

Межотраслевые и факторные модели в макроэкономическом анализе и межотраслевых исследованиях

Геннадий Оразович Куранов^{а)},
Любовь Аркадьевна Стрижкова^{б)},
Людмила Ильинична Тишина^{б)}

^{а)} Министерство экономического развития Российской Федерации, г. Москва, Россия;

^{б)} Всероссийская академия внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации, г. Москва, Россия

Возвращение экономики к нормальным условиям развития в посткоронавирусный период предполагает не только осмысление нового содержания и взаимоотношения качества и динамики роста, но и дальнейшее развитие методов анализа и прогнозирования экономической динамики и факторов роста на макроэкономическом, межотраслевом и отраслевом уровне. В статье рассматриваются возможности использования для этих целей двух основных инструментов исследования: межотраслевые модели, базирующиеся на таблицах «затраты-выпуск», и факторные модели макроэкономического и отраслевого уровня. Характеризуется не только многолетний опыт применения классических моделей этого вида, но и показываются новые направления их использования при решении конкретных задач анализа и прогнозирования в рыночных условиях хозяйствования, основанные на анализе современной системы таблиц «затраты-выпуск», разработки инвестиционно-фондового блока модели. Кроме того, освещены вопросы развития методов макроэкономического анализа, которые можно реализовать при совместном использовании межотраслевых и факторных моделей.

На основе оценки факторных моделей выявляются особенности отдельных периодов развития российской экономики в первое двадцатилетие текущего столетия, эволюция динамических трендов и роли основных факторов в экономическом росте, а также ожидаемые ограничения в действии этих факторов в перспективном периоде. По результатам исследований и с учетом требований новой технологической волны делается вывод о решающей роли возрастания инвестиций в инновационные и инфраструктурные сектора экономики и повышения эффективности инвестиционной деятельности, но, в еще большей степени, повышения качества человеческого капитала. Отмечаются формализуемые и не формализуемые стороны его оценки. Последние затрагивают проблемы формирования высококвалифицированного исполнителя, но, прежде всего, раскрытия творческого потенциала молодого поколения, которому предстоит создавать новый технологический и социальный уклад. Предложено также решение ряда инструментально-методических вопросов развития и использования моделей указанного вида. Показывается, что совместное использование межотраслевых моделей, макроэкономических и отраслевых факторных функций позволяет более комплексно подойти к анализу и прогнозу развития экономики, увязать факторы роста с производством, отразить прямую и обратную связь спроса и предложения. Обосновываются направления моделирования необходимых инвестиций в основной капитал в увязке с динамикой производства, поддержкой производственного аппарата и переходящего строительства, что является, по мнению авторов, важным шагом в направлении построения динамического межотраслевого баланса.

Ключевые слова: экономическая динамика, качество роста, межотраслевое моделирование, производственные функции, факторы роста, инвестиции, основные фонды, инклюзивный рост, человеческий капитал, инновации, образование, валовой внутренний продукт (ВВП), потенциальный ВВП.

JEL: B41, D57, E47, O11, O47.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2021-28-2-5-23>.

Для цитирования: Куранов Г.О., Стрижкова Л.А., Тишина Л.И. Межотраслевые и факторные модели в макроэкономическом анализе и межотраслевых исследованиях. Вопросы статистики. 2021;28(2):5–23.

Inter-Industry and Factor Models in Macroeconomic Analysis and Inter-Industry Research

Gennadii O. Kuranov ^{a)},
Lyubov A. Strizhkova ^{b)},
Lyudmila I. Tishina ^{b)}

^{a)} Ministry of Economic Development of the Russian Federation, Moscow, Russia;

^{b)} Russian Foreign Trade Academy of the Ministry for Economic Development of the Russian Federation, Moscow, Russia

The return of the economy to normal development conditions in the post-coronavirus period implies not only the understanding of the new content and the relationship between quality and growth dynamics but also the advancement of methods for analyzing and forecasting economic dynamics and growth factors at macroeconomic, inter-sectoral and sectoral levels. The article examines the possibilities of using two main research tools for these purposes: inter-industry models based on the Input-Output tables, and macroeconomic and industry factor models. The authors not only cover a long history of the application of classical models of this type but also demonstrate new directions of their use in solving specific tasks of analysis and forecasting in a market economy based on the analysis of a modern system of «Input-Output» tables and development of the investment and fixed assets block model. In addition, the development of macroeconomic analysis methods that can be implemented through the sharing of inter-industry and factor models is highlighted.

Based on factor models evaluation, the authors identify unique characteristics of individual periods of development of the Russian economy in the first 20 years of this century, the evolution of dynamic trends and reveal the role of main economic growth factors, as well as anticipated limitations of these factors in the long-term period. Using the research findings and taking into account requirements of the new wave of technology, the conclusion is made about the crucial role of the growing investments in innovation and infrastructural sectors of the economy and enhancing the efficiency of investment activities, but this applies even more to improving the quality of human capital. Formalized and non-formalized aspects of its assessment are noted. The latter address the problems of training and nurturing highly-skilled specialists (doers), but above all of unlocking the creative potential of the young generation, which have yet to create a new technological and social structure. The article also proposes the solution for several instrumental and methodological issues related to the development and use of models of this type. It is shown that sharing of cross-sectoral models, macroeconomic and sectoral factor functions allow for a more comprehensive approach to the analysis and forecasting of the economy, it links growth factors to production, and reflects the direct and inverse relationship between demand and supply. Directions for modeling of the necessary fixed capital investments coupled with production dynamics, support of the production facilities and carry-over (incomplete) construction, which, are according to the authors, an important step towards building a dynamic cross-industry balance.

Keywords: economic dynamics, quality of growth, inter-industry modelling, production functions, growth factors, investment, fixed assets, inclusive growth, human capital, innovation, education, gross domestic product (GDP), potential GDP.

JEL: B41, D57, E47, O11, O47.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2021-28-2-5-23>.

For citation: Kuranov G.O., Strizhkova L.A., Tishina L.I. Inter-Industry and Factor Models in Macroeconomic Analysis and Inter-Industry Research. *Voprosy Statistiki*. 2021;28(2):5–23. (In Russ.)

Вопросы динамики и качества экономического роста, которые активно разрабатывались и обсуждались в предыдущие десятилетия, в современный период борьбы с коронавирусом и его последствиями, отошли, казалось, на второй план, уступив место усилиям, направленным на выживание экономики и людей в этот сложный период. Приближение времени выхода из турбулентций коронавирусного периода и осмысление нового качества экономики, взаимоотношений ее субъектов, экономического и политического вза-

имодействия стран в посткоронавирусное время, требуют возвращения к исследованиям непростых взаимосвязей динамики и качества роста, а также определяющих их факторов.

В данной работе рассматриваются возможности, которые предоставляют такие инструменты исследований, как модели межотраслевого баланса, базирующиеся на информации таблиц «затраты-выпуск», и производственные функции, или факторные модели, для решения задач анализа и прогнозирования динамики и качества роста на

макроэкономическом и межотраслевом уровне. Каждая из этих групп моделей уже сама по себе является достаточно мощным аналитическим инструментом, но дополнительные возможности для комплексных исследований на макроэкономическом и межотраслевом уровнях появляются при их совместном использовании. Указанные виды моделей имеют довольно большую историю формирования и развития.

