

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОДОВОЙ, КВАРТАЛЬНОЙ И МЕСЯЧНОЙ СТАТИСТИКИ В МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Г.О. Куранов

Основные положения статьи обобщают опыт практического применения моделей в среднесрочном экономическом прогнозировании. Автором рассматриваются вопросы использования временных рядов статистических показателей – годовой, квартальной и месячной статистики с учетом их специфики в информационном наполнении и представлении экономических процессов для целей среднесрочного макроэкономического прогнозирования. Обсуждаются вопросы, возникающие при совместном использовании временных рядов, об исключении фактора сезонности, выделении циклических составляющих, построении факторных моделей и совместных уравнений для групп переменных, а также при использовании межотраслевых моделей в прогнозировании. Рассмотрен вопрос о соотношении циклических факторов и потенциального роста ВВП. Исследование временных рядов позволило выделить характерные периоды в развитии российской экономики последних десятилетий, а построение факторных моделей – определить ведущие и специфические факторы экономического роста в эти периоды. Существенное изменение структуры факторов потенциального роста ВВП после 2012 г. привело к рассмотрению вопроса о наиболее значимых факторах роста в новой экономической ситуации. На основе исследования циклов и связанной с ними экономической политики делаются некоторые выводы, касающиеся подготовки к предстоящему технологическому циклу. В заключение отмечаются некоторые проблемы, которые возникают при построении и использовании моделей общего равновесия для целей прогнозирования.

Ключевые слова: временные ряды, месячная, квартальная, годовая статистика, сезонная «очистка», циклы, факторные модели, межотраслевые модели.

JEL: C22, C53, C67.

Росстат и другие федеральные ведомства представляют для пользователей в соответствии с планами своих работ разнообразную статистическую информацию в годовом, квартальном и месячном режимах, которая, естественно, различается полнотой представления, временными лагами наполнения и уточнения, уровнем надежности, методической однородности и сопоставимости.

Объединение годовой, квартальной и месячной статистики дает определенные преимущества в построении среднесрочных и долгосрочных прогнозных моделей, поскольку каждый вид информации имеет свою информационную наполненность и в то же время – свою меру неопределенности и неполноты.

В связи с этим у прогнозистов и других пользователей статистической информации возникают задачи адекватного встраивания этой информации в используемые статистические массивы, «досчета» ее до полного и сопоставимого круга, адаптации методичес-

ких средств к использованию «разнорежимной» информации и др.

Статья обобщает опыт решения некоторых проблем использования публикуемой месячной, квартальной и годовой информации при построении экономических моделей различного типа для целей разработки макроэкономических прогнозов.

Общие замечания об использовании статистики в макроэкономическом моделировании и прогнозировании. В настоящее время, несмотря на известную неполноту представления, именно квартальный режим использования статистики становится преимущественным в среднесрочном моделировании и прогнозировании.

Использование квартального режима для моделирования связано с тем, что, во-первых, именно на квартальном интервале формируются заметные и в то же время не случайные (с исключением сезонности) изменения в поведении экономических агрегатов, значимые

Куранов Геннадий Оразович (kuranov@economy.gov.ru) – канд. экон. наук, ведущий эксперт сводного департамента макроэкономического прогнозирования Минэкономразвития России (г. Москва, Россия).

с позиций среднесрочной перспективы и в некоторой степени - и долгосрочной.

Во-вторых, лаговые зависимости между многими переменными имеют близкую к квартальному периоду глубину связи. При этом лаги больше квартальных легко «схватываются» удлинением лаговой зависимости, а меньше квартальных - линейной комбинацией нулевого и квартального лага.

Годовая глубина анализа и прогноза зачастую не позволяет «уловить» происходящие изменения, а месячные ряды, кроме их информативной недостоверности, иногда выхватывают случайные изменения, которые могут быть приняты за перелом тенденции. Это не означает отказ от использования помесечных рядов. Напротив, они создают богатую информационную основу для построения квартальной модели, но при этом должны быть учтены особенности информационного наполнения месячных рядов и их сезонные колебания.

Годовые значения показателей, несмотря на более полную информационную наполненность в ретроспективе (именно в годовых значениях переменных часто аккумулируется полный круг их наполнения), при переходе к прогнозу их в краткосрочной и среднесрочной перспективе требуют квартального подтверждения, поскольку без квартальных и месячных траекторий этих показателей их годовые значения как бы «висят в воздухе», не будучи привязанными к выводящим к ним траекториям.

Следует подчеркнуть, что ежеквартальный формат в последние годы стал общепринятым международным стандартом публичного представления оценок ВВП и других макроэкономических данных. К настоящему времени достаточно полно сформирована система квартальных данных в рамках системы национальных счетов Российской Федерации. Но ее формирование осуществлено в методологии СНС 1993, и в настоящее время осуществляется переход к методологии СНС 2008, который, к сожалению, займет определенный промежуток времени. Введение системы по частям облегчает ее разработку, но создает трудности для пользователей.

Месячный режим предполагает увязку с квартальным, а последнего - с годовым, как в квартальных моделях, так и в моделях, по-

строенных только в годовом режиме. Эта задача решается относительно удовлетворительно, несмотря на то, что в силу особенностей формирования квартальной и годовой статистики сумма квартальной информации не дает годовую информацию - здесь используется технология «досчетов», учитывающая складывающиеся различия в круге наблюдаемых объектов в месячной, квартальной и годовой статистике. Обратная задача: дезагрегация годовой статистики в квартальную, и квартальной - в месячную с учетом частичного наличия последней по отдельным составляющим, связана уже с большими методическими трудностями.

Например, в настоящее время Росстат осуществляет оценки ВВП только в квартальном режиме, как по счету производства, так и по счету использования конечных доходов, а также по счету первичного формирования доходов. Но для текущего анализа экономической ситуации и целей оценки доходов бюджета Минэкономразвития России производит помесечный расчет-оценку ВВП, который предполагает не только текущую оценку ВВП, но и дезагрегацию публикуемых рядов квартальных оценок в помесечные оценки с учетом дополнительных индикаторов, например месячных данных по выпускам базовых отраслей и отчетов Казначейства России по налогам на продукцию. Инструментарий, который используется в Минэкономразвития России для такой дезагрегации, конечно не может претендовать на безусловную надежность получаемых оценок, но он необходим и постоянно уточняется.

Далее, существуют модели, которые строятся преимущественно на годовой информации, например межотраслевые балансы в разрезе ОКВЭД и отраслей промышленности, но их информация используется и для квартальных прогнозно-аналитических оценок. Так, укрупненные межотраслевые зависимости используются в настоящее время для балансировки спроса и предложения в квартальном режиме, но при этом каждый квартал имеет свои коэффициенты, связанные с сезонностью, которые требуют дополнительной спецификации.

Задача прогнозистов - построить числовую модель (систему числовых таблиц), которая описывает последовательность изменения

состояния экономики под влиянием всей системы внешних и внутренних условий и факторов. В основе числовой модели лежит система математических моделей разного уровня, их обоснований и принимаемых решений, в том числе по целому ряду параметров модели и гипотез. Каждая из моделей или построений (счетов) может формировать картину некоторого «взгляда» на экономику (со стороны производства, с позиции образования и использования доходов и т. д.), сводного итога по некоторым позициям, направлениям, либо «среза экономики» в условиях теоретических установок модели. Даже динамические модели есть только «сквозной взгляд во времени». Экономика более многомерна, чем любая из моделей. И лишь использование системы моделей, каждая из которых охватывает группу показателей, взаимосвязанных в экономическом «пространстве-времени», и итеративное уточнение общей числовой модели позволяют приблизиться к более адекватной картине объекта моделирования. Ограниченность использования частных моделей хорошо иллюстрируется оперированием счёта ВВП по методу использования доходов, применяемого рядом экономистов для целей факторного анализа. Ясно, что оценка вклада положительного сальдо экспорта-импорта не имеет никакого отношения к его истинному вкладу в рост производства ВВП. А если чистый экспорт в такой модели представить как разность экспорта и импорта, то можно прийти к странному выводу об отрицательном вкладе импорта в рост ВВП. Таким образом, такие частные построения имеют право на существование только в системе с другими частными и более общими моделями, которые вместе могут более адекватно показать истинный вклад тех или иных их компонент в экономический рост. Также как строение ажурного железнодорожного моста можно представить, только рассмотрев его с разных сторон – снизу и сверху, он может казаться только системой прямых линий, хотя это совершенно не представляет реального строения моста. Это замечание относится к оценке всех изучаемых факторов и показателей экономики.

Еще один аспект, который необходимо отметить перед рассмотрением модельных построений на основе реальной статистики, –

это некоторая принципиальная неопределенность выводов, получаемых на ее основе, которая не может быть преодолена усложнением математического аппарата и углублением аргументов. Эта неопределенность обусловлена в основном тремя компонентами:

- неопределенностью в самой публикуемой статистике и в наблюдениях, на которых она строится;

- невозможностью получения на основе имеющейся статистики достоверных оценок параметров моделей, независимо от их простоты и сложности;

- естественным изменением параметров модели при изменении условий и применяемой экономической политики, в том числе в результате реализации непредвиденных решений и внешних шоков, что является следствием отсутствия в экономике таких же глубоких инвариантов, как в больших физических системах, и наличия сильного субъективного фактора.

Ни одна из этих компонент до конца не преодолима, несмотря на усилия статистиков, математиков и прогнозистов, а некоторые из этих компонент подчиняются примерно такому же принципу неопределенности, как и объекты в квантовой механике: невозможности одновременной точной фиксации «сопряженных наблюдаемых переменных» (принцип В. Гейзенберга).

