



Банк России

**Модель финансового программирования:  
содержательное описание и ключевые  
взаимосвязи**

МАРТ 2021

**Могилат Анастасия**

**Наумов Виталий**

**Перевышин Юрий**

Банк России, Департамент денежно-кредитной политики

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

[naumovva@cbr.ru](mailto:naumovva@cbr.ru)

[perevyshinyun@cbr.ru](mailto:perevyshinyun@cbr.ru)

Авторы выражают глубокую благодарность своим коллегам за ценные замечания и дополнения: Заботкину А.Б., Коломоец А.Ю., Олениной Е.А., Петренко В.Д., Смирнову В.Д., Шеремете С.В.

Все права защищены. Содержание доклада отражает личную позицию авторов и может не совпадать с официальной позицией Банка России. Банк России не несет ответственности за содержание доклада. Любое воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

Адрес: 107016, Москва, ул. Неглинная, 12

Телефоны: +7 499 300-30-00, +7 495 621-64-65 (факс)

Официальный сайт Банка России: [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru)

© Центральный банк Российской Федерации, 2021

## Содержание

О МФП	3
Общая логика	3
Реальный сектор	5
Бюджетный сектор	8
Внешний сектор	9
Монетарный сектор	11
Список литературы	15

## Аннотация

Согласование между отдельными элементами модельного комплекса Банка России осуществляется с использованием модели финансового программирования. На ее основе в том числе прогнозируются дефляторы компонентов ВВП по использованию, номинальный ВВП, происходит согласование прогнозов внешней торговли и денежно-кредитной сферы.

## О МФП

Модель финансового программирования (далее – МФП) – разработанный Международным валютным фондом (далее – МВФ) инструментарий, который в настоящее время используется для выявления макроэкономических дисбалансов и оценки последствий государственной экономической политики. Первая версия МФП была разработана в 1957 г. экономистом МВФ Жаком Полаком<sup>1</sup> и использовалась для выявления причин дисбалансов внешних секторов стран-участниц МВФ, оценки объема кредитов со стороны МВФ, необходимых странам для достижения равновесного состояния, и анализа последствий государственной экономической политики<sup>2</sup>. В настоящий момент МФП широко распространена как инструмент аналитической поддержки принятия решений в области государственной макроэкономической политики и применяется как в органах государственной власти, так и в международных организациях, в частности, в Евразийской экономической комиссии<sup>3</sup>. До того как в МВФ была разработана квартальная прогнозная модель<sup>4</sup>, МФП являлась ключевым инструментом анализа мер денежно-кредитной политики в центральных банках. МФП до сих пор является востребованным инструментом анализа. Ему посвящена целая серия онлайн и очных курсов МВФ для широкого круга слушателей.

Версия МФП, адаптированная к особенностям российской экономики, была создана и в Банке России. Ее описанию посвящен данный материал.

## Общая логика

МФП Банка России представляет собой балансово-эконометрический инструмент для анализа и прогнозирования макроэкономических показателей российской экономики. Входящими переменными для МФП служат среднесрочные

---

<sup>1</sup>Polak, Jacques J. Monetary Analysis of Income Formation and Payments Problems. IMF Staff Papers, 1957

<sup>2</sup>Polak, Jacques J. The IMF Monetary Model. A Hardly Perennial. Finance & Development, 1997

<sup>3</sup>См. Система анализа и макроэкономического прогнозирования Евразийского экономического союза. – М.: ЕЭК, СПб.: ЦИИ ЕАБР, 2016. – 116 с.

<sup>4</sup>Российский аналог – см. Орлов А.Д., 2021

прогнозы других моделей, используемых в прогнозном раунде (рис. 1). В результате работы МФП производится детализация прогнозов ключевых макроэкономических переменных, а также рассчитываются дополнительные метрики, сигнализирующие о согласованности макропрогноза в целом. Подробнее об индикаторах, рассчитываемых в рамках каждого сектора – далее по тексту. При выявлении несогласованности прогнозов в рамках одного или нескольких секторов значения входящих переменных для МФП могут быть пересмотрены.

