



Банк России

**ОБЗОР**  
денежно-кредитной  
политики



# Альтернативные стратегии ДКП: преимущества и недостатки

Исследовательский доклад

М. Мелихова  
Е. Резепина  
А. Шарафутдинов

Май 2023

## Оглавление

Введение . . . . .	3
Обзор литературы . . . . .	4
Моделирование альтернативных стратегий ДКП . . . . .	7
Правила ДКП в альтернативных стратегиях . . . . .	7
Анализ трансмиссионного механизма . . . . .	9
Шок спроса . . . . .	9
Шок предложения . . . . .	10
Функция потерь центрального банка . . . . .	12
Симуляционный эксперимент . . . . .	13
Результаты: линейная модель без учета ELB . . . . .	13
Результаты: нелинейная модель с учетом ELB . . . . .	16
Сценарный анализ . . . . .	19
Сценарный анализ: «структурный кризис» . . . . .	19
Сценарный анализ: «структурный кризис» с адаптивными ИО . . . . .	23
Заключение . . . . .	29
Приложение . . . . .	30
Список литературы . . . . .	31

Авторы выражают благодарность Орлову А. за ценные советы при планировании исследования и рекомендации по оформлению статьи.

Содержание настоящего исследовательского доклада отражает личную позицию авторов. Результаты исследования являются предварительными и публикуются с целью стимулировать обсуждение и получить комментарии для возможной дальнейшей доработки материала. Содержание и результаты исследования не следует рассматривать, в том числе цитировать в каких-либо изданиях, как официальную позицию Банка России или указание на официальную политику или решения регулятора. Любые ошибки в данном материале являются исключительно авторскими.

Все права защищены. Воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

Электронная почта: MelikhovaMV@mail.cbr.ru  
RezepinaEA@mail.cbr.ru  
SharafutdinovAR@mail.cbr.ru

107016, Москва, ул. Неглинная, 12

Официальный сайт Банка России: <http://www.cbr.ru/>

©Центральный банк Российской Федерации, 2023

## Введение

Могут ли альтернативные стратегии денежно-кредитной политики (ДКП), направленные на восполнение предыдущих отклонений инфляции от цели, в большей степени способствовать поддержанию ценовой стабильности по сравнению с таргетированием инфляции<sup>1</sup>? Гипотеза о возможном преимуществе альтернативных стратегий предполагает, что включение усредненной на длительном периоде инфляции в правило ДКП поможет сгладить влияние временных факторов на принятие решения по ставке, особенно в случае большого веса волатильных компонентов в индексе цен.

В рамках Обзора денежно-кредитной политики мы исследуем следующие стратегии ДКП:

- таргетирования прогноза инфляции на год вперед (IT);
- таргетирования средней за N лет инфляции, где N = 2, 3 или 4 (AIT\_Ny, average inflation targeting);
- таргетирования уровня цен (PLT, price level targeting), где в качестве целевого показателя выбирается индекс потребительских цен (ИПЦ);
- таргетирование уровня номинального ВВП (NGDP, nominal gross domestic product).

Исследование проводится на квартальной прогнозной модели России (Орлов, 2021). Все стратегии рассматриваются в строгой<sup>2</sup> и гибкой<sup>3</sup> формулировке правил ДКП.

Чтобы учесть возможные негативные последствия для трансмиссионного механизма от нахождения процентной ставки на эффективной нижней границе (ELB<sup>4</sup>, effective lower bound), исследование проводится на нелинейной модели с ограничением на минимальное значение ключевой ставки, которое в качестве ориентира для расчетов принимается равным 0%.

Работа имеет следующую структуру: вторая глава посвящена обзору исследований, в ней описаны примеры применения альтернативных стратегий; результаты сравнений их стабилизационной способности; встречаемые в литературе вариации альтернативных стратегий; теоретическая и прикладная критика и преимущества стратегий, в том числе в условиях ограниченной рациональности и адаптивного обучения экономических агентов. Также приведены примеры, когда экономические агенты в зависимости от страны в разной степени понимают принцип действия альтернативных стратегий, и возможные последствия этого. В третьей главе наглядно проиллюстрирована степень исторической зависимости<sup>5</sup> в стратегиях, описаны уравнения реакции ДКП и с помощью функций импульсных откликов проанализирован трансмиссионный механизм. Четвертая глава посвящена описанию функции потерь центрального банка, которая применяется далее в работе для количественного сравнения альтернативных стратегий. В пятой главе описаны результаты симуляционного эксперимента, который позволяет оценить эффективность стратегий в долгосрочной перспективе, а с помощью сценарного анализа, представленного в шестой главе, приведено сравнение альтернативных стратегий в условиях характерного для России «структурного кризиса».

<sup>1</sup>Таргетирование инфляции предполагает таргетирование прогноза инфляции на год вперед.

<sup>2</sup>Под строгим таргетированием инфляции будем понимать стремление центрального банка удерживать инфляцию вблизи цели даже с учетом повышения волатильности других показателей.

<sup>3</sup>В случае гибкого таргетирования инфляции центральный банк учитывает также стабилизацию реальных показателей и допускает более длительный период возвращения инфляции к цели.

<sup>4</sup>Под ELB понимаем некоторый уровень ключевой ставки, ниже которого ДКП теряет свою эффективность в управлении стабильностью цен. Исследования показывают, что ELB не является постоянным, а коллаборативные усилия денежно-кредитной, фискальной и макропруденциальной политик могут снизить изначально положительный уровень ELB в странах с формирующейся рыночной экономикой близко к нулю. Углубленное изучение ELB в российской экономике выходит за рамки этого исследования.

<sup>5</sup>Историческая зависимость подразумевает компенсацию в будущем тех отклонений от цели, которые произошли за определенный период в прошлом: чем больше этот период, тем выше степень исторической зависимости.

## Обзор литературы

Есть только два примера явного использования альтернативных стратегий, таргетирования средней инфляции и таргетирования уровня цен: в США и Швеции соответственно. Совет директоров Федеральной резервной системы США (ФРС США) объявил о переходе к таргетированию средней инфляции 27 августа 2020 г. (FOMC, 2020) с целью заякорить долгосрочные инфляционные ожидания. Этот подход предполагает, что после периода нахождения инфляции устойчиво ниже цели, ДКП будет проводиться так, чтобы инфляция была умеренно выше цели в течение некоторого времени.

Таргетирование уровня цен применялось в банке Швеции в 1930-е годы. Подробное описание представлено в работе (Berg and Jonung, 1999). Правительство Швеции заявило 27 сентября 1931 г. о переходе с золотого обеспечения национальной валюты к политике обеспечения всеми доступными способами постоянной покупательной способности шведской кроны внутри страны. Другими словами, было объявлено таргетирование уровня цен с целью остановить их снижение и снизить опасение экономических агентов о возможной дефляции. Стратегия объявлялась как временная, и в ее рамках отсутствовала необходимость реагировать на временные факторы вроде изменения таможенных пошлин, косвенных налогов и сезонных эффектов.

В обоих случаях переход к альтернативным стратегиям происходил в условиях устойчивого отклонения инфляции вниз от цели или риска дефляции, которые являются менее релевантными для российской экономики.

В работе (Busetti et al., 2021) с помощью откалиброванной для еврозоны новокейнсианской модели авторы оценили стабилизационную способность альтернативных стратегий ДКП, в том числе в условиях проблемы эффективной нижней границы ставок, и определили, что наибольшую эффективность с точки зрения стабилизации выпуска и инфляции продемонстрировала PLT, а с точки зрения смягчения проблемы нижней границы ставок PLT оказалась сравнимой с временной PLT (temporary price level targeting, TPLT). Под временной PLT следует понимать временный переход к PLT на период нахождения ставки на нижней границе. АИТ также проявило себя хорошо с этих точек зрения и оказалась предпочтительнее, чем ИТ. В работе приводится важное замечание, что эффективность альтернативных стратегий зависит от механизма формирования инфляционных ожиданий (ИО) экономических агентов.

В Европейском центральном банке (ЕЦБ) с помощью DSGE-модели NAWM II (Coenen et al., 2021) оценили, к каким последствиям приводит проблема ELB с точки зрения ухудшения стабилизации макроэкономики в виде повышения волатильности инфляции и разрыва выпуска. Результаты показали, что вероятность достижения ELB, которая в этом случае установлена на уровне  $-0,5\%$ , для еврозоны составляет  $11\text{--}27\%$ . Причем инфляция в среднем оказывается ниже цели на  $0,1\text{--}1,8$  п.п., а средний разрыв выпуска составляет от  $-6,8$  до  $-1,8\%$ . Такие результаты показывают, насколько острой и актуальной является проблема нижней границы ставок для ЕЦБ. При сравнении альтернативных стратегий PLT оказалась наиболее эффективной с точки зрения минимизации волатильности инфляции и разрыва выпуска: стандартные отклонения инфляции и разрыва выпуска уменьшились на  $2,3$  п.п. и  $1,1$  п.п. соответственно. Остальные рассмотренные стратегии оказались менее эффективными. Еще одна важная особенность, которую авторы обнаружили в результате исследования – количество периодов нахождения ставки на нижней границе уменьшается при стратегиях с большей степенью исторической зависимости.

В дополнение к уже упомянутым стратегиям в этой работе также рассматривалось асимметричное таргетирование средней инфляции (asymmetric average-inflation targeting, AAIT). Стратегия подразумевает, что ДКП реагирует на среднюю инфляцию только в случае нахождения ее ниже цели, а в остальных случаях центральный банк таргетирует годовую инфляцию. В этой работе мы рассматриваем только симметричные и постоянно действующие стратегии.

В исследовании (Svensson, 2020) альтернативные стратегии изучены с точки зрения эффективности выполнения двойного мандата ФРС США: поддержание максимальной занятости и

обеспечение ценовой стабильности в условиях проблемы нижней границы ставок и плоской кривой Филлипса, описывающей влияние разрыва выпуска на инфляцию. Особенность работы состоит в изучении стратегии таргетирования номинального ВВП, к преимуществам которой относят факт, что для многих домохозяйств кредиты предполагают фиксированные платежи, поэтому таргетирование уровня номинального ВВП за счет стабилизации отношения долга к доходам позволит повысить эффективность распределения риска в экономике (Sheedy, 2014).

Однако (Svensson, 2020) подробно описал следующий недостаток этой стратегии: спад в одном из компонентов номинального ВВП, реальном ВВП или дефляторе ВВП может быть компенсирован ростом другого компонента, что может приводить к отсутствию реакции ДКП на некоторые шоки и поэтому не обеспечивать ни максимальную занятость, ни ценовую стабильность.

Другая проблема этой стратегии связана со значительным лагом, с которым выходит статистика о реальном ВВП и дефляторе ВВП и подверженности значительным ретроспективным пересмотрам, характерным и для российской статистики (Горностаев и др., 2021), что приводит к необходимости пересматривать таргетируемую траекторию номинального выпуска и тем самым затрудняет коммуникацию.

Согласно точке зрения того же автора (Svensson, 2020), таргетирование средней инфляции помогает смягчить проблему нижней границы ставок и плоской кривой Филлипса. Также в этой работе автор отмечает, что такая стратегия будет понятна рынкам и населению страны и позволит скорректировать ИО в необходимом направлении.

В исследовании на основе опросных данных США (Coibion et al., 2021) пришли к другому выводу, что обследуемые домохозяйства даже через год после объявления о переходе к гибкому таргетированию средней инфляции не поменяли свои инфляционные ожидания, то есть домохозяйства США не восприняли механизм реализации новой стратегии. Этот пример показывает, что результаты модельных сравнений альтернативных стратегий следует рассматривать только вместе с результатами проведения опросов домохозяйств конкретной страны и проверки, насколько хорошо они понимают механизм действия каждой из альтернативных стратегий.

В другом исследовании (Hoffmann et al., 2021) на основе опросных данных центрального банка Германии пришли к выводу, что домохозяйства Германии при ясной коммуникации поняли предполагаемый механизм АИТ и скорректировали свои ИО соответственно теоретическим результатам. В этой работе также проводится симуляционный эксперимент с помощью DSGE-модели откалиброванной по результатам опроса. Эксперимент показал, что волатильность разрыва выпуска при АИТ увеличилась на 35% по сравнению с ИТ, а волатильность инфляции, наоборот, снизилась в пять раз.

В работе (Budianto et al., 2020) исследование альтернативных стратегий проводится с помощью двух версий новокейнсианских моделей: с рациональными ожиданиями и с ограниченно-рациональными ожиданиями. И в модели с ограниченно-рациональными ожиданиями выигрыш АИТ относительно ИТ в терминах благосостояния оказался меньше, чем в модели с рациональными ожиданиями. Этот вывод подтверждает гипотезу о необходимости учитывать локальные особенности при сравнении стратегий. В этой работе также наглядно описан механизм формирования ИО при альтернативных стратегиях. В ответ на большой дезинфляционный шок, при котором ключевая ставка достигает нижней границы ставок, центральный банк, таргетирующий среднюю инфляцию, будет сохранять ставку на нижней границе дольше, чем при таргетировании инфляции, что вызовет в будущем временный перелет инфляции выше уровня цели, а это через канал ожиданий позволит уменьшить снижение выпуска и инфляции в период нахождения ставки на нижней границе.

С помощью модели с ограниченной рациональностью агентов, подразумевающей, что экономические агенты лишь с определенной степенью понимают последствия экономических шоков, (Gabaix, 2020) показывает, что в действительности проблема нижней границы ставок приводит к намного меньшим издержкам, чем в традиционных моделях. Автору также удалось показать, что стабилизационная способность стратегий с высокой степенью исторической зави-

симости, обусловленная каналом ожиданий (*forward guidance puzzle*), ослабевает при введении предположения об ограниченной рациональности агентов.

В рамках новокейнсианской модели с двумя типами агентов (*two-agent New Keynesian model*, TANK) в Банке Канады определили (Amano et al., 2020), что в условиях адаптивных ожиданий оптимальная степень исторической зависимости в стратегии таргетирования средней инфляции составляет меньше двух лет и эффективность такой стратегии сравнима с эффективностью PLT.

