (разрыв РЭК)
$\bar{z}_t$	Равновесный РЭК
$\Delta \bar{z}_t$	Аннуализированное изменение равновесного РЭК
$\Delta z_t$	Аннуализированное изменение РЭК
$\Delta 4 \bar{z}_t$	Изменение равновесного РЭК к соответствующему периоду предыдущего года
$E_t \Delta \bar{z}_{t+1}$	Ожидаемое аннуализированное изменение равновесного РЭК в периоде $t + 1$
$E_t \Delta s_{t+1}$	Ожидаемое аннуализированное изменение НЭК в периоде $t + 1$
$\Delta E_t \hat{s}_{t+1}$	Ожидаемое отклонение НЭК от трендового уровня в периоде $t + 1$
$i_t$	Номинальная процентная ставка денежного рынка в национальной валюте
$\bar{i}_t$	Нейтральная номинальная процентная ставка денежного рынка в национальной валюте
$r_t$	Реальная процентная ставка денежного рынка в национальной валюте
$\hat{r}_t$	Разрыв реальной процентной ставки денежного рынка в национальной валюте
$\bar{r}_t$	Равновесная реальная процентная ставка денежного рынка в национальной валюте
$\hat{y}_t^f$	Отклонение реального ВВП за рубежом от потенциального уровня (разрыв выпуска за рубежом)
$i_t^f$	Зарубежная краткосрочная номинальная процентная ставка денежного рынка
$r_t^f$	Зарубежная краткосрочная реальная процентная ставка денежного рынка
$\pi_t^f$	Аннуализированное изменение индекса потребительских цен за рубежом
$P_t^f$	Индекс потребительских цен за рубежом
$\pi 4_t^f$	Изменение индекса потребительских цен за рубежом к соответствующему периоду предыдущего года
$E_t \pi 4_{t+1}^f$	Ожидаемое изменение индекса потребительских цен за рубежом к соответствующему периоду предыдущего года в периоде $t + 1$
$oil_t$	Относительная цена нефти
$oil_t^{gap}$	Разрыв относительной цены нефти

Обозначение	Показатель
$oil_t^*$	Равновесная относительная цена нефти
$\Delta oil_t^*$	Аннуализированное изменение равновесной относительной цены нефти
$food_t^{gap}$	Разрыв относительной цены продовольствия
$gold_t$	Относительная цена золота
$gold_t^{gap}$	Разрыв относительной цены золота
$gold_t^*$	Равновесная относительная цена золота
$\Delta gold_t^*$	Аннуализированное изменение равновесной относительной цены золота
$\varepsilon_t^{\hat{y}}$	Шок спроса
$\varepsilon_t^{\Delta \bar{y}}$	Шок потенциального ВВП
$\varepsilon_t^{\Delta remi_t^*}$	Шок равновесного изменения денежных переводов
$\varepsilon_t^{remi_t^{gap}}$	Шок разрыва денежных переводов
$\varepsilon_t^{\pi_t}$	Инфляционный шок
$\varepsilon_t^{\pi_t^4}$	Шок таргета инфляции
$\varepsilon_t^{s_t}$	Шок непокрытого паритета процентных ставок
$\varepsilon_t^{premi_t^*}$	Шок равновесной риск-премии
$\varepsilon_t^{premi_t^{gap}}$	Шок разрыва риск-премии
$\varepsilon_t^{\Delta \bar{z}}$	Шок равновесного изменения РЭК
$\varepsilon_t^i$	Шок монетарной политики
$\varepsilon_t^{\bar{r}}$	Шок равновесной реальной ставки денежного рынка
$\varepsilon_t^{\hat{y}^f}$	Шок спроса за рубежом
$\varepsilon_t^{r_t^f}$	Шок реальной процентной ставки за рубежом
$\varepsilon_t^{\pi_t^f}$	Инфляционный шок за рубежом
$\varepsilon_t^{\Delta oil_t^*}$	Шок равновесного изменения относительной цены нефти
$\varepsilon_t^{oil_t^{gap}}$	Шок разрыва относительной цены нефти
$\varepsilon_t^{food_t^{gap}}$	Шок разрыва относительной цены продовольствия
$\varepsilon_t^{\Delta gold_t^*}$	Шок равновесного изменения относительной цены золота
$\varepsilon_t^{gold_t^{gap}}$	Шок разрыва относительной цены золота