Модель состоит из 4 секторов – реального, внешнего, монетарного и бюджетного. Каждый из них представляет собой замкнутую систему – баланс – который строится вокруг основного тождества сектора. Все 4 сектора вместе также образуют замкнутую систему: они связаны между собой балансовыми тождествами или эконометрическими уравнениями:

- **Реальный сектор связан с остальными секторами модели** через прогноз номинального ВВП, подробнее – см. раздел «Реальный сектор».
- **Внешний и Бюджетный сектора** связаны через операции сектора государственного управления в финансовом счете платежного баланса, подробнее – см. разделы «Внешний сектор» и «Бюджетный сектор».
- **Монетарный сектор связан с Внешним и Бюджетным** следующим соотношением, подробнее – см. раздел «Монетарный сектор»:

$$\begin{aligned} \text{ЧИА} + \text{ЧТОГУ} + \text{Требования к экономике} &= \text{M2X} + \\ &+ \text{Депозиты, не включаемые в M2X} + \\ &+ \text{Долговые ценные бумаги, не включаемые в M2X} + \\ &+ \text{Акции и другие формы участия в капитале,} \end{aligned} \quad (1)$$

где ЧИА – чистые иностранные активы банковской системы (внешний сектор), ЧТОГУ – чистые требования банковской системы к органам государственного управления (бюджетный сектор), а M2X – широкая денежная масса (монетарный сектор). Подробное описание компонент ЧИА и ЧТОГУ будет приведено ниже.

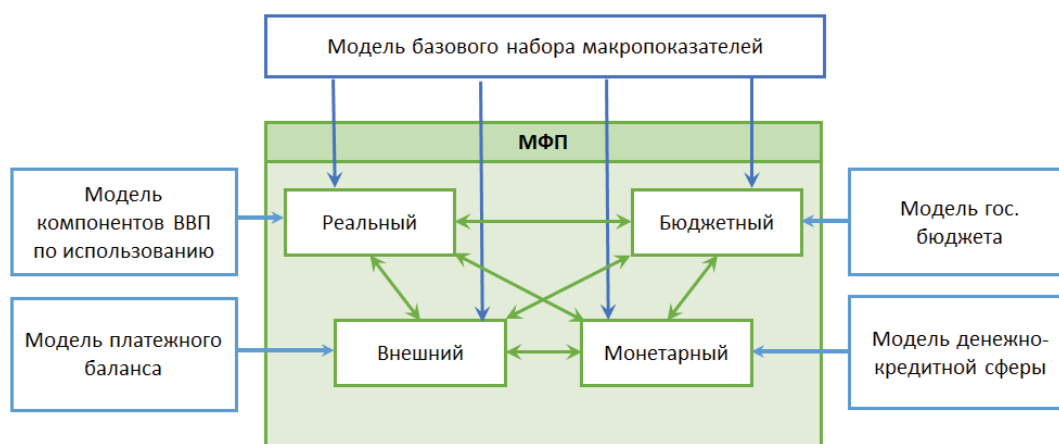
МФП Банка России имеет две **ключевые особенности**, отличающие эту модель от стандартного подхода к организации и использованию моделей подобного рода.

Во-первых, ее ключевая роль в дополнении картины экономики в рамках прогнозного раунда заключается в построении непротиворечивого макроэкономического прогноза, а также его детализации. Большинство моделей данного класса нацелены на сценарный анализ влияния мер макроэкономической политики на экономику, при этом имеют более простую структуру. Более подробно

о том, как проводится проверка согласованности в рамках каждого из секторов модели – см. далее в соответствующих разделах.

Во-вторых, в МФП Банка России используются квартальные, а не годовые данные, что позволяет более глубоко анализировать результаты моделирования – с учетом не только годовых значений, но и внутригодовой динамики.

Рис. 1: МФП (ключевые элементы) и входные данные для нее.



*Прогнозные значения базовых макропоказателей являются результатами той среднесрочной модели, которая используется в качестве "ядровой" для целей подготовки макроэкономического прогноза*

Перейдем к более детальному описанию секторов и присущих им показателей.

