

Использование факторных и межотраслевых моделей в экономическом анализе и прогнозировании

Геннадий Оразович Куранов

Министерство экономического развития Российской Федерации, г. Москва, Россия

В настоящей статье обобщается опыт и рассматриваются задачи использования факторных и межотраслевых моделей в экономическом анализе и прогнозировании. Первый раздел является обзорным по данной тематике, следующие разделы непосредственно посвящены рассмотрению основных задач в области применения указанных моделей и путей их решения. В их числе исследуются методы макроэкономической оценки и прогнозирования потенциального роста, вклада инвестиционного, инфраструктурного и инновационного факторов в развитие экономики, оценки макроэкономических эффектов реализации крупных инвестиционных проектов, вопросы формирования целевого варианта развития. Рассматриваются также современные задачи, решаемые с использованием моделей межотраслевого баланса.

Ключевые слова: экономическая динамика, факторные модели, межотраслевой баланс, валовой внутренний продукт, потенциальный ВВП, инвестиции, инновации, инвестиционные проекты, экономический кризис.

JEL: B41, E23, E32, N22, N64.

Для цитирования: Куранов Г.О. Использование факторных и межотраслевых моделей в экономическом анализе и прогнозировании. Вопросы статистики. 2018;25(10):7-20.

Applying Factor and Interindustry Models to Economic Analysis and Forecasting

Gennadii O. Kuranov

Ministry of Economic Development of the Russian Federation, Moscow, Russia

In this article the author summarizes the experience and considers objectives for applying factor and interindustry models to economic analysis and forecasting. First section reviews this topic in general, the following sections focus on main goals and challenges in the application of these models and their solutions. Among them are analyzed the following points: methods for macroeconomic assessment and forecasting potential growth, input of the investment, infrastructural and innovation factors of economic development, methods for evaluating macroeconomic impacts from undertaking large investment projects, questions of creating target development scenarios. The article analyses current goals and issues that are addressed by using models of interindustry balance.

Keywords: economic dynamics, factor models, interindustry balance, gross domestic product, potential GDP, investments, innovations, investment projects, economic crisis.

JEL: B41, E23, E32, N22, N64.

For citation: Kuranov G.O. Applying Factor and Interindustry Models to Economic Analysis and Forecasting. *Voprosy statistiki*. 2018;25(10):7-20. (In Russ.)

Опыт создания и применения факторных и межотраслевых моделей в экономическом прогнозировании. Разработка и использование факторных и межотраслевых моделей в экономическом прогнозировании в России имеет шестидесятилетний опыт.

Советский период - 1960-1980-е годы. В этом году отмечается 110-летие со дня рождения видного советского экономиста, академика А.Н. Ефимова, первого директора Научно-исследовательского экономического института при Госплане СССР, выдающегося организатора, усилиями которого создавалась школа ученых-экономистов, оказавших значительное влияние на экономическую науку и практику управления народным хозяйством. С конца 1950-х годов с приходом в НИЭИ при Госплане СССР плеяды молодых ученых (А.И. Анчишкин, В.Н. Кириченко, Ф.Н. Клоцвог, Э.Б. Ершов, С.С. Шаталин, Ю.В. Яременко, Н.Я. Петраков), большинство из которых было приглашено непосредственно А.Н. Ефимовым, началось активное применение новых экономико-математических моделей. Когорта ученых старшего поколения не могла быть многочисленной в силу исторических событий, затронувших их судьбу. И эта плеяда молодых ученых заняла научные позиции, определяя основные направления прикладных научных исследований в стране, вплоть до начала 1990-х годов, пока не заявили о себе молодые реформаторы рождения второй половины 1950-х - начала 1960-х годов. И, наконец, сейчас свои права предъявило поколение 1980-х годов. Промежуточные поколения, особенно 1940-х годов, и отчасти 1970-х, уступали им в численности, а последнее - и в устойчивости целевых ориентиров.

Сразу сформировались два направления. *Первое* было связано с макроэкономическим прогнозированием с использованием факторных моделей типа производственных функций (ПФ). Его возглавил А.И. Анчишкин. Неоценимый вклад внесли Э.Б. Ершов и Ю.В. Яременко. Параллельно в ЦЭМИ это направление разрабатывал романтик науки Б.Н. Михалевский, рано трагически ушедший из жизни. В период 1960-х годов тема прогнозирования была крайне непопулярной в Госплане СССР и в политических верхах. Однако упорно проводимая А.И.

Анчишкиным и поддерживаемая А.Н. Ефимовым идея о необходимости опоры на прогнозы социально-экономического и научно-технического развития при составлении пятилетних планов нашла понимание у А.Н. Косыгина на заседании Госплана СССР 19 марта 1965 г. [1]. Это придало импульс активизации работ по данному направлению.

Основные положения методологии макроэкономического прогнозирования были сформулированы в статье А.И. Анчишкина и Э.Б. Ершова [2]. В 1967 г. вышла книга под редакцией А.И. Анчишкина и Ю.В. Яременко «Темпы и пропорции экономического развития» [3]. Она стала основой для дальнейшей прогностической работы.

Второе направление было связано с разработкой и использованием межотраслевого баланса. В НИЭИ эту работу возглавил Ф.Н. Клоцвог, математическую помощь обеспечивал Э.Б. Ершов. В ЦЭМИ работали Э.Ф. Баранов, Л.Е. Минц, В.В. Коссов, С.С. Шаталин, в ЦСУ - М.Р. Эйдельман (главный разработчик отчетных МОБ).

Коллектив ученых за разработку и использование отчетных и плановых межотраслевых балансов был удостоен Государственной премии 1968 г. (ровно 50 лет назад). Два лауреата этой премии - Э.Ф. Баранов и В.В. Коссов - присутствовали на состоявшихся 4 октября 2018 г. «Ефимовских чтениях».

Переход в 1971-1973 гг. Анчишкина, Ершова, Яременко и их сотрудников в ЦЭМИ АН СССР осложнил разработку этого направления в НИЭИ, но расширил фронт этих исследований в институтах АН СССР.

Кроме того, в эти годы усилились нападки на использование производственных функций и прогнозирование, вообще, как методов буржуазной экономической науки. Известна статья Ю. Белика по этому вопросу [4]. Но работы продолжались, и А.И. Анчишкин, даже покинув Институт, активно поддерживал исследования по производственным функциям и рекомендовал ряд статей по ним в журнал «Известия АН СССР». В этот период, наряду с народнохозяйственными ПФ, разрабатываются отраслевые ПФ, расширяется число учитываемых факторов: в параметрах моделей находят отражение технический прогресс, объемы и качество перерабатываемого сырья, условия добычи и т. п. (см., например, [5]).

Вторая половина 1970-х и начало 1980-х годов прошли под флагом развертывания четырех направлений. Во-первых, развиваются работы в области динамических, полудинамических, натурально-стоимостных и оптимизационных постановок МОБ, межрегиональных моделей и межотраслевых балансов союзных республик. Количество разработанных в России постановок и моделей в этот период превышало их число во всех других странах. Этому удивлялись многие иностранные ученые.