Опыт разработки межотраслевых моделей в советское время

Работа с таблицами межотраслевого баланса в Советском Союзе началась более 60 лет назад. По поручению А.Н. Косыгина (инициированному директором НИЭИ Госплана СССР А.Н. Ефимовым и поддержанному В.С. Немчиновым) ЦСУ СССР с участием представителей научных организаций разработало межотраслевой баланс СССР за 1959 г. За теоретические исследования межотраслевого баланса, его анализ, разработку на его основе плановых межотраслевых балансов и подготовку практических выводов для планирования группе экономистов была присуждена Государственная премия 1968 г. В эту группу вошли М.Р. Эйдельман, Л.Я. Берри, Э.Б. Ершов, Ф.Н. Клоцвог, Э.Ф. Баранов, В.В. Коссов, Л.Е. Минц и С.С. Шаталин. Премией Ленинского комсомола был награжден А.Г. Гранберг.

Высокая активность работ целого ряда научных коллективов в области экономического моделирования в 1960–1980 гг. во многом определялась интересом ученых к возможностям использования межотраслевых моделей для целей государственного экономического и социального планирования. К наиболее известным достижениям в решении проблем межотраслевого моделирования (а также связанных с ними аспектах), наряду с отмеченными, необходимо отнести работы А.Г. Аганбегяна, К.А. Багриновского, В.Д. Белкина, Р.А. Белоусова, В.А. Волконского, В.С. Дадаева, В.И. Данилова-Данильяна, В.В. Ивантера, Б.Л. Исаева, А.А. Конюса, А.Л. Лурье, Р.Л. Раяцкаса, Б.М. Смехова, Я.М. Уринсона, Н.Ф. Шатилова, Ю.В. Яременко [1].

В тот период были разработаны различные типы межотраслевых моделей: стоимостные, натурально-стоимостные, межрайонные; предложены различные подходы к их динамическим

и оптимизационным постановкам. И сегодня развитие ряда идей, заложенных в этих работах, не утратило своей актуальности.

Практические задачи, для решения которых разрабатывался межотраслевой инструментальный в плановой системе, определяли особенности постановочных версий межотраслевых моделей. Вопрос об отражении динамических процессов в модельных межотраслевых постановках входил в число наиболее сложных практических задач.

В первую очередь внимание концентрировалось на способах оценки отраслевых потребностей экономики в капитальных вложениях для ее бесперебойного функционирования в планируемой отраслевой структуре при обеспечении полной занятости населения и для решений в области повышения уровня жизни и других государственных нужд.

Наибольшую известность получили подходы, разработанные Ф.Н. Клоцвогом, Н.Ф. Шатиловым и Э.Ф. Барановым. Модели первых двух авторов были рекурсивного типа с отсутствием учета инвестиционных лагов (или с неявным их учетом). В модели Ф.Н. Клоцвога для установления связи между выпуском и основными фондами использовались коэффициенты фондоемкости, у Н.Ф. Шатилова – приростной фондоемкости, согласно схеме В.В. Леонтьева. Связь между капитальными вложениями и основными фондами определялась через усредненную за ряд лет пропорцию между годовыми капитальными вложениями и вводами основных фондов.

Э.Ф. Баранов пошел по пути явного отражения отраслевых инвестиционных лагов в распределенной форме. Были и другие предложения по увязке производства и инвестиций, но динамическая межотраслевая модель, предложенная Э.Ф. Барановым, была единственной доведенной до стадии практических расчетов моделью подобного класса.

Другая проблема при построении динамических моделей была связана с оценкой на плановый период динамики коэффициентов прямых и полных затрат. Изменения коэффициентов связывались с влиянием научно – технического прогресса и оценивались с учетом технических нормативов на плановую перспективу, разрабатываемых отраслевыми научными институтами.

Из состава межотраслевого модельного инструментария, разработанного в НИЭИ (под руководством Ф.Н. Клоцвога), две ключевые модели – натурально-стоимостная модель межотрас-

левого баланса и укрупненная динамическая модель межотраслевого баланса в стоимостной форме — были приняты в Госплане СССР как «практически освоенные межотраслевые модели» для включения в технологию разработки государственных планов развития СССР [2]. Они (наряду с некоторыми другими моделями) вошли в модельный комплекс, использовавшийся в ГВЦ Госплана СССР. К сожалению, опыт создания этой системы был во многом утрачен с ликвидацией Госплана СССР, а накопленный потенциал знаний в области межотраслевых исследований не был в должной степени востребован позднее в создаваемой новой системе управления.

Другой подход к построению динамической версии межотраслевой модели был предложен Ю.В. Яременко [3] (модель межотраслевых взаимодействий), выдвинувшим идею о возможности эндогенизации коэффициентов прямых затрат с учетом сдвигов в структуре распределения капитальных вложений и структуре спроса. Эта новаторская идея находит свое отражение и в современных работах его последователей [4–5]. Другим достоинством подхода Яременко явился учет условий приоритетности в распределении неоднородных по качеству ресурсов в формировании межотраслевых пропорций.

Современный период развития межотраслевых моделей

Основные изменения в подходе к межотраслевому моделированию в настоящее время связаны с изменением системы управления и институциональной среды, методологии статистического учета и состава публикуемых статистических таблиц системы «затраты-выпуск» (ТЗВ). При этом неизменным остался принцип учета мультипликативных процессов в экономике, определяющий, наряду с принципом баланса «спрос-предложение», ключевую характеристику базовой межотраслевой модели.

Переход от директивно-административного метода управления к современной системе методов воздействия на политику рыночных субъектов определил ужесточение требований к модельному аппарату, к его способности отражать поведение субъектов в условиях большей свободы принятия решений, исходя из ценовых, налоговых условий, ситуации на рынке труда и у внешнеторговых партнеров.

Современный межотраслевой инструментальный базируется на синтезе балансового метода и метода факторного анализа, наблюдается переход к многоблочным постановкам, построению модельных комплексов [6–7], в рамках которых межотраслевой блок органично объединяется с факторными моделями, в том числе производственными функциями. В рамках межотраслевого комплекса функционально оцениваются многие параметры условий развития, ранее, как правило, задаваемые экзогенно.

Изменения в методологии статистического учета, переход к теории и идеологии СНС обусловили изменение структуры межотраслевой модели. Это не только формальная переделка ее квадрантов, связанная с более широким представлением о границах производственной деятельности. За трансформацией квадрантов стоит исследование, учет и моделирование в рамках межотраслевого аппарата закономерностей в развитии отраслей сферы услуг, увеличение количества учитываемых системных связей.

Расширение состава публикуемых статистическим органом таблиц системы «затраты-выпуск» и повышение информационной насыщенности статистики СНС открыли возможность реализации более тонкого подхода к учету в модельном инструментарии макроэкономических эффектов, инициированных различными внешними и внутренними факторами, роли импорта в ресурсном обеспечении различных сегментов внутреннего рынка и формировании конечной продукции, влияния транспортных, торговых наценок, налоговой политики на удорожание продукции для ее потребителей и в других направлениях [8].

Разработка Росстатом таблиц использования импортной продукции вызвала к жизни новое направление в российском анализе, связанное с применением матриц коэффициентов прямых затрат импорта, — исследование структуры стоимости конечной отечественной продукции. Это не только идет в русле новой концепции исследования мировой торговли с применением показателя добавленной стоимости, но и позволяет получить результаты, информативные для структур управления.