## Реальный сектор

Процесс формирования прогноза в МФП начинается с реального сектора. Он состоит из показателей компонентов ВВП по использованию и включает в себя номинальные объемы, индексы физического объема (далее – ИФО) и дефляторы. Баланс сектора основан на следующих уравнениях:

$$Y_{nom} = C_{nom} + I_{nom} + G_{nom} + X_{nom} - M_{nom}, \quad (2)$$

где  $Y$  – валовый внутренний продукт,  $C$  – потребление домохозяйств,  $G$  – потребление государственного сектора,  $I$  – валовое накопление,  $X$  – экспорт,  $M$  – импорт (все показатели в номинальном выражении).

$$\text{Номинальный показатель} = \text{ИФО} * \text{Дефлятор}. \quad (3)$$

Темпы роста физических объемов компонентов ВВП по использованию являются входящими переменными для МФП.

Прогнозы дефляторов компонентов ВВП формируются внутри МФП на основе регрессий. Оцениваются следующие дефляторы:

- экспорта;
- импорта;
- конечного потребления домашних хозяйств;
- конечного потребления сектора государственного управления;
- конечного потребления некоммерческих организаций;
- валового накопления;
- валового накопления основного капитала.

Регрессоры для дефляторов: инфляция и курс рубля к доллару США (поступают из модели базового набора макропоказателей), цены на нефть (задаются экзогенно). Прогнозные траектории дефлятора импорта также используются в моделях дефляторов валового накопления, валового накопления основного капитала и конечного потребления домашних хозяйств, так как эти компоненты включают импортные составляющие.

Показатели реального сектора оцениваются первыми ввиду того, что номинальный ВВП необходим как для заполнения балансов прочих секторов, так и для прогноза денежно-кредитных показателей внутри МФП, где он выступает прокси-переменной для доходов.

Важной функцией анализа реального сектора в МФП является согласование прогноза показателей внешней торговли, полученных двумя разными модельными инструментариями: а) номинальных объемов экспорта и импорта из модели разбивки ВВП по источникам использования и оценки дефляторов в МФП; б) номинальных объемов экспорта и импорта из модели платежного баланса с учетом прогноза валютного курса. Критерием согласованности прогноза внешней торговли является отсутствие существенных расхождений в прогнозе номинальных объемов экспорта и импорта этих двух моделей. Таким образом получается увязать прогноз основных статей счета текущих операций платежного баланса, валютного курса, ИФО и дефляторов экспорта и импорта.

Пример согласования прогноза показателей внешней торговли в одном из прогнозных раундов представлен на рис. 2. Расхождение между прогнозами экспорта и импорта в модели разбивки ВВП и платежного баланса незначительно. Следовательно, в прогнозе финансового счета движение капитала соответствует динамике внешней торговли, и прогнозы согласованы.