Таблица П.2. Параметры страновых моделей

Параметр	Значение	Параметр	Значение	Параметр	Значение
$a_{1,am}^{\hat{y}}$	0,50	$a_{2,am}^i$	1,00	$\Delta z_{ss}^{by}$	1,30
$a_{2,am}^{\hat{y}}$	0,10	$a_{3,am}^i$	0,20	$a_{1,by}^i$	0,60
$a_{3,am}^{\hat{y}}$	0,20	$a_{1,am}^{\bar{r}}$	0,70	$a_{2,by}^i$	1,50
$a_{4,am}^{\hat{y}}$	0,40	$a_1^{\hat{y}^f}$	0,70	$a_{3,by}^i$	0,50
$a_{5,am}^{\hat{y}}$	0,70	$a_1^{r^f}$	0,50	$a_{1,by}^{\bar{r}}$	0,70
$a_{1,am}^{\Delta \bar{y}}$	0,85	$r_{ss}^{f,am}$	0,7175	$r_{ss}^{f,by}$	1,175
$a_{2,am}^{\Delta \bar{y}}$	0,20	$a_1^{\pi^f}$	0,60	$\pi_{ss}^{f,by}$	3,05
$\Delta \bar{y}_{ss}^{am}$	4,50	$\pi_{ss}^{f,am}$	2,70	$a_{1,kz}^{\hat{y}}$	0,55
$a_{1,am}^{mci}$	0,70	$a_1^{\Delta oil^*}$	0,50	$a_{2,kz}^{\hat{y}}$	0,10
$a_{1,am}^{\Delta remit^*}$	0,90	$\Delta oil_{ss}^*$	0,00	$a_{3,kz}^{\hat{y}}$	0,17
$\Delta remit_{ss,am}^*$	0,00	$a_1^{oil^{gap}}$	0,50	$a_{4,kz}^{\hat{y}}$	0,12
$a_{1,am}^{remit^{gap}}$	0,50	$a_1^{food^{gap}}$	0,50	$a_{5,kz}^{\hat{y}}$	0,03
$a_{2,am}^{remit^{gap}}$	0,30	$a_{1,by}^{\hat{y}}$	0,60	$a_{1,kz}^{\Delta \bar{y}}$	0,80
$a_{3,am}^{remit^{gap}}$	0,10	$a_{2,by}^{\hat{y}}$	0,10	$a_{2,kz}^{\Delta \bar{y}}$	0,05
$a_{1,am}^{\pi}$	0,50	$a_{3,by}^{\hat{y}}$	0,20	$\Delta \bar{y}_{ss}^{kz}$	3,50
$a_{2,am}^{\pi}$	0,10	$a_{4,by}^{\hat{y}}$	0,40	$a_{1,kz}^{mci}$	0,70
$a_{3,am}^{\pi}$	0,10	$a_{1,by}^{\Delta \bar{y}}$	0,90	$a_{1,kz}^{\pi}$	0,30
$a_{4,am}^{\pi}$	0,05	$\Delta \bar{y}_{ss}^{by}$	1,50	$a_{2,kz}^{\pi}$	0,05
$a_{5,am}^{\pi}$	0,10	$a_{1,by}^{mci}$	0,40	$a_{3,kz}^{\pi}$	0,10
$a_{6,am}^{\pi}$	0,02	$a_{1,by}^{\pi}$	0,35	$a_{4,kz}^{\pi}$	0,10
$a_{1,am}^{\pi 4^*}$	0,90	$a_{2,by}^{\pi}$	0,05	$a_{5,kz}^{\pi}$	0,10