К таким «сопряженным наблюдаемым» относятся объемные и динамические характеристики, полнота представления показателя и временной интервал его наблюдения, детализация отчетности и скрытые резервы и т. п. Например, уточнение объемной характеристики показателя за предыдущий период (что осуществляется примерно через три-четыре квартала) приводит к росту неопределенности в оценке его динамики, поскольку текущая статистика еще не уточнена. Переход к месячной статистике (сжатие наблюдения во времени) сужает полноту представления показателя или его охвата. А «ужесточение» отчетности по одной статье приводит, в силу сохранения свободы субъекта, к сокрытию и возрастанию неточности по другой статье, также как в микромире попытка зафиксировать положение электрона в момент его наблюдения «заставляет его дергаться» в импульсном пространстве и т. д.

Существование этих и ряда других неуничтожимых неопределенностей в экономике делают бессмысленными скрупулезные работы с детализированными моделями.

Достоверность прогнозов также следует рассматривать в нескольких аспектах:

- вероятности реализации гипотез о внешних условиях, принятых для разработки базового варианта прогноза;
- достоверности статистической информации, закладываемой в прогноз;
- представительности системы моделей и надежности оценок их параметров;
- устойчивости этих параметров при изменении внешних условий, возникновении шоков и т. д.

Каждый из них является самостоятельным содержательным аспектом достоверности прогноза, и нельзя точность прогноза сводить к одному из них. Например, прогноз может быть достаточно точным при реализации принятых гипотез и становится далеким от факта при резком изменении внешних условий.

Основные классы макроэкономических моделей, использующих годовую, квартальную и месячную статистику. В настоящее время в макроэкономическом прогнозировании практикуются пять классов модельных инструментов и построений, использующих годовую, квартальную и месячную статистику:

- автономное исследование временных рядов показателей;
- факторное исследование поведения показателя в зависимости от поведения других показателей;
- совместное исследование группы взаимосвязанных показателей (временных рядов);
- структурные модели и гибридные структурно-эконометрические модели;
- динамические модели общего равновесия.

Аппарат исследования первых трех групп построений основан на эконометрических методах и достаточно развит. Например, для первой группы упомянем известные методы выделения трендовой, сезонной, циклической и случайной компонент. Применяются также современные методы спектрального анализа временных рядов. Факторные модели также используют развитый аппарат корреля-

ционного, регрессионного и дисперсионного анализа и проверки гипотез. Если в эти модели входят относительно независимые экзогенные переменные и параметры, отражающие инварианты поведения, то на основе гипотез изменения экзогенных переменных по поведению модели могут быть сделаны выводы о реакции экономики на различные импульсы и процессы.

Факторные модели переживали кризис в течение 1970-х годов, когда в период нефтяного шока экономисты убедились в ограниченности однонаправленного подхода в исследовании причинно-следственных связей. Кроме того, они подверглись критике Р. Лукаса. Ее суть состоит в том, что эконометрические оценки параметров модели, полученные на основании статистических данных прошлых лет, зависят от проводившейся в тот период экономической политики.

Прогресс в развитии эконометрических моделей в последние десятилетия был связан с разработкой метода векторной авторегрессии - VAR, в которых учитываются прямые и обратные зависимости с выявляемыми лагами. Для нестационарных временных рядов используются векторные модели коррекции ошибок (VMEC), основанные на выявлении наличия и использовании коинтеграционного соотношения между переменными [7, р. 251-276], которое означает связь переменных в долгосрочной перспективе. В краткосрочной перспективе под воздействием шоков возможны отклонения от равновесной долгосрочной связи, но с течением времени происходит возвращение к ней. Это позволяет использовать модели данного типа для целей долгосрочного прогнозирования, поскольку показывают ожидаемый путь возвращения к равновесию системы коинтегрированных переменных. Вместе с тем невозможность предсказания последствий экономических реформ и глубоких, системообразующих шоков остается главным ограничением этих методов в прогнозировании.

Большие возможности для этих целей создают более сложные модели: структурные модели и модели общего равновесия.

Исследование временных рядов, выделение сезонных и циклических колебаний. Основная трудность в применении эконометрических

методов в России состоит в чрезмерной временной ограниченности используемых для этих целей статистических рядов. По сути, квартальная статистика в рамках СНС в силу смены классификаторов надежна примерно только с 2003 г., а годовая - с 1991 г. Имеется ряд работ, посвященных построению и исследованию статистических рядов экономических показателей за более длительный период времени (см. [2; 10; 3, с. 185-201; 1, с. 4-33; 4, с. 8-19]). Вместе с тем после 1991 г. российская экономика перестроилась настолько существенно, что многие сильные тренды и циклы, которые сформировались в послевоенное время, были заметно трансформированы или почти полностью погашены в переходный период. С 1991 г. формируются новые закономерности и новые циклы.

Использование месячных рядов увеличивает длину динамического ряда, но в этом случае необходимо надежное исключение сезонного фактора. Современные программы исключения сезонности X12-ARIMA и TRAMO/SEATS из пакета DEMETRA позво-

ляют относительно удовлетворительно решать эту проблему, несмотря на некоторое различие получаемых эффектов. При этом необходимо дополнительно учитывать специфику рядов показателей, которые не в полной мере схватываются стандартными программами. Одна из них - изменение сезонной волны во времени. Это явление характерно для таких отраслей, как сельское хозяйство, пищевая промышленность, строительство, добыча полезных ископаемых, электроэнергетика. Причинами эволюции сезонной волны могут быть: изменение климата и его циклические колебания (для сельского хозяйства и электроэнергетики), развитие технологий хранения и обработки сырья (для пищевой промышленности), организационно-технологические факторы (для строительства).

Для примера рассмотрим изменение сезонного коэффициента сентября и октября в сельском хозяйстве (см. рис. 1). Сезонным коэффициентом месяца мы называем ожидаемый темп прироста значения показателя данного месяца к предыдущему, полученный на основе сглаживающей функции.

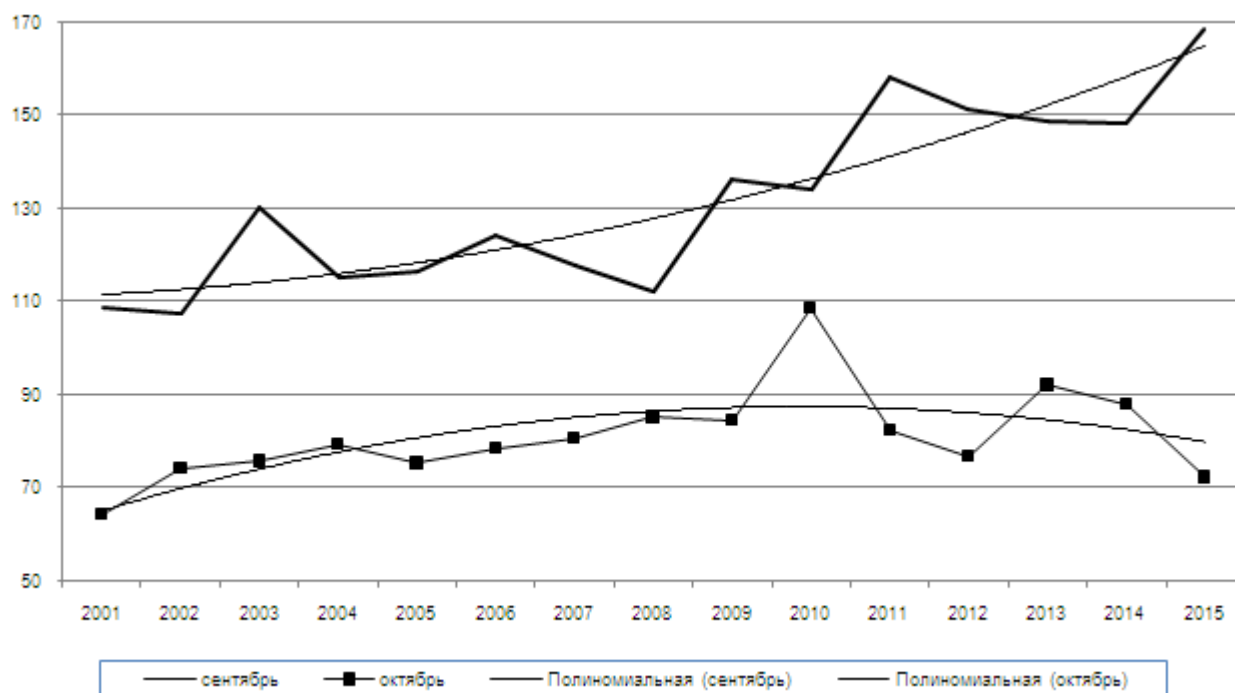


Рис. 1. Темпы роста производства сельскохозяйственной продукции в сентябре (верхняя кривая) и в октябре (нижняя кривая) (в % к предыдущему месяцу)

Мы видим последовательное повышение коэффициента сезонности в сентябре, что означает сдвиг максимума сезонной волны от августа к сентябрю, а также увеличение октябрьского значения показателя в первом десятилетии и изменение этой тенденции после 2010 г.

Для производства и распределения электроэнергии, газа и воды характерно повыше-

ние коэффициента в весенне-летние месяцы (май-июль) и замедление в осенние (сентябрь - ноябрь).

Для строительных работ (см. рис. 2) характерно уменьшение сезонного коэффициента в январе и повышение в начале весны. В декабре в последние годы рост коэффициента остановился на уровне 140%.