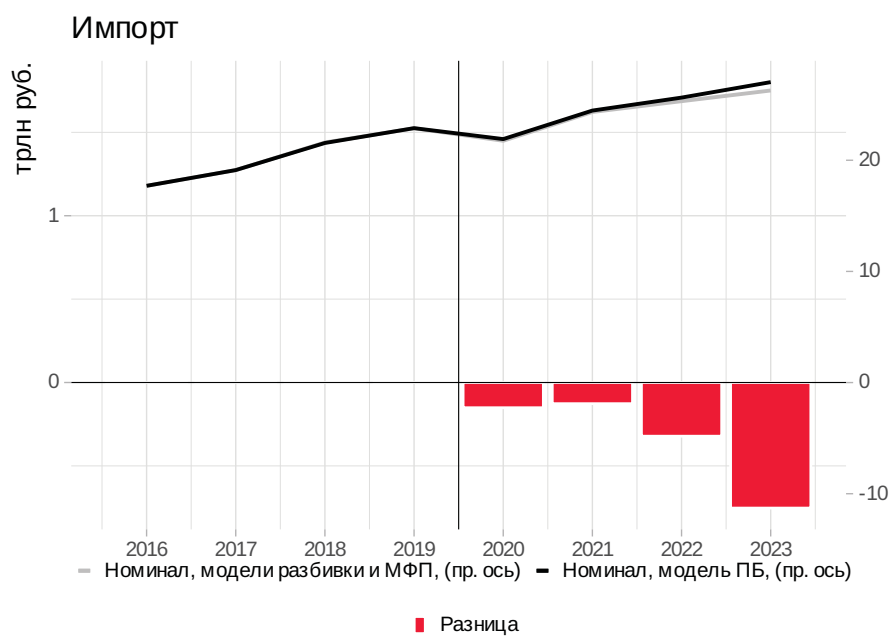
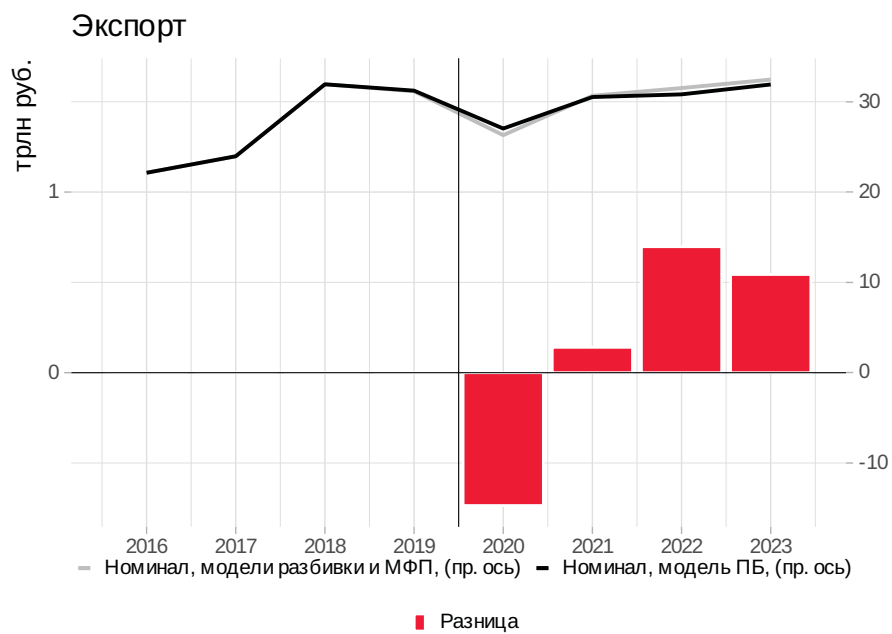


Рис. 2: Пример согласования внешней торговли



## Бюджетный сектор

Бюджетный сектор представлен в МФП показателями федерального бюджета и бюджетной системы. Для каждого уровня бюджетной системы выполняется балансовое соотношение (как в ретроспективе, так и на прогнозном горизонте):

$$\text{Расходы} = \text{Доходы} + \text{Источники финансирования.} \quad (4)$$

Прогноз номинального ВВП из реального сектора используется для прогнозирования нефтегазовых доходов федерального бюджета и бюджетной системы. Также при прогнозировании показателей бюджетного сектора закладываются проектные Минфина относительно объемов использования Фонда национального благосостояния (далее – ФНБ) вне бюджетного правила, бюджетных кредитов и приватизации.

Итогом прогнозирования бюджетных показателей является построение прогноза чистых требований к органам государственного управления (далее – ЧТОГУ), которые представляют собой разность требований и обязательств банковской системы к государственным органам. При прогнозировании этого показателя выделяют требования и обязательства перед федеральными органами государственного управления и чистые требования банковской системы к органам государственного управления субъектов РФ и органам местного самоуправления.

Требования к федеральным органам государственного управления со стороны банковской системы включают в себя объем размещенных в российской банковской системе долговых государственных ценных бумаг. При прогнозировании этого показателя учитывается тот факт, что часть государственного долга выкуплена частным сектором, а также нерезидентами.