Известны модели Э. Ф. Баранова, А. Г. Гранберга, Ф. Н. Клоцвога, А. А. Конюса, В.А. Новичкова, Б. М. Смехова, Я. М. Уринсона, Н.Ф. Шатилова. Практическое применение в предплановых проектировках нашла полудинамическая модель в постановке Ф. Клоцвога - В. Новичкова, положения которой получили отражение в разделе Методических указаний к разработке государственных планов экономического и социального развития СССР - главном методическом документе Госплана СССР [6], а также в постановке Я. Уринсона (ГВЦ Госплана СССР) [7].

К этим исследованиям примыкали и проводимые группой Ю.В. Яременко [8] работы по структурным моделям, отражающим иерархичность экономики, качественную неоднородность ресурсов и приоритетность в распределении ограниченных ресурсов, характерные для российской экономики.

Во-вторых, развивались идеи программно-целевого планирования и изучения комплексов взаимосвязанных отраслей. Программно-целевой метод был признан в системе Госплана СССР. Отраслевые отделы стали перестраиваться по типу комплексов отраслей. Подготовленные под руководством Е.А. Иванова Основные положения по разработке целевых комплексных программ вошли в новую редакцию Методических указаний [6]. К исследованию комплексов отраслей были привлечены идеи межотраслевого баланса.

Одновременно в ЦЭМИ под руководством академика Н.П. Федоренко [9] продолжалась работа над проектом «Системы оптимального функционирования экономики» (СОФЭ), противостоящая идеям перестройки управления в духе реформ А.Н. Косыгина, и централизованному планированию Госплана. К сожалению, СОФЭ, где удивительным образом

смешивались прогрессивные идеи с весьма утопическими элементами, не нашла своего применения в практике планирования социалистической экономики.

В 1970-е годы в экономической политике заметно усилился крен к централизации управления и планирования.

Руководство Госплана, и прежде всего заместитель председателя Госплана СССР Н.П. Лебединский, нашли направление, по которому можно не только укрепить плановое начало в экономике, но и привлечь специалистов Госплана к восприятию новых экономико-математических методов. Несмотря на скепсис старых плановиков, идеи АСПР способствовали систематизации взглядов и подходов к разработке народнохозяйственного плана. Наиболее «продвинутой» из подсистем АСПР был Центральный комплекс задач (ЦКЗ АСПР), включающий и интегрированный комплекс балансовых расчетов. Его ядром должен был стать межотраслевой баланс страны, разработка которого сопровождала разработку плана.

Возрастает интерес к научно-техническому прогнозированию в связи с требованиями соединения научно-технического прогресса с экономическим развитием. Для отражения в коэффициентах прямых затрат последствий НТП к разработке были привлечены десятки отраслевых институтов.

Комплексная программа НТП стала уникальным многотомным документом (более 40 томов), отражающим различные аспекты перспективного социально-экономического развития страны, до сих пор по-настоящему не оцененным. Сводный том Программы формировался под руководством А.И. Анчишкина.

Недолгое пребывание А.И. Анчишкина начальником отдела перспективного планирования в Госплане СССР было полезно для развития методов прогнозирования, но серьезно подорвало его здоровье и одновременно показало трудности в перестройке работы Госплана СССР на базе современных методов управления экономикой. В 1990 г. Госплан СССР, как плановый орган, перестал существовать. Было создано Министерство экономики и прогнозирования.

Современный период. В 1990-е годы начинается новая эпоха в разработке и использовании

факторных и межотраслевых моделей, хотя условия для их развертывания складывались крайне неблагоприятные. Это определялось особенностями трансформационного периода: неустойчивостью экономики, разрушением сквозной статистической отчетности и непредсказуемостью политики. Для прогнозирования российской экономики в рыночных условиях требовалось создавать новый инструментарий, адаптированный к новой российской статистике, которая сама переживала тяжелый период трансформации.

Первый развернутый российский межотраслевой баланс в методологии СНС был подготовлен статистиками по итогам 1995 г., но по разным причинам он не стал настольной книгой российских экономистов. Тем не менее ежегодные публикации Росстатом кратких таблиц «затраты-выпуск» за 1995–2003 гг. придали импульс развитию межотраслевого моделирования.

По мере стабилизации экономики и накопления статистических данных появляется потребность восстановления научно обоснованного экономического прогнозирования.

С 1993 г. развивается идея сценарного и ситуационного прогнозирования.

Совершенствуется статистическая база разработки прогноза. Это не только переход на современную систему национальных счетов, гармонизированную с международной статистикой, внедрение СНС 1993, а позже СНС 2008, переход от ОКОНХ к ОКВЭД, а затем к ОКВЭД2 и т. п., но и более регулярные выборочные наблюдения и обследования в экономике, ставшие дополнительными информационными источниками для получения экономических выводов.

Осуществляется переход к составлению квартальных счетов СНС в их увязке с годовыми счетами, происходит усиление роли месячной и оперативной статистики, а также квартальных и месячных прогнозов при обосновании годовых и среднесрочных траекторий развития.

Совершенствуется методическая база разработки прогнозов.

Для целей краткосрочной оценки широко используются методы сезонной очистки рядов, методы векторной авторегрессии VAR, в которых учитываются прямые и обратные зависимости с выявляемыми лагами, векторные модели коррекции ошибок (VMEC), основанные на

выявлении наличия и использовании коинтеграционного соотношения между переменными. Исследуются циклические колебания в экономике [10], делаются выводы о роли проциклической и контрциклической политики.

При оценке месячных рядов в СНС используются методы темпоральной дезагрегации квартальных рядов в месячные с сохранением их балансовых взаимосвязей [11]. На этой основе осуществляется восстановление квартальных и помесечных счетов производства ВВП в ОКВЭД2 за 2015–2017 гг. [12].

В настоящее время при разработке среднесрочных прогнозов в Минэкономразвития России широко используются модельные системы [13], органично объединяющие факторные и балансовые модели, в том числе межотраслевого типа. Сейчас межотраслевая модель ИМЭИ позволяет формировать развернутую систему оценок производства и использования продукции в текущих ценах, сопоставимых ценах предыдущих лет, в основных ценах и в ценах покупателей; матрицы распределения импорта, торгово-транспортных и налоговых наценок, финансовые балансы институциональных секторов.

С опорой на метод межотраслевого баланса осуществляется широкий спектр прогнозно-аналитических исследований, включая оценки финансовых балансов, эффектов импортозамещения, оценки макроэкономической эффективности инвестиционных проектов и государственных программ, их вклада в потенциальный рост экономики на основе учета прямых и сопряженных эффектов и т. д.

Счета производства ВВП, использования и формирования доходов объединяются благодаря встраиванию в них межотраслевого баланса в одну макроэкономическую модель среднесрочных прогнозных расчетов [12].

