



НАЦИОНАЛЬНЫЙ БАНК КАЗАХСТАНА

КВАРТАЛЬНАЯ
ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН И ЕЕ
РОЛЬ В ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ ПО
ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ
ПОЛИТИКЕ

Департамент исследований и статистики
Экономическое исследование №2017-4

Чернявский Денис

Экономические исследования и аналитические записки Национального Банка Республики Казахстан (далее – НБРК) предназначены для распространения результатов исследований НБРК, а также других научно-исследовательских работ сотрудников НБРК. Экономические исследования распространяются для стимулирования дискуссий. Мнения, высказанные в документе, выражают личную позицию автора и могут не совпадать с официальной позицией НБРК.

Квартальная прогностическая модель Республики Казахстан и ее роль в
принятии решений по денежно-кредитной политике
Май 2017 года

NBRK – WP – 2017 – 4

Квартальная прогностическая модель Республики Казахстан и ее роль в принятии решений по монетарной политике

Чернявский Денис¹

Аннотация

Одним из составных элементов системы анализа и прогнозирования Национального Банка Республики Казахстан (далее – НБРК) является квартальная прогностическая модель (далее – КПМ), которая позволяет оценить на структурном уровне экономические взаимосвязи и спрогнозировать динамику основных макроэкономических переменных на среднесрочную перспективу. При этом модель обладает преимуществом анализа действий НБРК в зависимости от внутренних и внешних экономических шоков, а также позволяет принимать решения по базовой ставке на основе прогнозного уровня инфляции. Модель разрабатывалась совместно с экспертами Национального Банка Чехии². В данной статье будут представлены основные части процесса моделирования и объяснена роль КПМ в процессе принятия решений по вопросам денежно-кредитной политики.

Ключевые слова: *квартальная прогностическая модель, денежно-кредитная политика*

Классификация JEL: *E52; E58; C32.*

¹ Чернявский Денис – главный специалист-аналитик, Управление макроэкономического прогнозирования и мониторинга, Департамент исследований и статистики, Национальный Банк Республики Казахстан. E-mail: Denis.Chernyavskiy@nationalbank.kz

² В рамках оказания международной технической помощи от МВФ над построением модели в 2014-2016 годах работали специалисты Национального Банка Чехии – Tibor Hledik, Jaromir Tonner, Jakub Rysanek и Karel Musil. Автор выражает представителям НБ Чехии огромную признательность за внедрение ключевых элементов системы анализа и прогнозирования в РК.

Содержание

Введение.....	3
Блок №1 – инфляционные процессы.....	3
Блок №2 – ВВП методом конечного использования.....	4
Блок №3 – денежно-кредитная политика.....	6
Импульсные отклики.....	7
КПМ в процессе принятия решений по денежно-кредитной политике.....	9
Приложения.....	12

Введение

Квартальная прогностическая модель представляет собой упрощенный вариант структуры экономики Казахстана. Все уравнения модели имеют линеаризованный вид, моделирование происходит с реальными переменными, которые рассматриваются в разрывах. Это означает, что все компоненты, за исключением инфляции, представлены в виде отклонений от своих потенциальных значений³.

КПМ моделируется исходя из теории реальных бизнес циклов. Согласно теории экономика любой страны проходит 4 основные фазы. Подъем, когда рост производства и потребления ведет к росту ВВП и благосостоянию экономических агентов, затем, достигнув перегрева, экономика начинает замедление, переходящее в спад. После данной фазы, когда экономика находится в низшей точке, наступает фаза экономического подъема с адаптацией и восстановлением бизнес активности.

Для выделения трендов, относительно которых определяются фазы делового цикла, был использован многомерный фильтр Калмана, особенность которого в отличие от одномерных фильтров заключается в учете структурных взаимосвязей макроэкономических переменных. Таким образом, при фильтрации ВВП учитываются равновесные значения процентной ставки, условий торговли, реального обменного курса и т.д.[1].

Как показывает исторический анализ данных, Казахстан не является исключением в подтверждении данной теории, при этом бизнес цикл деловой активности Казахстана движется с циклами цен на нефть. В период международного финансового кризиса в 2009 году при падении цен на нефть, разрыв ВВП оценивался на уровне -5%, затем по мере восстановления цены на нефть разрыв выпуска перешел в положительную зону и в 2013 году достиг пика в 2%⁴.

Протекающие экономические процессы в Казахстане условно можно разделить на три блока.

Блок №1 – инфляционные процессы

Инфляционные процессы в КПМ (Приложение 1, уравнение 1) моделируются через индекс потребительских цен (далее – ИПЦ), который, в свою очередь, состоит из взвешенных значений продовольственного компонента инфляции, а также непродовольственного компонента инфляции, в который мы закладываем инфляцию услуг. Взвешиваются данные компоненты по весам, предоставленным Комитетом по статистике Министерства национальной экономики РК (далее – КС МНЭ).