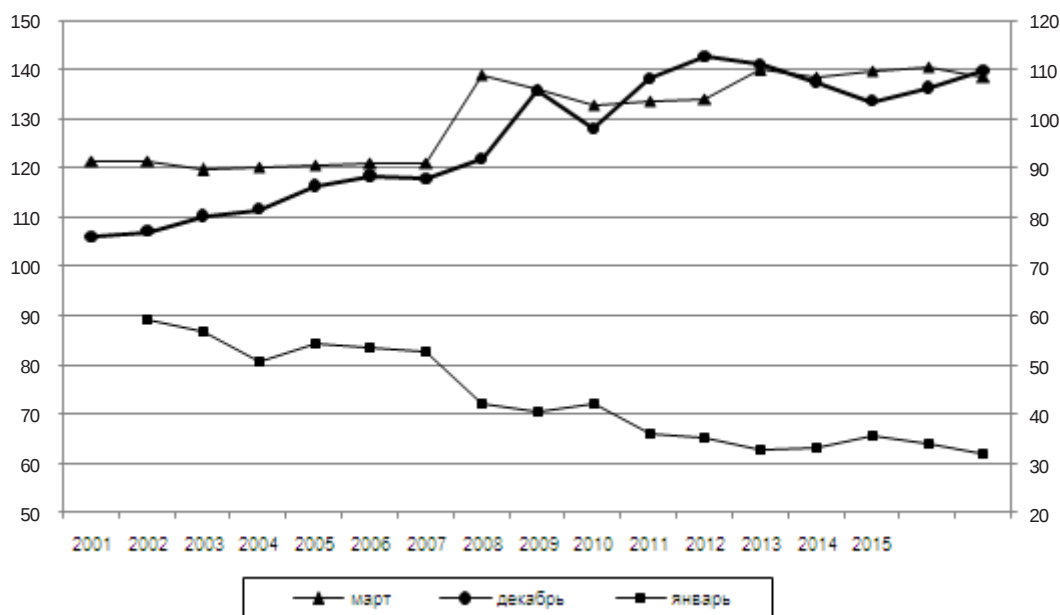


Рис. 2. Темпы роста строительства в январе (правая шкала), марте и декабре (левая шкала) (в % к предыдущему месяцу)

Выявленные эволюции сезонных волн целесообразно учитывать в программах сезонной очистки временных рядов. Также необходимо более внимательно и дифференцированно учитывать эффект високосного года, который проявляется в сезонных коэффициентах наиболее ярко в феврале и марте в високосные годы и в более слабой форме - в остальные периоды. Наиболее сильное проявление отмечается в добыче полезных ископаемых (по выпуску - до 3% месяц к месяцу) и наиболее слабо - по виду деятельности «органы государственного управления».

Другая трудность в использовании месячных данных связана с изменением параметров сезонности в кризисные годы и с необходимостью разнovesного учета данных ближайшей и отдаленной ретроспективы (убывание весов, как и объем передачи информации, изменяется по экспоненциальному закону). При

этом последняя задача решается по-разному в зависимости от целей исследования. Для целей текущего анализа и краткосрочного прогнозирования веса последних лет должны значительно превышать веса отдаленной ретроспективы, а для среднесрочного и долгосрочного прогнозирования это соотношение (показатель экспоненты) должен быть ближе к единице с целью учета устойчивых долгосрочных тенденций. Долгосрочные тенденции имеют большую эргодичность по сравнению с краткосрочными.

Кризисные годы также входят с меньшим весом, когда речь идет о прогнозировании в стабильные годы, но снова получают значимый вес при переходе к прогнозу в кризисный период. Кроме того, в этот период вводится так называемый «мультипликатор кризиса», отражающий нелинейное взаимовлияние кризисных процессов [1].

Применение сглаживающих процедур, без которых невозможно использование помесных рядов, дает последним преимущества в краткосрочном прогнозировании, но эти преимущества сокращаются при переходе к среднесрочному и долгосрочному прогнозированию, где важно выделение более устойчивых тенденций и циклов. Это связано с большей информативностью квартальной и годовой информации.

Рассмотрим для примера возможности использования временных рядов инвестиций в основной капитал для выделения трендов и циклических колебаний.

В соответствии с изложенной в [1] методикой могут быть выделены два типа циклов: регулярные циклы (то есть имманентные, внутренне присущие системе) и индуцированные циклы, вызванные внешними импульсами - шоками. Внутренние циклы присущи любой функционирующей системе, поскольку все устойчивые процессы для своей реализации входят в ритмы, на основе консолидации усилий во времени, позволяющей минимизировать энергетические затраты на достижение результата. Индуцированные циклы часто накладываются на внутренние, регулярные циклы, приводя их к новому, своеобразному течению.

Выявлению циклических колебаний предшествует выделение тренда на основе математической функции, отражающей основной инвариант процесса, либо методом глубокого сглаживания динамического ряда.

При выделении циклов используется совмещенный спектральный и исторический подход [1]. Чисто спектральный подход имеет преимущества при выделении регулярных циклов, но при его использовании возникают затруднения при выделении индуцированных (дискретных) циклов, начало которых фиксируется на основе исторического анализа происходящих процессов. Последовательное использование обоих подходов при движении по временной координате дает более обоснованные результаты.

Наиболее яркий из регулярных циклов - инвестиционный цикл К. Жюгляра с периодом около 9-10 лет (кризисы 1981, 1991, 2001, 2008-2009 гг.). Эти циклы отмечаются для мировой экономики, и особенно характерны для США.

Для российской экономики также характерны инвестиционные циклы. Но в России в последние четверть века на динамику инвестиций оказывали влияние два дополнительных фактора [4]. Это динамика и уровень цен на нефть и фактор трансформации социалистической экономики, определивший колоссальное падение инвестиций в 1987-1998 гг. и их восстановительный рост в 1999-2005 гг.

На первый фактор - цен на нефть - приходится примерно треть колебаний в динамике инвестиций. Исключение этого фактора дает следующую картину динамики инвестиций и аппроксимирующей ее циклической волны восстановительного роста и последующего спада.



Рис. 3. Динамика восстановительного инвестиционного цикла (в процентах)

Данная траектория построена на основе годовой динамики, но для выделения более коротких циклов следует использовать уже квартальную статистику, которая относительно надежна только с 2003 г. Использование этой статистики с исключением фактора цен на нефть позволяет выделить циклические ко-

лебания с периодом 4,5-5 лет, как полувольтны 9-10-летнего J-цикла К. Жюгляра. В отличие от полного инвестиционного цикла они отражают цикл обновления активной части основных фондов. Его амплитуда убывает с годами практически пропорционально затуханию амплитуды инвестиций в целом.

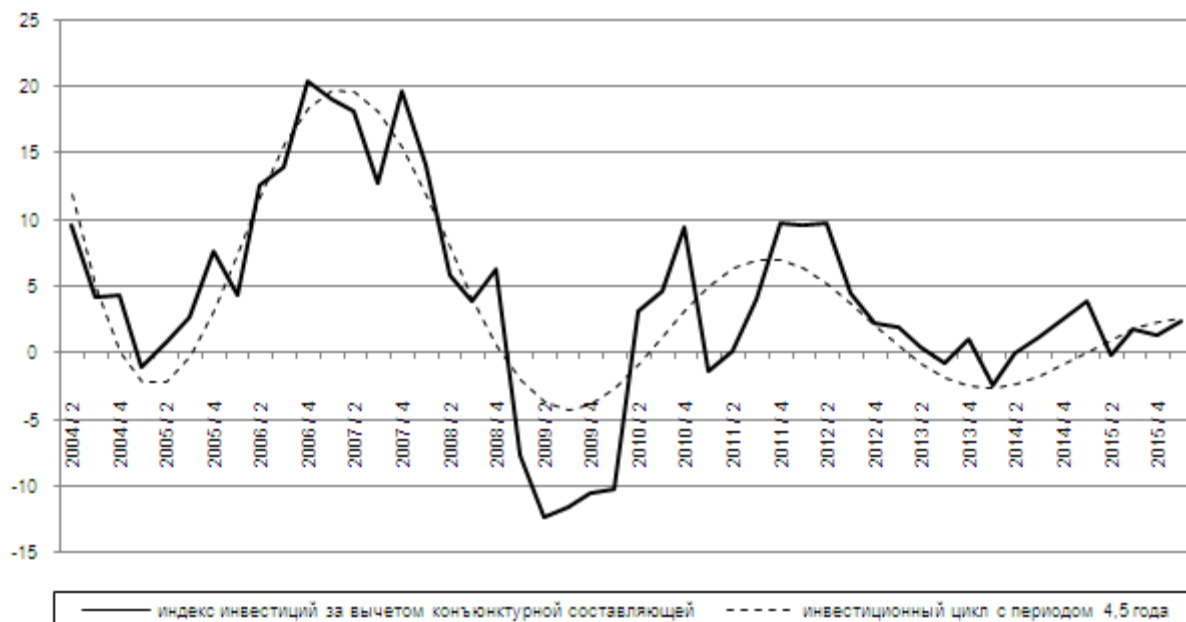


Рис. 4. Инвестиционный цикл с периодом 4,5 года (в процентах)

Шок, который испытала Россия в 2008-2009 гг., несколько вывел ее из естественного циклического процесса, но в целом его характер сохранился. Можно определять параметры и девятилетнего цикла, но надежной статистики для оценивания его характеристик недостаточно.

Выделить более короткие циклы можно было бы на основе месячной статистики, но она еще менее надежна и с настоящего времени вообще отсутствует. Более длинные циклы, собственно говоря, выделить статистически невозможно, используя только российскую статистику.