Над чем работают макропрогнозисты в последнее время? Остановимся лишь на некоторых из задач.

Методы макроэкономической оценки факторов роста, совокупной производительности факторов, потенциального роста, вклада инвестиционного, инфраструктурного и инновационного факторов в развитие экономики. Проблемы оценки потенциального ВВП обсуждаются рядом исследователей (например, [14–17]). Большинство экономистов

рассматривают потенциальный ВВП как тот его объем, который может быть произведен при оптимальном использовании имеющихся ресурсов. Понятие «оптимального использования» трудноопределимо, поэтому достаточно многообразны предложенные методы оценки потенциального ВВП.

Метод оценки на основе анализа загрузки производственных мощностей и уровня безработицы макроэкономистами в настоящее время не используется в силу недостатка надежной информации о состоянии мощностей. Предпочтение отдается эконометрическим методам.

На ретроспективном периоде динамику потенциального ВВП в настоящее время принято выделять методом фильтрации Ходрика - Прескотта [14]. Но результаты выделенной траектории зависят от глубины фильтрации. При высокой глубине фильтрации элиминируется циклическая компонента. Вопрос состоит в том, в какой мере и какие циклические волны можно считать частью потенциального роста. Мы показали в работах [10, 15], что регулярная циклическая компонента является неотъемлемой частью экономической динамики: длинные циклы характеризуют технологический уклад

экономики, то есть ее производительную основу, а циклы, сравнимые по длительности с исследуемым периодом, обусловлены циклическими колебаниями основного капитала (то есть не колебаниями загрузки мощностей, а именно их величины) и, следовательно, содержательно влияют на потенциальный объем ВВП. Доходы, получаемые от циклического и конъюнктурного роста, часто становятся источником самостоятельного роста через их вложения в технологии и человеческий капитал. Поэтому следует говорить о потенциальном росте, который учитывает регулярные устойчивые циклы, прежде всего колебания основного капитала. Неучет этого факта приводит к выводу, что темпы роста потенциального ВВП приближаются к нулевым значениям. Такой вывод был сделан в докладе представителей ОЭСР на Апрельской конференции 2018 г., проводимой НИУ ВШЭ (ОЭСР, Economic Policy Paper, № 22, 2018). Это явилось следствием экстраполяции замедляющейся очищенной динамики потенциального роста ВВП за 2000-2017 гг., не учитывающей циклической компоненты. Но достаточно учесть хотя бы цикл основного капитала (см. рис. 1), как все становится на свои места [15].

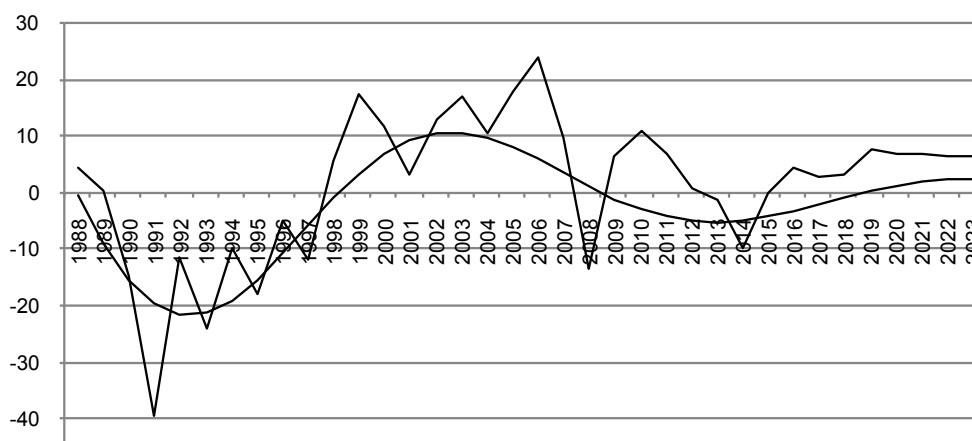


Рис. 1. Динамика инвестиций в основной капитал в 1988-2016 гг. и прогноз по базовому варианту до 2020 г. и трансформационно-восстановительная волна инвестиций (в процентах)

Вторая ограниченность этого метода состоит в том, что он способен работать только на ретроспективном периоде. По этой причине при анализе потенциального ВВП мы отдаем предпочтение второму методу его исследования, который основывается на анализе факторов

экономического роста и использовании производственных функций [15].

В работе было показано, что применение классической функции с двумя факторами, типа функции Кобба-Дугласа:

$$Y_t = B_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}, \quad (1)$$

с суммой эластичностей, равной единице, позволяет выявить, что в период 2000-2008 гг. на фактор B_t , который интерпретируется как совокупная факторная производительность, приходилась основная часть изменения ВВП, в то время как факторы труда и капитала объясняли только около 3 процентных пунктов (п. п.) прироста ВВП из 7%-ного среднегодового роста ВВП в этот период. Очевидно, что прирост, объясняемый коэффициентом B_t , нельзя в этом случае отнести только на счет технологического фактора и эффекта догоняющего роста - он связан и со спецификой российской экономики.

Поэтому в статье обоснована целесообразность, наряду с классическими факторами роста - основным капиталом и трудом, введения специфических для России факторов, определявших существенную часть экономической динамики: рост физического объема экспорта и рост цен на нефть. Предложенная функция имеет вид:

$$Y_t = B_t K_t^\alpha L_t^\beta U_t^\gamma Ex_t^\delta P_t, \quad (2)$$

где K_t - фактор капитала, представляемого динамикой основного капитала; L_t - фактор труда, представляемого динамикой численности занятых в экономике; U_t - изменение мировых цен на нефть; Ex_t - рост физического объема экспорта; P_t - фактор технологического прогресса и эффективности.

Для значений параметров функции по данным за 1997-2017 гг. получены следующие оценки: $\alpha = 0,30$ (0,11); $\beta = 0,5$ (0,3); $\gamma = 0,18$ (0,05); $\delta = 0,23$ (0,04). По сравнению с предыдущей публикацией они несколько уточнены. В скобках даны доверительные интервалы для полученных оценок. Повышенная величина доверительного интервала для оценки коэффициента β не имеет большого значения, поскольку в силу слабой колеблемости фактора труда (в пределах 0,3 п. п. в год) его вклад в темп прироста ВВП близок к нулю для верхней и нижней границ интервала. Значение коэффициента β можно принять равным доле затрат на труд в использовании ВВП, то есть равным 0,5. Значение коэффициента α выше доли валового накопления основного капитала в использовании ВВП (0,17), что говорит о производительной силе основного капитала, но ниже 0,5, как это предполагается в функции Кобба-Дугласа, поскольку часть действия основного капитала на экономическую динамику

в функции (2) проявляется через рост физического объема экспорта. Интерпретация этого предлагается ниже.