В свою очередь, компоненты моделируются отдельно. Продовольственная инфляция (Приложение 1, формула 3) является линейной

³ Методологические пояснения используемых переменных представлены в Приложении 2.

⁴ Более подробно с показателем разрыва выпуска в Казахстане можно ознакомиться в следующих публикациях: Мекенбаева К. Б. «Концепция разрыва выпуска и его оценка по данным опросов предприятий реального сектора экономики» Экономическое обозрение №1 2016 год; Чернявский Д.О. «Оценка реального индекса денежно-кредитной политики», NBRK – AN – 2016 – 1 ноябрь 2016 года.

комбинацией ожидаемой продовольственной инфляции, продовольственной инфляции в предыдущем периоде, разрыва ВВП в предыдущем периоде и отклонения реального обменного курса с использованием продовольственной инфляции⁵ от равновесного значения (Приложение 1, уравнение 18). Инфляционные ожидания формируются внутри модели и представляют собой функцию от всех экзогенных преддетерминированных переменных. Например, отрицательный шок на рынке нефти может привести к росту инфляционных ожиданий, помимо того, что изменение обменного курса может через эффект переноса повысить продовольственный компонент инфляции. Разрыв выпуска отражает инфляционное либо дезинфляционное давление со стороны спроса.

Непродовольственная инфляция совместно с услугами (Приложение 1, формула 2) моделируется схожим образом за исключением того, что реальный курс рассчитан с использованием непродовольственной инфляции (Приложение 1, уравнение 18), аппроксимированной через взвешенную инфляцию основных торговых партнеров Казахстана (Европа, Россия, Китай).

Дополнительно в каждом уравнении содержится переменная, отражающая шоки, которые не учитываются объясняющими переменными. Последним примером может служить шок предложения мяса птицы в конце 2016 года, который был вызван вспышкой сальмонеллеза в Карагандинской области. Объясняющие компоненты не смогли бы полностью уловить данный шок, таким образом, он объясняется шоком предложения через эпсилон.

Блок №2 – ВВП методом конечного использования

Основой блока является ВВП методом конечного использования, который состоит из суммы компонентов, представленных в *Формуле 1*. Наибольшую долю в структуре ВВП занимает потребление домашних хозяйств (53%). На втором месте – валовое накопление основного капитала (26,4%), затем идут органы государственного управления (12,3%) и показатель чистого экспорта (4,1%)⁶. Далее происходит суммирование потребления домашних хозяйств с валовым накоплением основного капитала для получения показателя внутреннего потребления.

$$Y = C + I + G + NX \qquad \text{Формула 1}^7$$

где:

Y – ВВП методом конечного использования;

C – потребление домашних хозяйств;

⁵ В качестве продовольственной инфляции используется индекс Food and Agriculture Organization of the United Nation, а именно индекс цен на зерновые.

⁶ Данные веса сложились по итогам 9 месяцев 2016 года, согласно статистической информации КС МНЭ.

⁷ Ознакомиться с методологией расчета ВВП методом конечного использования можно на официальном сайте КС МНЭ РК в разделе официальная статистическая информация/ Национальные счета-интегрированные счета.

G – потребление органов государственного управления;
 I – валовое накопление основного капитала;
 NX – чистый экспорт.

ВВП моделируется в разрывах. Каждый компонент ВВП содержит свои объясняющие переменные, которые также преобразованы в разрывы (Приложение 1, уравнение 4). Стоит пояснить, что в модели два различных состояния равновесия – краткосрочное и долгосрочное. В этих состояниях все разрывы закрываются, то есть сводятся к нулю. Это означает, что все переменные находятся в состоянии долгосрочного равновесия. Таким образом, каждый компонент ВВП имеет свое краткосрочное и долгосрочное значение, при котором система находится в равновесии. Краткосрочное равновесие определяется исходя из значения долгосрочного равновесия и инерции. В конечном итоге, в результате калибровки мы пришли к тому, что текущий кризис для Казахстана носит как структурный, так и циклический характер. Это означает, что помимо того, что в Казахстане снизился потенциал роста с 6-7% (*годы высоких цен на нефть*) до 3-4% (*при структурном превышении предложения нефти над мировым спросом в 2015-2017 годах*), в 2015 году мы вошли в фазу экономического спада. При этом дна экономического цикла, по нашим оценкам, экономика достигла в первой половине 2016 года⁸.