Параметр	Значение	Параметр	Значение	Параметр	Значение
$\pi 4_{ss,am}^*$	4,00	$a_{3,by}^\pi$	0,30	$a_{1,kz}^{\pi 4^*}$	0,75
$a_{1,am}^s$	0,45	$a_{4,by}^\pi$	0,15	$\pi 4_{ss,kz}^*$	5,00
$a_{1,am}^{prem^*}$	0,80	$a_{1,by}^{\pi 4^*}$	0,50	$a_{1,kz}^s$	0,60
$prem_{ss,am}^*$	3,7825	$\pi 4_{ss,by}^*$	5,00	$a_{1,kz}^{prem^*}$	0,80
$a_{1,am}^{prem^{gap}}$	0,50	$a_{1,by}^s$	0,45	$prem_{ss,kz}^*$	2,80
$a_{1,am}^{\Delta \bar{z}}$	0,85	$a_{1,by}^{prem^*}$	0,80	$a_{1,kz}^{prem^{gap}}$	0,50
$a_{2,am}^{\Delta \bar{z}}$	0,80	$prem_{ss,by}^*$	0,325	$a_{1,kz}^{\Delta \bar{z}}$	0,85
$\Delta \bar{z}_{ss}^{am}$	0,00	$a_{1,by}^{prem^{gap}}$	0,50	$a_{2,kz}^{\Delta \bar{z}}$	0,05
$a_{1,am}^i$	0,60	$a_{1,by}^{\Delta \bar{z}}$	0,85	$\Delta \bar{z}_{ss}^{kz}$	1,00
$a_{1,kz}^i$	0,60	$a_{1,kg}^{prem^*}$	0,80	$a_{1,ru}^s$	0,40
$a_{2,kz}^i$	1,00	$prem_{ss,kg}^*$	2,555	$a_{1,ru}^{prem^*}$	0,80
$a_{3,kz}^i$	0,50	$a_{1,kg}^{prem^{gap}}$	0,50	$prem_{ss,ru}^*$	1,625
$a_{1,kz}^{\bar{r}}$	0,70	$a_{1,kg}^{\Delta \bar{z}}$	0,90	$a_{1,ru}^{prem^{gap}}$	0,50
$r_{ss}^{f,kz}$	0,70	$a_{2,kg}^{\Delta \bar{z}}$	0,70	$a_{1,ru}^{\Delta \bar{z}}$	0,75
$\pi_{ss}^{f,kz}$	2,35	$\Delta \bar{z}_{ss}^{kg}$	0,50	$a_{2,ru}^{\Delta \bar{z}}$	0,05
$a_{1,kg}^{\hat{y}}$	0,50	$a_{1,kg}^i$	0,70	$\Delta \bar{z}_{ss}^{ru}$	0,00
$a_{2,kg}^{\hat{y}}$	0,05	$a_{2,kg}^i$	1,00	$a_{1,ru}^i$	0,60
$a_{3,kg}^{\hat{y}}$	0,10	$a_{3,kg}^i$	0,20	$a_{2,ru}^i$	1,50
$a_{4,kg}^{\hat{y}}$	0,20	$a_{4,kg}^i$	0,50	$a_{3,ru}^i$	0,20
$a_{5,kg}^{\hat{y}}$	0,50	$a_{1,kg}^{\bar{r}}$	0,75	$a_{1,ru}^{\bar{r}}$	0,75
$a_{6,kg}^{\hat{y}}$	0,025	$r_{ss}^{f,kg}$	1,445	$r_{ss}^{f,ru}$	0,375