Здесь мы не даем изложения методов введения в модель основных факторов и их оценки, кроме фактора P_t , отсылая к указанной публикации.

К компонентам, формирующим потенциальный ВВП, в работе отнесены рост основного капитала, расширение труда, а также рост физического объема экспорта, но только в той части, в которой он обусловлен не конъюнктурными факторами, а ростом инвестиций.

Фактор P_t технологического прогресса и эффективности также предложено моделировать как функцию вида

$$P_t = W_t^\mu \quad (3)$$

от переменной, являющейся основанием эффекта, поскольку такой вид реализует свойство суперпозиции эффектов: эффект от действия двух последовательных операторов, выраженный в темпе прироста ВВП, равен сумме их эффектов:

$$\varphi(W_1 W_2) = \varphi(W_1) + \varphi(W_2).$$

Здесь W_t - экстенсивная переменная, отражающая накопленный фонд, а результат ее действия - интенсивная переменная - эффект.

Если исследуется влияние развития инфраструктуры и инновационной сферы, то в качестве экстенсивной переменной предложено использовать величину относительного роста фонда накопленных вложений в инновационные отрасли и инфраструктуру за определенный период времени. Если исследуется вклад инновационной составляющей, то целесообразно использовать величину относительного роста фонда накопленных вложений в инновационные отрасли, которые осуществлены за период времени, не превышающий срок сохранения свойства инновационности. При этом к инновационным отраслям относятся: отрасли высоких технологий, наука, образование и здравоохранение, которые повышают эффективность не только основного капитала, но и человеческого капитала.

Параметр μ при использовании накопленного инновационного фонда оценен равным 0,13, что дает для технологического прогресса расчетную величину вклада, близкую к оценкам вкладов для развитых стран (0,8-1,2 п. п.) [16].

Таковы основные аргументы по выбору производственной функции вида (1), изложенные более подробно в [15]. По ним были высказаны комментарии и замечания Ю.Н. Ивановым и Т.А. Хоменко [17]. Отметим некоторые из них и сделаем пояснения.

Одним из основных тезисов, который признается авторами дискуссионным, является тезис о мере влияния роста физического объема экспорта на рост ВВП. Взаимосвязь экспорта товаров и ВВП двусторонняя и достаточно сложная, как отмечают авторы, и влияние экспорта «достаточно сложно идентифицировать и измерить». С этим нужно согласиться. Мы и не можем измерить его влияние прямым методом и говорим об эконометрической связи, а она положительна. Недаром Президентом России поставлена задача резкого увеличения несырьевого неэнергетического экспорта товаров и услуг.

Коэффициенты эластичности по основному капиталу и физическому росту экспорта уточнены, но остаются близкими между собой. Это результат эконометрической оценки за 1997-2017 гг., однако вклад этих факторов различен, поскольку различна динамика факторов. Физический рост экспорта примерно на 55-60% определяется ростом инвестиций в основной капитал экспортных отраслей. Остальная часть определяется конъюнктурными, циклическими и прочими факторами, вплоть до изменения погодных условий в Европе. Поэтому тезис, что физический рост очищен от роста цен, правилен формально, но не по существу, зависимость остается. Ту составную роста, которая индуцирована инвестициями, можно отнести к состоятельному росту, поскольку она связана с ростом производственных мощностей по добыче и экспорту ресурсов. Ее учет становится еще одним каналом эконометрической оценки вклада инвестиций, наряду с другой частью экономического роста за счет основного капитала без учета экспорта. Поэтому выделение фактора экспорта и его разделение на две составляющие имеет чисто методологический характер для прояснения состава состоятельного и конъюнктурного роста, но не претендует на утверждение, что экспорт является независимым фактором экономического роста. Таким образом, выделение динамики экспорта и влияния на нее инвестиций в основной капитал, позволяя учесть еще один канал воздействия

инвестиций и основного капитала на экономический рост, делает оценку вклада основного капитала, как первичного фактора роста, более полной в рамках эконометрического подхода к оценке. Учет всех контуров влияния экспорта на экономический рост предполагает детальный анализ потоков в рамках межотраслевой модели баланса и не реализуется в рамках эконометрического подхода, которым мы ограничились в данном исследовании.

Форма учета фактора цены на нефть в виде приведенной цены была пояснена в [18]. Влияния статической компоненты (превышения среднего уровня цены за последние шесть лет) и динамической компоненты (темпа роста цены) различно. Первая связана с поступлением и использованием дополнительных доходов всех субъектов экономики; вторая создает импульс для инвестиций добывающих компаний. Оценка влияния этих компонент определена эконометрическими методами за период 1997-2017 гг.

Мы согласны также с тем, что затраты труда следует измерять в человеко-часах, но с учетом наличной информации и прогнозных целей - а в прогнозе последний показатель не прорабатывается - принято решение об аппроксимации данного показателя численностью занятых. Качество же труда отражается обобщенно в совокупной производительности факторов, формирующейся под влиянием вложений в человеческий капитал и инновационные отрасли, как и относительный рост производительной силы основного капитала.

Замена основного капитала на фактор «услуг капитала», в том числе включение запасов материальных оборотных средств, нам представляется нецелесообразной, поскольку размывает понятие основных факторов роста, выработанного в классической теории роста. Мы предпочитаем сохранять аспект исследования физического роста ВВП и факторов, его определяющих, как основного в исследовании экономической динамики. Отметим, что рост основного капитала оценен в ценах одного, а именно 2014 г., на основе пересчета компонентов баланса основных фондов в цены этого года.

Таким образом, принимая комментарии и замечания авторов как полезные для развития исследований в этой области, еще раз подчеркнем утилитарный характер предложенной методики

оценки факторов потенциального роста в условиях необходимости проведения достаточно оперативных расчетов возможной динамики роста ВВП при прогнозировании на среднесрочный и долгосрочный период в условиях имеющейся информации.

Результаты оценки факторов роста и их группировки на факторы состоятельного роста (потенциальный ВВП) и факторы циклического и конъюнктурного характера в 2003-2017 гг. и в базовом варианте прогноза Минэкономразвития России до 2024 г. представлены в таблице.

Таблица

Факторы роста российской экономики в 2003-2024 гг. - вклад в экономический рост (в процентных пунктах)

	2003-2008	2009	2010-2014	2015-2017	2019-2020	2021-2024
Численность занятых	0,4	-0,6	0,0	-0,2	0,1	0,1
Основной капитал	2,3	1,6	1,6	0,9	1,2	2,2
в том числе в экспортные отрасли	0,7	0,0	0,2	0,5	0,5	0,7
Фактор цены на нефть	1,4	-0,6	1,3	-0,1	0,1	0,3
Экспорт	1,3	-0,7	0,5	1,0	0,7	0,9
Инновационный фактор	0,8	0,9	1,0	0,6	0,5	0,6
Циклические и конъюнктурные факторы	3,7	-9,7	0,4	-1,9	-0,1	0,4
ВВП потенциальный, темп роста, в %	3,4	1,9	2,6	1,4	1,7	2,9
ВВП, темп роста, в %	7,1	-7,8	3,0	-0,5	1,7	3,3

Динамика фактического темпа ВВП, расчетного по модели (2), потенциального ВВП и про-

чих факторов (необъясненные остатки) остатков представлена на рис. 2.