Внутреннее потребление

Разрыв внутреннего потребления в Казахстане имеет определенную инерционность, так как экономические агенты меняют свои потребительские привычки медленно, структура меняется под воздействием серьезных шоков, которые снижают реальные доходы, переводя домашние хозяйства на сберегательную модель поведения (Приложение 1, уравнение 6).

Наряду с инерционностью на внутреннее потребление влияет разрыв реальной процентной ставки, в нашем случае однодневная ставка РЕПО. Реальная нейтральная ставка определена на уровне 4%, что в целом гармонирует с долгосрочным потенциалом экономического роста Казахстана. Положительный разрыв означает, что текущий уровень ставки РЕПО выше нейтрального значения, являясь сдерживающим фактором кредитной активности, и, как следствие, внутреннего потребления. При отрицательном разрыве реальной процентной ставки все происходит с точностью наоборот. Стоит отметить, что высокий уровень долларизации и слабый процентный канал в Казахстане не позволяют трактовать это влияние как существенное.

Наиболее сильное воздействие на внутреннее потребление оказывает разрыв цены на нефть. Циклы цены на нефть являются определяющими для внутренней экономической активности, при этом падение цен нефть ниже потенциала приводит к снижению потребления через 2 квартала.

⁸ Последняя оценка делового цикла и ожиданий по экономическому росту содержится в «Обзоре инфляции» за 3 квартал 2016 года.

Для нивелирования шока цены на нефть казахстанские власти зачастую прибегают к контрциклическому стимулированию экономической активности путем увеличения трансфертов из Национального фонда. Таким образом, воздействие на внутреннее потребление происходит через 3 квартала.

Шок в виде эпсилон вбирает в себя факторы, которые не были включены в объясняющую часть уравнения разрыва внутреннего потребления.

Государственное потребление

Разрыв государственного потребления представляет собой функцию от инерции государственного потребления и от разрыва цены на нефть (Приложение 1, уравнение 9). Высокие цены на нефть вызывают приток нефтедолларов страну, которые позволяют наращивать социальные обязательства. Реальный сектор экономики также зависит положительным образом от цен на нефть, что сказывается на росте доходной части республиканского бюджета в части поступления налоговой выручки от крупных и средних предприятий.

Экспорт

Отклонение экспорта от потенциала – это функция от разрыва реального эффективного обменного курса, разрыва внешнего спроса (Приложение 1, уравнение 7). Если реальный обменный курс находится выше своего равновесного значения, это приводит к росту конкурентоспособности ненефтяных товаропроизводителей, ориентированных на экспорт, между тем, учитывая, что доля ненефтяного экспорта мала, этот эффект незначителен. Внешний спрос – важный фактор с точки зрения реального роста. При изменении цены и стабильном спросе на экспортную продукцию Казахстана реальный экспорт остается неизменным. В свою очередь, падение темпов экономического роста в странах-торговых партнерах приводит к сокращению реального экспорта, что и отражено через разрыв внешнего спроса (Европа, Россия, Китай).

Импорт

Импорт является функцией от внутреннего потребления. Казахстан страдает «голландской болезнью» [2], секторы, помимо нефтяного, развиты слабо, отсюда большая зависимость от импорта, как инвестиционных, так и потребительских товаров. Это означает, что любая попытка простимулировать экономический рост наталкивается на отток средств за рубеж за услуги нерезидентов, продукцию либо импортное оборудование.

Блок №3 – Денежно-кредитная политика

Данный блок отражает реакцию денежно-кредитной политики на макроэкономические переменные Блоков 1, 2.

В частности, уравнение обменного курса предполагает его фундаментальную зависимость от торгового баланса. Ухудшение условий торговли, происходящее от падения цен на нефть, приводит к ухудшению

торгового баланса страны и, как следствие, к ослаблению номинального обменного курса тенге (Приложение 1, уравнение 11a).

Второе уравнение обменного курса характеризует его как функцию торгового баланса, а также непокрытого паритета процентной ставки и риск премии. Если внутренняя процентная ставка выше, чем внешняя в краткосрочном периоде, это будет приводить к укреплению обменного курса и наоборот. При росте страновой риск-премии тенге обесценивается, отображая риск вложения в казахстанские активы (Приложение 1, уравнение 11a).

Взвешивая данные уравнения из предположения низкой мобильности капитала (*под мобильностью капитала в узкой трактовке подразумевают отсутствие каких-либо ограничений на движение капитала и индифферентность инвесторов к риску* [3]) в Казахстане (коэффициент ρ), экспертно приходим к такой комбинации, при которой сильный фундаментальный фактор в лице торгового баланса на 90% отражает изменения обменного курса. В свою очередь, слабое воздействие непокрытого паритета процентной ставки объясняет его относительно низкое влияние на курсообразование тенге.