Но использование длинных рядов по американской статистике позволяет выявить ряд более длинных циклов и описать их взаимодействие. Можно ожидать, что эти циклы будут проявляться и в российской экономике.

В нашей работе [1] были исследованы основные циклы американской экономики на основе совмещенного спектрально-исторического метода исследования циклов.

Сильный регулярный инвестиционный (J-цикл) сложился в американской экономике в середине 1950-х годов в результате затухания военного и послевоенного восстановительного цикла 1940-1950-х годов. На него приходится, по оценке, более 15% дисперсии ряда. Он оказывает влияние на другие, в том числе шоковые циклы, индуцированные нефтяными шоками 1973-1974, 1980-1982 и 1991 гг. Глубина последних усиливается атмосферой нисходящей и нижней фаз регулярного J-цикла, что наблюдалось в 1980, 1991 и 2001 гг., когда инвестиционный цикл находился в нижней фазе.

Шоковые нефтяные кризисы 1973-1974 и 1980-1982 гг. были вызовом для американской экономики, и они действительно вызвали волну технологического обновления производства на энергосберегающей основе, так называемые инвестиционно-технологические циклы, и ускорили одновременно развитие и распространение IT-технологий как основу V-технологической волны. Эти инвестицион-

но-технологические циклы вывели экономику США на новый технологический уровень, не сопоставимый с другими странами. Российская экономика не встретила в те годы с проблемой энергосбережения, «расслабленная» дешевой нефтью Самотлора.

Кроме указанных 10-летних и пятилетних циклов, выделены также следующие:

- цикл с периодом 15-18 лет, известный как цикл С. Кузнеца (S.S. Kuznets, 1901-1985); он может быть связан со сменой поколений потребительских интересов, а также и технологических укладов. Эта волна прошла три цикла смены интересов: материальный достаток в первое 17-летие после войны, увлечение техникой и автомобилями в следующее 17-летие и увлечение IT-технологиями в последнем периоде;

- цикл с периодом около 35 лет связан с реализацией потенциала новых технологических идей. Последний цикл этого типа интерпретируется как цикл распространения IT-технологий, индуцированный, как отмечалось, кризисом 1973-1974 гг. На участках подъема он давал прибавку 0,5-0,7 процентного пункта (п. п.) к темпу прироста ВВП. Его завершение, как и завершение очередного инвестиционного цикла, совпало содержательно и по времени с кризисом 2008-2009 гг.;

- кондратьевский цикл накопления капитала и технологического обновления с периодом около 60 лет, хотя возможно, его длительность составляет для американской и российской экономик примерно 70 лет;

- жизнь крупных идей также занимает около 70 лет, или двукратный период по 70 лет, как социалистическая идея от «Манифеста» К. Маркса 1848 г. до начала действенной реализации в 1917 г. и до ее завершения еще через 70 лет.

Ряд циклов соединяются вместе, чтобы образовать двойные и кратные циклы, звеньями реализации которых они на самом деле являются, как это наблюдается и в природе. (Например, 11-летний цикл солнечной активности - это полуцикл 22-летнего цикла смены магнитной ориентации солнечных пятен.) Так, характерный 17-летний цикл является частью 34-летнего цикла, а он - частью 70-летнего цикла жизни идеи.

70-летние циклы объединяются в 150-летние «имперские циклы», а последние - в «дву-

главые имперские». Мы прошли российский «двуглавый имперский» цикл с 1613 по 1917 г. Завершается англо-американский «двуглавый имперский» цикл, начавшийся в середине XVIII века, с момента завоевания Великобританией мировых морей.

Длина цикла зависит от масштаба, или другими словами меры инерции системы, захватываемой циклом, а также жесткости связей в системе. В физике это известная формула для периодических колебаний:

$$T = 2\pi\sqrt{(M/k)},$$

где M - мера инерции-сложности, размер системы; k - коэффициент (степень) жесткости, внутренней консолидации системы.

Из формулы видно, что период колебания возрастает с размером той подсистемы, которую захватывают действующие силы, и убывает с ростом жесткости или консолидации подсистемы. То есть консолидация сил, а под их влиянием и системы, ускоряет преобразования системы. Это ощущали все политики.

Из указанной зависимости следует, что большие и малые страны обладают циклами разной продолжительности. Большая страна, типа России, не может также быстро преобразовываться как малая, типа Чехии, и даже Польши.

Разумной и ответственной политикой является не только учет особенностей всех фаз цикла, но и подготовка к новому циклу.

Значительные циклы имеют латентный период их подготовки, особенно это относится к кондратьевским циклам смены технологических укладов, которые проходят латентный период, занимающий 15-20 лет. Именно тогда закладывается и постепенно актуализируется потенциал развертывания новой волны. Россия успешно прошла подготовительный период для IV кондратьевской волны с авиационным, атомно-машиностроительным и ракетно-космическим содержанием, но пропустила подготовительный период V кондратьевской волны освоения IT-технологий. Страны, пропустившие латентный период цикла, не могут реализовать и сам цикл. Большинство стран уже с начала текущего столетия проходят достаточно интенсивный период подготовки к новой технологической волне.

Исследование групп взаимосвязанных показателей. Вместе с тем, несмотря на разработанность методов исследования циклов, использование циклических или только факторных моделей становится все же недостаточным с точки зрения адекватного описания поведения системы в нестабильной ситуации и формирования оптимального ответа на эти вызовы. Необходимо, как отмечалось, учитывать и прямые, и обратные связи в системе прогнозируемых переменных. С этой целью выделяются группы взаимосвязанных показателей, которые моделируются совместными зависимостями. Последовательный переход от одной группы к другой

позволяет осуществлять движение от более экзогенных, независимых показателей к все более эндогенным.

Рассмотрим специфику построения таких моделей на примере оценки влияния на экономику изменения цен на нефть. Изменения цен на нефть напрямую влияют на курс рубля, инвестиции, инфляцию, экспорт, а через них - и на многие другие переменные. На первый взгляд зависимость курса рубля от цен на нефть кажется почти прямолинейной. Но это верно при сохранении других факторов и на ограниченном интервале времени. Сравнение этих зависимостей на двух временных интервалах показывает более сложную картину.

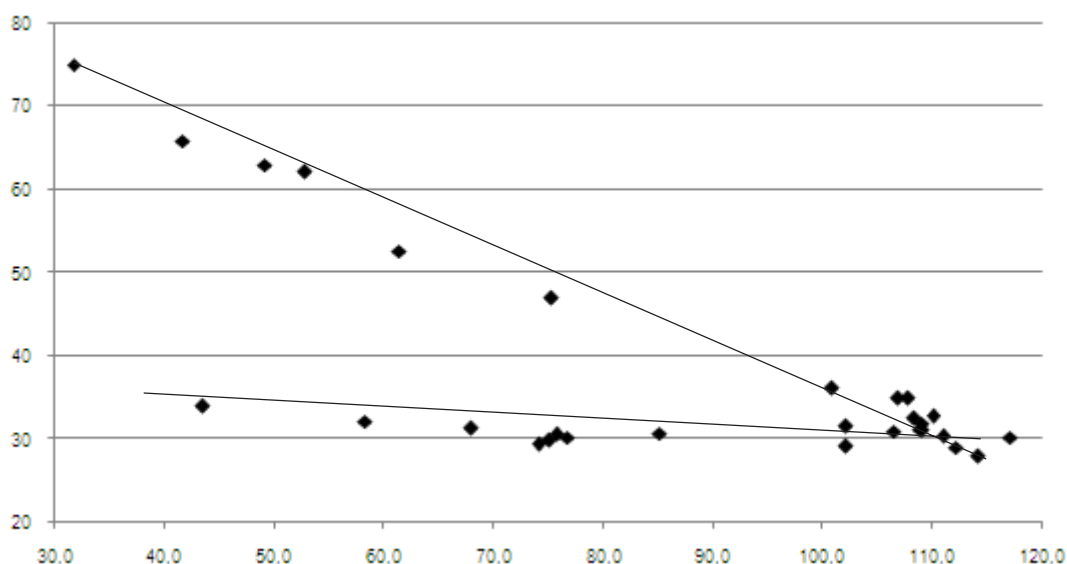


Рис. 5. Зависимость курса рубля от цен на нефть по квартальным данным за 2009-2011 гг. (нижняя траектория) и 2012-2015 гг. (верхняя траектория), (по абсциссе - долларов за баррель, по ординате - рублей за доллар)

Это означает, что на указанную зависимость и ее сдвиг действует ряд других факторов, которые нужно еще исследовать. Простейшим расширением однофакторной модели является переход к двум зависимостям, которые вместе образуют совместную систему с обратными связями. Это зависимость отклонения темпа инфляции P_t от его тренда P_{tr_t} от приведенной цены на нефть U_p , реального курса рубля e_t и инфляции предыдущего года P_{t-1} :

$$P_t - P_{tr_t} = u \Delta \ln U_t + \epsilon e_t + p(P_{t-1} - P_{tr_{t-1}}) \quad (1)$$

и одновременно зависимость курса рубля ER_t от достигнутого уровня курса рубля ER_{t-1} , при-

веденной цены на нефть U_p , динамики экспорта Ex_t и корректирующего фактора θ_t , определяемого текущей политикой Банка России:

$$ER_t = rER_{t-1} + p \Delta \ln U_t + \epsilon \Delta \ln Ex_t + \theta_t \quad (2)$$

Параметры этих зависимостей (коэффициенты эластичностей u , ϵ , p , r), установленные по информации за 2002-2014 гг., имеют следующие значения:

$$u = 0,043, \epsilon = -0,051, p = 0,273, r = 0,521, \\ p = 0,011, \epsilon = -0,0255.$$

Приведенные цены на нефть являются взвешенной полусуммой статической и динамической

ческой компоненты цен на нефть. Статическая компонента отражает превышение фактического уровня цены на нефть (за вычетом себестоимости добычи) над средним уровнем последних лет; динамическая - годовые темпы роста цены. Исследования показали, что статическая компонента существенно (и в большей степени, чем динамическая) влияет на уровень доходов добывающих компаний, на доходы обслуживающих и сопряженных отраслей, доходы бюджета, а через них - на доходы всех других субъектов экономики, и соответственно - на спросовую компоненту ВВП. Динамическая же компонента цен, при ее устойчивом изменении, наиболее сильно выступает как инвестиционный стимул для экономики, а через рост инвестиций и основного капитала, то есть с лагом, - на потенциальный ВВП.