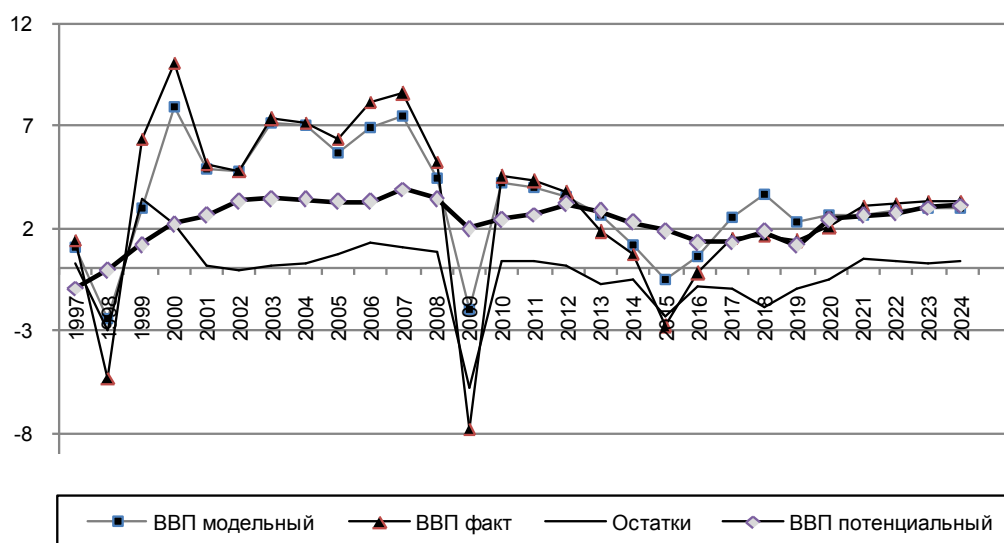


Рис. 2. Динамика фактического темпа ВВП, расчетного по модели (2), потенциального ВВП и прочих факторов (необъясненные остатки) остатков (в процентах)

По данным таблицы можно сделать следующие выводы: во-первых, главным фактором роста остается в перспективе основной капитал; во-вторых, действительно нет однозначной связи между ростом экспорта и ВВП, однако компонента экспорта, обусловленная инве-

стициями в основной капитал, дает заметный вклад в рост потенциального ВВП - примерно на уровне 25%; в-третьих, инновационный фактор понизил свою роль после 2014 г. почти вдвое и в силу инерционности вряд ли получит заметное ускорение в ближайшем пятилетии; в-четвертых,

циклические и конъюнктурные факторы исчерпывают свое отрицательное влияние к 2021 г. и переходят в положительную область.

Темп потенциального выпуска имел в период 2003-2017 гг. колебания, но никогда не опускался ниже 1,2% (2016 г.). Разница между фактическим темпом роста и потенциальным (см. рис. 3) имела колебания, которые наряду с основным циклом в 11 лет, обнаруживают менее регулярные подциклы с периодом около 5,5 года. Их природа обсуждалась в [10]. Последний спад связан с инвестиционной рецессией 2012-2013 гг., обусловленной в том

числе ухудшением условий для заимствований и повышением уровня социальной поддержки после кризиса 2009 г. Он был усугублен санкциями 2014-2015 гг.

По-видимому, регулярный цикл, нижняя точка которого должна приходиться на 2019 г., может быть осложнен дополнительными санкциями в конце 2018 г., но не должен привести к спаду, подобному 2009 г., в силу повышения степени адаптивности российской экономики и ее независимости от внешних шоков, выработанной в том числе благодаря «шоковой прививке» для российской экономики санкциями 2014-2015 гг.

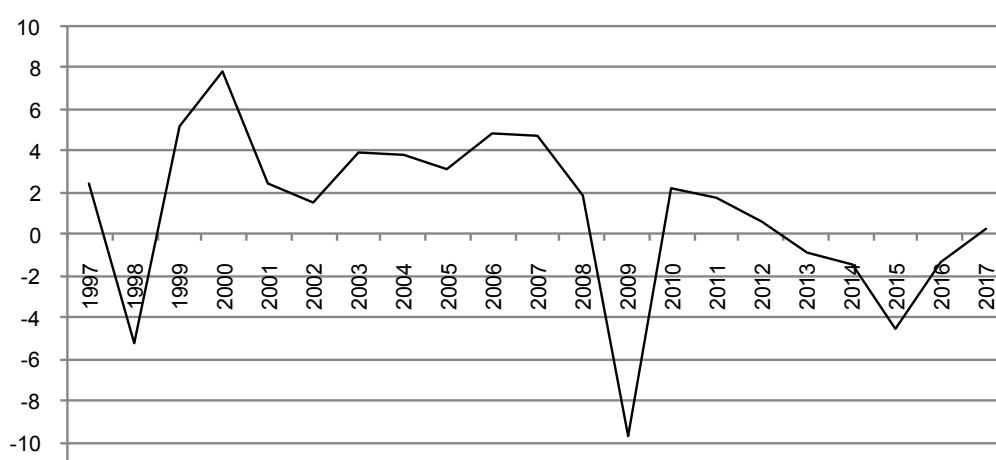


Рис. 3. Циклические и конъюнктурные факторы роста (разница между фактическим и потенциальным темпом роста ВВП (в процентах))

О дополнительной дифференциации факторов роста. Функция вида (2) может быть расширена и на более широкий состав факторов, определяющих совокупную факторную производительность. При расширении состава комплекса отраслей, входящих в переменную W_t , параметр μ должен быть переоценен заново. Например, при включении всех инфраструктурных отраслей в этот комплекс его значение оценивается в интервале 0,035-0,05, а для только инфраструктурных отраслей - 0,03-0,04. В разделения состава инновационно-инфраструктурных отраслей целесообразно переходить к учету изменения их доли в ВВП (d_i). В этом случае функция (2) в темпах прироста показателей приобретает вид:

$$y_t(w_t) = \mu \sum d_{it} w_{it}, \quad (4)$$

а значение μ перенормируется в соответствии со средним удельным весом этого сектора отраслей. Но в этом случае мы еще не дифференцируем эффективность отдельных направлений инновационного и инфраструктурного развития. Далее стоит задача дифференциации эффектов. Она может быть произведена на основе показателя доли инновационной продукции η_{it} , но она лишь частично отражает влияние инновационности. Под новой продукцией понимается продукция, обновленная в течение трех лет. Эта информация содержится в ежегодных статистических сборниках Росстата «Индикаторы инновационной деятельности». Но для ряда отраслей (атомная энергетика, космическая отрасль, судостроение) новые технологии внедряются за существенно более длительный период времени. Поэтому

этот коэффициент должен быть скорректирован на нормативный срок обновления технологий в отраслях. Тогда формула (3) приобретает вид:

$$y_i(w_i) = \mu \sum \eta_{1i} \eta_{2i} d_{ii} w_{ii}, \quad (5)$$

где η_{2i} - соотношение среднего срока обновления технологий в отрасли и нормативного срока, учтенного при определении доли инновационной продукции.