Обязательства банковской системы перед федеральными органами государственного управления состоят из:

- обязательств Банка России перед федеральными органами государственного управления в иностранной валюте (изменения этого показателя объясняются в основном изменениями остатков ликвидной части ФНБ);
- обязательств банковской системы перед федеральными органами государственного управления кроме обязательств Банка России в иностранной валюте

Еще одним элементом ЧТОГУ являются чистые требования банковской системы к органам государственного управления субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления (рис. 3).

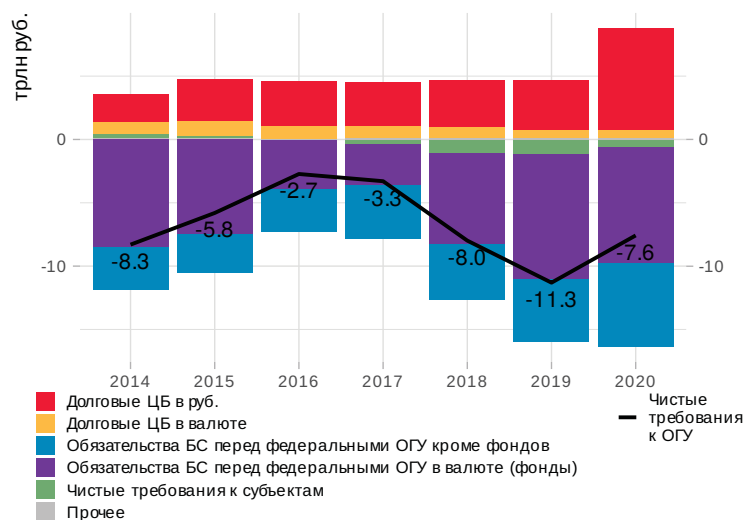


Рис. 3: ЧТОГУ по компонентам, на конец года

Так, на конец 2020 года объем требований банковской системы к федеральным органам государственного управления составил 8,7 трлн руб., 8,0 трлн руб. из которых приходились на долговые ценные бумаги в рублях (преимущественно ОФЗ), 0,65 трлн руб. – на долговые ценные бумаги в иностранной валюте (еврооблигации), 0,08 трлн руб. – на прочие требования. Объем обязательств банковской системы перед органами федерального государственного управления, в сумме 15,7 трлн руб., состоял из рублевой (4,4 трлн руб. – обязательства банков, 2,1 трлн руб. – обязательства Банка России) и валютной (9,1 трлн руб., почти вся валютная составляющая обязательств перед федеральными органами государственного управления приходится на Банк России) частей. Чистые требования банковской системы к органам государственного управления субъектов и органов местного самоуправления Российской Федерации на конец 2020 г. составляли -0,6 трлн руб. (отрицательная величина указывает на то, что обязательства банковской системы перед региональными органами государственного управления превышают требования к ним). В сумме, ЧТОГУ на конец 2020 г. составляли:

$$8,7 - 15,7 - 0,6 = -7,6 \text{ (трлн руб.)} \quad (5)$$

## Внешний сектор

Внешний сектор в МФП представлен тождеством платежного баланса:

$$\begin{aligned} &\text{Счет текущих операций} + \text{Счет операций с капиталом} + \\ &+ \text{Финансовый счет}^5 = 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Связка между внешним и монетарным сектором осуществляется через изменение чистых иностранных активов. Прогноз чистых иностранных активов складывается на основе прогноза следующих показателей:

- оттока/притока по банковскому сектору;
- изменения резервов;
- монетарного золота;
- валютной переоценки.

Отток/приток по банковскому сектору берется из финансового счета прогноза платежного баланса и представляет собой разницу между чистым приобретением иностранных активов и чистым принятием обязательств в иностранной валюте банковским сектором (рис. 4).

Изменение резервов считается через балансовое соотношение (6).

Монетарное золото – часть валютных резервов Банка России. При прогнозировании темпы роста этого показателя предполагаются неизменными.