Анализ основан на разложении стоимости отечественной конечной продукции на части, характеризующие участие каждого отечественного производства в формировании этой продукции и

участие добавленной стоимости, ввезенной из-за рубежа (промежуточного импорта) [9] с применением следующей расчетной формулы:

$$KI_{OTjk} = \sum_i d_{ВДСi} \cdot b_{OTij} \cdot KI_{OTjk} + \sum_i d_{НППi} \cdot b_{OTij} \cdot KI_{OTjk} + \sum_i b_{IMij} \cdot KI_{OTjk}, \quad (1)$$

где KI_{OTjk} — объем конечного использования отечественной продукции вида j в основных ценах по направлению k конечного использования; $d_{ВДСi}$ — доля ВДС в стоимости выпуска i -го производства; b_{OTij} — коэффициент полных затрат отечественной продукции вида i на единицу продукции вида j ; $d_{НППi}$ — доля чистых налогов на продукты в стоимости выпуска в основных ценах i -го производства; b_{IMij} — коэффициент полных затрат импорта вида i на производство единицы отечественной продукции вида j .

Компоненты первых двух сумм в формуле (1) показывают объем добавленной стоимости отечественных производств i , принимавших прямое и косвенное участие в создании отечественной продукции вида j для конечного использования по направлению k , вошедшей в стоимость этой продукции, и объем стоимости, добавленной за счет чистых налогов на продукты, учтенных при ее производстве. Компоненты третьей суммы показывают участие импортированной добавленной стоимости (вида i) в формировании стоимости этой продукции.

Анализ структуры стоимостей отечественной конечной продукции — принципиально новый аспект анализа, реализация которого стала возможной с развитием статистических работ в области составления национальных ТЗВ. Подобный анализ позволяет на количественном уровне оценить влияние стимулирования или сдерживания конечного спроса на тот или иной вид продукции на формирование добавленной стоимости у различных групп производителей и соответственно на их собственные возможности и стимулы развития. Также в результате анализа формируется более *верное представление* о зависимости рынков конечной продукции от импортных поставок, поскольку в данном случае выявляется ранее неизвестная мера участия всех видов импорта в стоимости конечной отечественной продукции.

Современный круг вопросов в области межотраслевого моделирования, требующих своего решения сконцентрирован по-прежнему

в области динамизации межотраслевых моделей. В прогнозных работах Минэкономразвития России пока используется статическая многоблочная межотраслевая модель, разработанная при содействии Центра макроэкономического прогнозирования и структурных исследований ВАВТ. Дальнейший шаг в ее развитии — завершение разработки инвестиционно-фондового блока. На экспериментальной стадии работы модель содержит ряд блоков и отдельных проблемных проработок.

В блоке прогнозных расчетов показателей таблиц «затраты-выпуск» осуществляются:

- расчеты показателей производства и использования продукции в сопоставимых ценах предыдущего года с переходом от основных цен к ценам покупателей и применением матрицы коэффициентов прямых затрат, скорректированной с учетом изменений в технологиях производства и других факторов;

- расчеты факторных функций спроса на импорт промежуточного, инвестиционного и потребительского назначения и соответствующих матриц распределения импорта;

- оценки скорректированной матрицы коэффициентов прямых затрат;

- оценки индексов цен производителей, валютного курса, цен импорта, экспорта и других ценообразующих параметров (включая налоговые) с переходом к ценам прогнозируемых лет.

Важнейшее практическое назначение этого блока — балансировка гипотез конечного спроса с проектировками по развитию отраслевого производства. Естественно, решение этой задачи опирается на разработку других блоков модели.

Во внешнеэкономическом блоке осуществляются:

- оценки перспектив развития внешнего спроса на российскую продукцию с учетом ожидаемой динамики развития мировой экономики;

- оценки торгового баланса и баланса услуг, других компонентов счета текущих операций и операций с капиталом, а также финансового счета с выделением позиции по изменению международных резервов;

- оценки основных компонентов международной инвестиционной позиции. Показатели этого подблока обеспечивают возможность учета межвременной связи при оценке чистых инвестиционных доходов страны и некоторых других важных характеристик прогноза.

В финансовом блоке:

- оценки финансовых показателей развития производств, их возможностей инвестирования за счет собственных средств, склонности к заимствованиям;
- оценки показателей денежных доходов и расходов населения;
- оценки налоговых и неналоговых поступлений в бюджетную систему;
- прогноз показателей развития денежно-кредитной сферы.

В блоке демографии и рабочей силы оцениваются показатели занятого населения (рабочей силы), с характеристиками связи фондовооруженности труда с результативностью использования рабочей силы (производительностью труда).

Развитие модели включает инвестиционно-фондовый блок, предназначенный для обеспечения согласованности прогнозируемых показателей производственной динамики и структуры с инвестиционным прогнозом, а также оценки развития производственной базы экономики, ее качественных характеристик, продуктивности. Этот блок строится с использованием системы отраслевых производственных функций. Он находится в стадии формирования, основные его элементы: инвестиционные функции и отраслевые производственные функции рассматриваются ниже.

Преодоление статического характера модели межотраслевого баланса

Основная ограниченность применяемых на современном этапе моделей межотраслевого баланса связана со слабостью либо отсутствием учета временной связи между изменениями в ресурсной базе и прогнозируемыми производственными результатами. Это затрудняет обоснование возможностей производства со стороны формирования и использования ресурсного (производственного) потенциала, и прежде всего, развития производственного аппарата. Поэтому важнейшим направлением повышения возможностей модели межотраслевого баланса является соединение или подкрепление ее моделями, определяющими производственные возможности экономики и отраслей. Реализация этого направления позволяет замкнуть моделируемый контур воспроизводства продукта и по линии формирования его с учетом

конечного спроса, и в зависимости от производственных возможностей. Соответствующая система моделей и матриц коэффициентов становится основой не только для моделирования создания совокупного конечного продукта, но и отдельных сегментов конечного спроса и инфраструктуры, в том числе связанных с реализацией крупных инвестиционных проектов.

Это направление моделирования разделяется на два: переход к полудинамической постановке моделей межотраслевого баланса путем включения инвестиционно-фондового блока в состав модели с системой зависимостей между производством продукции и его инвестиционным обеспечением и автономное построение факторных моделей воспроизводства продукции в экономике в целом и отраслях, а затем их увязка со схемами межотраслевого баланса.

Рассмотрим прежде всего второе — автономное направление моделирования воспроизводства продукта, которое исторически имеет более чем 90-летнюю историю развития в мире и 60-летнюю — в России. Имеется в виду разработка макроэкономических и отраслевых производственных функций, или функций, увязывающих динамику и уровень производства с динамикой основных факторов. Это направление получило наибольшее развитие в рамках теории эндогенного роста.

Макроэкономические производственные функции

Неоклассические модели эндогенного роста разработаны в трудах Р. Солоу [10] и Т. Купманса [11]. Дальнейшее развитие неоклассических моделей сопровождалось расширением учитываемых факторов роста. В работах Р. Лукаса, С. Ребело, Дж. Кабалье, М. Сантоса, Р. Барро и Х. Сала-и-Мартина дополнительно включен фактор человеческого капитала, а в трудах Р. Лукаса, С. Ребело, П. Ромера — фактор технологического прогресса [12–18].