Следующий этап - учет зависимости курса рубля от компонентов платежного баланса, прежде всего экспорта и импорта товаров и услуг, и обратная зависимость этих компонентов от реального курса рубля.

Динамика экспорта нетопливных товаров Ex_t^{ne} определяется инвестициями в основной капитал, ориентированными на рост нетопливного экспорта, темпом роста мировой экономики w_t , динамикой ВВП Y_{t-1} и реальным курсом национальной валюты e_t :

$$\Delta \ln Ex_t^{ne} = \mu \Delta \ln I_t^{ex} + \gamma w_t + \rho \Delta \ln Y(t-1) + \sigma e_t \quad (3)$$

где I_t^{ex} - инвестиции в экспорто-ориентированный сектор, темпы роста которых устанавливаются в соотношении к темпу инвестиций в целом I_t :

$$\Delta \ln I_t^{ex} = h \Delta \ln I_t \quad (4)$$

По информации за 2002-2015 гг. получены следующие оценки коэффициентов:

$$\mu = 0,25; \quad \gamma = 0,6; \quad \rho = 0,3; \quad \sigma = 0,1.$$

Коэффициент h в базовом варианте среднесрочного прогноза принимается равным 1.

Аналогичные системы зависимостей строятся и для других групп взаимосвязанных макроэкономических показателей, позволяя последовательно переходить от экзогенных переменных к все более эндогенным. Но при этом целесообразно сделать одну или более итераций, дающих возможность уточнить полуэкзогенные переменные. Например, курс

рубля формируется как равновесный также под влиянием группы эндогенных переменных, входящих в платежный баланс.

Важной задачей является также оценка влияния курса рубля и связанной с ним инфляции на состояние отраслей реального сектора: издержки, финансы, инвестиции, производство. Но эта задача решается уже на втором уровне моделирования с последующим возвращением к учету в задаче первого уровня.

Факторные модели прогноза потенциального ВВП. Одной из центральных задач макроэкономического анализа является обоснование траектории потенциального и актуального роста ВВП и исследование факторов, которые их обеспечивают.

Под *потенциальным объемом ВВП* понимают тот уровень его производства, который может быть достигнут при повышении загрузки мощностей и труда до некоторого потенциально оптимального состояния (например, при предъявлении соответствующего спроса). Актуальный ВВП в ретроспективе совпадает с фактическим его значением, а в прогнозном периоде определяется всей совокупностью прогнозируемых факторов и условий.

Такое определение потенциального объема ВВП несколько абстрактно и не вполне технологично для целей экономической политики. Во-первых, соответствующий спрос, который ранее сформировал эти мощности, может в реальности уже никогда и не возникнуть, например в силу ненужности продукции, производимой на этих мощностях. Во-вторых, так понимаемый потенциальный рост не может становиться достаточной основой для контрциклического или другого рода стимулирования экономического роста, как это предлагается некоторыми экономистами.

Второй вопрос состоит в методе оценки потенциального роста. Для этого принято разделение роста на трендовую, циклическую и случайную составляющие. И в этих целях применяется популярный в настоящее время метод фильтрации Ходрика-Прескотта [8, р. 1-16]. Но для разных случаев, в зависимости от частоты и длины ряда, параметр глубины фильтрации λ , отделяющий друг от друга трендовую и циклическую составляющие, рекомендуется принимать от 10 до 14400. Так,

при анализе годовых данных используются значения λ от 10 до 400, для квартальных - в районе 1600, а для месячных данных величина λ выбирается в диапазоне от 4800 до 14400 (последнее значение используется в популярном эконометрическом пакете E-views).

Неудовлетворенность таким произволом или искусством в выборе глубины фильтрации приводит ряд исследователей к использованию фильтра Ходрика-Прескотта по двухэтапной схеме: сначала при больших значениях λ элиминируется гладкий долгосрочный тренд, а затем при малых значениях λ производится дополнительное сглаживание нетрендовой компоненты, описывающей динамику экономического цикла¹. По сути дела признается, что сглаженная циклическая волна является частью потенциального роста.

С нашей точки зрения, понятие потенциального ВВП нужно модернизировать. Мы уже отмечали, что регулярная циклическая компонента является неотъемлемой частью экономической динамики. И отделение длинных циклов, которые характеризуют технологический уклад экономики, то есть производительную основу, и даже циклов, сравнимых по длительности с исследуемым периодом, от потенциального роста не является обоснованным, поскольку они содержательно влияют на потенциальный объем ВВП. А доходы, получаемые от циклического и конъюнктурного роста, часто становятся источником состоятельного роста через их вложения в технологии и человеческий капитал. Поэтому следует говорить о долгосрочном потенциальном росте и потенциальном росте с учетом регулярных устойчивых циклов. Более того, в настоящее время начинает получать признание теория циклической природы экономической динамики, состоящая в том, что все динамические процессы являются суммой циклических процессов, происходящих под влиянием перманентных усилий, которые консолидируются во времени в пакеты импульсов. Каждый значительный пакет сил, который консолидируется во времени, неизбежно выводит систему из равновесия, направляя ее по определенному вектору развития, а это непременно приводит к циклу, поскольку в силу действия принципа Ле Шателье с непре-

ложной необходимостью возникают и активизируются силы, возвращающие систему к равновесию, не обязательно к прежнему состоянию равновесия.

В практикуемой в настоящее время теории рост экономики формируется под влиянием четырех основных факторов:

- труда, представляемого динамикой численности занятых в экономике, - L_t ;
- капитала, представляемого динамикой основного капитала, - K_t ;
- повышения совокупной производительности факторов - B_t ;
- циклической компоненты экономической динамики - Z_t .

При этом часто используется производственная функция Хикса вида:

$$Y_t = B_t K_t^\alpha L_t^\beta Z_t, \quad (5)$$

или в темпах прироста:

$$y_t = b_t + \alpha k_t + \beta l_t + z_t. \quad (6)$$

Но для российской экономики применение такой функции недостаточно. В ней до последнего времени действовала сильная конъюнктурная компонента, определяемая динамикой мировых цен на нефть и спросом на российский сырьевой экспорт. Эту компоненту однозначно нельзя отнести ни к циклической, ни к потенциальной составляющей. В 2003-2008 гг. она обеспечивала до 3,5 п.п. прироста ВВП, а в отдельные годы и выше. Эта компонента частично переходила в потенциальную составляющую через инвестирование полученных от нее доходов в несырьевые отрасли, а через бюджет страны - также в человеческий капитал, формируя тем самым повышенный потенциал экономического роста. Недаром из 18-21% конъюнктурного роста, накопленного в 2003-2008 гг., в период кризиса 2008-2009 гг. было «снято» лишь около половины. С другой стороны, часть этого роста не перешла в состоятельный рост, например потребление, стимулированное высокими доходами, практически не создало условий для роста отечественного производства и одновременно поддерживало высокие издержки по труду, что усилило негативные эффекты в экономике в 2014-2015 гг.

¹ OECD System of Composite Leading Indicators / OECD. - November 2008. - 18 p. URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/26/39/41629509.pdf>.

По этой причине в качестве факторов роста для российской экономики мы дополнительно выделяем:

- изменение мировых цен на нефть - U_t ;
- рост физического объема экспорта - Ex_t .

Соответствующая функция в темпах прироста принимает вид:

$$y_t = b_t + \alpha k_t + \beta l_t + \gamma u_t + \delta ex_t + z_t. \quad (7)$$

Использование производственной функции с основным капиталом осложняется отсутствием рядов оценки основного капитала в восстановительной (рыночной) стоимости (решение этой задачи - дело будущего), а использование в качестве рядов основных фондов по балансовой стоимости за вычетом амортизации занижает оценку капитала и соответственно завышает темп его роста. Вследствие этого искажается оценка вклада основного капитала в рост экономики. Коэффициент выбытия фондов в последние десятилетия существенно ниже нормы амортизации, а рыночная стоимость основного капитала в настоящее время примерно в два раза превышает стоимость амортизируемого имущества для целей бухгалтерского учета. Использование рядов основного капитала по балансовой стоимости дает оценку вклада его в экономический рост в интервале 1,3-1,6 п. п.; при этом даже при спаде инвестиций в 2015-2016 гг. эта оценка не снижается, поскольку этот фактор строится на основе переменной «стока», а не «потока».

Переход к более активному учету переменной «потока» происходит путем замены фактора основного капитала на инвестиции в основной капитал; при этом такой переход вполне допустим в приростной модели типа (7), поскольку динамика экономического роста в большей степени зависит от динамики инвестиций, чем от накопленного капитала.