Таргетируемая процентная ставка также разбивается на два уравнения. Первое уравнение отражает фундаментальное поведение краткосрочной процентной ставки на изменение обменного курса и равновесное значение процентной ставки. При обесценении тенге для обеспечения привлекательности тенговых активов происходит соответствующее повышение процентной ставки. Это охлаждает спекулятивное давление на тенге и способствует стабилизации обменного курса (Приложение 1, уравнение 14a).

Второе уравнение – это преобразованное правило Тэйлора [4] с отклонением ожидаемой инфляции через 4 квартала от среднесрочной цели, текущим уровнем разрыва выпуска и равновесной процентной ставкой, которая является суммой равновесной реальной процентной ставки и цели по инфляции (Приложение 1, уравнение 14b).

При низкой мобильности капитала поведение процентной ставки будет в большей степени определяться обменным курсом, который зависит от торгового баланса. При этом обратная связь между ставкой и обменным курсом, выраженная в непокрытом паритете процентной ставки [5], слабая, что во многом объясняется коротким временным рядом в режиме плавающего обменного курса, нерепрезентативной безрисковой кривой доходностью, а также высокой финансовой долларизацией.

В результате, данная спецификация денежно-кредитного блока КПМ позволила учесть переход к плавающему обменному курсу и режиму инфляционного таргетирования с учетом особенностей экономики Казахстана на текущий момент.

Импульсные отклики

Для понимания модели и ее характеристик в отношении взаимосвязей между основными макроэкономическими переменными приведем пример реакции основных макроэкономических показателей на возможные внутренние и внешние шоки, которые могут повлиять на экономическую ситуацию в Казахстане. Для этого мы произведем положительные однопроцентные шоки следующих переменных: обменный курс, цена на нефть, внешний спрос, однодневная ставка РЕПО. При этом продемонстрируем реакцию ВВП, инфляции, обменного курса и однодневной ставки РЕПО.

Шок обменного курса

Согласно Рисунку 1, Приложение 3, 1%-ный шок обменного курса имеет разнонаправленные последствия для экономики страны. Так, темп роста ВВП ускоряется во 2 квартале на 0,015 п.п. вследствие положительного влияния на нефтяную часть экспорта, затем темп роста ВВП нивелируется снижением внутреннего потребления. В целом переменные приходят в равновесие через 7 кварталов после шока. Инфляция растет через эффект переноса на 0,05 п.п., достигая пика во 2 квартале, а затем идет адаптация и затухание инфляционных ожиданий. Реакция на обесценение обменного курса с точки зрения денежно-кредитной политики происходит через рост однодневной ставки РЕПО на 0,1 п.п. Это, с одной стороны, охлаждает спекулятивную активность, делая активы в тенге более привлекательными, с другой стороны, немного сдерживает внутреннее потребление.

Шок цены на нефть

1%-ный шок цены на нефть благоприятно влияет на экономический рост в Казахстане в краткосрочной перспективе, но данный рост нивелируется тем, что экономика слабо диверсифицирована, и большая часть спроса поглощает импорт. Улучшение условий торговли на фоне стабильных импортных цен ведет к укреплению тенге на 0,6 п.п. Инфляция снижается на 0,06 п.п. во 2 квартале. Реакция денежно-кредитной политики – снижение однодневной ставки РЕПО на 0,1 п.п. (Приложение 3, рисунок 2).

Шок внешнего спроса

Данный шок является положительным с точки зрения развития макроэкономической ситуации. ВВП вырастает на 0,7 п.п. за счет роста реального экспорта, внутреннее потребление вызывает рост импорта, но экспорт растет в большей степени. Обменный курс укрепляется на 2,5 п.п., что позволяет снизить однодневную ставку РЕПО на 0,9 п.п. уже во 2 квартале. Инфляция снижается на максимум 0,8 п.п. к 3 кварталу (Приложение 3, рисунок 3).

Шок ставки

Однопроцентный шок однодневной ставки РЕПО приводит к небольшому снижению ВВП на 0,06 п.п. за счет сокращения внутреннего потребления. Это, со своей стороны, благоприятно сказывается в части чистого экспорта, и к третьему кварталу темп роста ВВП находится в

положительной зоне. За счет слабого воздействия непокрытого паритета процентных ставок тенговые активы в краткосрочном периоде становятся привлекательными, и ко 2 кварталу обменный курс укрепляется на 0,35 п.п. Инфляция снижается на 0,16 п.п. к 3 кварталу.