Поскольку ЧИА – это показатель запаса, а показатели платежного баланса являются потоковыми, то необходимо учитывать валютную переоценку накопленных ЧИА. Вклад переоценки рассчитывается как разница курсов на конец и начало периода, умноженная на объем ЧИА в начале периода. Например в 2018 г. рубль по итогам года ослаб, что привело к положительному вкладу валютной переоценки в динамику ЧИА (рис. 5).

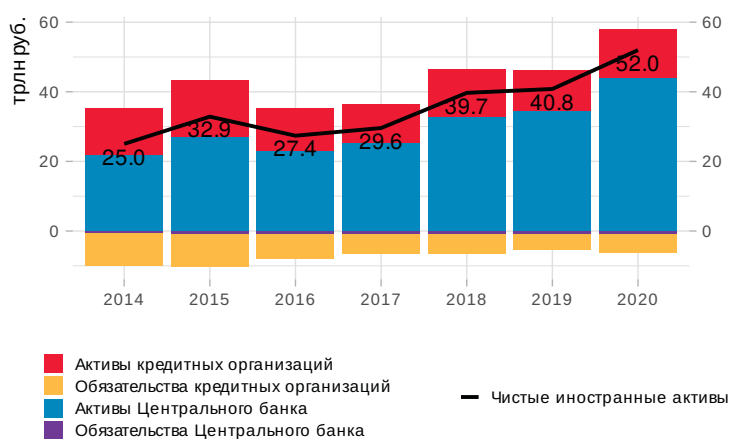


Рис. 4: ЧИА по компонентам, на конец года

<sup>5</sup>Включает резервные активы

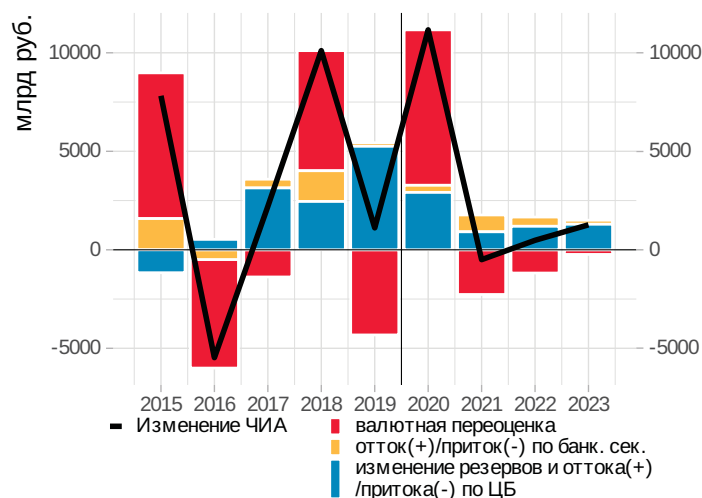


Рис. 5: Декомпозиция изменения ЧИА, на конец года

## Монетарный сектор

Монетарный сектор МФП представлен соотношением (1), которое описывает баланс банковской системы. Показатели ЧИА и ЧТОГУ поступают из внешнего и бюджетного секторов.

Прогноз денежно-кредитных показателей (кредита экономики, депозитов, денежной массы в национальном определении) в рамках МФП формируется независимо от основной модели, используемой для этой цели в прогнозном раунде. Это один из важнейших шагов проверки непротиворечивости макроэкономического прогноза в целом.

**Кредит экономике.** Подход, используемый в рамках МФП для прогноза темпов прироста кредита экономике и денежной массы, можно назвать подходом «со стороны спроса». В рамках него спрос на кредит формируется в зависимости от трех ключевых факторов: (1) условия кредитования (в первую очередь – уровень ставок); (2) динамика совокупного спроса (индикатор потребности в заемных ресурсах); (3) возможности финансировать кредитную задолженность, которую аппроксимирует индикатор долговой нагрузки – коэффициент обслуживания долга (далее – КОД).