Основным уравнением модели, описывающим взаимосвязь производства и факторов, является модернизированная производственная функция:

$$\Delta Y_t / Y_{t-1} = \alpha \Delta I_t^* / I_{t-1}^* + \beta \Delta L_t / L_{t-1} + \gamma U_t + \delta X_t + \mu W_t + \epsilon_t, \quad (8)$$

где L_t - численность занятого населения; U_t - фактор, отражающий влияние цен на нефть; X_t - темп прироста физических объемов экспорта; W_t - фактор роста совокупной производительности (инновационный фактор); I_t^* - эффектив-

ные осваиваемые инвестиции, рассчитываемые с учетом лагов освоения:

$$I_t^* = a_0 I_t + a_1 I_{t-1} + a_2 I_{t-2}, \quad (9)$$

где a_i - лаговые коэффициенты освоения инвестиций (перехода в основные фонды).

Модель используется в годовом и квартальном режиме. В квартальном режиме возможен расчет в темпах прироста к соответствующему периоду, а также в темпах прироста к предыдущему периоду. В последнем случае должны быть дополнительно решены две задачи: сезонная очистка всех рядов и учет распределенных лагов для формирования эффективных осваиваемых инвестиций и влияния их на результирующую переменную. Лаговые характеристики влияния должны быть получены и для других переменных. Эта задача оказалась непростой, и поэтому модель функционирует только в двух первых аспектах. При использовании годового режима применены следующие лаговые значения коэффициентов освоения:

$$a_0 = 0,75, \quad a_1 = 0,22, \quad a_2 = 0,03.$$

Для моделирования фактора W_t предлагается использовать величину относительного роста фонда накопленных вложений в инновационные отрасли, которые осуществлены за определенный период времени, не превышающий срок сохранения свойства инновационности, а к инновационным отраслям относятся: отрасли высоких технологий, наука, образование и здравоохранение, которые повышают эффективность не только основного капитала, но и человеческого капитала. Тогда фактором, воздействующим на рост эффективности (совокупной производительности), выступает относительный рост инновационного фонда V_t за этот промежуток времени, то есть:

$$W_t = \ln(V_t / V_{t-n}), \quad n = 7-10 \text{ лет}. \quad (10)$$

При использовании статистической информации в целом по экономике и всему комплексу инновационных отраслей за 1999-2015 гг. получены оценки для $\alpha = (0,27-0,3)$, $\beta = (0,6-0,7)$, $\gamma = (0,2-0,27)$, $\delta = (0,05-0,1)$ и μ в интервале 0,016-0,02. Указанный интервал для μ соответствует среднему вкладу инновационного фактора в темп прироста ВВП в 2000-2008 гг. на уровне 1,0-1,4%. Это близко к оценкам вклада технологического прогресса в

экономический рост, свойственного ряду устойчиво развивающихся и промышленно развитых экономик [9].

На рис. 6 показаны вклады основных факторов экономического роста в ВВП в 1997-2015 гг.

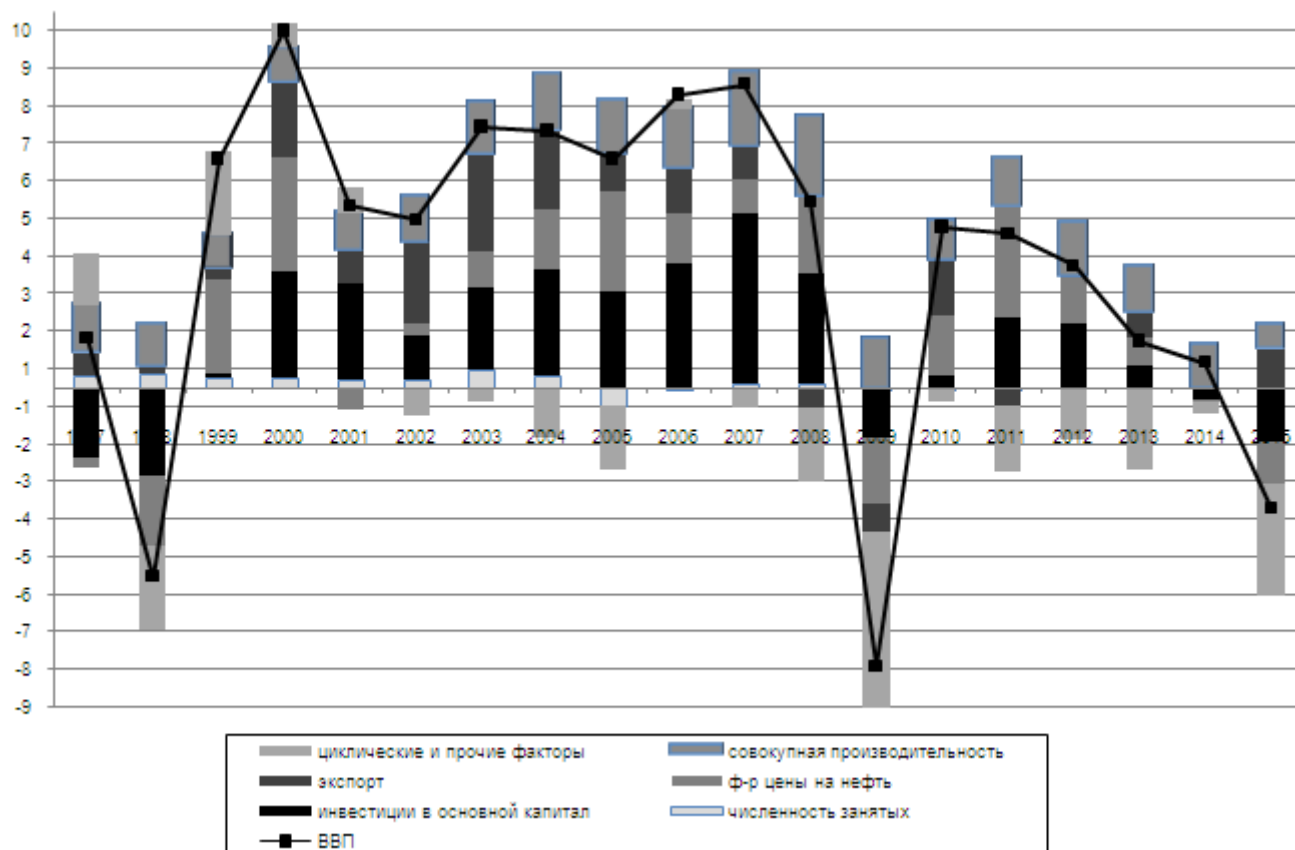


Рис. 6. Вклады основных факторов в темп прироста ВВП в 1997-2015 гг. (в процентных пунктах)

Мы видим, что в 2000-2006 гг. фактор роста цен на нефть и физических объемов российского экспорта создавал до 50% прироста ВВП в этот период. Этот почти конъюнктурный фактор, как мы отмечали, лишь наполовину реализовывался как состоятельный. Определенная часть этого фактора обеспечивала не только рост потребления и социальных обязательств государства или рост инвестиций в топливный сектор, но также рост вложений в другие сектора экономики, в том числе инновационные, и в инфраструктуру - а это частично создавало основу для состоятельного роста.

Помимо периода восстановительного и конъюнктурного роста (1999-2008 гг.), который проанализирован ранее, следует также отдельно выделить кризисный 2009 г., посткризисный период 2010-2012 гг. и период циклического спада 2013-2015 гг. Исследования

факторов позволяют дать этим периодам соответствующую характеристику.

В посткризисный период (2009 г. - первая половина 2012 г.) действовали восстановительные факторы после кризиса 2008-2009 гг. и относительно благоприятная внешняя конъюнктура. Прежде всего, восстанавливалась динамика цен на нефть, сохранялись благоприятные условия на мировых финансовых рынках. Хотя экспорт товаров уже практически не возрастал, но относительно устойчиво возрастали инвестиции в основной капитал.

В результате основными факторами роста ВВП были:

- рост цен на нефть, обеспечивший около 0,9 п. п. прироста ВВП;
- рост инвестиций - он определял до 1,3 п. п. прироста ВВП.

Рост численности занятых в этот период прекратился.

Вклад совокупной производительности в силу инерционности этого фактора составлял около 1 п. п. прироста ВВП.

Важной особенностью этого периода были: поддержка населения через повышенную индексацию пенсий и заработных плат в бюджетной сфере и принятие повышенных социальных обязательств на рубеже этого этапа и следующего. Эти социальные обязательства были навеяны оптимистичными ожиданиями восстановления динамического роста докризисного типа и уже не были совместимы с наступающим циклическим спадом в 2012-2013 гг.

Следующий период (2-е полугодие 2012 г. - 2015 г.) - вхождение экономики России в циклический спад, который затем, во второй половине 2014 г. был усугублен быстро ухудшающимися внешними условиями.

В этот период останавливается рост цен на нефть, ухудшаются условия для внешних заимствований на мировых финансовых рынках из-за сохранения тягучей рецессии и стагнации в Еврозоне. В результате разворачивается так называемая инвестиционная пауза, которая приводит к замедлению экономики. Рост поддерживает только совокупная факторная производительность, но и она постепенно истощается из-за сокращения расходов на инновационные секторы экономики.

С середины 2014 г. экономика России испытывает уже настоящий кризис в результате падения цен на нефть и резкого ухудшения внешнеэкономических и внешнеполитических условий. Сохраняются высокие социальные обязательства, выполнение которых гарантируется государством. Однако государство отказывается на этот раз от индексации заработной платы в бюджетной сфере и ограничивает индексацию пенсий. Антикризисные меры ограничиваются поддержкой банков и некоторых критических отраслей.