В работе Р. Барро [16] представлено обобщение исследований условий и факторов роста на основе выборки примерно по 100 странам, а также приведены оценки влияния состояния человеческого капитала на экономический рост.

В работах Р. Нельсона и Е. Фелпса [19] и Дж. Бенхабиба и М. Шпигеля [20] проанализированы дополнительные возможности для адапта-

ции иностранных технологий за счет увеличения человеческого капитала. Неоклассическая модель с межстрановым взаимодействием в работе Р. Барро и Х. Сала-и-Мартина [17] расширена за счет включения распространения (диффузии) образцов технологий. Исследование распространения (диффузии), включая практики управления, относится к способам, которыми развивающиеся экономики перенимают и осваивают эти достижения путем имитации.

Первые отечественные разработки производственных функций (ПФ) были осуществлены в 1960-е и 1970-е годы в работах Б.Н. Михалевского, А.И. Анчишкина, Ю.В. Яременко, Э.Б. Ершова, А.С. Смышляева [21–24]. В последующее время развитие этого инструментария замедлилось в связи с возросшими трудностями информационно-статистического обеспечения таких функций, в том числе с потерей возможности построения рядов основного капитала (основных фондов) по восстановительной стоимости в сопоставимых ценах. В связи с этим использовались альтернативные способы отражения основного капитала как фактора роста: введение понятия эффективных основных фондов, под которыми понимается «часть балансовых основных производственных фондов, реально участвующих в создании продукции, востребованной рынком (И.Б. Воскобойников [25]); и построение инвестиционных ПФ вместо стандартных капитальных, где один из главных факторов — капитал, замещается инвестициями (В.А. Бессонов [26]). Но поскольку динамики инвестиций и основного капитала сильно разнятся, а рост основного капитала и производства может происходить и без роста инвестиций (пример тому — 2016 г.), то интерпретация таких функций становится затруднительной.

В последние годы, в связи с улучшением статистики балансов основных фондов, эти трудности преодолеваются, и исследователи используют ряды основных производственных фондов, приведенных к одному году. Дополнительное внимание уделяется специфике факторов роста российской экономики и включению факторов качества капитала и труда, как следствие инновационного фактора развития. В работе А.А. Афанасьева и О.С. Пономаревой классические факторы дополнены фактором производственной инфраструктуры, представленным основными фондами отраслей транспорта и связи России, а также фактором ми-

ровой цены на нефть марки Brent [27]. Последняя входит через экспоненциальную зависимость, а основные фонды — в виде фондовооруженности с коэффициентом загрузки мощностей. Однако введение экспоненциальной или логарифмически линейной зависимости от фактора цен на нефть не отражает более сложного характера зависимости от фактора цен. В работе [28] предложено учитывать две компоненты зависимости от цен на нефть: динамическую компоненту цен, влияющую на динамику инвестиций в ее добычу, а через них косвенно — на компоненты потенциального ВВП; и статическую — уровень цен на нефть, влияющий на доходы бюджета, а через них — на конечное потребление и государственные инвестиции. Фактор цены на нефть U_t вводится в модель как средневзвешенная сумма этих компонент. Наряду с зависимостью от цен на нефть спецификой российской экономики является ее зависимость от роста физических объемов экспорта продукции. Введение этого фактора, а также других специфических для российской экономики факторов, значительно улучшило аппроксимацию ее динамики.

Факторная модель российской экономики за 2001–2020 годы

В работе [29] предложена производственная функция, отражающая специфику российской экономики с включением изменения мировых цен на нефть, роста физического объема экспорта, а также инновационного фактора развития. Примененная функция имеет вид:

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

где Y_t — индекс роста валового внутреннего продукта; L_t — фактор труда, представляемый динамикой численности занятых в экономике; K_t — фактор капитала, представляемый динамикой основного капитала; U_t — изменение мировых цен на нефть; Ex_t — рост физического объема экспорта; P_t — фактор технологического прогресса (инновационный фактор); B_t — коэффициент, учитывающий прочие факторы; α , β , γ , δ — соответствующие коэффициенты эластичности выпуска по факторам.

Фактором, воздействующим на рост совокупной производительности, имеющим характер инновационного фактора, выступает отно-

сительный рост инновационного фонда $W(t)$ и его эффективность. Он определяется как накопленные вложения в инновационные сектора, связанные с повышением качества человеческого капитала — профессиональная и научная деятельность, образование, здравоохранение, культура и информатика — за период времени, не превышающий срок сохранения свойства инновационности:

$$W(t) = V(t) - V(t-n), n = 7-10 \text{ лет}, \quad (3)$$

где $W(t)$ — инновационный фонд на момент t ; $V(t)$, $V(t-n)$ — накопления в инновационные сектора на моменты t и $t-n$.

Как и основной капитал, он входит в производственную функцию с определенной эластичностью μ , отражающей эффективность этого фонда:

$$P(t) = W(t)^\mu. \quad (4)$$

К конъюнктурным факторам отнесены влияние цен на нефть, а также часть экспортного фактора, обусловленная ростом цен на нефть.

Рост совокупной производительности факторов (TFP) определяется суммой инновационного фактора и фактора роста физического объема экспорта, обусловленного ростом инвестиций в основной капитал [29].

С учетом уточнения статистической базы ретроспективного периода (в том числе за 2018–2019 гг.) и развития экономики в 2020 г. в условиях коронавирусной пандемии произведено уточнение параметров функции (2). По итогам 2001–2020 гг. они имеют следующие значения (в скобках указана величина доверительного интервала для параметров):

$$\alpha = 0,40 (0,1), \beta = 0,60 (0,1), \gamma = 0,12 (0,03), \\ \delta = 0,13 (0,06), \mu = 0,15 (0,03).$$

Построение регрессии по подпериодам затруднительно в силу недостаточности длины более коротких рядов подпериодов. Минимальным для получения устойчивых оценок, при которых погрешность оценки параметров не превышает половину значения параметра, является период в 14 лет. Поэтому для сравнения докризисного и посткризисного периодов выбраны временные интервалы 2001–2013 гг. и 2007–2020 гг.

Для первого временного интервала значения параметров имеют вид:

$$\alpha = 0,44 (0,1), \beta = 0,56 (0,1), \gamma = 0,14 (0,04), \\ \delta = 0,30 (0,10), \mu = 0,11 (0,05).$$

для второго:

$$\alpha = 0,40 (0,1), \beta = 0,60 (0,1), \gamma = 0,10 (0,03), \\ \delta = 0,09 (0,08), \mu = 0,17 (0,04).$$

Судя по полученным оценкам, после кризиса 2008–2009 гг. статистически значимо понизилось значение коэффициента эластичности по фактору цены на нефть и экспортному фактору. Относительно устойчивым остается коэффициент эластичности по капиталу и труду, повысилась относительная роль инновационного фактора.

В отличие от относительной роли факторов, абсолютные величины вкладов факторов зависят от их динамики. До кризиса динамика всех факторов была относительно выше (см. таблицу 1). Темпы вложений в инновационный сектор были близки к темпам инвестиций в основной капитал, но в последние три года (2018–2020) стали опережать в среднем в 1,13 раза, что отражает повышение внимания к инновационным факторам, прежде всего к информационной деятельности, образованию и здравоохранению. Динамика основных факторов роста ВВП за 2001–2020 гг. представлена в таблице 1.