В качестве альтернативы рациональным и ограниченно-рациональным ожиданиям в работе (Honkapohja and McClung, 2021) применяется модель с адаптивным обучением экономических агентов. В такой постановке задачи стратегия АИТ без явного горизонта усреднения, то есть с заявлением центрального банка о переходе к новому правилу без объявления конкретного горизонта усреднения, проигрывает ИТ в терминах способности смягчить проблему ELB. Согласно тому же исследованию улучшить эффективность такого размытого АИТ можно двумя способами: объявить размер окна усреднения или применять асимметричное таргетирование средней инфляции, то есть реагировать на отклонение средней инфляции вниз от цели.

АИТ, PLT и NGDP позволяют лучше стабилизировать инфляционные ожидания по сравнению с стратегией таргетирования прогноза инфляции, но возникает вопрос о наглядности стратегий, то есть насколько успешно экономические агенты смогут прогнозировать динамику макроэкономических показателей при различных стратегиях ДКП. Чем менее наглядным является формат, тем больше времени и усилий потребует центральному банку, чтобы заслужить доверие экономических агентов к этой стратегии, прежде чем стратегия начнет оказывать стабилизационный эффект. В другом исследовании Банка Канады (Kostyshyna et al., 2022) с помощью эксперимента изучили вопрос наглядности стратегий и пришли к выводу, что наглядность стратегий для экономических агентов убывает с увеличением степени исторической зависимости и что ИТ – наиболее надежная стратегия в условиях ограниченно-рациональных ожиданий.

## Моделирование альтернативных стратегий ДКП

Стратегии ДКП отличаются степенью исторической зависимости и наличием явной цели по стабилизации реального показателя. Историческая зависимость подразумевает компенсацию в будущем тех отклонений от цели, которые произошли за определенный период в прошлом. Например, инфляция находится ниже цели, и ставка достигла нижней эффективной границы, тогда в рамках стратегии с исторической зависимостью в будущем инфляция будет превышать уровень цели в результате удержания низкой ставки более продолжительное время, чем потребовалось бы для возвращения инфляции к цели. Если экономические агенты понимают это обязательство и верят в него, то оно приведет к повышению инфляционных ожиданий, что позволяет простимулировать спрос за счет снижения реальной ставки. Эффективность этого канала зависит от способности центрального банка формировать ожидания.

### Правила ДКП в альтернативных стратегиях

Стратегия таргетирования прогноза инфляции на год вперед характеризуется отсутствием исторической зависимости и подразумевает, что центральный банк таргетирует будущую прогнозируемую инфляцию независимо от отклонения инфляции от цели в прошлом и в итоге происходит сдвиг уровня цен (рис. 1). Аналогичная стратегия используется в квартальной прогнозной модели России (Орлов, 2021) уравнение (10). Путем замены номинальной нейтральной процентной ставки на сумму равновесной реальной процентной ставки,  $\bar{r}_t$ , и ожидаемого регулятором уровня годовой инфляции,  $\mathbb{E}_t \pi_{4t+3}$  с последующей перегруппировкой это уравнение можно записать в следующей форме:

$$i_t^s = \gamma_1 i_{t-1}^s + (1 - \gamma_1)(\bar{r}_t + \mathbb{E}_t \bar{\pi}_{4t+3} + (\gamma_2 + 1)(\mathbb{E}_t \pi_{4t+3} - \mathbb{E}_t \bar{\pi}_{4t+3}) + \gamma_3 \hat{y}_t) + \varepsilon_t^i, \quad (1)$$

где  $i_t^s$  – номинальная ставка по правилу,  $\pi_{4t}$  – инфляция г/г,  $\bar{\pi}_{4t+3}$  – цель по инфляции,  $\hat{y}_t$  – разрыв выпуска.

Стратегия таргетирования средней за N лет инфляции (AIT\_Ny) обладает ограниченной исторической зависимостью, которую следует понимать так: в течение N лет центральный банк будет проводить ДКП с целью компенсировать отклонение инфляции от цели в прошлом так, чтобы вернуть среднюю за N лет инфляцию к целевому уровню, но по истечении N лет наблюдение выходит за рамки периода усреднения и перестает быть актуальным, в результате отклонение от цели компенсируется, но частично, и уровень цен сближается с целевой траекторией уровня цен (рис. 1). В рамках данного класса стратегий центральный банк вместо отклонения годовой инфляции от цели через три квартала реагирует на отклонение средней за N лет инфляции от цели:

$$i_t^s = \gamma_1 i_{t-1}^s + (1 - \gamma_1)(\bar{r}_t + \mathbb{E}_t \bar{\pi}_{4t+3} + (\gamma_2 + 1) \left( \frac{1}{4N} \sum_{j=-4N+1}^0 \mathbb{E}_t \pi_{j+3} - \mathbb{E}_t \bar{\pi}_{4t+3} \right) + \gamma_3 \hat{y}_t) + \varepsilon_t^i, \quad (2)$$

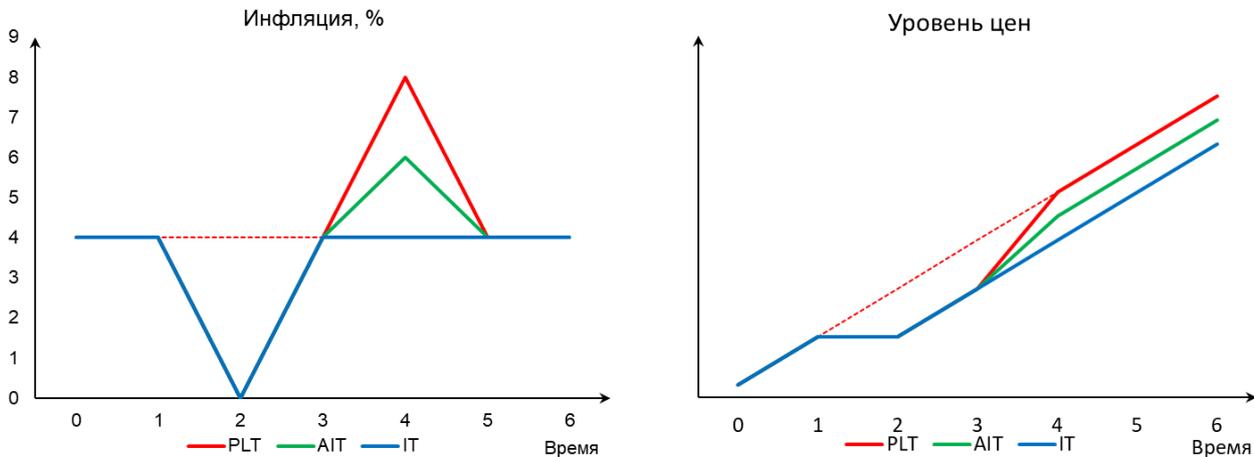
где  $\pi_t$  – инфляция к/к.

При таргетировании уровня цен центральный банк стремится компенсировать все отклонения инфляции от цели в прошлом начиная с момента объявления начала таргетирования для возвращения уровня цен к траектории, соответствующей выбранной цели по инфляции (рис. 1). В правиле ДКП отклонение инфляции от цели заменяется на отклонение ИПЦ от целевой траектории:

$$i_t^s = \gamma_1 i_{t-1}^s + (1 - \gamma_1)(\bar{r}_t + \mathbb{E}_t \bar{\pi}_{4t+3} + (\gamma_2 + 1)(\mathbb{E}_t p_{t+3} - \mathbb{E}_t \bar{p}_{t+3}) + \gamma_3 \hat{y}_t) + \varepsilon_t^i, \quad (3)$$

где  $p_t$  – уровень цен,  $\bar{p}_t$  – целевая траектория ИПЦ, которая рассчитывается в соответствии с уровнем цели по инфляции  $\bar{p}_t = \bar{p}_{t-1} + 0,25 * \bar{\pi}_{4t}$ .

РИС. 1. Иллюстрация исторической зависимости стратегий



При таргетировании уровня номинального ВВП центральный банк стремится удержать уровень этой переменной вблизи целевой траектории, поэтому, как и PLT, данный режим обладает полной степенью исторической зависимости:

$$i_t^s = \gamma_1 i_{t-1}^s + (1 - \gamma_1)(\bar{r}_t + \mathbb{E}_t \bar{\pi}_{4t+3} + (\gamma_2 + 1)(\mathbb{E}_t y_{t+3}^{nom} - \mathbb{E}_t \bar{y}_{t+3}^{nom})) + \varepsilon_t^i, \quad (4)$$

где  $y_t^{nom}$  – уровень номинального выпуска,  $\bar{y}_t^{nom}$  – целевая траектория номинального выпуска.

Таргетирование уровня номинального ВВП можно отнести к стратегиям, косвенно стабилизирующим реальные экономические показатели, потому что номинальный ВВП можно представить в виде произведения реального ВВП и дефлятора ВВП, так что эта стратегия предполагает симметричную реакцию ДКП,  $\gamma_2$ , на шок цен и шок реального выпуска. И при одновременном ускорении темпов роста цен и спаде реального выпуска указанная стратегия может привести к отсутствию реакции ДКП на проинфляционный шок и, как следствие, вызвать увеличение волатильности инфляции и выпуска (Svensson, 2020). Подобное ограничение на степень реакции также уменьшает область допустимых значений параметров функции реакции, и, следовательно, снижает эффективность ДКП. Применение номинального выпуска в качестве цели обладает не только недостатками: таргетирование номинального ВВП подразумевает реакцию на выпуск, а не на разрыв выпуска, поэтому подобные стратегии не подвержены риску, связанному с неопределенностью уровня потенциального выпуска.

При достижении нижней границы ставки работает следующее правило:

$$i_t = \max\{0, i_t^s\} \quad (5)$$

Выбор наиболее эффективной степени исторической зависимости зависит от доли экономических агентов с впередсмотрящими ожиданиями. Если ожидания впередсмотрящие, то стратегия с более высокой степенью исторической зависимости лучше стабилизирует показатели экономики благодаря каналу инфляционных ожиданий, что может способствовать преодолению проблемы ELB. И, наоборот, в случае назадсмотрящих ожиданий более высокая степень исторической зависимости стратегии приведет к увеличению волатильности в экономике, потому что центральному банку потребуются дополнительные усилия для стабилизации экономики в условиях высокой инерционности ИО, усугубляющих проблему ELB.

Стоит обратить внимание, что для всех стратегий при построении графиков импульсных откликов предполагается одинаковая реакция на отклонение таргетируемого показателя от цели или целевой траектории,  $\gamma_2 = 1,5$ , и одинаковая реакция на разрыв выпуска,  $\gamma_3 = 1$ , за исключением таргетирования уровня номинального выпуска: в правиле отсутствует дополнительная реакция на разрыв выпуска, а при симуляциях в главе «Симуляционный эксперимент» параметры  $\gamma_2$  и  $\gamma_3$  оптимизируются.

### Анализ трансмиссионного механизма

Канал ожиданий играет важную роль с точки зрения трансмиссионного механизма ДКП, поэтому прежде чем переходить к графикам импульсных откликов остановимся на механизме формирования различных ИО. Все стратегии предполагают различную реакцию ДКП в ответ на шоки, и экономические агенты понимают, какая будет при этом траектория ключевой ставки в будущем. Далее через канал ожиданий альтернативные стратегии формируют отличающиеся ИО: в соответствии с уравнением Эйлера текущий спрос зависит от ожидаемой траектории реальной рыночной ставки в будущем, аналогично кривая Филлипса предполагает зависимость инфляции и инфляционных ожиданий от ожидаемой траектории реальных предельных издержек, определяемых разрывом выпуска. Наконец, различия в ИО согласно соотношению Фишера влияют на реальные рыночные процентные ставки и тем самым могут способствовать проводимой ДКП или, наоборот, снижать ее эффективность.

В следующем подразделе рассмотрены отличия альтернативных стратегий ДКП с помощью функций импульсных откликов с точки зрения формируемых инфляционных ожиданий. Каждый из рассматриваемых шоков, для которых построены функции импульсных откликов, можно воспринимать как последовательность некоторого количества шоков меньшего размера, что может произойти с большей вероятностью, чем разовый шок большого размера. Выбранные размеры шоков позволяют наглядно проиллюстрировать стабилизационную способность альтернативных стратегий и их преимущества в условиях проблемы нижней границы процентной ставки.

### Шок спроса

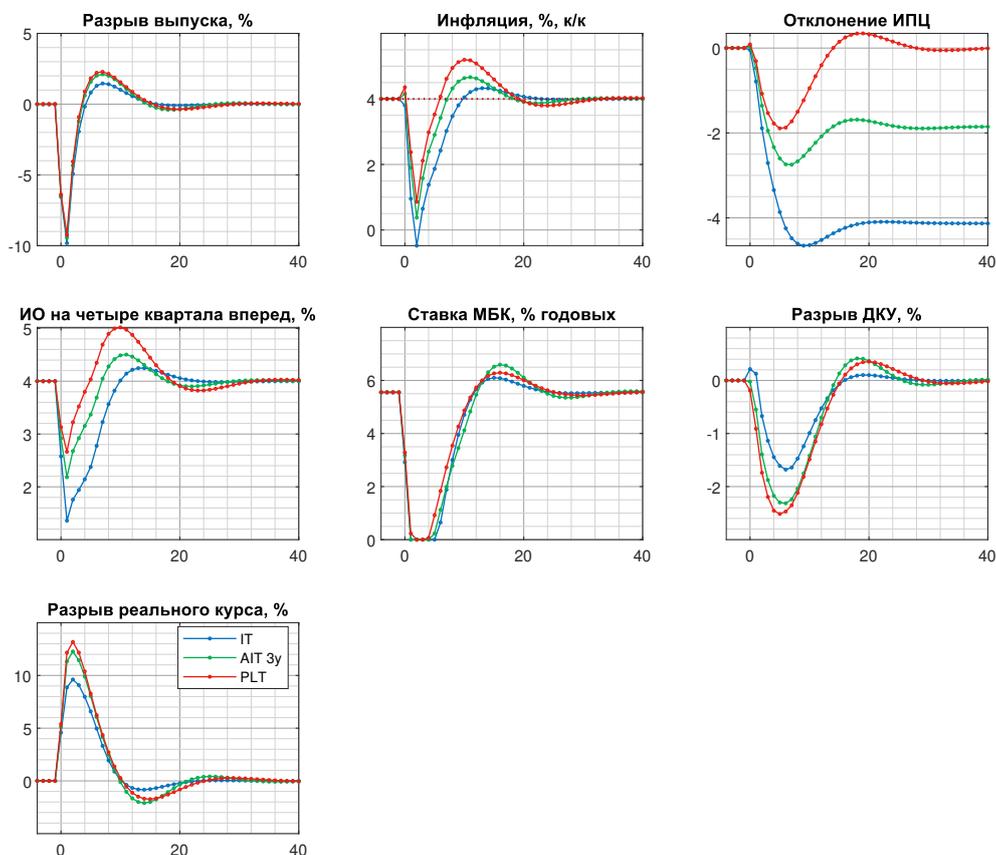
Здесь мы предполагаем, что российская экономика в I и II кварталах испытывает одинаковые негативные шоки внутреннего спроса, как если бы локдаун в 2020 г. был в два раза дольше. При IT сокращение годового ВВП в таком случае составит 4%. Для сравнения: вследствие финансового кризиса (global financial crisis, GFC) ВВП в 2009 г. сократился на 8%, а в результате COVID-кризиса – на 3%.