Таким образом, к следующему периоду экономика России подходит уже практически с нулевой ролью тех основных факторов, которые определяли ее рост в первое 15-летие этого столетия.

В среднесрочной перспективе ситуация с факторами заметно меняется.

Так, при среднем росте инвестиций в основной капитал на уровне 3-4% вклад инвестиций в динамику ВВП оценивается на уровне

не 0,8-1,2 п. п. прироста ВВП. Это несколько ниже вклада основного капитала, поскольку динамика инвестиций частично вбирает в себя циклический спад.

Фактор сокращения численности занятых в экономике вносит незначительный отрицательный вклад в динамику в пределах 0,2-0,3 п. п. ВВП.

Вклад цен на нефть с учетом их более медленного повышения по сравнению с годами высокой динамики оценивается в среднесрочной перспективе на уровне от 0,2 до 0,5 п. п. Отметим, что в 2003-2008 гг. вклад этого фактора превышал 2 п. п. прироста ВВП.

Вклад физического роста экспорта в соответствии с прогнозами его динамики составит 0,2-0,4 п. п. прироста ВВП. В 2003-2008 гг. он также превышал 1,5 п. п. прироста ВВП.

Вклад совокупной эффективности (производительности) факторов остается относительно стабильным (без учета конъюнктурных факторов) и составляет 0,7-0,8 п. п. прироста ВВП, что незначительно ниже его уровня в докризисный период. Стабильность его определяется лаговой отдачей накопленного инновационного фонда и сохранением доли вложений в инновационные секторы на достигнутом уровне, как отмечается в прогнозе Минэкономразвития России.

Циклическая компонента имеет период 9-10 лет. Нижней точкой этого цикла, по-видимому, является 2015 г. - минус 6% к траектории потенциального ВВП. После сильного отрицательного влияния в 2014-2016 гг. эта компонента практически сходит «на нет» к 2018 г. и переходит затем в положительную область.

Таким образом, темп роста потенциального ВВП, если в него включать три фактора (труд, капитал и совокупную производительность факторов) оценивается на уровне от 1,7 до 2,0%, а с учетом прогнозируемого роста экспорта и динамики цен на нефть - от 2,2 до 2,5%.

Для перехода на сценарий развития с более высокими темпами роста (целевой сценарий) необходима проработка и оценка мер экономической политики, которые обеспечат дополнительный прирост ВВП.

Эту задачу отчасти решает задача оптимизации ряда параметров, отражающих основные направления экономической политики. Это:

повышение государственных и частно-государственных инвестиций в инфраструктурный сектор экономики, увеличение вложений в экспорно-ориентированные отрасли и в отрасли инновационного сектора. Для постановки такой задачи оптимизации должны быть определены зависимости изменения макропоказателей от изменения параметров экономической политики и границы изменения этих параметров.

Модель, кроме производственной функции и типовых балансовых уравнений и соотношений, включает в себя ряд функций и зависимостей, которые налагают ограничения на траекторию решения, в основном путем введения «плат» или издержек (включая оценку снижения эффективности) при форсировании динамики инвестиций или других структурных решений.

Например, учитывается, что с повышением нормы накопления основного капитала снижается его эффективность, как это практически наблюдалось в конце советского периода. То же относится и к эффективности инвестиций при резком повышении их темпов роста.

В качестве критерия оптимизации предлагается отойти от показателя валового внутреннего продукта, а использовать суммарный дисконтированный объем потребления домашних хозяйств за длительный период времени, не меньший периода, в течение которого отражаются принимаемые населением решения о межпериодных предпочтениях в потреблении и накоплении в течение жизни, то есть не менее 15-20 лет. Максимизация потребления (товаров и разнообразных услуг) и накопления полезного имущества является конечной целью функционирования экономики в отличие от максимизации валового внутреннего продукта, который включает в себя и средства для реализации этой цели.

Такая постановка реализуется в оптимизационной структурной модели общего равновесия на долгосрочный период.

Для оптимизационного варианта получено следующее сочетание значений введенных в модель параметров экономической политики:

- дополнительный рост инвестиций в основной капитал на уровне 2,5-3% в год;

- соотношение инвестиций в экспортно-ориентированный сектор и в целом в экономику: $h = 1,3$;

- соотношение темпов роста вложений в инновационный сектор и в экономику в целом $\tau = 1,2-1,4$.

При этом траектория динамики инвестиций неравномерно превышает траекторию базового варианта. В первые годы эта разница особо велика и превышает 3%. После достижения максимальных значений темпы прироста инвестиций начинают замедляться, но норма накопления продолжает расти, достигая максимального значения в последующий период. Наконец, на третьем этапе динамика инвестиций приближается к динамике ВВП, а норма накопления начинает медленно понижаться. При достижении состояния устойчивого динамического роста темпы роста инвестиций, ВВП и потребления домашних хозяйств становятся близкими, но заметно превышающими темпы роста аналогичных показателей базового варианта, не предполагающего оптимизацию. Таким образом, не существует постоянной оптимальной нормы накопления основного капитала, а его траектория зависит от этапа экономического развития, текущего состояния экономики, эффективности осуществляемых инвестиций и других факторов.

Расчеты показывают, что средний темп экономики за долгосрочный период в варианте с оптимизацией динамики и структуры инвестиций на 1,1-1,3 п. п. выше, чем в базовом сценарии, а интегральное потребление домашних хозяйств за 15-летний период становится выше на 5-6%, но при этом траектория потребления в первые два года идет ниже базового варианта.

Проблемы построения и использования структурных моделей и моделей общего равновесия. Структурные модели в отличие от факторных моделей и систем уравнений уже более содержательно описывают процесс воспроизводства. Они воспроизводят структуру экономики исходя из теоретических установок и практического опыта. При этом структура взаимосвязей достаточно детерминирована, а их параметры определяются нормативными, эконометрическими, экспертными и калибровочными методами.

С середины 1950-х годов до настоящего времени построена обширная система межотраслевых моделей, основанных на данных таблиц «затраты-выпуск»: статические, полудинамические, оптимизационные. Полезность этих моделей подтверждена практическим решением на их основе целого ряда прогнозно-аналитических задач.

Существенную информационную базу для использования этих моделей на современном этапе будет создавать публикация развернутых таблиц «затраты-выпуск», которые подготовлены Росстатом на основе экономического обследования 2012 г. по данным 2011 г.

Статические модели межотраслевого баланса, построенные на базе таблиц «затраты-выпуск», рассчитываются в ценах покупателей и основных ценах, последние - в ценах текущего года и ценах предыдущего года.

Статическая модель, рассчитанная в ценах предыдущего года, используется прогнозистами для оценки спроса на продукцию отраслей исходя из конечного спроса экономики, в целях предварительной балансировки предложений по выпускам и конечному спросу, анализа импортной матрицы, выявления критических позиций по импортозависимости и импортозамещению и решения других задач.

Статическая модель, рассчитанная в ценах текущего года, используется для оценки индексов-дефляторов по отраслям экономики, оценки фактических значений затрат, транспортных и торговых наценок, налогов на продукты, импортных пошлин, а также для оценки влияния изменения цен и наценок на товары (услуги) естественных монополий и другие товары и услуги, которое они оказывают на финансовое состояние отраслей и на экономику в целом.

Значение этого метода анализа и прогнозирования повышается вследствие усложнения задач текущего анализа и прогнозирования, в том числе анализа импортозамещения и влияния внешних шоков на структурные изменения в экономике.

Вместе с тем статическая модель, отражая достаточно глубокий срез в экономике в одномоментном разрезе, не показывает изменение производства за счет динамического фактора, происходящего прежде всего за счет ввода новых мощностей на основе инвести-

ций в основной капитал, хотя создание видовых элементов инвестиций (оборудование, строительство и др.) рассматривается в уравнениях межотраслевого баланса достаточно подробно. Взаимосвязь такой модели по годам периода осуществляется в основном через окаймляющие динамические ряды элементов конечного спроса и проектировки по производству продукции, а также гипотезы изменения коэффициентов затрат и других нормативных коэффициентов, что недостаточно для межпериодной балансировки модели по существу.

Учет динамического фактора осуществляется обычно встраиванием в систему балансовых моделей факторных функций, зависимостей инвестиций от роста производства и показателей баланса мощностей (инвестиционные модели), а также путем перехода к полудинамическим моделям межотраслевого баланса, предполагающему итеративную увязку агрегированных показателей «инвестиции по спросу» и «инвестиции по производству». Динамические модели межотраслевого баланса в полном их смысле, обеспечивающие такую увязку по видам экономической деятельности в рамках модели, для практического применения в настоящее время не строятся из-за наличия значительных информационных ограничений и технических трудностей.

Для динамизации модели межотраслевого баланса необходимо также регулярное (раз в пять лет) построение отчетных таблиц «затраты-выпуск», которое позволит исследовать динамику коэффициентов затрат и построить факторные модели, определяющие их изменение.

Наконец, пятый тип моделей - динамические модели общего равновесия (Computable General Equilibrium models, CGE-модели), опирающиеся на теоретические модельные построения Эрроу-Дебре (К. Arrow, G. Debreu). Основные положения этих моделей представлены в работе П.Б. Диксона и Б.Р. Парментера [6].