В целом, стоит отметить, что данная конфигурация модели позволяет учесть два важных аспекта. Во-первых, учтена высокая долларизация пассивов финансовой системы, которая не дает возможности предполагать о высоком воздействии процентного канала на потребление. Во-вторых, воздействие непокрытого паритета процентных ставок слабое, так как при полной мобильности капитала эффект от повышения процентной ставки на обменный курс был бы существенно выше. Таким образом, текущая версия модели позволяет уловить структуру экономики и ее отличительные особенности (Приложение 3, рисунок 4)

КПМ в процессе принятия решений по монетарной политике

КПМ используется на втором и третьем этапе прогнозного раунда, который осуществляется 4 раза в год⁹. Вводными параметрами для данной модели являются прогнозы основных макроэкономических показателей на предстоящие 3 квартала (с учетом текущего квартала). Команда среднесрочного прогнозирования на основе данных вводных параметров осуществляет прогноз еще на 4 квартала вперед. Таким образом, прогноз получается на среднесрочный период (+7 кварталов).

Так как трансмиссия денежно-кредитной политики происходит через канал кредитования, который затем влияет на потребление и ВВП, а также через влияние на обменный курс, существует определенный лаг между принятием решения и его воздействием на реальную экономику. По экспертным суждениям, ввиду недостаточной статистической информации для эмпирического подтверждения, он составляет 1 год. Таким образом, решение по ставке принимается не по текущему уровню инфляции, а по ее ожидаемому значению через 4 квартала.

Стоит отметить, что не всегда уровень ставки, который прогнозируется командой среднесрочного прогнозирования с использованием КПМ, может полностью учитываться при принятии решения. Модель является грубым упрощением реальности и зависит от многих условностей (цена на нефть, ВВП стран-торговых партнеров, непредвиденные шоки и т.д.). Таким образом, Технический комитет по денежно-кредитной политике добавляет собственные суждения при принятии решения по базовой ставке, что в целом соответствует мировой практике.

В заключении хотелось бы отметить, что система анализа и прогнозирования в НБРК начала развиваться относительно недавно. При этом переход на инфляционное таргетирование, который подразумевает свободное плавание тенге, внес свои коррективы в процесс моделирования экономических процессов в Казахстане. Объем статистической информации,

⁹ С более подробной информацией касательно системы анализа и прогнозирования можно ознакомиться в Приложении 1 Основных направлений по денежно-кредитной политике на 2017 год.

накопленный при режиме фиксированного обменного курса, носит ряд существенных ограничений для его использования в части нахождения эмпирических взаимосвязей между ключевыми переменными. Данный факт не позволяет в полной мере использовать КПМ при принятии решений. Между тем, ее роль в денежно-кредитной политике Казахстана становится с каждым разом все более существенной, так как, по мере накопления информации в режиме инфляционного таргетирования, качество модели и экспертный уровень членов команды краткосрочного и среднесрочного прогнозирования увеличивается.

Список литературы:

1. Gurnain Kaur Pasricha, “Kalman Filter and its Economic Applications” University of California, Santa Cruz 15. October 2006;
2. Balázs Égert, Carol S. Leonard², “The Dutch Disease in Kazakhstan: An Empirical Investigation” 2006;
3. David Romer «Advanced macroeconomics» (2001) McGraw-Hill, p 226.;
4. John B. Taylor, «Discretion versus policy rules in practice» Standford; Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 39, 1993. – P. 195-214. Режим доступа:
http://www.stanford.edu/~johntayl/Onlinepaperscombinedbyyear/1993/Discretion_versus_Policy_Rules_in_Practice.pdf;
5. Peter Isard IMF «Uncovered Interest Parity» 2006.

$$\pi = \omega\pi_F + (1 - \omega)\pi_{NF} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \pi_{NF} = & \alpha_{nf1}\pi_{NF,t+1} + (1 - \alpha_{nf1})\pi_{NF,t-1} + \dots \\ & \alpha_{nf2}(\alpha_{nf3} * Y_{GAP,t-1} + \alpha_{nf4} * Q_{GAP}) + \varepsilon_{\pi_{NF}} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \pi_F = & \alpha_{f1}\pi_{F,t+1} + (1 - \alpha_{f1})\pi_{F,t-1} + \dots \\ & \alpha_{f2}(\alpha_{f3} * Y_{GAP,t-1} + \alpha_{f4} * Q_{GAP,t-4}) + \varepsilon_{\pi_F} \end{aligned} \quad (3)$$

$$Y_{GAP} = dd_{sh}DD_{GAP} + g_{sh}G_{GAP} + x_{sh}X_{GAP} - m_{sh}M_{GAP} + \varepsilon_{Y_{GAP}} \quad (4)$$

$$\dot{Y}_{EQ} = dd_{sh}DD_{EQ} + g_{sh}\dot{G}_{EQ} + x_{sh}\dot{X}_{EQ} - m_{sh}\dot{M}_{EQ} + \varepsilon_{\dot{Y}_{EQ}} \quad (5)$$