Оценки вклада основных факторов в рост ВВП, рассчитанные в соответствии с моделью (2) со значениями параметров, определенных по данным за 2001–2020 гг., представлены в таблице 2.

Динамика вклада основных факторов в темп роста потенциального ВВП иллюстрируется на рис. 1.

Из данных таблиц и графика видно, что развитие в 2013–2020 гг. происходило в условиях абсолютного ослабления всех факторов роста, включая инновационный. Основная причина — ослабление инвестиционной активности после 2012 г. — средний темп роста инвестиций был близким к нулю, а объем инвестиций в сопоставимых ценах вернулся к уровню 2012 г. после падения в 2014–2016 гг. Темпы роста основного капитала оставались положительными, но заметно снизились к 2017 г. Соответственно замедлилась и инновационная активность; ее вклад в экономический рост снизился почти в три раза. Лишь в последние два года инновационный фактор стал

Таблица 1

Динамика основных факторов роста ВВП в 2001–2020 гг.
(темп прироста, в процентах)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Цена на нефть, долларов за баррель	23	24	27	35	51	61	69	94	61	78	109	109	108	98	51	42	53	70	64	41,4
Численность занятых	0,8	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	1,2	0,7	-1,6	0,2	0,2	0,4	-0,1	-0,1	-4,0	-0,5	0,3	0,3	-0,8	-1,9
Инвестиции в основной капитал	11,7	2,9	12,7	16,8	10,2	17,8	23,8	9,5	-13,5	6,3	10,8	6,8	0,8	-1,5	-10,1	-0,2	4,8	5,4	2,1	-1,4
Основной капитал	10,8	3,8	4,9	5,2	5,5	6,3	6,5	6,7	6,3	5,8	5,9	7,1	7,0	6,0	4,7	2,4	0,8	1,9	2,7	3,2
Экспорт	4,2	10,3	12,4	10,0	4,8	5,8	4,4	-2,5	-3,3	7,0	-1,8	0,7	3,7	1,2	6,3	4,0	3,7	4,3	1,6	-1,4
Инвестиции в инновационный комплекс	16,6	13,6	15,0	12,6	17,1	15,0	12,2	3,7	-21,2	9,1	10,6	7,0	-5,9	-3,6	-1,0	-7,5	2,1	14,1	16,4	14,3
Инновационный фонд	0,5	0,8	1,9	5,5	7,3	9,8	11,0	9,7	4,3	4,3	5,0	5,3	4,2	2,6	2,9	1,1	1,3	2,0	2,8	4,3

Источник: данные Росстата и расчеты на их основе.

Таблица 2

Вклад основных факторов в рост ВВП в 2001–2020 гг.
(в процентных пунктах)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Численность занятых	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5	-0,7	-0,1	0,1	0,2	0,0	-0,1	-1,9	-0,7	0,1	0,2	-0,4	1,0
Основной капитал	4,3	1,5	2,0	2,1	2,2	2,5	2,6	2,6	2,5	2,3	2,3	2,8	2,8	2,4	1,9	1,0	0,3	0,8	1,1	1,3
Фактор цены на нефть	0,5	0,0	0,7	1,3	2,1	1,6	0,9	1,6	-0,6	0,5	1,9	0,8	0,1	-0,2	-1,8	-1,4	0,7	1,6	0,4	-1,3
Экспорт	0,5	1,3	1,6	1,3	0,6	0,7	0,6	-0,3	-0,4	0,9	-0,2	0,1	0,5	0,2	0,8	0,5	0,5	0,6	0,2	-0,2
Экспорт потенциальный	0,5	0,7	0,7	0,7	0,5	0,4	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
Инновационный фактор	3,1	2,8	2,7	2,5	2,5	2,4	2,3	1,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9
Совокупная производительность факторов	3,6	3,5	3,4	3,1	3,0	2,8	2,5	1,9	0,9	1,1	1,1	1,1	0,9	0,8	0,8	0,6	0,5	0,6	0,8	0,9
ВВП потенциальный	7,9	4,9	5,0	4,9	5,0	5,3	5,5	5,0	2,7	3,1	3,5	4,0	3,5	2,9	0,4	0,5	0,7	1,4	1,4	1,1
ВВП	5,1	4,7	7,3	7,2	6,4	8,2	8,5	5,2	-7,8	4,5	4,3	3,7	1,8	0,7	-2,0	0,2	1,8	2,8	2,0	3,0

Источник: данные Росстата и расчеты на их основе.

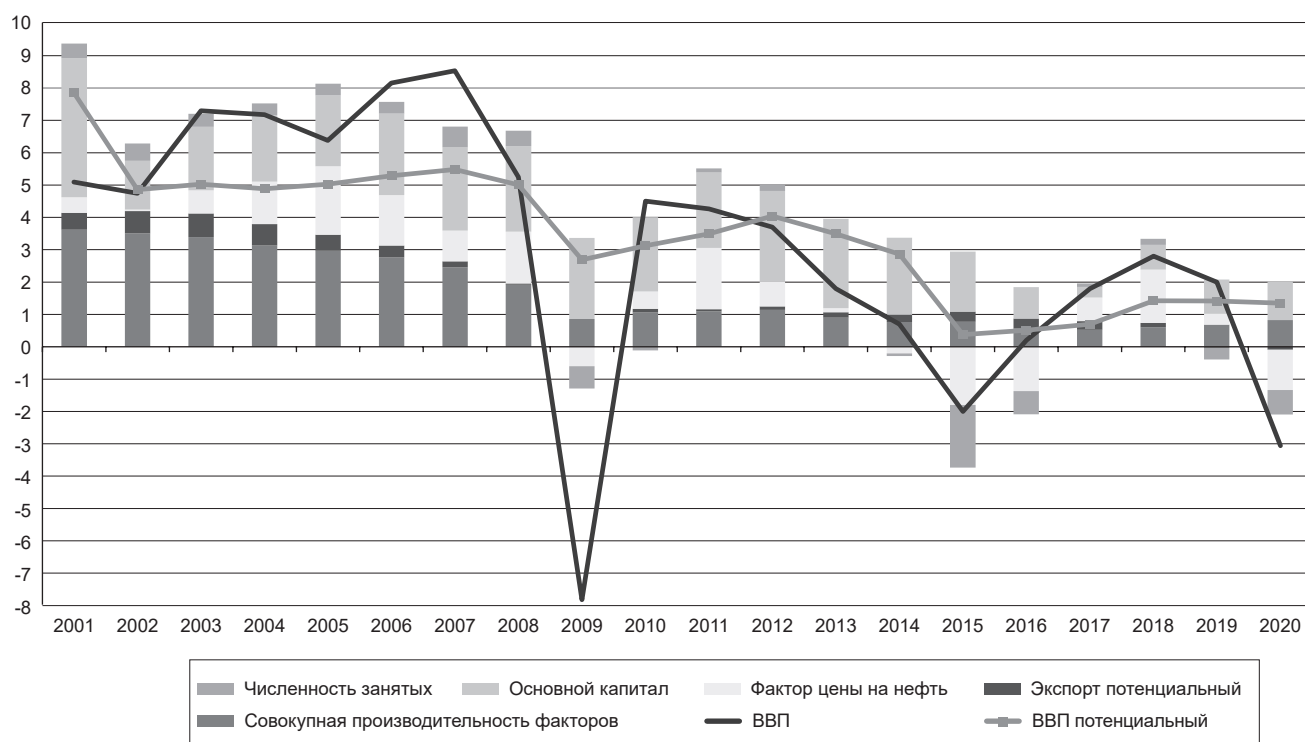


Рис. 1. Вклад основных факторов в темп роста потенциального ВВП в 2001–2020 гг. (в процентных пунктах)

Источник: авторская разработка на основе данных Росстата.