На рис. 2 представлен график импульсного отклика на дезинфляционный шок спроса, описанный выше. При стратегиях AIT и PLT, в отличие от IT, центральный банк будет проводить ДКП таким образом, чтобы частично или полностью компенсировать период отклонения инфляции вниз от цели периодом превышения инфляцией уровня цели в будущем путем более длительного снижения процентной ставки. В ожидании этого при AIT и PLT ИО снижаются меньше, чем при IT, поэтому ДКУ смягчаются сильнее, что означает большее стимулирование спроса, и реальный курс также ослабляется сильнее при одинаковом снижении ключевой ставки до нижней границы ставок, в результате чего инфляция снижается меньше в период шока и быстрее возвращается к цели с последующим перелетом вверх. В случае применения стратегии PLT удастся вернуть цены к целевой траектории, а при таргетировании средней инфляции за три года отклонение уровня цен от целевой траектории оказывается в два раза меньше, чем при IT, которая не подразумевает компенсации прошлых отклонений инфляции от цели. Альтернативные стратегии также позволяют уменьшить количество кварталов, в которые ключевая ставка находится на ELB, с пяти кварталов при IT до четырех и двух кварталов при AIT и PLT соответственно в ответ на одинаковый шок спроса.

На рис. 3 сравниваются импульсные отклики при IT и NGDP в ответ на аналогичный шок спроса. Для возвращения номинального выпуска к целевой траектории потребуется более продолжительное превышение выпуском потенциального уровня, чем при IT, чтобы компенсировать отклонение выпуска вниз от равновесной траектории, которое произошло в результате моделируемого шока спроса. Это приводит к меньшему снижению ИО в кризис и более высокому уровню ИО в период восстановления экономики, вследствие более высоких реальных предельных издержек. Поэтому при таргетировании уровня номинального выпуска центральный банк меньше снижает ключевую ставку и не достигает ELB, несмотря на это, ДКУ остаются

мягкими дольше, чем при IT. В результате удается вернуть к целевым траекториям уровень цен вместе с уровнем номинального выпуска.

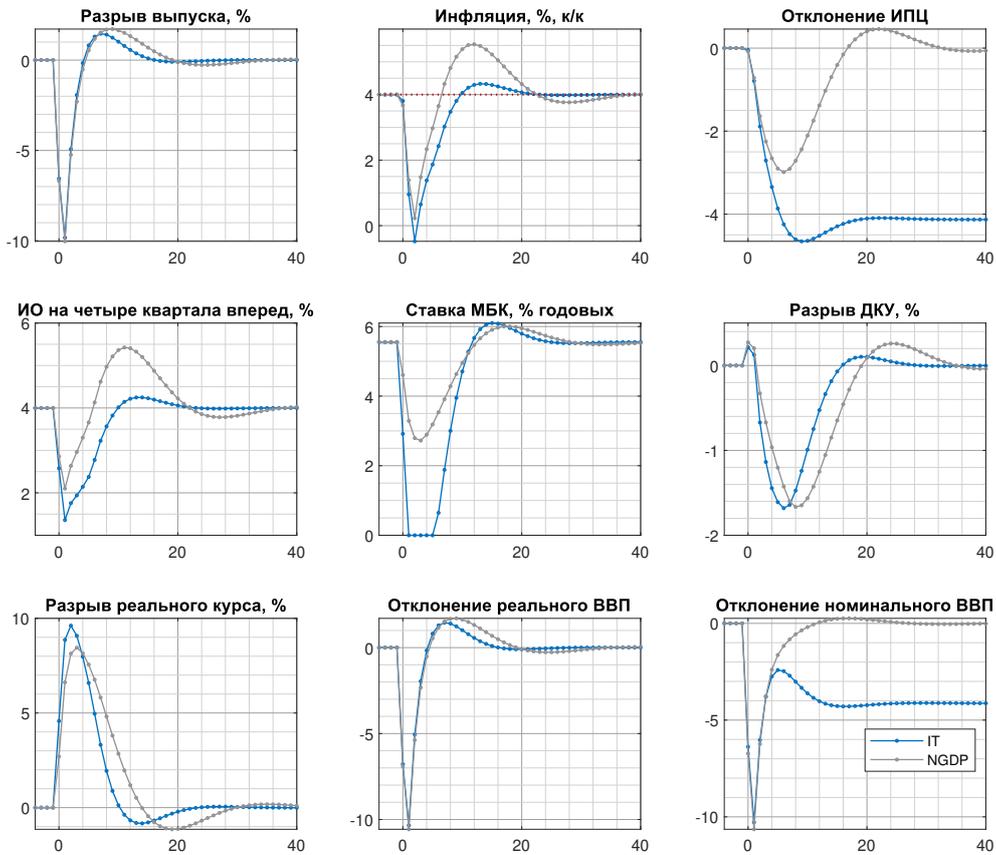
**РИС. 2.** Негативный шок внутреннего спроса x2 локдаун: IT vs AIT vs PLT



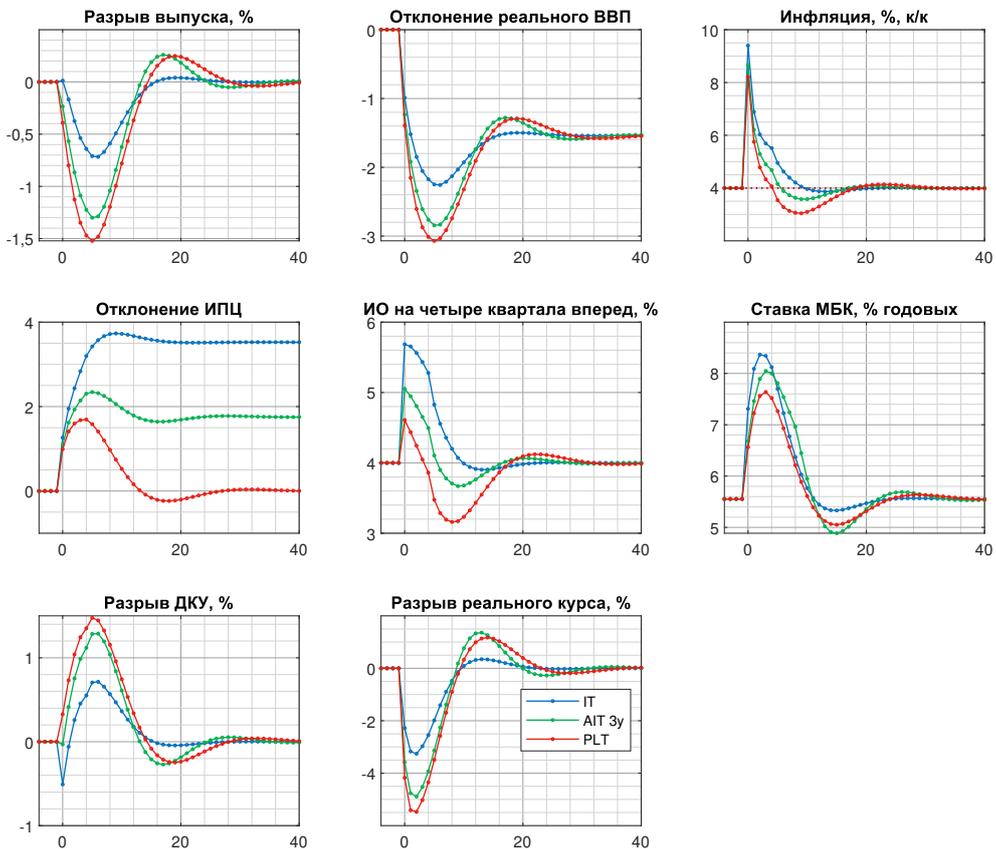
### Шок предложения

В ответ на проинфляционный негативный шок предложения (рис. 4) при AIT и PLT также необходимо компенсировать отклонение инфляции вверх от цели путем формирования более жестких ДКУ, что приводит к большему сокращению спроса и компенсирующему отклонению инфляции вниз от цели. В итоге при AIT и PLT выпуск в пике снизится на 0,6 и 0,8 п.п. соответственно сильнее, чем при IT, при снижении потенциального выпуска на 1,5 процентного пункта.

**РИС. 3.** Негативный шок внутреннего спроса x2 локдаун: IT vs NGDP



**РИС. 4.** Проинфляционный негативный шок предложения: IT vs AIT vs PLT



## Функция потерь центрального банка

Как было представлено ранее, различные правила ДКП в общем случае по-разному влияют на макроэкономические показатели, приводя к определенной комбинации дисперсий инфляции и выпуска. Для поиска оптимальной стратегии ДКП определим количественный критерий, позволяющий сравнивать стратегии между собой. Таким критерием служит увеличение благосостояния экономических агентов путем минимизации центральным банком функции потерь (Андреев, Полбин, 2021). В исследовании рассматривается *ad hoc* функция потерь, которая состоит из взвешенной суммы математических ожиданий второго порядка отклонения инфляции к.к. от цели, отклонения выпуска от потенциала и приращения номинальной процентной ставки в текущем периоде по сравнению с предыдущим периодом:

$$L = \mathbb{E} \left[ (\pi_t - \bar{\pi})^2 + \lambda \hat{y}_t^2 + \alpha (\iota_t - \iota_{t-1})^2 \right],$$

где  $(\pi_t - \bar{\pi})$  – отклонение инфляции к.к. от цели,  $\hat{y}_t$  – разрыва выпуска,  $(\iota_t - \iota_{t-1})$  – изменение номинальной ставки МБК.

Приведенная форма функции потерь отражает основные особенности аналогичных функций, выведенных из аппроксимации второго порядка функции полезности домохозяйств в структурных моделях. Наличие процентной ставки в функции потерь позволяет учесть нежелательную волатильность инструмента ДКП, чтобы снизить негативные последствия для экономических агентов и финансовой стабильности от больших изменений регулятором ключевой ставки.

В работах для стран с развитой экономикой (Dorich et al., 2021), которым несвойственна большая волатильность инструментов ДКП и инфляции, коэффициент  $\alpha$  в функции потерь часто принимается равным 0,5. Получить точное значение коэффициента не представляется возможным в рамках полуструктурного подхода, но предположение, что для развивающейся экономики потери благосостояния при сопоставимых изменениях ставки должны быть меньше, чем в развитых странах, ввиду адаптации экономических агентов к исторически более высокой волатильности инструмента ДКП не противоречит экономической интуиции.

В работе мы приводим результаты для набора возможных значений:

$$\alpha = [0,05; 0,25; 0,5].$$

Для структурных моделей коэффициент  $\lambda$  (вес волатильности разрыва выпуска в функции потерь) зависит от набора глубинных параметров, которые можно оценить на данных. В случае *ad hoc* функции потерь по аналогии с другими работами по данной тематике, для представления результатов исследования используем диапазон  $[0, 1]$  веса разрыва выпуска в функции потерь. Для сравнения стратегий применяем инфляционный эквивалент функции потерь относительно стратегии ИТ:

$$L(i) = \begin{cases} \sqrt{L_i - L_{IT}}, & \text{если } L_i \geq L_{IT} \\ -\sqrt{|L_i - L_{IT}|}, & \text{если } L_i < L_{IT} \end{cases}$$

Инфляционный эквивалент можно интерпретировать как перманентное отклонение квартальной инфляции от цели, приводящее к потерям в размере разницы значений функции потерь в выбранной стратегии и ИТ (Jensen, 2002).

## Симуляционный эксперимент

При подготовке данных для симуляционного эксперимента определяем набор наиболее важных шоков для репликации исторических бизнес циклов и динамики инфляции. Для получения робастных оценок на коротком временном интервале мы используем подход искусственного увеличения выборки, который описан в Приложении.

В итоге симуляционный эксперимент построен так, что экономика, в которой центральный банк следует одной из рассматриваемых стратегий ДКП, на протяжении 15 000 периодов, из которых 100 первых периодов отбрасываются, чтобы исключить влияние начальных условий, каждый квартал сталкивается с набором возмущений, соответствующих структурным шокам на истории.

Оптимальные параметры  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  и  $\gamma_3$  в правилах ДКП, при которых достигается минимум функции потерь, определяем поиском по сетке возможных значений. Результаты из модели без ограничения на нижнюю границу ставок служат, с одной стороны, ориентиром для сравнения с результатами из нелинейной модели, а с другой – могут рассматриваться как самостоятельные, если расширенный набор инструментов регулятора может эффективно компенсировать ELB.

Подобные методики описаны в работах банка Италии (Busetti et al., 2021) и банка Канады (Dorich et al., 2021). Вычисления проводились с помощью набора инструментов с открытым исходным кодом для макроэкономического моделирования и прогнозирования – IRIS в программной среде MatLab.

### *Результаты: линейная модель без учета ELB*

На рис. 5–10 представлены результаты симуляционного эксперимента. Согласно инфляционным эквивалентам функции потерь, ни одна из стратегий не обладает строгим преимуществом относительно альтернатив. На декомпозициях представлены вклады компонентов в функцию потерь, где прослеживается, что по мере роста веса разрыва выпуска возрастает волатильность ключевой ставки для стабилизации реальной экономики (расположение столбцов для каждой из стратегий слева на право соответствует возрастанию веса разрыва выпуска в функции потерь от 0 до 1 с шагом 0,1).