$$DD_{GAP} = \delta_1DD_{GAP,t-1} - \delta_2R_{GAP,t-1} + \delta_3OIL_{GAP,t-2} + \delta_4TR_{GAP,t-3} + \varepsilon_{DD_{GAP}} \quad (6)$$

$$X_{GAP} = \epsilon_1X_{GAP,t-1} + \epsilon_2Q_{GAP} + \epsilon_3YF_{GAP,t-1} + \varepsilon_{X_{GAP}} \quad (7)$$

$$M_{GAP} = \theta_1DD_{GAP,t-1} + \varepsilon_{M_{GAP}} \quad (8)$$

$$G_{GAP} = \beta_1G_{GAP,t-1} + \beta_2(\beta_3OIL_{GAP} + \beta_4OIL_{GAP,t-1}) + \varepsilon_{G_{GAP}} \quad (9)$$

$$TR_{GAP} = \beta_5TR_{GAP,t-1} + \varepsilon_{TR_{GAP}} \quad (10)$$

$$\dot{E} = (1 - \rho) \dot{E}^{BOP} + \rho \dot{E}^{UIP} + \varepsilon_{\dot{E}} \quad (11)$$

где:

$$\dot{E}^{BOP} = \beta_6 BOP_{GAP} \quad (11a)$$

$$\dot{E}^{UIP} = \beta_7 \dot{E}_{t+1} + \beta_8 (I - I_F) + PREM + \varepsilon_{\dot{E}} \quad (11b)$$

$$PREM = \beta_9 BOP_{GAP} + \beta_{10} PREM_{SS} \quad (12)$$

$$BOP_{GAP} = TOT_{GAP} + X_{GAP} - M_{GAP} \quad (13)$$

$$I = (1 - \rho) I^{BOP} + \rho I^{UIP} + \varepsilon_I \quad (14)$$

где:

$$I^{BOP} = \beta_{11} I_{t-1} - (1 - \beta_{11})(I^{EQ} + \beta_{12} \dot{E}) \quad (14a)$$

$$I^{UIP} = \beta_{11} I_{t-1} - (1 - \beta_{11})(I^{EQ}) + \beta_{13} (\pi_{yoy,t+4} - \bar{\pi}) + \beta_{14} Y_{GAP} \quad (14b)$$

$$\dot{Q} = \dot{E} - \pi_{NF} + \pi_{Foreign} \quad (15)$$

$$\dot{Q}_F = \dot{E} - \pi_F + \pi_{FO} \quad (16)$$

$$R_F = I_F - \pi_{F,yoy,t+1} \quad (17)$$

$$R = I - \pi_{yoy,t+1} \quad (18)$$

Приложение 2

Переменная	Определение
π	ИПЦ инфляция (кв. к кв.)
π_F	ИПЦ продовольственный компонент (кв. к кв.)
π_{NF}	ИПЦ непродовольственный компонент (кв. к кв.)
$\bar{\pi}$	Инфляционное таргетирование
Y_{GAP}	Разрыв ВВП
Q_{GAP}	Разрыв реального обменного курса, Непродовольственная инфляция
$Q_{F,GAP}$	Разрыв реального обменного курса, Продовольственная инфляция
DD_{GAP}	Разрыв внутреннего потребления
R_{GAP}	Разрыв реальной процентной ставки
G_{GAP}	Разрыв государственного потребления
X_{GAP}	Разрыв экспорта
OIL_{GAP}	Разрыв цены на нефть
M_{GAP}	Разрыв импорта
TR_{GAP}	Разрыв трансфертов
TOT_{GAP}	Разрыв условий торговли
\dot{E}	Изменение номинального обменного курса (кв. к кв.)
BOP_{GAP}	Разрыв торгового баланса
PREM	Риск премия
I	Однодневная ставка РЕПО
I_F	Эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США
$\pi_{yoу}$	ИПЦ изменение (кв. к кв.)

$\pi_{F,yoy}$	ИПЦ продовольственный компонент изменение (кв. к кв.)
$\pi_{Foreign}$	Внешняя инфляция изменение (кв. к кв.)
π_{FO}	Внешняя инфляция продовольственных товаров изменение (кв. к кв.)
R	Реальная процентная ставка
R_F	Внешняя реальная процентная ставка

Источник: КС МНЭ РК, FAO, сайт Федеральной Резервной Системы.