Но и этого недостаточно для дифференциации эффективности. Дифференциация должна быть более содержательной и основываться на экспериментальных и экспертных оценках. Поэтому факторные модели типа (2) дают только усредненные оценки для крупных недифференцированных направлений.

Макроэкономическая оценка крупных инвестиционных проектов, прежде всего инфраструктурных. Здесь выделяются два подхода: «спросовый» и «производственный».

«Спросовый подход» позволяет оценить рост валовой добавленной стоимости в связи со стадиями строительства объекта и его эксплуатации. Для обеих стадий для оценки сопряженных затрат и создания валовой добавленной стоимости используется информация межотраслевого баланса, которая включает также импортные матрицы, позволяющие рассчитать полную импортность проекта, которая, естественно, уменьшает валовую добавленную стоимость. Кроме того, оцениваются полные налоговые поступления, в том числе чистые налоги на продукты, которые входят в ВВП. Сравнение новой динамики ВВП с базовой динамикой, рассчитанной без учета реализуемого проекта, позволяет оценить вклад проекта в прирост ВВП. В настоящее время данная методика оценки ВДС и ВВП находится в стадии экспериментальной апробации для проектов транспортной инфраструктуры. Она еще не полностью учитывает дополнительные эффекты, возникающие при эксплуатации инфраструктурного проекта и новых объектов, создаваемых благодаря ему. Полный вклад будет получен, если учитывается производство добавленной стоимости на всех объектах, обслуживаемых инфраструктурным проектом. Основная трудность здесь состоит в «привязке» продукции этих объектов к создаваемому инфраструктурному проекту. Сравнение

дисконтированного полного эффекта в виде прироста ВВП и дисконтированных вложений в проект дают мультипликатор спроса. Без учета отраслей, эксплуатирующих проект, его величина меньше 1, с учетом стадии эксплуатации, в зависимости от степени расширения состава вовлекаемых в эксплуатацию проекта новых объектов, его значение может превышать единицу, и достигать 1,25-1,3, но никогда не превышало, по нашим оценкам, 1,4. Поэтому более высокие оценки, предлагаемые инициаторами проектов в целях получения государственных инвестиций, должны вызывать научное сомнение, прежде всего в методике их расчета.

Еще большее значение имеет вклад созданного инфраструктурного проекта в потенциальный ВВП. Здесь недостаточно использовать «спросовый подход» или даже модель производственной функции предложенного выше вида, поскольку для использования производственной функции необходимо знать индивидуальную эффективность данного проекта. Компромиссом является укрупненный расчет прироста основного капитала, создаваемого во всех отраслях, связанных с реализацией и эксплуатацией инфраструктурного проекта, и оценка эффективности этого капитала по коэффициентам эластичности прироста ВВП по основному капиталу в каждой из вовлеченных в его рост отраслей. Этот мультипликатор нарастает более медленно, чем мультипликатор спроса, но в долгосрочной перспективе его величина может превышать значение мультипликатора спроса.

Проблемы использования макроэкономических моделей для формирования целевого варианта развития. Разработка целевого варианта развития, удовлетворяющего показателям Указа Президента Российской Федерации, прежде всего по выходу на темпы роста, превышающие среднемировые, предъявляет особые требования к обоснованию факторов роста, динамики коэффициентов ресурсоемкости.

Должна быть обоснована динамика основных факторов роста: инвестиций в основной капитал, физического роста экспорта, в частности неэнергетического, роста вложений в инфраструктурные проекты и инновационные сектора экономики, которые при прогнозируемой динамике цен на нефть и других внешних усло-

виях позволяют в соответствии с установленной факторной моделью выйти на желаемые темпы роста. Это оценка в среднем, а далее должна быть осуществлена ее детализация с учетом выделения наиболее эффективных проектов и направлений.

При использовании макроэкономической факторной модели в качестве управляемых параметров выступают:

- норма накопления основного капитала или динамика инвестиций в основной капитал;
- динамика инвестиций в несырьевой неэнергетический экспорт;
- доля инвестиций в инфраструктурные и инновационные секторы экономики;
- коэффициент выбытия основного капитала;
- сокращение незавершенного строительства и незавершенного производства.

Варьирование этих параметров во времени дает различные траектории динамики развития, что является основой для оптимизации их в поле допустимых значений параметров. На основании такого разложения можно определить, что «такто должны меняться» управляющие параметры модели развития для достижения поставленных целей. Но возможность реализации такого изменения - еще более сложная задача. Ее решение должно вылиться в систему мер правительства по реализации целевого варианта развития.

На следующем этапе идет более тонкая настройка параметров за счет дифференциации инвестиций по направлениям вложений в неэнергетический экспорт и в инфраструктурные и инновационные секторы экономики, затем - по набору инвестиционных проектов.

Но и этого недостаточно для построения целевого варианта. Могут действовать ресурсные ограничения по отдельным видам ресурсов. Например, по добыче энергетических ресурсов, и соответственно, по общей энергоемкости. Соотношение между темпом роста ВВП и темпом роста потребляемых энергоресурсов определяет целевую энергоемкость варианта. Снижение этой величины должно быть разложено по секторам экономики, как целевое задание. Разложение осуществляется на основе прогнозного целевого межотраслевого баланса. Сравнение целевых коэффициентов энергоемкости и достигаемых за счет экономии ресурсов, внедрения уже разработанных энергосберегающих технологий и прогнозируемых структурных сдвигов формиру-

ет «разрыв в энергоемкости», как задание науке по разработке новых энергосберегающих технологий и осуществлению структурных сдвигов в производстве. Эта стадия обоснования целевого варианта прогноза еще не разработана.

Современные задачи, решаемые с использованием моделей межотраслевого баланса. Это задачи,

которые дополнительно решаются с использованием межотраслевого баланса при разработке как целевого, так и базового вариантов развития:

- а) балансировка прогнозов производства и конечного использования - сравнительный анализ инструментов балансировки;
- б) исследование секторальной структуры экономики с учетом ориентации секторов на отдельные сегменты конечного продукта и ее эффективность;
- в) проблема импортозависимости и импортозамещения;
- г) основные направления перехода к динамическим постановкам моделей межотраслевого баланса и динамическим моделям общего равновесия.