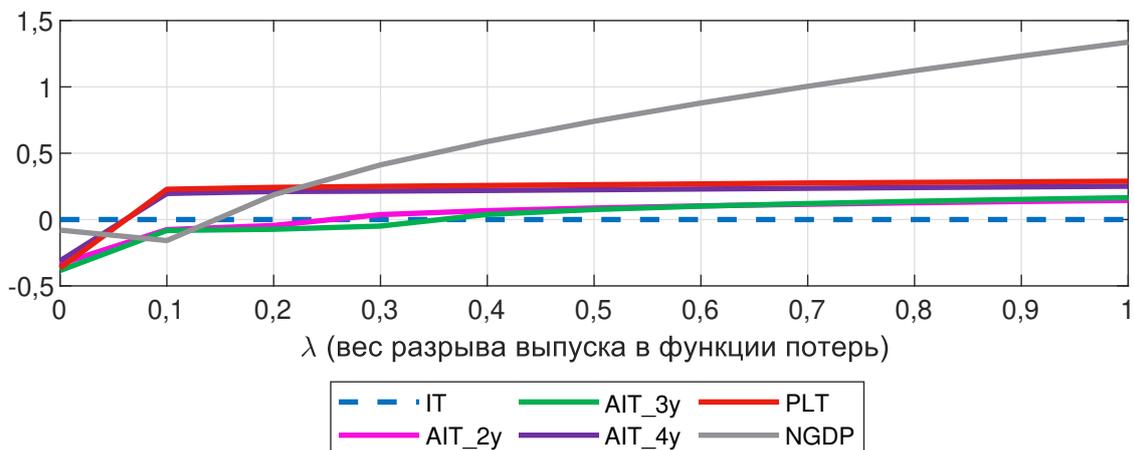
Для  $\alpha = 0,05$  стратегии AIT\_2y и AIT\_3y в среднем показывают близкий к IT результат, стратегии с большим горизонтом усреднения инфляции: AIT\_4y и PLT в среднем проигрывают 0,2 п.п. в терминах перманентного отклонения квартальной инфляции от цели. Худшие результаты показывает стратегия NGDP с средним перманентным отклонением квартальной инфляции от цели на 0,7 п.п. выше, чем при IT. Минимальные потери благосостояния экономических агентов, в случае когда центральный банк придерживается режима IT, в сравнении с другими стратегиями, наблюдаются при  $\lambda > 0,3$ .

Аналогично для  $\alpha = 0,25$  стратегии AIT\_2y и AIT\_3y в среднем показывают близкий к IT результат. Стратегия AIT\_4y в среднем проигрывает 0,07 п.п., а PLT – 0,25 п.п. в терминах перманентного отклонения квартальной инфляции от цели. Худшие результаты снова показывает стратегия NGDP – в среднем на 0,35 п.п. выше в терминах перманентного отклонения квартальной инфляции от цели, чем при IT. Минимальные потери для IT в сравнении с другими стратегиями достигаются при  $\lambda > 0,4$ .

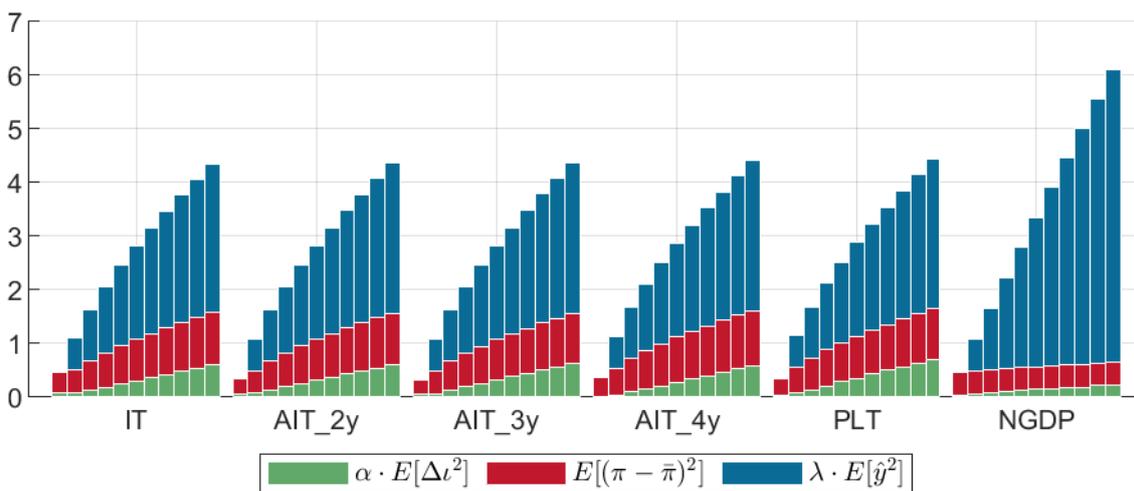
При  $\alpha = 0,5$  стратегии AIT\_2y и AIT\_3y в среднем имеют перманентные отклонения квартальной инфляции от цели на 0,1 п.п. ниже, чем в IT. Стратегия AIT\_4y в среднем показывает близкий к IT результат. Стратегии PLT и NGDP в среднем имеют перманентные отклонения квартальной

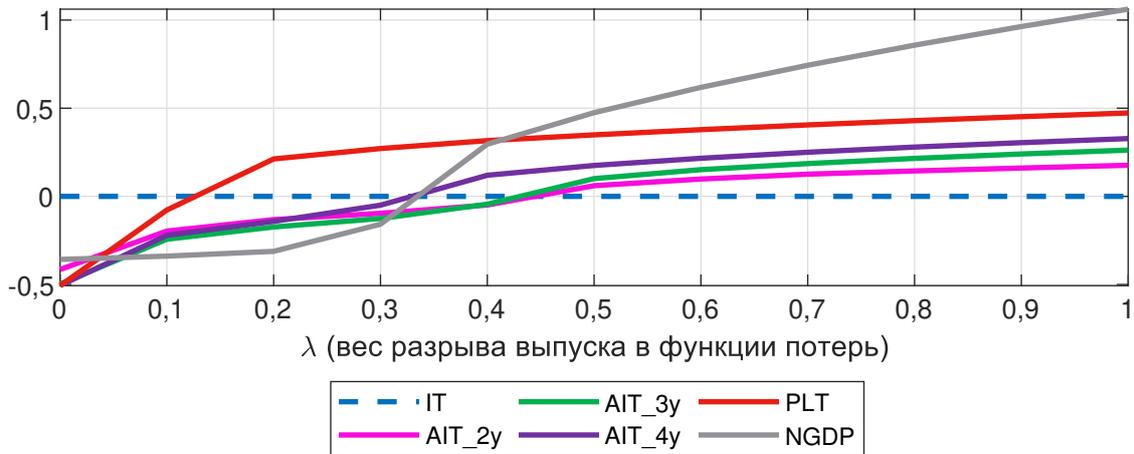
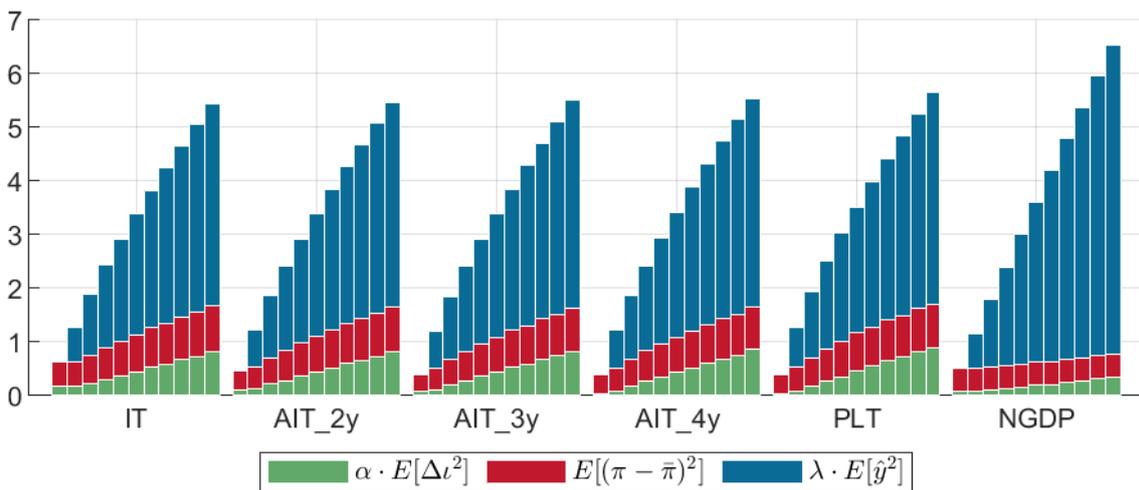
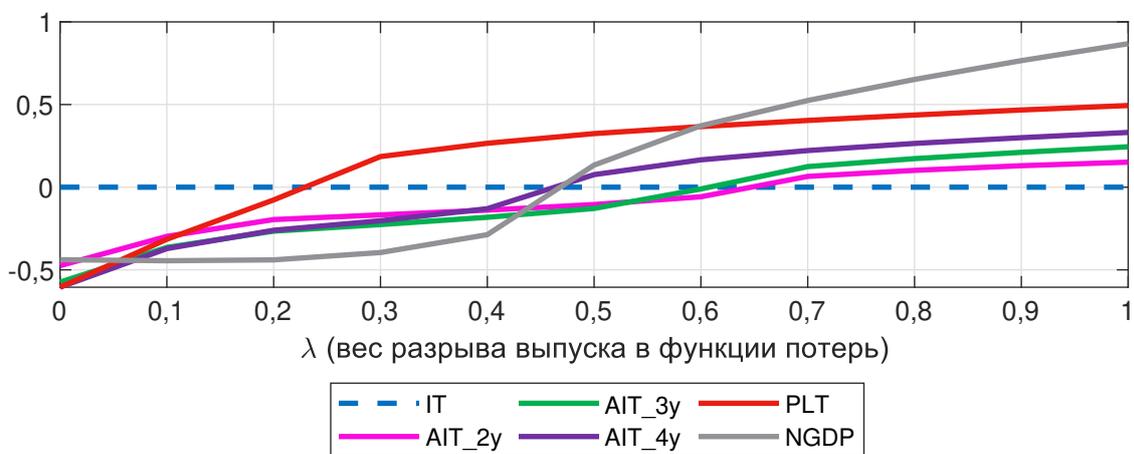
инфляции от цели на 0,18 п.п. и 0,12 п.п. соответственно выше, чем при IT. Минимальные потери для IT в сравнении с другими стратегиями достигаются при  $\lambda > 0,6$ .

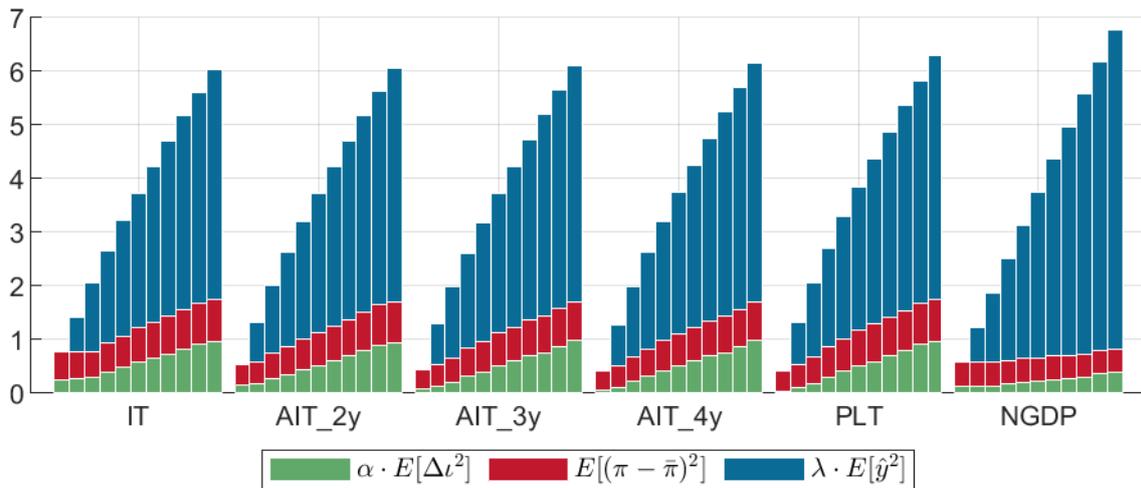
**РИС. 5.** Инфляционный эквивалент потерь относительно IT ( $\alpha = 0,05$ ; без ELB)