медленно возвращать свои позиции. При этом по вкладу факторов, формирующих потенциальный ВВП, 2020 г. не сильно отличается от 2015–2016 гг., но в этом году на фактическом уровне ВВП сказалось воздействие дополнительного фактора – ограничений, связанных с коронавирусной пандемией.

Факторы и ограничения перспективного периода

Развитие в предстоящий период будет происходить в условиях целого ряда серьезных ограничений, которые являются следствием политики предыдущих десятилетий, внешнеэкономической ситуации и санкций со стороны западных стран и других причин. Их действие отражается в значениях переменных и параметров функции (2).

Первое ограничение – трудовые ресурсы: остановка прироста, а затем, после 2024 г. – сокращение численности занятых в экономике. Это вносит некоторый отрицательный вклад в динамику (в среднем на уровне -0,1 п. п. прироста ВВП).

Второе – ухудшение внешнеэкономических условий: замедление роста мировых цен на энер-

гоносители, сокращение спроса на их экспорт, другие ограничения со стороны внешнего спроса, что отражается в компонентах U_t^γ и Ex_t^δ .

Третье – ограничение импорта технологий и возможности заимствования практик управления вследствие действия санкций со стороны западных стран, что сказывается на сдерживании роста эффективности высокотехнологичных производств и ставит серьезный вопрос об импортозамещении технологий.

Четвертое – низкая эффективность наличного производственного аппарата и сложившегося инвестиционного процесса и управления им:

- сохранение большой доли низкоэффективных производств при очень слабом выбытии устаревших фондов (коэффициент выбытия не дифференцируется по возрастам фондов, но его среднее значение не превышает 1%);
- высокая доля непроизводительных инвестиций;
- незаинтересованность в завершении строек при высокой заинтересованности в открытии новых проектов. Для многих участников этого процесса – распределителей средств и менеджеров – содержанием и результатом является не конечный результат производства, а само финан-

сирование — в этом особенность современной финансово ориентированной системы управления экономикой.

Пятое ограничение — последствия коронавируса.

Спад ВВП в 2020 г. на 3,0% означает, что экономика недобирает в этом году по сравнению с планируемой траекторией роста более чем 5%. При сохранении некоторого роста обрабатывающих производств, объема государственных услуг, услуг здравоохранения, финансовой деятельности, отмечается существенный спад в сфере таких услуг, как туризм, общественное питание, сфера досуга, культура и т. д. Оттягиваются сроки исполнения ряда национальных проектов при переструктуризации их финансирования.

Конечно, текущий кризис ускоряет структурные сдвиги в экономике и управлении экономическими процессами. Усиливаются механизмы бюджетного регулирования экономики. Коронавирус стимулировал работу в интернете (интернет-магазины, ip-телефония), разработку информационных технологий, дистанционную работу и обучение.

Вместе с тем отметим, что с позиций повышения качества человеческого капитала дистанционное обучение имеет свои отрицательные последствия — прекращение использования фактора живого общения с учителем, как лучшего стимула для творчества. Положительным моментом было то, что родители, поневоле присутствуя при дистанционном общении детей с учителями, смогли понять уровень тех и других, сделать выводы и как-то помочь своим детям преодолеть возникающие трудности в обучении.

Исследование возможностей и ограничений проявления факторов роста в перспективном периоде показывает, что определяющим фактором ускорения экономического развития в этом периоде остается активизация инвестиционной деятельности и повышение ее эффективности. Этот фактор будет определять более половины общего прироста в динамике ВВП (до 1,7 п. п. годового прироста). Но в решении задачи достижения среднемирового темпа роста ВВП и выхода в лидирующую группу стран по технологическому развитию ключевое значение будет иметь ускорение инновационного развития. При этом нужно иметь в виду, что проявление его результатов носит лаговый характер. Оценки показывают, что даже при опережающем росте инвестиций в инновационные сектора экономики — в накопление инновационного фонда экономики — его влияние начнет заметно возрастать только через 5–7 лет, то есть к концу долгосрочного периода, достигая лишь в 2026–2030 гг. уровня 2010–2012 гг. И всегда возникал вопрос: зачем вкладывать, если отдача будет через десятилетия. На него по-разному отвечали в 1990-е годы и в последнее время. Ответ зависит от состояния здоровья общества.

Формально о доле инновационных отраслей в создании добавленной стоимости и в используемых ресурсах можно судить по данным официальной статистики, в том числе информации, представленной в таблицах «затраты-выпуск» за 2018 г., данным по инвестициям в основной капитал и данным балансов основных фондов по полной учетной стоимости (без малого бизнеса) за 2018 г. (см. таблицу 3).

Таблица 3

Доли основных отраслей инновационного сектора в экономике по показателям валовой добавленной стоимости, оплате труда, инвестициям в основной капитал и основным фондам за 2018 г.
(в процентах)

		Доля отрасли в ВДС	Доля отрасли в оплате труда	Доля отрасли в инвестициях в ОК	Доля отрасли в ОФ на н.г.
J	Деятельность в области информации и связи	2,49	3,07	3,42	2,83
M	Деятельность профессиональная, научная и техническая	4,13	5,42	3,36	2,38
M без 72	Деятельность профессиональная, научная и техническая без М 72	2,68	4,03	2,30	1,75
M 72	Научные исследования и разработки	1,45	1,39	1,09	0,63
P	Образование	3,17	7,54	1,54	2,49
Q	Деятельность в области здравоохранения	2,87	7,55	1,40	2,07
R	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	0,46	1,74	1,18	0,98
	Итого	13,1	25,3	10,9	10,7

Источник: данные Росстата.

Эти данные показывают заметную роль инновационных отраслей в создании ВДС, высокую долю в оплате труда и относительно низкую капиталоемкость и фондооснащенность этих отраслей. Вместе с тем, более точное представление о вкладе этих отраслей в экономический рост мы получаем из расчетов народнохозяйственной производственной функции, а также отраслевых функций, которые представлены ниже.

Главное назначение этих отраслей — повышение качества и производительности человеческого капитала. Понятие качества человеческого капитала с позиций экономического роста и с позиций общего развития человека, как творческого субъекта — очень сложное. И часто то, что представляется средством повышения производительности в рамках современного разделения труда — специализации, стандартизации, унификации и автоматизации — становится ограничителем творческого развития человека и прогресса общества в будущем. В каждой деятельности инновационной сферы можно отметить два вектора усилий, направленных на повышение качества человеческого капитала.

Так в современном образовании можно видеть две цели: подготовку высококвалифицированного специалиста-исполнителя и формирование творчески мыслящей личности. На первое направлены основные усилия по стандартизации и регламентации услуг образования, внедрению и освоению информационных систем и вся система оценки успехов учащихся. Но развитие творческого подхода к решению новых задач в целях овладения молодым поколением возможностями VI технологической волны требует неформального подхода к работе с учащимися, не сводимого к умению находить готовый ответ в интернет-источниках. Это необходимое условие выхода страны в ближайшее десятилетие в лидирующую группу по технологическому прогрессу.