КОД описывает нагрузку не только по основному долгу, но и процентным платежам по нему<sup>6</sup>. Он представляет собой отношение потока аннуитетных платежей по накопленному долгу к величине текущих доходов и рассчитывается по

<sup>6</sup> подробнее о расчете показателя в разных срезах – см. [Drehmann, Juselius, 2012]; [Донец, Пономаренко, 2015]; [Шеремета, Могилат, 2018])

формуле:

$$\text{КОД}_t = \frac{i_t * D_t}{(1 - (1 + i_t)^{-s_t}) * Y_t}, \quad (7)$$

где  $D_t$  – величина совокупной задолженности по требованиям в периоде  $t$ ,  $i_t$  – средний уровень процентных ставок в периоде  $t$ ,  $s_t$  – средний срок до погашения в периоде  $t$ ,  $Y_t$  – текущий доход, прокси-переменной для которого выступает ВВП.

Модель, основанная на КОД, иллюстрирует наличие тренда в динамике долговой нагрузки, отклонения от которого формируются преимущественно шоками макроэкономических условий. Для ее оценки используется модели коррекции ошибок (ЕСМ). Динамика КОД представлена на рис. 7.

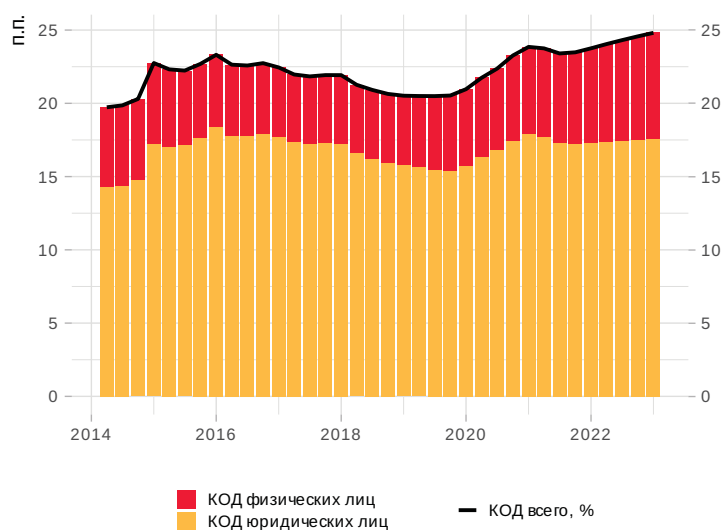


Рис. 6: КОД в разбивке на физических и юридических лиц

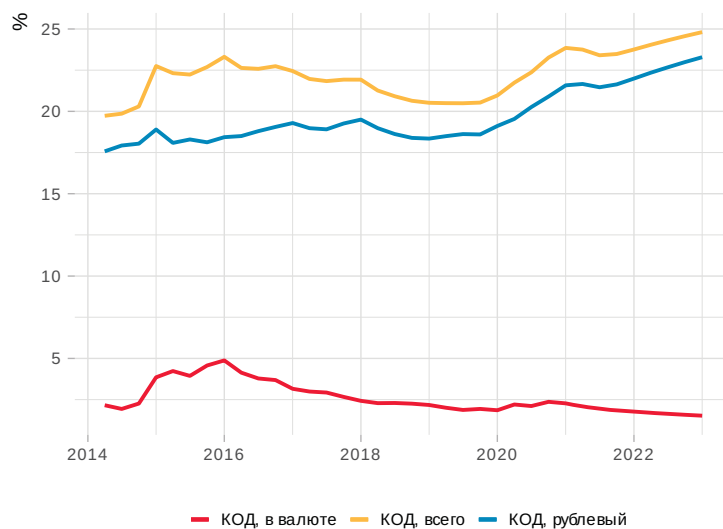


Рис. 7: КОД в валютной разбивке

Помимо прогноза кредита экономике в рамках МФП формируется также его разбивка по секторам (физические и юридические лица), а также валютам.

**Депозиты** и долговые ценные бумаги, не включаемые в М2Х, моделируются на основе средних темпов роста в прошлые периоды с помощью экстраполяции. Акции и другие формы участия в капитале прогнозируются на основе регрессионного уравнения, в котором фигурирует динамика валютного курса и номинального ВВП.