**РИС. 6.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь ( $\alpha = 0,05$ ; без ELB)

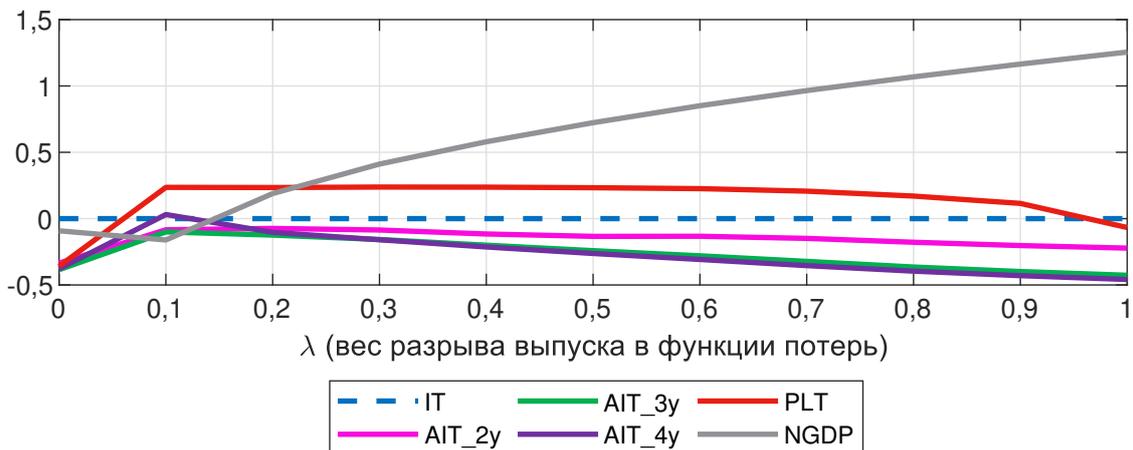


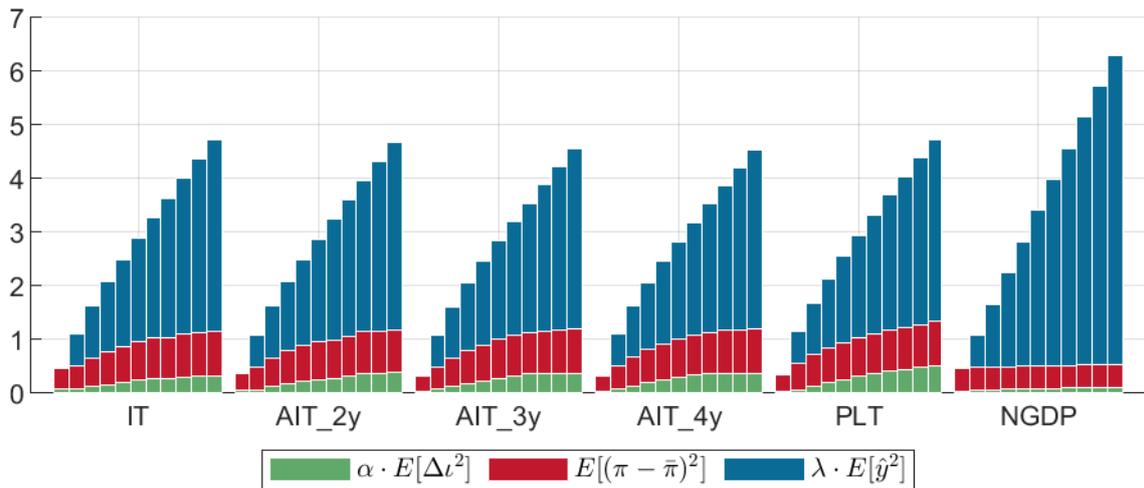
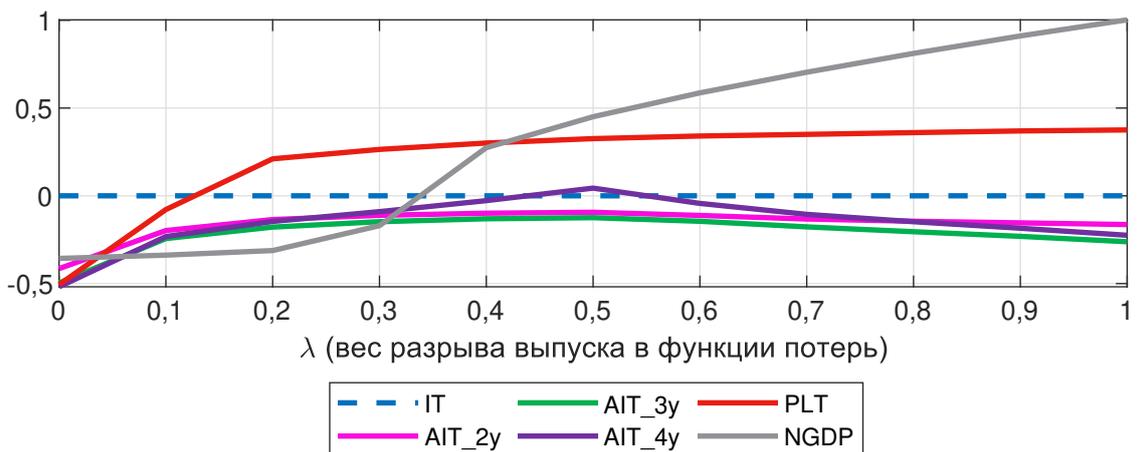
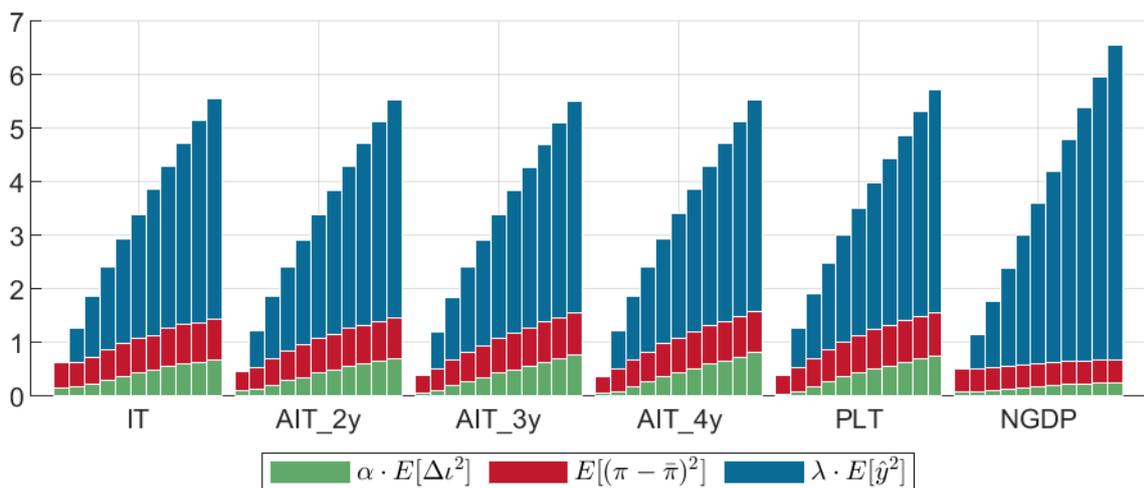
**РИС. 7.** Инфляционный эквивалент потерь относительно ИТ ( $\alpha = 0,25$ ; без ELB)**РИС. 8.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь ( $\alpha = 0,25$ ; без ELB)**РИС. 9.** Инфляционный эквивалент потерь относительно ИТ ( $\alpha = 0,5$ ; без ELB)

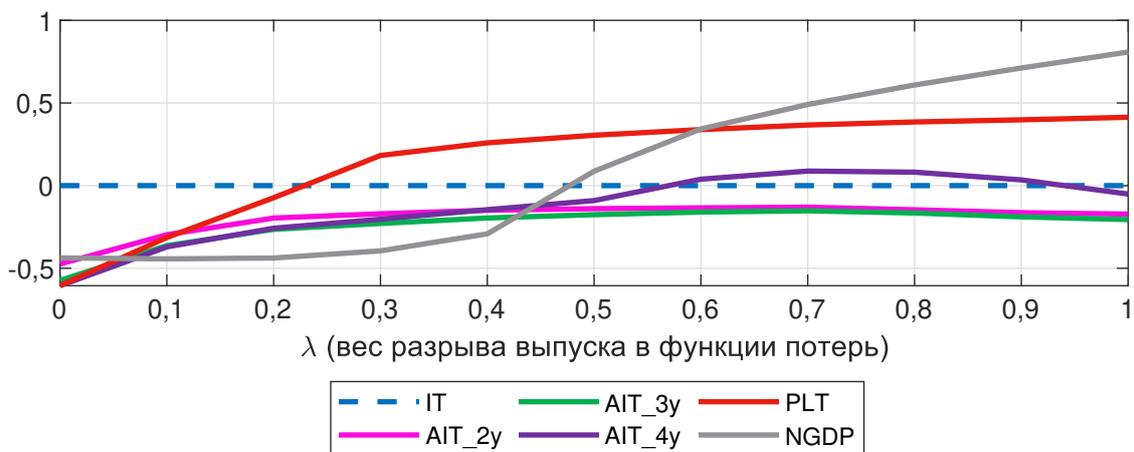
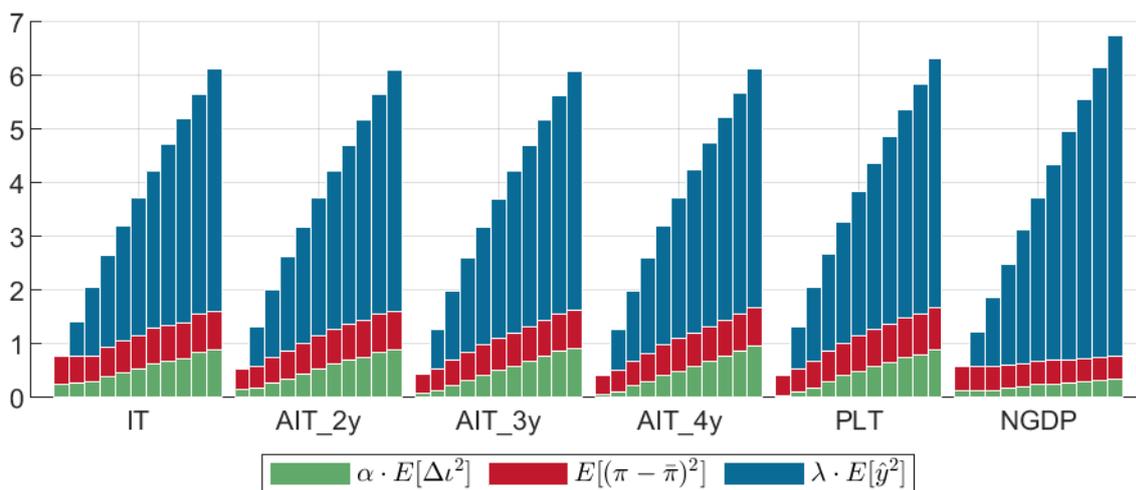
**РИС. 10.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь ( $\alpha = 0,5$ ; без ELB)

### Результаты: нелинейная модель с учетом ELB

Симуляции на большом временном горизонте неизбежно формируют периоды, в которых центральный банк сталкивается с проблемой ELB. В текущих условиях вероятность ELB оценивается как несущественная, но на длительном временном промежутке может влиять на эффективность стратегии. Это утверждение подтверждается в проведенных расчетах. Как можно видеть на графиках с инфляционными эквивалентами функции потерь, стратегии таргетирования средней за два и три года инфляции превосходят стратегию таргетирования инфляции при любой комбинации параметров функции потерь.

**РИС. 11.** Инфляционный эквивалент потерь относительно IT ( $\alpha = 0,05$ ; с ELB)

**РИС. 12.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь ( $\alpha = 0,05$ ; с ELB)**РИС. 13.** Инфляционный эквивалент потерь относительно ИТ ( $\alpha = 0,25$ ; с ELB)**РИС. 14.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь ( $\alpha = 0,25$ ; с ELB)

**РИС. 15.** Инфляционный эквивалент потерь относительно ИТ ( $\alpha = 0,5$ ; с ELB)**РИС. 16.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь ( $\alpha = 0,5$ ; с ELB)

## Сценарный анализ

В симуляционном эксперименте, описанном выше, представлен анализ стратегий ДКП на большом временном горизонте при столкновении со множеством различных комбинаций шоков и дальнейшим усреднением исследуемых характеристик. Такой анализ можно охарактеризовать как безусловный, то есть не изучающий конкретно взятые периоды или сценарии. Помимо такого общего подхода к изучению стратегий ДКП, можно рассмотреть измерение условной эффективности в крупных, но правдоподобных негативных сценариях.

### Сценарный анализ: «структурный кризис»

Рассмотрим сценарий, в котором экономика сталкивается с серией потрясений, подобных тем, которые произошли в период конца 2014 – начала 2015 г., а центральный банк реагирует на экономические возмущения, следуя одной из рассматриваемых стратегий. В эксперименте мы хотим показать различия в динамике макропеременных при схожих реакциях на отклонение инфляции от целевого значения, для этого используем эквивалентные параметризации правил ДКП в каждой из стратегий.

В сценарий заложены (рис. 17) снижение цены нефти на 30% за квартал, снижение внешнего спроса и смягчение ДКП со стороны стран торговых партнеров, шок издержек +12,7 п.п., который сопровождается негативным шоком спроса 2,4 п.п. и шоком предложения 0,23 п.п., а также ослаблением обменного курса рубля на 20% за квартал. На рис. 18 отражена динамика основных макроэкономических переменных.

Экономика, в которой центральный банк придерживается стратегии IT, быстрее всего возвращается на траекторию сбалансированного роста, но для этого требуется наибольшее номинальное ужесточение ДКП (+13 п.п.) с быстрым последующим смягчением.

Центральному банку, который следует стратегии NGDP, требуется лишь реагировать на вторичные эффекты, для сглаживания траектории номинального выпуска, поскольку комбинация положительного шока издержек и отрицательного шока спроса приводит к минимальным изменениям номинального ВВП. При этом достаточно продолжительное время экономика находится ниже потенциала, а квартальная инфляция после кризиса еще долго не достигает цели.

Периодические спады и перегревы экономики на пути к равновесию после кризиса, вызванные волатильной реакцией регулятора на выход наблюдений инфляции прошлых периодов за горизонт окна усреднения в правилах ДКП, свойственны для экономики, в которой центральный банк следует стратегии таргетирования средней инфляции или таргетирования уровня цен.

На рис. 19–24 показаны инфляционные эквиваленты функции потерь по отношению к стратегии IT и ее декомпозиции. Действия центрального банка, который придерживается стратегии IT, характеризуются самым высоким вкладом изменения процентной ставки в значение функции потерь среди остальных стратегий ДКП. Вклад изменения процентной ставки для IT превышает аналогичный показатель среди альтернативных стратегий более чем на 50%. При этом вклады отклонения инфляции от цели для IT, AIT и PLT отличаются незначительно – в пределах 3%. Для стратегии NGDP вклад отклонения инфляции от цели оказывается значительно выше – на 20% по отношению к IT. Стратегия NGDP позволяет достичь наименьший вклад разрыва выпуска из всех альтернативных стратегий, стратегия IT обладает вторым лучшим результатом по этому показателю. Для стратегий таргетирования средней инфляции и уровня цен вклад разрыва выпуска выше минимум на 45%.