В научной деятельности также рельефно проявляются две задачи: решение актуальных для страны проблем технологического развития и завоевание формального приоритета в мировых рейтингах вузов. Вузы выбирают второе направление: оно поощряется. На это накладывается и личная заинтересованность молодых ученых в карьерном росте. Поэтому все чаще молодые ученые затрачивают значительную часть своего времени не на решение актуальных, но трудоемких проблем, а на поиск путей публикации своих работ в журналах

Scopus и Web of Science с обязательным удовлетворением требований западных рецензентов. В результате они зачастую отказываются от глубоких и трудоемких исследований, предпочитают яркие «выигрышные скетчи» из быстро собранных данных, получая одобрение руководства и продвигаясь по карьерной лестнице.

Опасность формализованного подхода проявляется и в здравоохранении. Об этом уже много сказано. Главная и основная задача здравоохранения — охранять здоровье человека, то есть помогать человеку повышать естественный иммунитет и предотвращать болезни. Если эта задача эффективно не решается, то приходится затрачивать более значительные усилия и средства на вылечение заболевшего. Эта задача исправления упущенного заведомо менее эффективна, хотя и необходима. Но именно эти усилия и оцениваются как результат работы отрасли в производстве услуг, а стоимость фармацевтических средств — в деятельности фармацевтической промышленности. В этой связи, забота о естественном здоровье и цели фармацевтической индустрии не совпадают. Также чрезмерная формализация и стандартизация медицинских услуг не соответствуют основной задаче здравоохранения.

Культура — сфера, которая создает главный стимул развития человека и общества. Она создает внутренний настрой на активность человека в настоящем и во многом формирует его взгляд в будущее. Здесь лежит основной духовный резерв развития нашего общества и важнейшая компонента качества человеческого капитала. Но насколько современные тенденции в массовой культуре и метод оценки их деятельности по доходности соответствуют этой цели? Проблема повышения качества человеческого капитала и понимания роли отраслей инновационной сферы в этом становится все более актуальной в период вхождения страны в новую технологическую революцию.

Сбалансированность, инклюзивность и эксклюзивность

Важно обеспечивать сбалансированность развития, поскольку дисбалансы и узкие места снижают эффективность одних направлений и приводят к перерасходу средств по другим. Необходимо создать условия для сбалансированности эксклюзивного и инклюзивного ро-

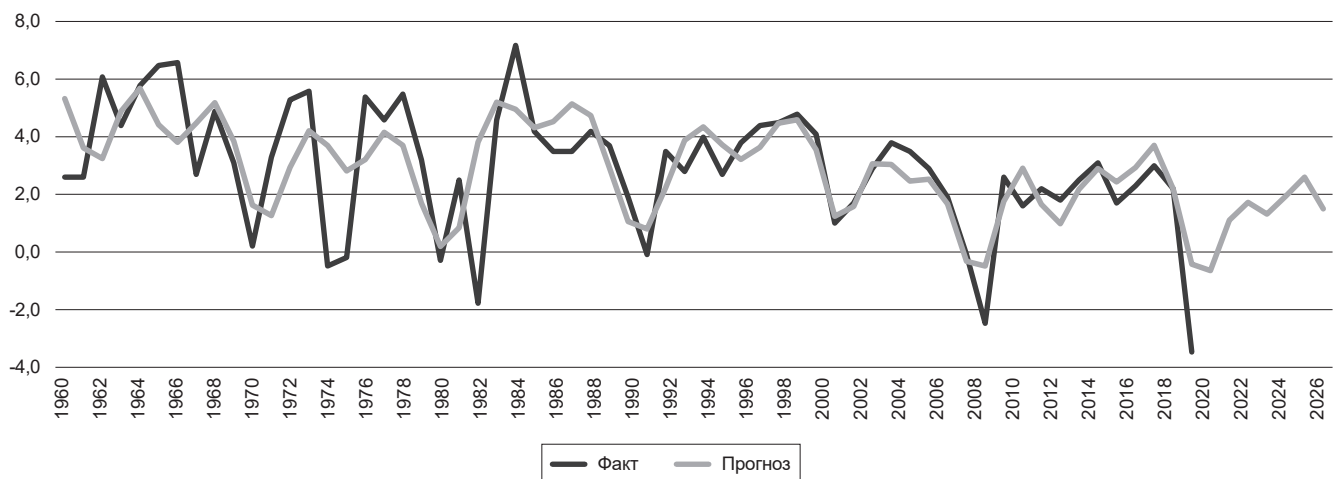


Рис. 2. Подъемы и спады американской экономики по сумме циклов и динамика ВВП США (в % к предыдущему году)

Источник: расчеты на основе данных Бюро экономического анализа США.

ста. Эксклюзивность — концентрация усилий, инклюзивность — распространение достигнутых результатов на все слои общества и субъекты экономики. Это два вектора и одновременно два рычага в ускорении развития. Инклюзивность роста чаще всего входит в конкуренцию с динамизмом развития, но усиление дифференциации и особенно осознание несправедливости, становятся сильным антистимулом в развитии.

В наибольшей степени противоречие эксклюзивности и инклюзивности отражается в развитии регионов. Бизнес и в определенной степени государство заинтересованы в концентрации ресурсов, потоки финансовых и интеллектуальных ресурсов отвязываются от мест их первичного производства и происхождения. Финансовые ресурсы перераспределяются через столичные офисы, а интеллектуальные — перетягиваются финансовыми рычагами, престижем, удобством и другими условиями в крупные города [30]. Исходно питая эти ресурсы, регионы обескровливаются.

Восстановление баланса эксклюзивности и инклюзивности должно обеспечивать государство, частный бизнес в этом не заинтересован. Необходимо выполнение следующих принципов:

- создание справедливых и равноправных условий для развития каждого человека, прежде всего в получении общего и профессионального образования и возможностей его приложения;
- создание равного доступа всех субъектов экономики к финансовым и инфраструктурным услугам.

При формировании национальных программ должно быть предусмотрено участие каждого региона в их реализации. Оценки всех проектов

и программ наряду с общим макроэкономическим эффектом должны включать в себя компоненту вклада в развитие региона с учетом его размера по численности населения и степени разрыва с общеэкономическим уровнем.

Циклические факторы

Необходимо иметь в виду, что на динамику роста могут оказывать влияние также циклические факторы. Не все из них можно учесть в перспективе — экономические шоки трудно прогнозируются. В циклической модели российской и американской экономики методом спектрально-исторического анализа выделен ряд циклов, в том числе инвестиционные циклы с периодом 10 и 5 лет, кондратьевские технологические волны и другие [31].

В частности, наличие десятилетних инвестиционных циклов приводит к тому, что конец и начало десятилетий (1981–1982, 1991, 2001, 2009, 2020 годы) становятся наиболее уязвимыми для экономической стабильности и появления кризисов. Кондратьевские технологические волны дают основу для более долгосрочного подъема в сравнении с фазами переходного периода. Между десятилетними спадами отмечаются пятилетние циклы смены модельного ряда и обновления активной части фондов с замедлением роста в середине десятилетнего цикла. Эти циклы и кондратьевские технологические волны накладываются друг на друга и дают достаточно сложную, но относительно рельефную систему колебаний экономической динамики.