Балансировка прогнозов производства и конечного использования является типичной задачей разработки прогноза. Балансировка осуществляется двустадийно: по физическому росту и в стоимостном выражении. На первом этапе - на основе разработки прогнозных матриц «затраты-выпуск» в ценах предыдущего года; на следующей стадии балансировки - в ценах текущего года, с учетом прогноза индексов основных цен и наценок. Исходными моментами являются прогнозы производства, с одной стороны, и структуры и объемов конечного использования - с другой. Управляющими переменными для балансировки на первой стадии выступают структура изменения запасов материальных оборотных средств, коэффициенты ресурсоемкости, изменение вектора импорта, конечного потребления. Менее эластичными к корректировке являются вектор экспорта и производства продукции. Вопрос о границах изменения и степени эластичности управляющих параметров решается экспертами и представляет отдельную задачу исследования мобильности матриц. На втором этапе корректировка достигается изменением цен и, соответственно, индексов-дефляторов по видам экономической деятельности.

Задача исследования секторальной структуры экономики, исходя из ориентации секторов на отдельные сегменты конечного продукта, включая исследование ее эффективности, поставлена в последнее время, когда стало очевидным, что возрастающая ориентация российской экономики на экспорт топливно-энергетических и сырьевых ресурсов не только перекашивает структуру экономики, но и имеет следствием понижение ее эффективности в период перехода к более низким и умеренным темпам роста цен на нефть. Оттягивание инвестиционных и интеллектуальных ресурсов даже в период высоких цен понижает потенциальные возможности развития других сегментов экономики и ухудшает долгосрочные перспективы развития экономики в целом. Эти исследования строятся на оценке полных текущих затрат и полных капитальных затрат на сегменты конечного продукта и полной импортности секторов. Для этих целей используются матрицы межотраслевого баланса отечественной продукции и импортные матрицы и построенные на их основе матрицы полных затрат всех ресурсов.

Вопросы импортозамещения также исследуются на основе построения матриц полной импортности конечного продукта и отдельных производств [19]; при этом важным моментом является исследование возможности и цены ее сокращения по цепочкам производства конечной продукции.

Переход к динамическим постановкам моделей межотраслевого баланса и динамическим моделям общего равновесия является достаточно сложной перспективной задачей исследований. Он требует разработки надежных балансов создания и использования производственных мощностей по видам экономической деятельности, обоснования удельных капитальных вложений на поддержание и вводы мощностей (мощностная постановка модели), либо разработки полноценных балансов основных фондов по видам экономической деятельности по восстановительной стоимости и прогноза изменения их эффективности (фондовая постановка). Все эти работы, проводившиеся в советское время, не были завершены из-за значительных информационных и технических трудностей работы с такими моделями. Вместе с тем создание динамических моделей межотраслевого баланса

завершит основной этап формирования инструментальной базы социально-экономического прогнозирования на среднесрочный период. Только в динамической модели межотраслевого баланса, включающей финансовые межсекторальные и межпериодные финансовые потоки, устанавливается полная связь производства и использования продукции и создания мощностей для ее производства, увязанных с ресурсными возможностями для их создания. Все другие, более частные постановки и счета являются только срезами-проекциями в «живом поле» экономики на одну из ее плоскостей.

Являются ли современные статистические данные достаточными для построения таких моделей? Следует определенно признать, что наличных статистических данных пока недостаточно для полноценного построения динамических моделей. Имеется только один надежный развернутый межотраслевой баланс - таблицы «затраты-выпуск» за 2011 г. Краткие таблицы «затраты-выпуск» в ОКВЭД1 доведены до 2015 г. Счета производства по видам экономической деятельности в ОКВЭД2 существуют только за 2016-2017 гг. Перевод счетов за 2014-2015 гг. осуществлен специалистами «ИМЭИ» ВАВТ пока в рабочем порядке. Отсутствуют ряды инвестиций в основной капитал в ОКВЭД2, недостаточна статистика по финансовым ресурсам образования инвестиций, не составляются балансы основных фондов по восстановительной (рыночной) стоимости в ценах одного года. Недостаточна информация по использованию производственных мощностей.

Вместе с тем следует ожидать прогресса по этим направлениям в ближайшие годы. Ожидается публикация развернутых таблиц «затраты-выпуск» за 2016 г. и кратких таблиц за промежуточные годы. Будет осуществлен перевод счетов производства в ОКВЭД2 за более длительный период времени, а также переход к публикации отчетов по инвестициям в ОКВЭД2.

Технические трудности по построению динамических моделей также могут быть преодолены с развитием вычислительной техники и программных средств.

Главный вопрос будет заключаться в том, захочет ли современное молодое поколение тратить свои силы на кропотливую работу с межотраслевыми балансами большой раз-

мерности, как это делали молодые ученые и специалисты в 1960-е и 1970-е годы, с негарантированным быстрым конечным успехом, в то время как последний можно получить другими способами, используя современные рекомендации по «технологии успеха» и встраивания в «вертикальные лифты».

Краткие выводы. Разработка и применение макроэкономических факторных и межотраслевых моделей в экономическом планировании и прогнозировании имеют более чем шестидесятилетний опыт. Его открыла школа молодых ученых под руководством академика А.Н. Ефимова. Многие идеи, рожденные этой школой, получили развитие уже в 2000-е годы, в том числе в области факторного обоснования потенциального роста, межотраслевой балансировки экономических прогнозов, учета полной импортоемкости продукции. Отражение инновационного и инфраструктурного факторов в производственных функциях на основе оценки увеличения вложений в инновационные и инфраструктурные секторы и их эффективности показывает заметное влияние их на экономическую динамику и позволяет сделать выводы о необходимости увеличения доли этих вложений для достижения параметров экономического роста. Более углубленное исследование факторов роста связано с развитием методов оценки крупных инвестиционных проектов и программ не только с позиций расширения спроса на продукцию смежных и сопряженных отраслей, но и повышения потенциального роста ВВП. Для комплексной оценки эффектов требуется построение и использование импортных матриц и расчета полной импортоемкости конечной продукции секторов и проектов. Наконец, переход к динамическим межотраслевым моделям роста требует совершенствования статистической базы, прежде всего построения отчетных межотраслевых балансов в ОКВЭД2 за ряд лет, что следует ожидать от статистических органов в ближайшие годы. Успех в построении самих динамических моделей зависит от возможности привлечения к этим кропотливым исследованиям современного молодого поколения ученых.