Приложение 3

Рисунок 1

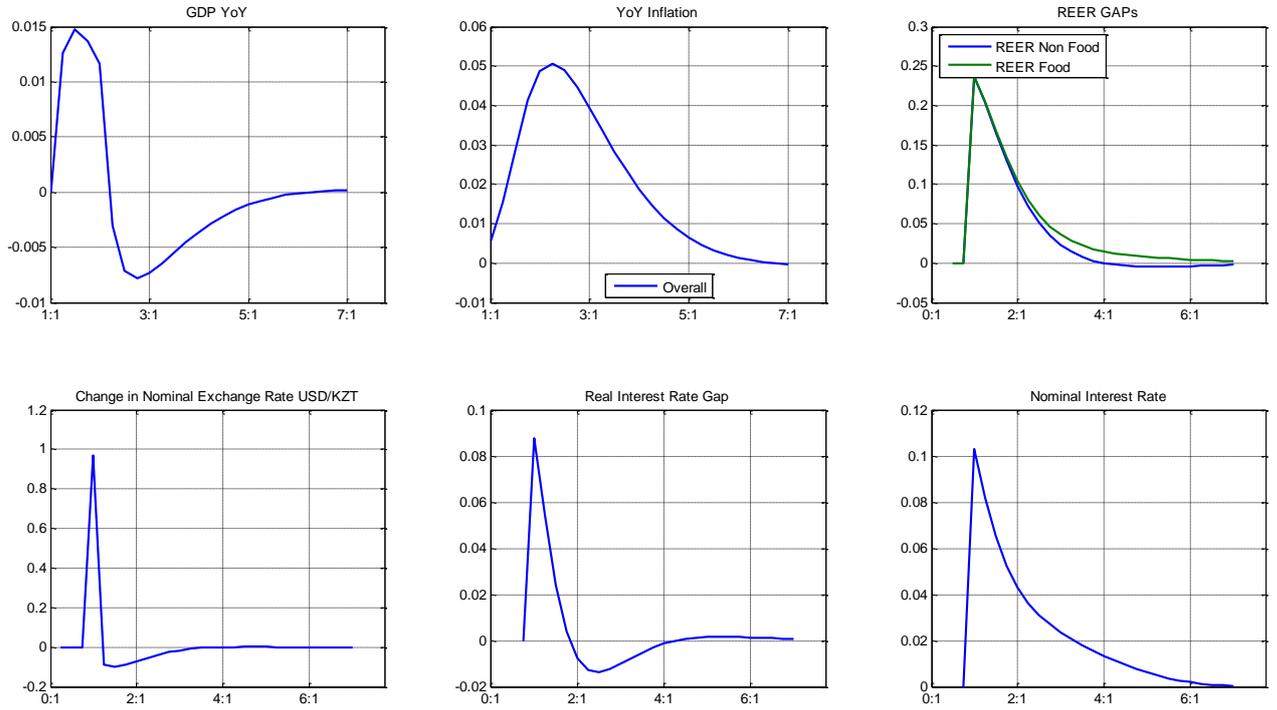


Рисунок 2