РИС. 17. Шоки в сценарии «структурный кризис»

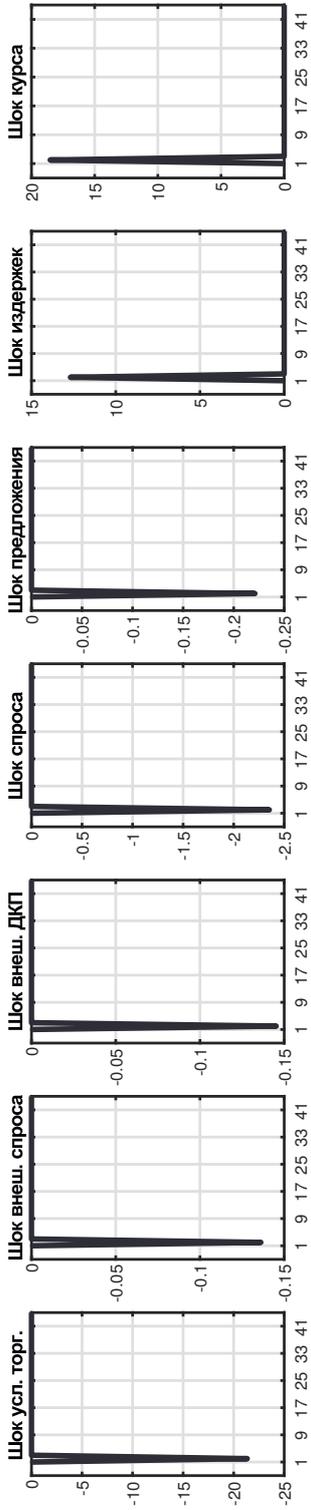
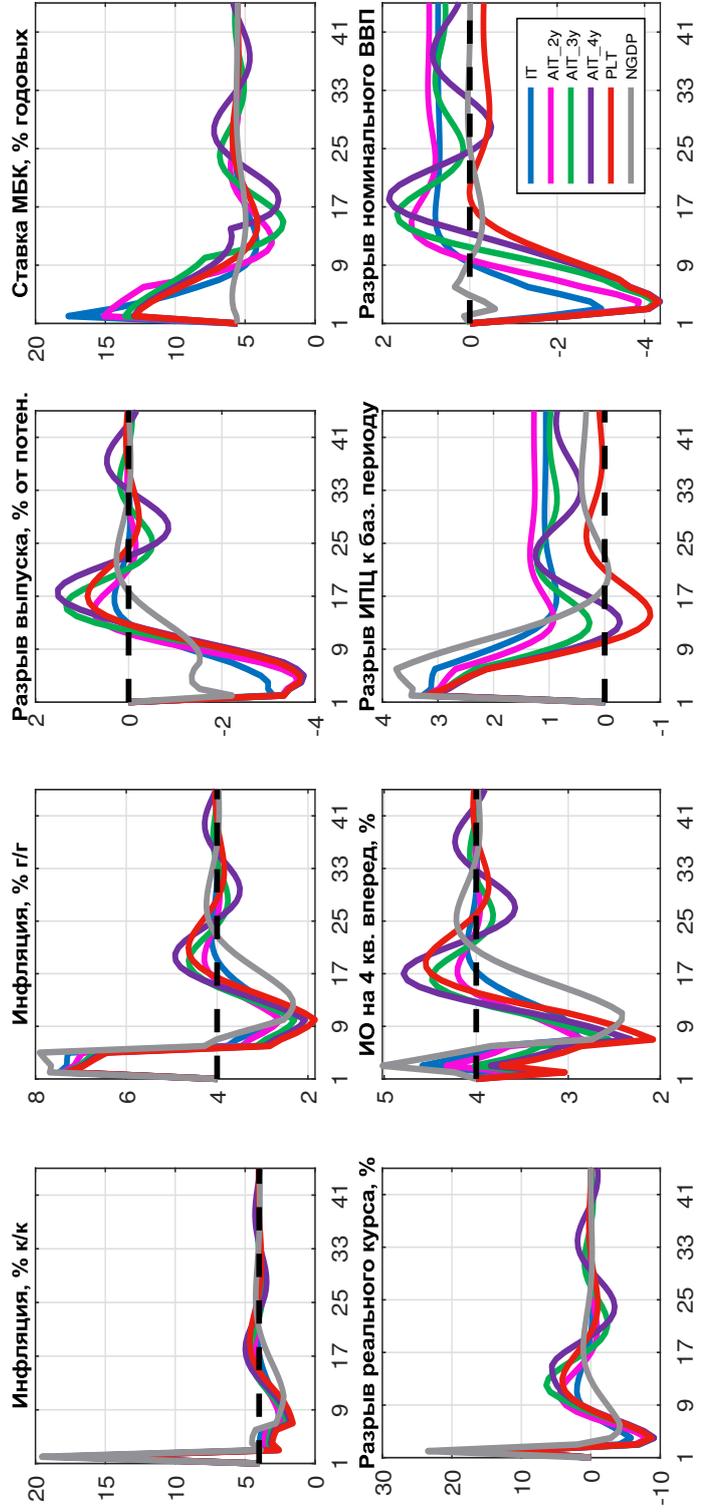
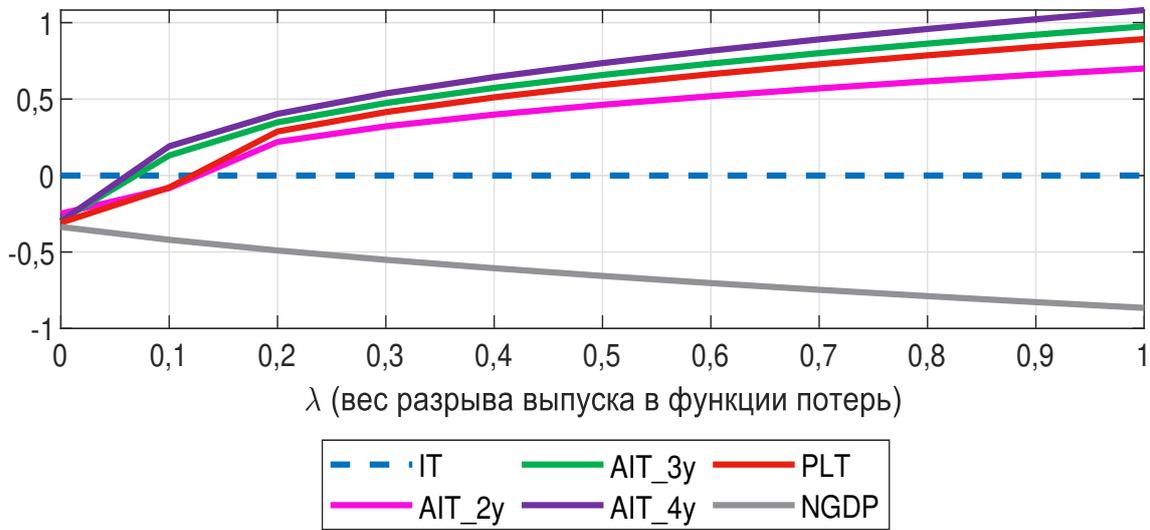


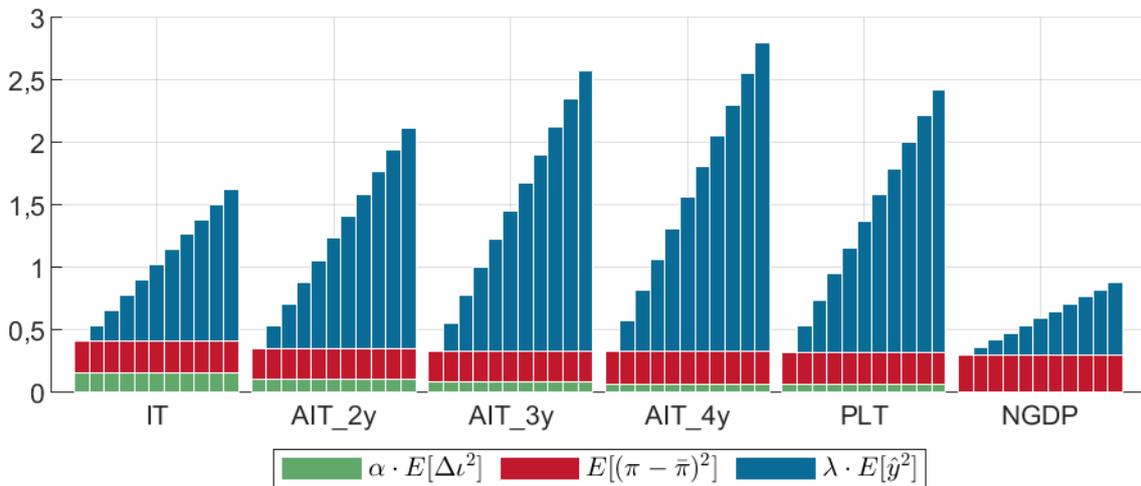
РИС. 18. Динамика макропоказателей в сценарии «структурный кризис»



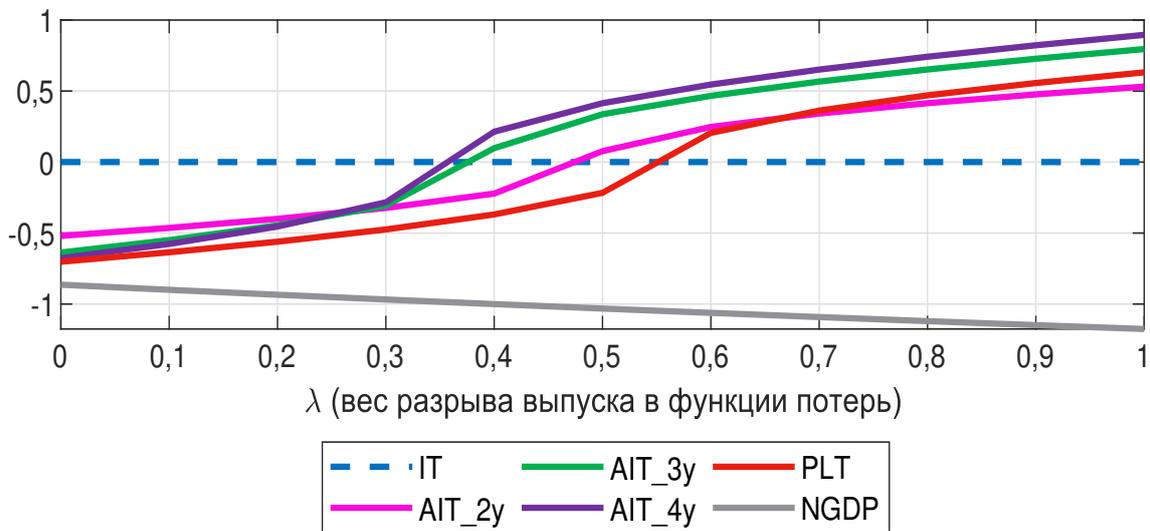
**РИС. 19.** Инфляционный эквивалент потерь относительно ИТ в сценарии «структурный кризис» ( $\alpha = 0,05$ )



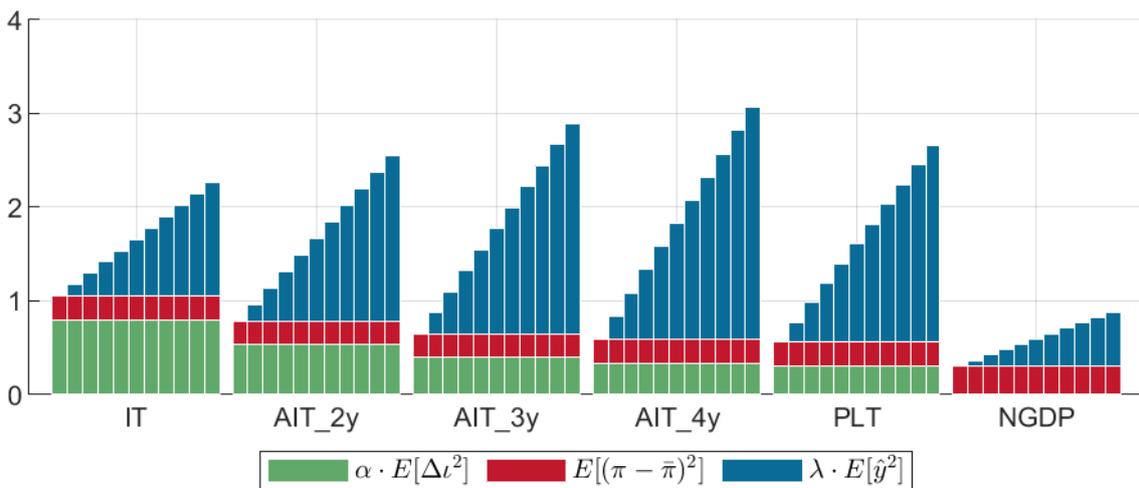
**РИС. 20.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь в сценарии «структурный кризис» ( $\alpha = 0,05$ )



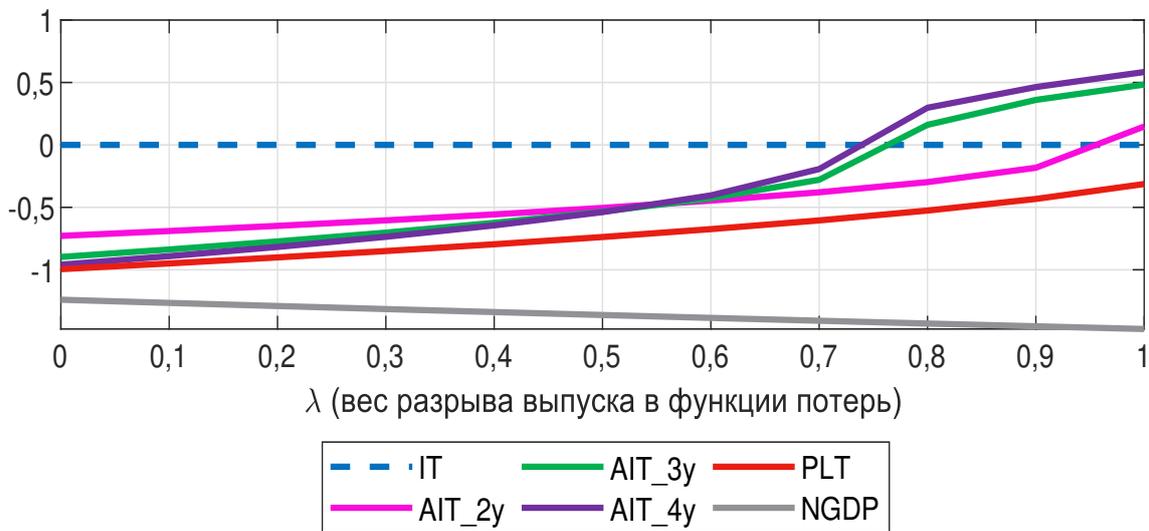
**РИС. 21.** Инфляционный эквивалент потерь относительно ИТ в сценарии «структурный кризис» ( $\alpha = 0,25$ )