Параметр	Значение	Параметр	Значение	Параметр	Значение
$a_{1,kg}^{\Delta\bar{y}}$	0,75	$\pi_{ss}^{f,kg}$	3,140	$\pi_{ss}^{f,ru}$	2,15
$a_{2,kg}^{\Delta\bar{y}}$	0,40	$a_1^{\Delta gold^*}$	0,50	$a_{1,tj}^{\hat{y}}$	0,50
$a_{3,kg}^{\Delta\bar{y}}$	0,05	$\Delta gold_{ss}^*$	-2,00	$a_{2,tj}^{\hat{y}}$	0,05
$\Delta\bar{y}_{ss}^{kg}$	4,00	$a_1^{gold^{gap}}$	0,50	$a_{3,tj}^{\hat{y}}$	0,05
$a_{1,kg}^{mci}$	0,30	$a_{1,ru}^{\hat{y}}$	0,60	$a_{4,tj}^{\hat{y}}$	0,15
$a_{1,kg}^{\Delta remit^*}$	0,90	$a_{2,ru}^{\hat{y}}$	0,10	$a_{5,tj}^{\hat{y}}$	0,05
$\Delta remit_{ss,kg}^*$	0,00	$a_{3,ru}^{\hat{y}}$	0,20	$a_{1,tj}^{\Delta\bar{y}}$	0,75
$a_{1,kg}^{remit^{gap}}$	0,50	$a_{4,ru}^{\hat{y}}$	0,30	$a_{2,tj}^{\Delta\bar{y}}$	0,10
$a_{2,kg}^{remit^{gap}}$	0,30	$a_{5,ru}^{\hat{y}}$	0,03	$\Delta\bar{y}_{ss}^{tj}$	6,50
$a_{3,kg}^{remit^{gap}}$	0,10	$a_{1,ru}^{\Delta\bar{y}}$	0,80	$a_{1,tj}^{mci}$	0,40
$a_{1,kg}^{\pi}$	0,30	$a_{2,ru}^{\Delta\bar{y}}$	0,05	$a_{1,tj}^{\Delta remit^*}$	0,90
$a_{2,kg}^{\pi}$	0,10	$\Delta\bar{y}_{ss}^{ru}$	2,00	$\Delta remit_{ss,tj}^*$	-0,50
$a_{3,kg}^{\pi}$	0,10	$a_{1,ru}^{mci}$	0,60	$a_{1,tj}^{remit^{gap}}$	0,50
$a_{4,kg}^{\pi}$	0,10	$a_{1,ru}^{\pi}$	0,40	$a_{2,tj}^{remit^{gap}}$	0,80
$a_{5,kg}^{\pi}$	0,20	$a_{2,ru}^{\pi}$	0,03	$a_{3,tj}^{remit^{gap}}$	0,20
$a_{6,kg}^{\pi}$	0,05	$a_{3,ru}^{\pi}$	0,30	$a_{1,tj}^{\pi}$	0,30
$a_{1,kg}^{\pi 4^*}$	0,90	$a_{4,ru}^{\pi}$	0,10	$a_{2,tj}^{\pi}$	0,20
$\pi 4_{ss,kg}^*$	5,00	$a_{1,ru}^{\pi 4^*}$	0,50	$a_{3,tj}^{\pi}$	0,05
$a_{1,kg}^s$	0,60	$\pi 4_{ss,ru}^*$	4,00	$a_{4,tj}^{\pi}$	0,05
$a_{5,tj}^{\pi}$	0,05	$prem_{ss,tj}^*$	5,575	$a_{2,tj}^i$	0,50
$a_{6,tj}^{\pi}$	0,02	$a_{1,tj}^{prem^{gap}}$	0,50	$a_{3,tj}^i$	1,00

Параметр	Значение	Параметр	Значение	Параметр	Значение
$a_{1,tj}^{\pi^4}$	0,90	$a_{1,tj}^{\Delta \bar{z}}$	0,75	$a_{4,tj}^i$	1,00
$\pi 4_{ss,tj}^*$	6,00	$a_{2,tj}^{\Delta \bar{z}}$	0,20	$a_{1,tj}^{\bar{r}}$	0,70
$a_{1,tj}^s$	0,55	$\Delta \bar{z}_{ss}^{tj}$	2,50	$r_{ss}^{f,tj}$	0,925
$a_{1,tj}^{prem}$	0,80	$a_{1,tj}^i$	0,75	$\pi_{ss}^{f,tj}$	2,65



## **Евразийский Банк Развития**

### **ДИРЕКЦИЯ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ ОТДЕЛ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Комментарии, предложения и замечания  
к настоящему тематическому докладу вы можете направить  
по адресу [pressa@eabr.org](mailto:pressa@eabr.org)

Авторы тематического доклада:  
Кузнецов А., Харитончик А., Бердигулова А., Федоров К.



**Евразийский Банк Развития**

[www.eabr.org](http://www.eabr.org)