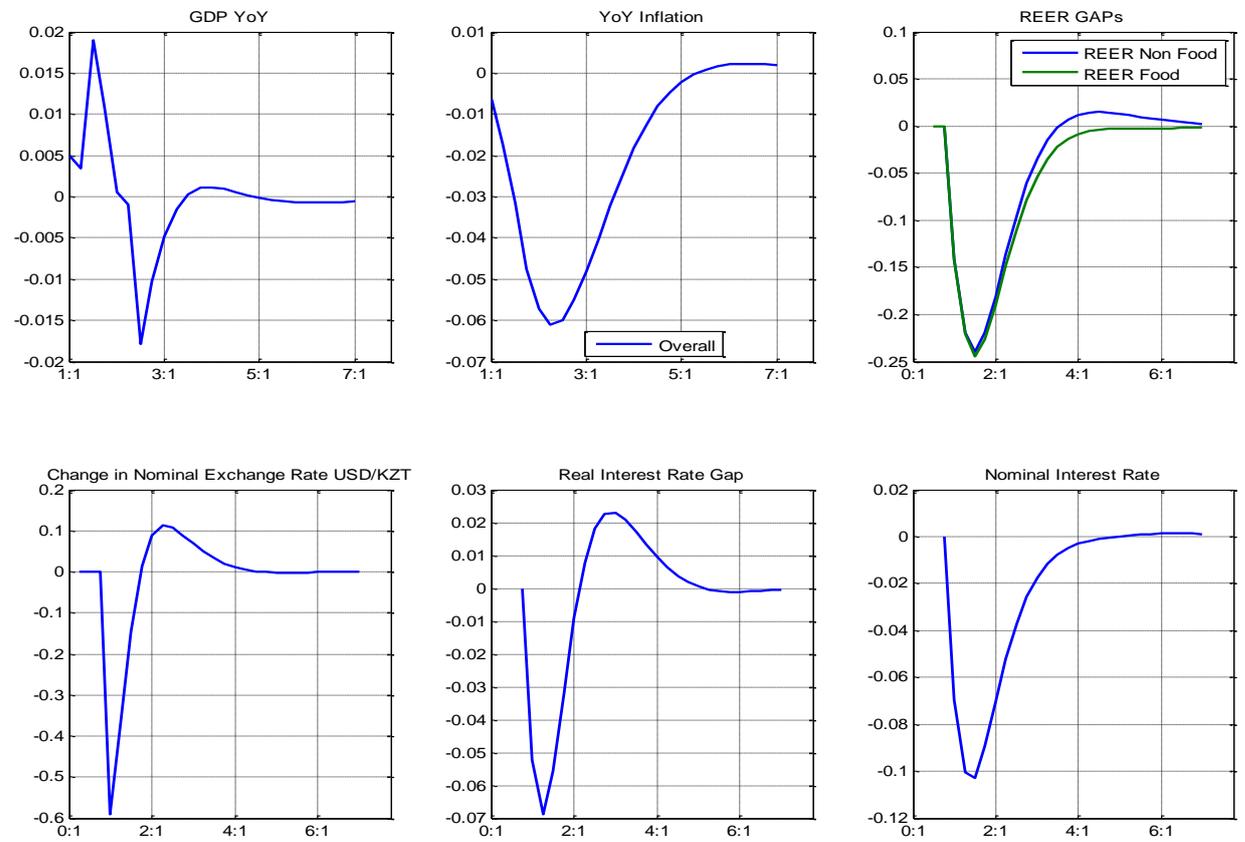


Рисунок 3

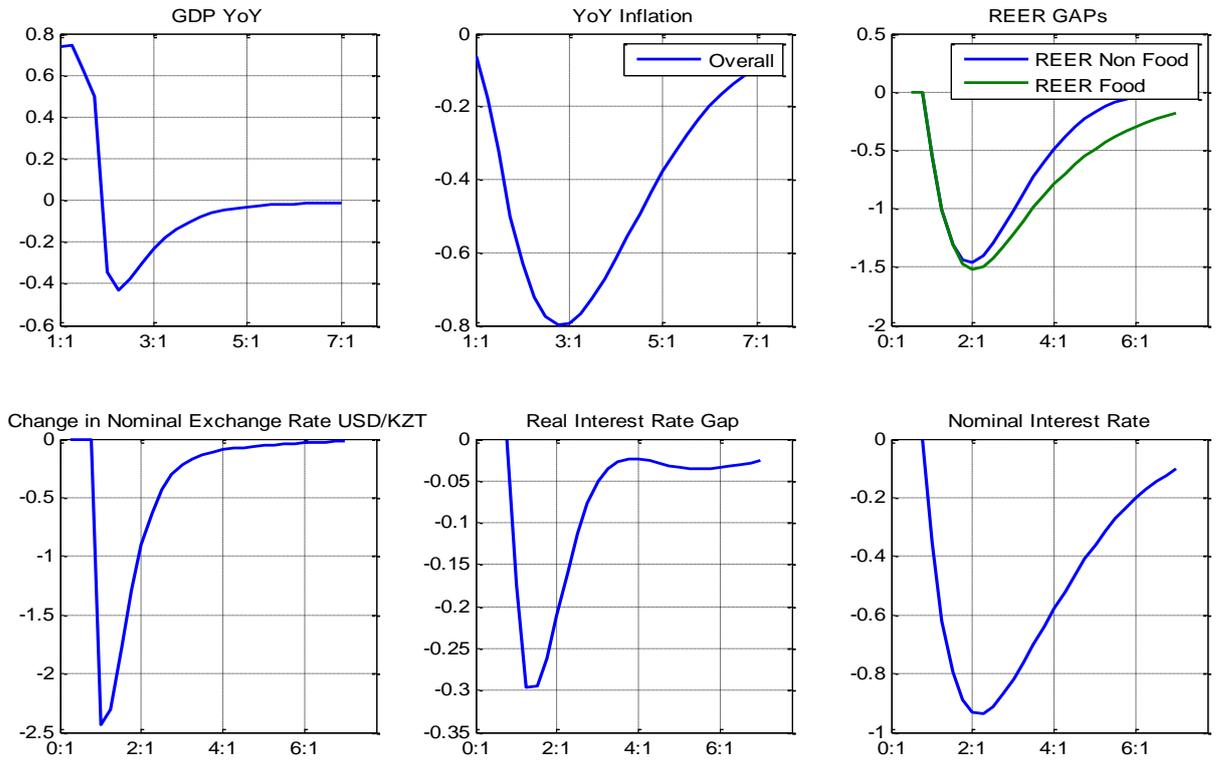


Рисунок 4