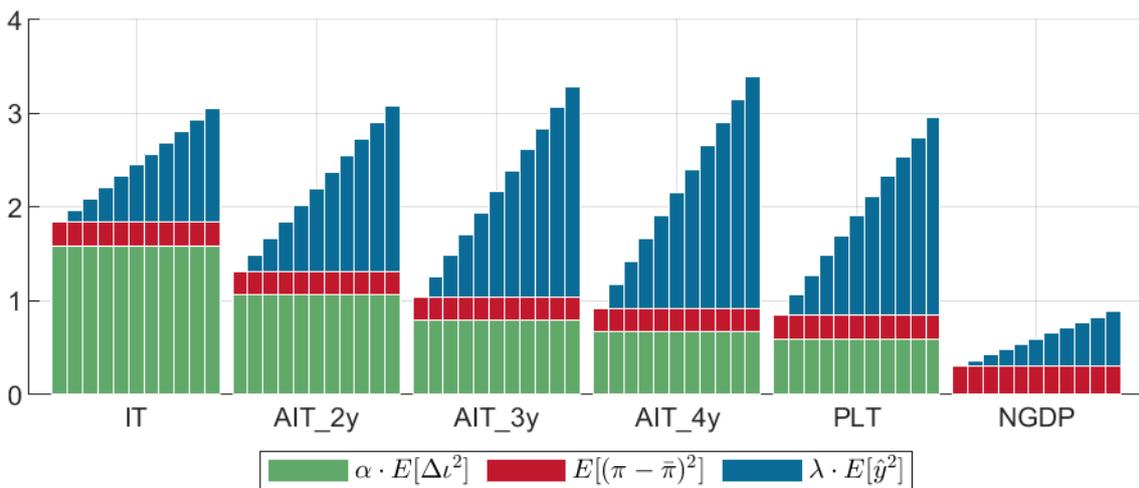
**РИС. 22.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь в сценарии «структурный кризис» ( $\alpha = 0,25$ )



**РИС. 23.** Инфляционный эквивалент потерь относительно ИТ в сценарии «структурный кризис» ( $\alpha = 0,5$ )



**РИС. 24.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь в сценарии «структурный кризис» ( $\alpha = 0,5$ )



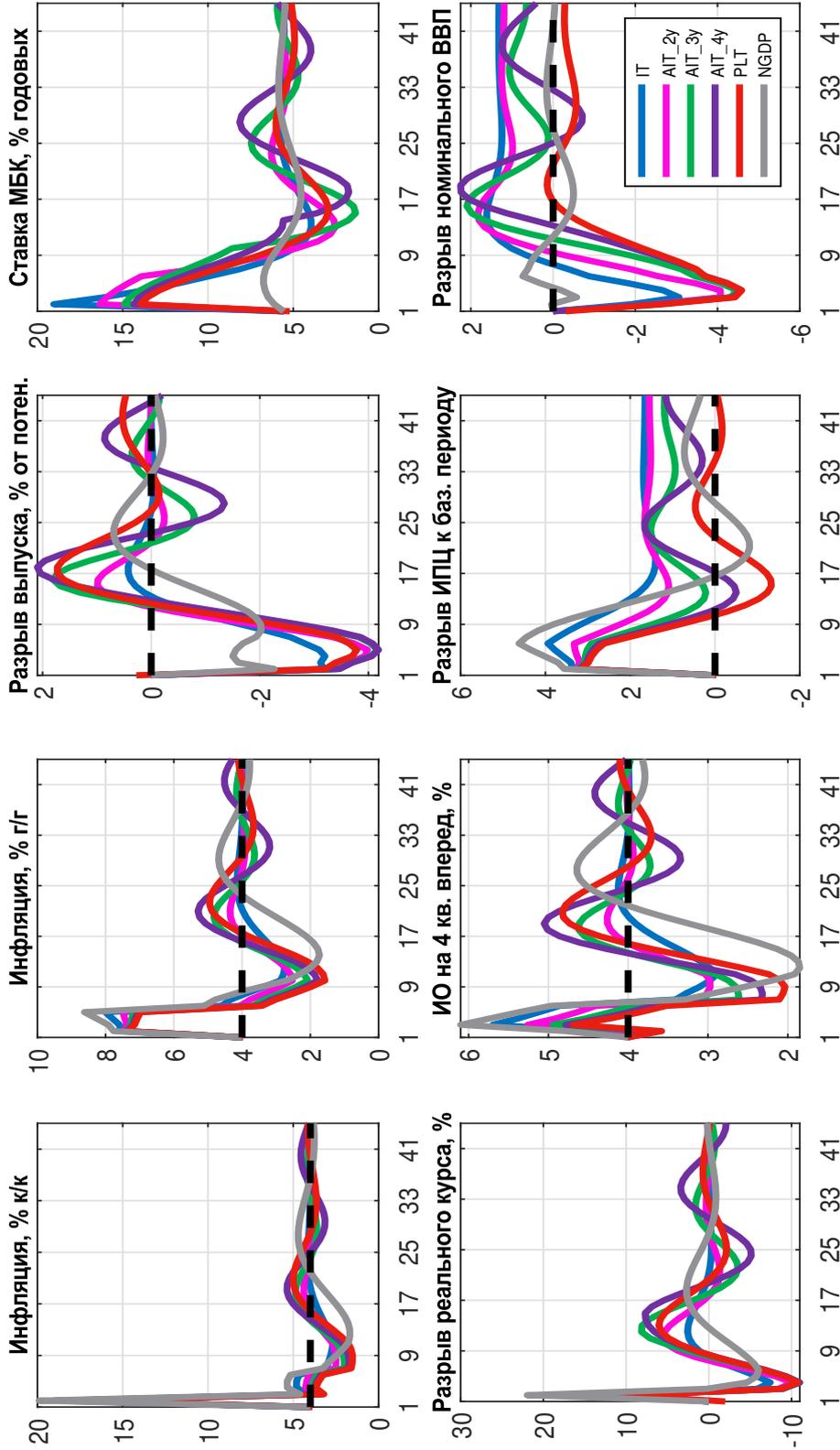
### Сценарный анализ: «структурный кризис» с адаптивными ИО

Влияет ли кризис на инфляционные ожидания? Сценарный анализ, рассмотренный выше, предполагает, что инфляционные ожидания в модели в большей степени рациональные. Это означает, что экономические агенты, несмотря на всплеск инфляции, не меняют своих предпочтений в ожидании возвращения экономики к равновесию. Но что, если в период значимых шоков инфляционные ожидания экономических агентов становятся более адаптивными? Исследования (Trehan, Zorrilla, 2012 и др.) показывают, что такая связь скорее существует, но проблема измерения инфляционных ожиданий не позволяет сделать однозначный вывод. Мы воспользовались предположением о большей адаптивности инфляционных ожиданий в качестве предпосылки для расчета сценария.

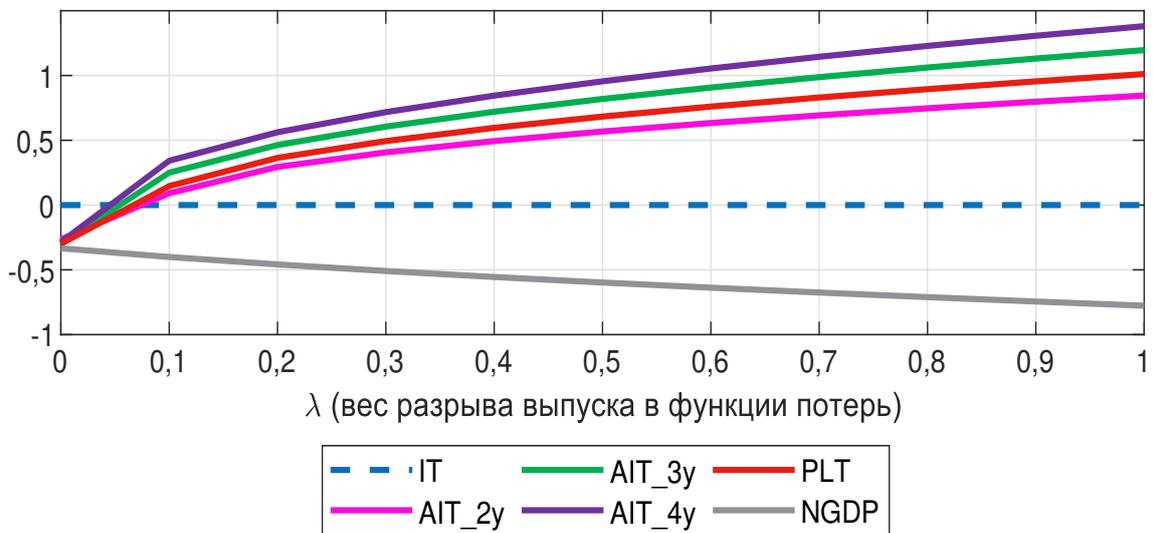
На рис. 25 представлена динамика ключевых макроэкономических переменных. Более адаптивные инфляционные ожидания очевидным образом обуславливают большую персистентность инфляции и требуют большего ужесточения ДКП во всех стратегиях. Стратегия таргетирования инфляции так же, как и в предыдущем эксперименте, позволяет быстрее остальных стабилизи-

ровать выпуск и достичь цели по инфляции. На рис. 26–31 показаны инфляционные эквиваленты функции потерь по отношению к стратегии IT и ее декомпозиции. Адаптивные инфляционные ожидания имеют более негативные последствия для альтернативных стратегий, чем для стратегии таргетирования инфляции, приводя к росту волатильности инфляции приблизительно на 5% для IT, на 5–10% для AIT и на 10% для PLT. В стратегии NGDP адаптивные инфляционные ожидания повышают волатильность инфляции на 15%. Волатильность разрыва выпуска растет приблизительно на 20% для IT, на 30–40% для AIT, на 25% для PLT и на 70% для NGDP.

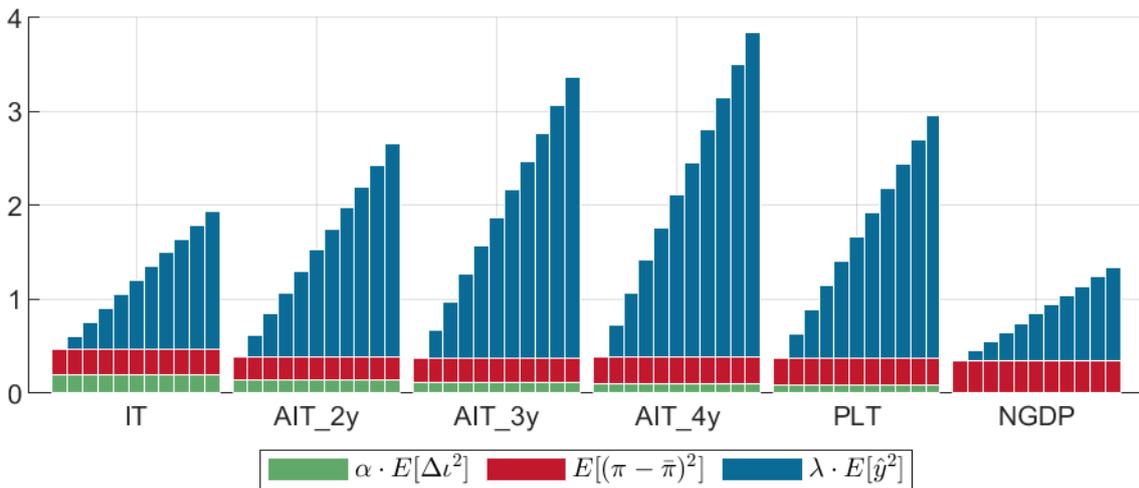
**РИС. 25.** Динамика макропоказателей в сценарии «структурный кризис» с адаптивными ИО



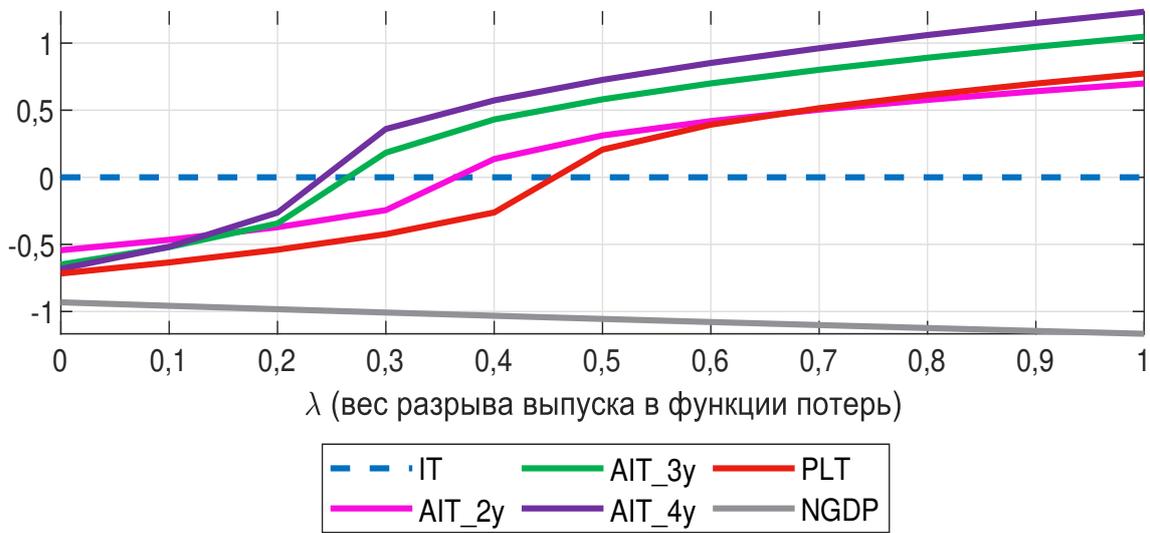
**РИС. 26.** Инфляционный эквивалент потерь относительно ИТ в сценарии «структурный кризис» с адаптивными ИО ( $\alpha = 0,05$ )