Литература

1. **Косыгин А.Н.** Повышение научной обоснованности планов - важнейшая задача плановых органов (выст. на заседании Госплана СССР) // Плановое хозяйство. 1965. № 4.
2. **Анчишкин А., Ершов Э.** Методические вопросы народнохозяйственного прогнозирования // Вопросы экономики. 1967. № 5.
3. Темпы и пропорции экономического развития // Под ред. А.И. Анчишкина, Ю.В. Яременко. М.: Экономика. 1967. 208 с.
4. **Белик Ю.А.** Народнохозяйственное планирование и экономическое прогнозирование // Плановое хозяйство. 1968. № 3.
5. **Куранов Г.О., Лифанчиков А.Н.** Экономико-статистическое моделирование производства в отраслях промышленности и анализ интенсивных факторов роста // Экономика и математические методы. 1971. Т. VII. Вып. 3.
6. Госплан СССР. Методические указания к разработке государственных планов экономического и социального развития СССР // М.: Экономика. 1980.
7. **Уринсон Я.М.** Межотраслевые модели в сводных экономических расчетах // Экономика и математические методы. 1975. № 5.
8. **Яременко Ю.В., Ершов Э.Б., Смышляев А.С.** Модель межотраслевых взаимодействий // Экономика и математические методы. 1975. Т. 11. Вып. 3. С. 421-438.
9. Введение в теорию и методологию системы оптимального функционирования социалистической экономики // Под ред. Н.П. Федоренко, Ю.В. Овсиенко, Н.Я. Петракова. М.: Наука, 1983. 368 с.
10. **Клепач А., Куранов Г.** О циклических волнах в развитии экономики США и России // Вопросы экономики. 2013. № 11. С. 4-33.
11. **Моторин В.И.** Метод темпорального дезагрегирования интервального динамического ряда на основе высокочастотных индикаторов и принципа сохранения движения // Вопросы статистики. 2016. № 8. С. 27-38.
12. **Куранов Г.О.** Методические вопросы краткосрочной оценки и прогноза макроэкономических показателей // Вопросы статистики. 2018. № 2. С. 3-24.
13. **Стрижкова Л.А.** Межотраслевой баланс как инструмент стратегического планирования // Экономист. 2010. № 3. С. 42-74.
14. **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.

15. **Куранов Г.О., Лукьяненко Р.Ф.** Исследование экономической динамики и обоснование факторов роста // Вопросы статистики. 2017. № 11. С. 3-20.

16. **Guellec D., van Pottelsverghе de la Potterie B.** R&D and productivity growth: Panel data analysis of 16 OECD countries. *OECD Economic Studies*. No. 33, 2001/11.

17. **Иванов Ю.Н., Хоменко Т.А.** О статье Г.О. Куранова и Р.Ф. Лукьяненко «Исследования экономической

динамики и обоснование факторов роста» // Вопросы статистики. 2018. № 2. С. 43-47.

18. **Куранов Г.О.** Об исследованиях экономической динамики для целей прогнозирования // Вопросы статистики. 2014. № 6. С. 8-19.

19. **Стрижкова Л.А.** О структуре стоимости конечной отечественной продукции на основе межотраслевого метода // Экономист. 2013. № 6. С. 61-71.

Информация об авторе

Куранов Геннадий Оразович - канд. экон. наук, заслуженный экономист Российской Федерации, ведущий эксперт Минэкономразвития России. 125993, ГСП-3, г. Москва, А-47, ул. 1-я Тверская-Ямская, д. 1, 3. E-mail: kuranov@economy.gov.ru.

References

1. **Kosygin A.N.** Increasing the Scientific Validity of Plans is the Most Important Task of Planning Authorities (Address to a Meeting of the USSR State Planning Committee). *Planovoe khozyaistvo*. 1965;(4). (In Russ.)

2. **Anchishkin A., Ershov E.** Methodological Issues of National Economic Forecasting. *Voprosy ekonomiki*. 1967;(5). (In Russ.)

3. Anchishkin A.I., Yaremenko Yu.V. (eds.) *The Rates and Proportions of Economic Development*. Moscow: Ekonomika Publ.; 1967. 208 p. (In Russ.)

4. **Belik Yu.A.** National Economic Planning and Economic Forecasting. *Planovoe khozyaistvo*. 1968;(3). (In Russ.)

5. **Kuranov G.O., Lifanchikov A.N.** Economic and Statistical Production Modeling in Industries and Analysis of Intensive Growth Factors. *Economics and Mathematical Methods*. 1971;VII(3). (In Russ.)

6. *State Planning Committee of the USSR. Guidelines for the Development of State Plans for the Economic and Social Development of the USSR*. Moscow: Ekonomika Publ.; 1980. (In Russ.)

7. **Urinson Ya.M.** Interindustry Models in Summary Economic Calculations. *Economics and Mathematical Methods*. 1975;(5). (In Russ.)

8. **Yaremenko Yu.V., Ershov E.B., Smyshlyaev A.S.** Model of intersectoral interactions *Economics and Mathematical Methods*. 1975;11(3):421-438. (In Russ.)

9. Fedorenko N.P., Ovsienko Yu.V., Petrakov N.Ya. (eds.) *Introduction to the Theory and Methodology of the System of Optimal Functioning of a Socialist Economy*. Moscow: Nauka Publ.; 1983. 368 p. (In Russ.)

10. **Klepach A., Kuranov G.** Cyclical Waves in the Economic Development of the U.S. and Russia. *Voprosy ekonomiki*. 2013;(11):4-33. (In Russ.)

11. **Motorin V.I.** A Method for Temporal Disaggregation of Flow Time-Series Based on High-Frequency Indicator Data and Movement Preservation Principle. *Voprosy statistiki*. 2016;(8):27-38. (In Russ.)

12. **Kuranov G.O.** Questions of Technique Used for Short-term Estimates and Forecasts of Macroeconomic Indicators. *Voprosy statistiki*. 2018;(2):3-24. (In Russ.)

13. **Strizhkova L.A.** Intersectoral Balance as a Tool for Strategic Planning. *Economist*. 2010;(3):42-74. (In Russ.)

14. **Hodrick R.J., Prescott E.C., Postwar U.S.** Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*. 1997;29(1):1-16.

15. **Kuranov G.O., Luk'yanenko R.F.** Study of Economic Dynamics and Validation of Growth Factors. *Voprosy statistiki*. 2017;(11):3-20. (In Russ.)

16. **Guellec D., van Pottelsverghе de la Potterie B.** R&D and productivity growth: Panel data analysis of 16 OECD countries. *OECD Economic Studies*. No. 33, 2001/11.

17. **Ivanov Yu.N., Khomenko T.A.** On the Article by Kuranov G.O. and Luk'yanenko R.F. «Study of Economic Dynamics and Validation of Growth Factors». *Voprosy statistiki*. 2018;(2):43-47. (In Russ.)

18. **Kuranov G.O.** On Research of Economic Dynamics for Forecasting Purposes. *Voprosy statistiki*. 2014;(6):8-19. (In Russ.)

19. **Strizhkova L.A.** On the Value Structure of the Final Domestic Products Based on the Interindustry Method. *Economist*. 2013;(6):61-71. (In Russ.)

About the author

Gennadii O. Kuranov - Cand. Sci. (Econ.); Honoured Economist of the Russian Federation; Leading Expert, Ministry of Economic Development of the Russian Federation. 1, 3, 1-ya Tverskaya-Yamskaya, Moscow, Russia, 125993. E-mail: kuranov@economy.gov.ru.