**Денежная масса.** В итоге на основе уравнения (1) строится прогноз широкой денежной массы М2Х, из которого получается прогноз денежной массы в национальном определении М2 (М2Х за вычетом депозитов в иностранной валюте<sup>7</sup> и долговых ценных бумаг, включаемых в М2Х<sup>8</sup>) со стороны активов.

<sup>7</sup> прогнозируются на основе регрессий отдельно для домохозяйств и нефинансовых организаций

<sup>8</sup> моделируется долей от депозитов населения и нефинансовых организаций простой экстраполяцией

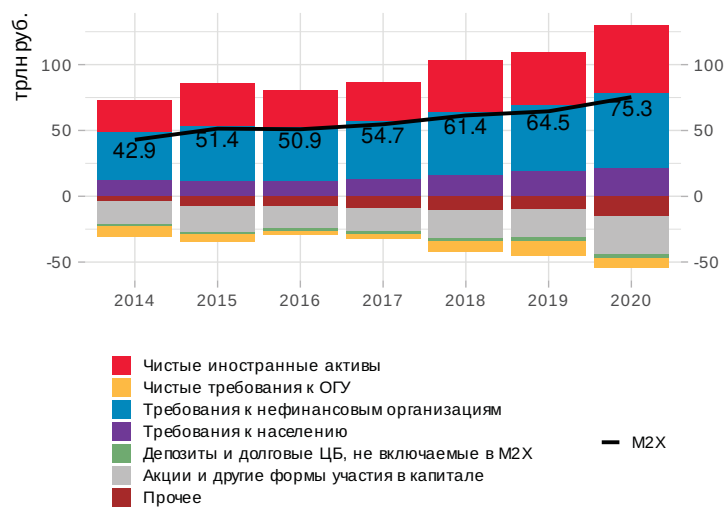


Рис. 8: M2X по компонентам, на конец года

Помимо прогноза M2 со стороны активов в МФП строится прогноз денежной массы в национальном определении со стороны пассивов через сумму наличной валюты вне банковской системы, как доли от ВВП; депозитов нефинансовых организаций и населения в рублях, а также депозитов других финансовых организаций. При моделировании денежной массы со стороны пассивов необходимо прогнозировать уровень долларизации депозитов населения и домохозяйств. Теоретической основой прогноза урона долларизации является концепция непокрытого паритета процентных ставок.

Сопоставление прогнозных значений денежной массы, полученных со стороны активов с аналогичным показателем, спрогнозированным со стороны пассивов, позволяет сделать вывод о степени согласованности прогноза показателей всех секторов. Полученные оценки служат альтернативой темпам прироста денежных и кредитных агрегатов, рассчитанных в рамках основной модели, используемой в прогнозном раунде. Они применяются для выявления возможных несогласованностей прогноза.

## Список литературы

- [1] Drehmann M., Juselius M. *Do debt service costs affect macroeconomic and financial stability?*. BIS Quarterly Review. September. pp. 21-35, 2012
- [2] Polak, Jacques J. *Monetary Analysis of Income Formation and Payments Problems*. IMF Staff Papers, 1957
- [3] Polak, Jacques J. *The IMF Monetary Model. A Hardly Perennial*. Finance & Development, 1997
- [4] *Система анализа и макроэкономического прогнозирования Евразийского экономического союза*. М.: ЕЭК, СПб.: ЦИИ ЕАБР, 2016
- [5] Донец С.А., Пономаренко А.А. *Индикаторы долговой нагрузки*. Банк России. Серия докладов об экономических исследованиях, 2015
- [6] Орлов А.Д. *Квартальная прогнозная модель России* Банк России. Серия докладов об экономических исследованиях, 2021.
- [7] Национальный Банк Республики Беларусь. Общие положения финансового программирования. <https://www.nbrb.by/mp/theoretical-materials/fin-prog-methodology.pdf>
- [8] Шеремета С.В., Могилат А.Н. (2018). *Анализ долговой нагрузки и кредита нефинансового сектору: оценки для России и межстрановые сопоставления*. Вопросы экономики №5, 2018