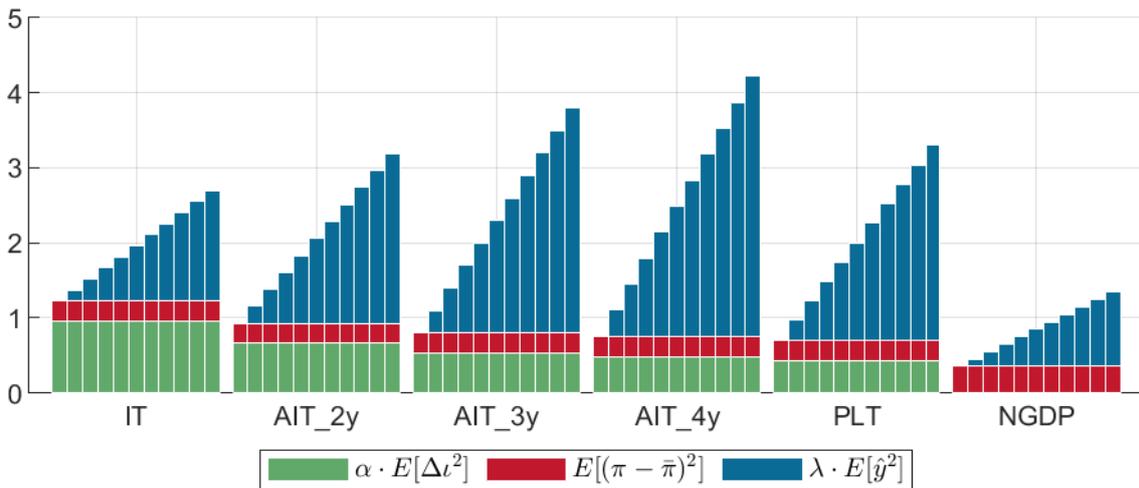
**РИС. 27.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь в сценарии «структурный кризис» с адаптивными ИО ( $\alpha = 0,05$ )



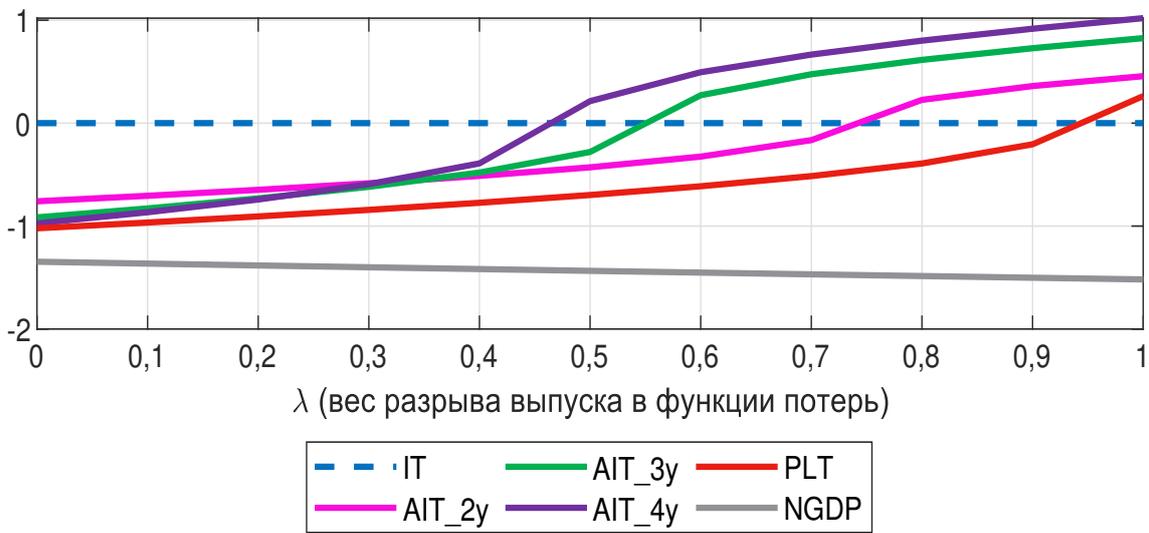
**РИС. 28.** Инфляционный эквивалент потерь относительно ИТ в сценарии «структурный кризис» с адаптивными ИО ( $\alpha = 0,25$ )



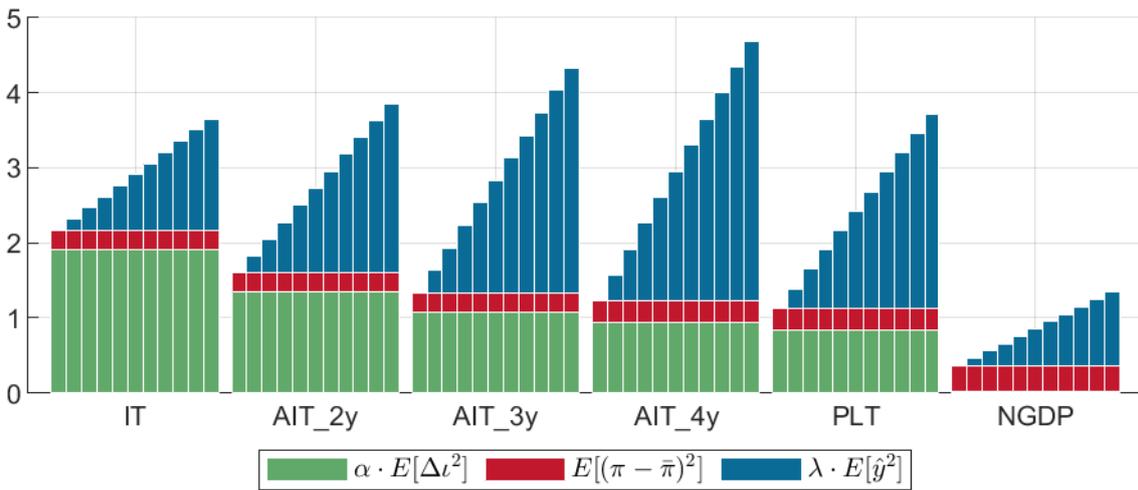
**РИС. 29.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь в сценарии «структурный кризис» с адаптивными ИО ( $\alpha = 0,25$ )



**РИС. 30.** Инфляционный эквивалент потерь относительно ИТ в сценарии «структурный кризис» с адаптивными ИО ( $\alpha = 0,5$ )



**РИС. 31.** Декомпозиция вкладов в функцию потерь в сценарии «структурный кризис» с адаптивными ИО ( $\alpha = 0,5$ )



## Заключение

В этой работе мы исследовали преимущества и недостатки альтернативных стратегий, проанализировали их трансмиссионные механизмы, провели симуляционный эксперимент и сценарный анализ, чтобы сравнить потери общественного благосостояния в каждой из стратегий, используя модификации полуструктурной квартальной прогнозной модели России.

Мы обнаружили, что:

1. Таргетирование инфляции в симуляционном эксперименте с историческими шоками на линейной модели без ELB на большом количестве периодов обеспечивает наименьшие потери общественного благосостояния при достаточно большом весе разрыва выпуска в функции потерь, но при малом – уступает другим стратегиям.
2. В сценарии «структурный кризис» стратегия таргетирования инфляции позволяет быстрее стабилизировать экономику при сравнительно близких или меньших потерях благосостояния, чем стратегии таргетирования средней инфляции, уступая только стратегии таргетирования уровня номинального ВВП.
3. С ростом адаптивности инфляционных ожиданий потери благосостояния для альтернативных стратегий возрастают сильнее, чем для стратегии таргетирования инфляции, поскольку рациональные ожидания экономических агентов играют ключевую роль для альтернативных стратегий.

Мы полагаем, что структурная перестройка, большая закрытость от внешних финансовых рынков и ограничения на торговые потоки снижают способность ДКП стабилизировать экономику в ответ на шоки различной природы, что приведет к большей волатильности внутренних макропоказателей. С другой стороны, снижается влияние внешних шоков на российскую экономику. Какой из эффектов будет преобладать и как поменяется общественное благосостояние для разных стратегий — вопросы, которые требуют дальнейшего исследования по мере накопления достаточного количества наблюдений.

## Приложение

Исторический период, который лежит в основе симуляционного эксперимента: 4 кв. 2016 – 2 кв. 2021 года — для внутренних шоков, 2 кв. 2003 – 2 кв. 2021 года — для внешних шоков. Поскольку этот временной интервал очень небольшой, для получения робастных оценок мы используем подход искусственного увеличения выборки.

Анализ модельных декомпозиций показывает, что преобладающая часть динамики инфляции объясняется внутренними шоками, такими как спрос, издержки и курс. Динамика бизнес цикла в большей степени также обусловлена набором вышеперечисленных шоков и в дополнение зависит от внешних шоков, таких как условия торговли и спрос со стороны торговых партнеров. Шоки денежно-кредитной и фискальной политики хоть и имеют вклад в динамику переменных, но в дальнейшем не учитываются в предположении об их преимущественно дискреционной природе. Далее предполагаем, что полученные в результате фильтрации шоки имеют остаточную структуру в силу мисспецификации модели и особенности оценки ее коэффициентов. Для воспроизведения статистических характеристик этой остаточной структуры оцениваем VAR с экзогенным блоком для внешних шоков, и проводим симуляции при помощи методов Монте-Карло на оценённой VAR модели со случайными инновациями для увеличения временного горизонта выборки шоков.

В табл. 1 представлены статистические характеристики данных и модельных рядов. Статистики данных и модельных симуляций достаточно близко повторяют друг друга.

**ТАБЛ. 1.** Статистические характеристики данных и модельных расчетов

	станд. откл.		автокорр.		корр. с разрывом выпуска	
	Данные	Модель	Данные	Модель	Данные	Модель
Разрыв выпуска, % от потенц.	2,44	2,49	0,74	0,74	1	1
Темп прироста ВВП, % к/к	7,91	7,53	0,10	-0,03	0,47	0,42
Инфляция, % к/к	2,14	2,75	0,42	0,70	-0,14	-0,31
Изменение номинального курса, % к/к	16,35	12,56	0,31	0,03	-0,38	-0,41
шок курса	13,06	13,73	0,57	0,72	0,01	-0,28
шок издержек	1,99	2,15	0,26	0,40	0,08	-0,40
шок внутреннего спроса	1,23	1,18	0,19	0,18	0,75	0,76
шок внутреннего предложения	0,14	0,14	0,52	0,57	0,60	0,67
шок условий торговли	15,05	14,91	0,12	0,05	0,27	0,37
шок внешнего спроса	1,48	1,52	-0,18	-0,24	0,40	0,42
шок внешнего предложения	0,06	0,06	0,37	0,40	0,55	0,70

## Список литературы

Андреев М., Полбин А. Оптимальные инструментальные правила ДКП для экономики с высокой зависимостью от экспорта ресурсов в условиях наличия ZLB. Серия докладов об экономических исследованиях. – 2021. – № 81.

Горностаев Д., Поршаков А., Селезнев С., Стерхова А., Чернядьев Д. ПЕРЕСМОТРЫ ВВП: ИЗМЕРЕНИЕ И ПОСЛЕДСТВИЯ. Банк России, Аналитическая записка. – 2021.

Орлов А. Квартальная прогнозная модель России. Банк России. – 2021.

Amano R. A., Gnocchi S., Leduc S., & Wagner J. Average is good enough: Average-inflation targeting and the ELB. Bank of Canada Staff Working Paper, 2020. – No. 2020-31.

Berg C., Jonung L. Pioneering price level targeting: the Swedish experience 1931–1937. Journal of Monetary Economics. – 1999. – Т. 43. – №. 3. – С. 525–551.

Budianto F., Nakata T., Schmidt S. Average inflation targeting and the interest rate lower bound. ECB Working Paper. – 2020. – No. 2394.

Busetti F., Neri S., Notarpietro A. and Pisani M. Monetary policy strategies in the New Normal: a model-based analysis for the euro area. Journal of Macroeconomics. – 2021. – Vol. 70. – No. 103366.

Coenen G., Montes-Galdon C., Schmidt S. Macroeconomic stabilisation and monetary policy effectiveness in a low-interest-rate environment. Journal of Economic Dynamics and Control. – 2021. – Vol. 132. – No. 104205.

Coibion O., Gorodnichenko Y., Knotek E. Average Inflation Targeting and Household Expectations. Federal Reserve Bank of Cleveland. – 2021. – No. 20–26R.

Dorich J., Mendes R., Zhang Y. The Bank of Canada's "Horse Race" of Alternative Monetary Policy Frameworks: Some Interim Results from Model Simulations. Bank of Canada. - 2021. – No. 2021-13.

Federal Open Market Committee, Statement on Longer-Run Goals and Monetary Policy Strategy. Federal Reserve System. – 2020.

Gabaix X. A behavioral New Keynesian model. American Economic Review. – 2020. – Vol. 110. – No. 8. – Pp. 2271–2327.

Hoffmann M., Moench E., Pavlova L. and Schultefrankenfeld G. Would Households Understand Average Inflation Targeting?. CEPR Discussion Papers, 2021. – No. 16786.

Honkapohja S., McClung N. On Robustness of Average Inflation Targeting. – 2021.

Jensen H. Targeting Nominal Income Growth or Inflation? The American Economic Review, Vol. 92, No. 4 (Sep., 2002), pp. 928–956.

Kostyshyna O., Petersen L., Yang J. A horse race of monetary policy regimes: An experimental investigation. – National Bureau of Economic Research, 2022. – No. w30530.

Sheedy K. D. Debt and incomplete financial markets: A case for nominal GDP targeting. Brookings Papers on Economic Activity. – 2014. – Vol. 2014. – No. 1. – Pp. 301–373.

Svensson L. E. O. Monetary policy strategies for the Federal Reserve. National Bureau of Economic Research. – 2020. – No. w26657.

Trehan B., Zorrilla O. The financial crisis and inflation expectations. FRBSF Economic Letter. – 2012. – Vol. 29. – Pp. 1-5.