Модели CGE базируются на формализации обобщенного поведения основных институциональных агентов экономики - домашних хозяйств, фирм (нефинансовых и финансовых корпораций, некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства), секто-

ра государственного управления, а также инвесторов, импортеров, экспортеров и др. Обычно предполагается, что домашние хозяйства максимизируют полезность собственной деятельности, например потребление, а фирмы либо максимизируют свою прибыль, либо минимизируют собственные издержки производства и обращения. В рамках подобных оптимизационных предположений основное влияние на потребительские предпочтения и производственные решения домашних хозяйств и фирм оказывают цены на товары и факторы производства, а также ожидания изменения экономической конъюнктуры.

Коэффициенты и параметры в таких моделях оцениваются на основе имеющихся баз данных эконометрическими методами и методом калибровки. Информационным ядром модели CGE обычно служит совокупность счетов «затраты-выпуск». Данные таблиц «затраты-выпуск» дополняются числовыми оценками различных параметров эластичности, которые могут включать эластичности замещения промежуточных продуктов в производственных процессах, оценки ценовых и доходных эластичностей спроса домашних хозяйств на различные товары, а также эластичности спроса на экспортируемые товары в других странах.

Несмотря на достаточно длительный период разработки динамических моделей общего равновесия и богатство их теоретического обоснования опыт их практического применения остается довольно скудным. Их более широкому использованию препятствует ряд закладываемых в них методических посылов, которые дают им преимущество при проведении теоретических исследований последствий реализации импульсов в поведении экономики, но, по сути, поведения модели, отражающей принятые установки. Эти установки, во-первых, выражают и формализуют понимание авторами действующих взаимосвязей и закономерностей. Эти закономерности включаются в математически формализованную систему, что дает преимущество в сравнении с интуитивным представлением о поведении системы или с использованием отдельных эконометрически проверенных уравнений. Но достоверность этих установок до определенной степени

держится на глубине понимания авторами происходящих процессов или принятии их авторитетными исследователями и школами. Эконометрическую же проверку всей системы провести практически невозможно, поэтому параметризация зависимостей и установок производится на основе калибровки и вменения параметрам определенных значений. Здесь кроется второй, и возможно, наиболее серьезный, беспокоящий момент, создающий ограничения в использовании этих моделей практиками прогнозирования. Калибровка производится по данным одного года или усредненным значениям периода, а вменяемость параметров осуществляется по литературе – ссылками на зарубежных исследователей. Лишь иногда делается спецификация для развивающихся стран, как, например, в случае отражения параметров догоняющего роста. Зачастую теоретические установки и использование калибровки на их основе приводят к построению альтернативных рядов, не согласующихся с реальными данными. Таким образом, строится система статистики, альтернативная реальной, или точнее, публикуемой официальными статистическими органами. Это не смущает разработчиков, поскольку главное – получить качественные, теоретически выверенные выводы и сделать по ним рекомендации для экономической политики. Получение точных прогностических значений показателей – уже не так важно. Но это серьезно ограничивает возможности использования этих методов для построения плановых документов, которые опираются на социально-экономический прогноз: проекты федеральных и региональных бюджетов, государственные программы, инвестиционные проекты.

В результате проблема построения динамических моделей общего равновесия для целей сценарного прогнозирования социально-экономического развития в России остается открытой.

Заключение. Использование временных рядов для построения макроэкономических моделей предполагает серьезную работу с рядами, включая «досчеты» и увязки рядов разного вида, пролонгацию наличных динамических рядов в ретроспективу, дезагрегацию показателей квартального режима в одно-

именные показатели месячного режима, решение других проблем. Эта работа требует объединения усилий статистиков, экономистов и математиков, без чего невозможно решение проблем полноценного использования публикуемой статистики и преодоление информационной скудости экономического моделирования в условиях пореформенной России.

Вторая группа проблем состоит в адаптации разрабатываемых моделей к ограничениям их информационного обеспечения в России. Это накладывает определенную специфику и ограничения в построении отечественных моделей и использовании зарубежных наработок. Некоторые типы моделей относительно удовлетворительно преодолевают эти ограничения на уровне требований современной плановой системы. К ним можно отнести методы выделения трендов, сезонных колебаний и циклов среднесрочной продолжительности, моделирования групп взаимосвязанных показателей, не захватывающих весь комплекс макроэкономических переменных, а также агрегированные (не детализированные) факторные модели. Межотраслевые модели, построенные на данных таблиц «затраты-выпуск», уже не могут быть надежно построены на наличной статистической базе пореформенной России. Более сложные типы моделей, в первую очередь динамические модели общего равновесия, остаются при этом чисто теоретическими построениями - даже при объединении методов эконометрической оценки и калибровки параметров они не могут однозначно представить в себе числовую модель накопленного статистического информационного фонда.

Усложнение задач планирования и управления экономическими процессами в современных условиях предполагает повышение

усилий по решению ряда информационных и методических проблем и созданию согласованной системы статистики как информационного фонда для построения прогнозных аналитических моделей разного уровня.

Литература

1. **Клепач А., Куранов Г.** О циклических волнах в развитии экономики США и России // Вопросы экономики. 2013. № 11. С. 4-33.
2. **Куранов Г.О.** Об исследованиях экономической динамики для целей прогнозирования // Вопросы статистики. 2014. № 6. С. 8-19.
3. **Симчера В.М.** Развитие экономики России за 100 лет (1900-2000). Исторические ряды, вековые тренды, периодические циклы. М.: Экономика, 2007.
4. **Смирнов С.В.** Циклические колебания промышленного производства в США и России: причины различий // Экономический журнал ВШЭ. 2010. Т. XIV. № 2. С. 185-201.
5. **Dixon P.B., Parmenter B.R.** Computable general equilibrium modelling for policy analysis and forecasting //in Handbook of Computational Economics. Amman H.M., Kendrick D.A., Rust J. (eds.). 1996. Vol. I. Elsevier Science B.V.
6. **Engle R.F., Granger C.W.J.** Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing // Econometrica: journal of the Econometric Society. 1987. P. 251-276.
7. **Hodrick R.J., Prescott E.C., Postwar U.S.** Business cycles: An empirical investigation // Journal of Money, Credit and Banking. 1997. Vol. 29. No. 1. P. 1-16.
8. **Guellec D. and B. van Pottelsberghe.** R&D and productivity growth: panel data analysis of 16 OECD countries. OECD Economic Studies. No. 33, 2001/11.
9. **Maddison A.** Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2008 AD. Homepage.

THE USE OF ANNUAL, QUARTERLY AND MONTHLY STATISTICS IN MACROECONOMIC FORECASTING

Gennadiy O. Kuranov

Author affiliation: Ministry of Economic Development of the Russian Federation (Moscow, Russia). E-mail: kuranov@economy.gov.ru.

This article summarizes model implementation experience in medium-term economic forecasting. The author reviews implementation issues of annual, quarterly and monthly time series with due regard to their content and representation of economic processes for medium-term macroeconomic forecasting. The article discusses the following questions: joint use of time series, exclusion of seasonal factor, allocation of cyclic components, development of factor models and simultaneous equations for groups of variables, using cross-industry models in forecasting. The author considers the relationship between cyclical factors and potential GDP growth. This time series study allowed identifying specific periods in the development of the Russian economy in recent decades; and development of factor models made it possible to define leading and specific factors of economic growth in periods under review. A significant change in the structure of potential GDP growth factors after 2012 led to examining growth factors that play crucial role in the new economic situation. Based on the study of cycles and related economic policy, the author draws some conclusions regarding the preparations for the forthcoming technological cycle. In conclusion, are noted some of the problems that arise in the development and use of a general equilibrium model for forecasting purposes.

Keywords: time series, monthly, quarterly, annual statistics, seasonal «cleaning»? cycles, factor models, cross-sectoral models.

JEL: C22, C53, C67.

References

1. Klepach A., Kuranov G. O tsiklicheskih volnakh v razvitii ekonomiki SSHA i Rossii [Cyclical waves in the economic development of the U.S. and Russia]. *Voprosy Ekonomiki*, 2013, no. 11, pp. 4-33. (In Russ.).
2. Kuranov G.O. Ob issledovaniyakh ekonomicheskoy dinamiki dlya tseyey prognozirovaniya [On research of economic dynamics for forecasting purposes]. *Voprosy statistiki*, 2014, no. 6, pp. 8-19. (In Russ.).
3. Simchera V.M. Razvitiye ekonomiki Rossii za 100 let (1900-2000). Istoricheskiye ryady, vekovyye trendy, periodicheskiye tsikly [Russia: 100 Years of Economic Growth. 1900-2000: Historical Series, Century Trends, Periodical Cycles]. Moscow: Ekonomika Publ., 2007. (In Russ.).
4. Smirnov S.V. Tsiklicheskiye kolebaniya promyshlennogo proizvodstva v SSHA i Rossii: prichiny razlichiy [Cyclical Fluctuations of Industrial Output in U.S. and Russia: Why Are They Different?]. *HSE Economic Journal*, 2010, vol. 14, no. 2, pp. 185-201. (In Russ.).
5. Dixon P.B., Parmenter B.R. Computable General Equilibrium Modelling for Policy Analysis and Forecasting. In Handbook of Computational Economics. Amman H.M., Kendrick D.A., Rust J. (eds.). 1996. Vol. I. Elsevier Science B.V.
6. Engle R.F., Granger C.W.J. Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*. 1987. P. 251-276.
7. Hodrick R.J., Prescott E.C. Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1997, vol. 29, no. 1, pp. 1-16.
8. Guellec D. and B. van Pottelsberghe. R&D and productivity growth: panel data analysis of 16 OECD countries. *OECD Economic Studies*, No.33, 2001/11, p. 110.
9. Maddison A. Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2008 AD. Homepage.