На рис. 2 показана картина подъемов и спадов американской экономики по сумме циклов и ди-

намика потенциального ВВП. Пять основных циклов выделены методом спектрально-исторического анализа по данным динамики ВВП США с 1938 г. по 2019 г. [31]. Этот фактор необходимо учитывать и в прогнозе российской экономики.

Отраслевые производственные функции и эффективность

Для построения отраслевых производственных функций необходимо было оценить индексы физического объема среднегодовых основных фондов по полному кругу организаций. Для этого полученные балансы основных фондов для каждого вида деятельности были переведены в цены 2016 г. Для перевода потоковых компонентов баланса фондов — выбытие, вводы, переоценка и прочие поступления — в цены предыдущего года использован индекс-дефлятор инвестиций в основной капитал соответствующей отрасли. Основные фонды на конец и на начало года в ценах 2016 г. оценивались на основе балансовых тождеств в рамках каждого года и смежных лет. Начальной точкой оценки служил 2016 г. Далее были рассчитаны среднегодовые значения наличия основных фондов и на их основе — экспертные оценки индексов физического объема основных фондов по полному кругу организаций. Это позволило перейти к построению отраслевых производственных функций, включающих факторы: основной капитал (основные фонды), труд и совокупную факторную производительность (СФП):

$$Y_i = B(t)_i \cdot K_i^\alpha \cdot L_i^\beta, \alpha + \beta = 1, \quad (5)$$

где Y_i — выпуск вида деятельности i ; $B(t)_i$ — совокупная факторная производительность вида деятельности i ; K_i — среднегодовые фонды вида деятельности i ; α — эластичность выпуска по фактору капитала; L_i — среднегодовая численность занятых вида деятельности i ; β — эластичность выпуска по фактору труда.

Поиск специфических факторов, раскрывающих совокупную производительность факторов в отрасли, оказался непростой задачей. Для большинства обрабатывающих производств дополнительным фактором выступила динамика инвестиций в основной капитал, для ряда других отраслей — цены на нефть (добыча нефти

и природного газа, угля, производство кокса и нефтепродуктов, химических веществ, услуги трубопроводного транспорта). Исследование специфических факторов по мере накопления информации необходимо продолжить. Также дополнительное исследование зависимости $B(t)_i$ от факторов произведено для инновационного и инфраструктурного секторов. Наиболее значимым фактором оказались инвестиции в основной капитал. Таким образом, для большинства промышленных производств, а также для инновационного и инфраструктурного секторов факторные зависимости имеют вид:

$$Y_i = B(t)_i \cdot K_i^\alpha \cdot L_i^{1-\alpha} \cdot I_i^\gamma, \quad (6)$$

где I_i — инвестиции в основной капитал для инновационного сектора или инфраструктурного сектора; γ — эластичность выпуска инновационного сектора или инфраструктурного сектора по инвестициям в основной капитал.

Построение отраслевых функций указанного вида позволяет реализовать две основные задачи.

Во-первых, обосновывать гипотезы роста производства исходя из ресурсных возможностей отраслей. Это направление позволяет замкнуть контур основной балансировки модели межотраслевого баланса: от конечного спроса к необходимому объему производства и от предложений по возможному росту производства продукции — к конечному ее использованию, соответственно, к корректировке конечного спроса.

Во-вторых, исследовать относительную эффективность производственного процесса отрасли, в том числе вложений в отрасль дополнительных ресурсов, и на основе этого разрабатывать предложения по отбору наиболее эффективных вложений капитала с учетом сочетания принципов приоритетности (концентрации усилий), сбалансированности и инклюзивности развития.

Коэффициенты эластичности по основному капиталу (коэффициенты α) могут быть использованы для расчета приростной фондоотдачи — прироста выпуска на единицу прироста основных фондов, а затем через баланс основных фондов — оценки вклада инвестиций в основной капитал каждой отрасли в прирост ВВП отрасли.

Вторым показателем, дополняющим показатель эффективности основного капитала, может служить величина совокупной факторной

производительности (СФП или $B(t)$). Там, где компонента $B(t)$ моделируется от инвестиций в основной капитал, добавляется соответствующая составляющая для расчета вклада инвестиций. Кроме того, при переходе от произведенной добавленной стоимости к ВВП необходимо учесть дополнительный вклад чистых налогов на продукты через их соотношение с добавленной стоимостью, а также уменьшение отечественной добавленной стоимости на долю полной импортности производства.

Таким образом, мы получаем обобщенный показатель эффективности вложений в отрасль. В таблице 4 представлены указанные характеристики для основных видов экономической деятельности, средние для периода 2016–2019 гг. В состав исследуемых отраслей вошли основные отрасли обрабатывающей промышленности, а также ряд других разделов экономической деятельности с относительно надежной статистикой основных фондов, в том числе три вида деятельности, определяющих повышение качества человеческого капитала — научная деятельность, образование и здравоохранение. Для последних секторов в показатель совокупной эффективности вложений добавлена компонента, учитывающая их вклад в рост ВВП за счет повышения совокупной факторной производительности экономики в целом при повышении вложений в указанные отрасли. Она рассчитывается исходя из параметра μ макроэкономической функции (2), представленной выше. Также в таблице 4 приводятся характеристики показателя эффективности вложений для инновационного сектора экономики в целом.

Большинство обрабатывающих производств имеют коэффициент эффективности инвестиций выше средней по экономике (0,21). Наиболее высокими показателями эффективности характеризуются вложения в производство пищевых продуктов, производство лекарственных средств, в оптовую и розничную торговлю, производство транспортных средств, машин и оборудования, электронику и электротехнику, производство мебели, деятельность в области информации и связи, а также в отрасли, формирующие качество человеческого капитала — научную деятельность, образование и здравоохранение.

Для ряда указанных отраслей, наряду с эффектом прироста добавленной стоимости, существенную добавку вносят чистые налоги на продукты

(производство пищевых продуктов, лекарственных средств, транспортных средств, мебели). Ряд высокотехнологичных отраслей, несмотря на их высокую полную импортность (производство лекарственных средств, транспортных средств, машин и оборудования, электроника и электротехника), остаются в группе высокоэффективных с позиций вложения капитала. Для отраслей инновационного сектора основную роль играет их вклад в совокупную факторную производительность.

Таким образом, совместное использование метода межотраслевого баланса, макроэкономических и отраслевых исследований позволяет решать целый ряд задач в области сбалансированного прогноза развития экономики и отраслей, анализа эффективности вложений капитала, а также некоторых других задач межотраслевых исследований.

Краткие выводы

Модели межотраслевого баланса, базирующиеся на информации таблиц «затраты-выпуск», показали широкие возможности их применения для решения задач анализа и прогнозирования российской экономики. Преодоление имеющихся трудностей и ограничений информационного и методического характера в построении этих моделей является необходимым условием в расширении спектра решаемых задач. Переход от традиционных задач балансировки конечного спроса и предложения к структурному анализу, сценарным исследованиям последствий налоговой и ценовой политики, оценке мультипликативных эффектов финансирования целевых программ и отдельных направлений конечного спроса, анализу полной импортности создания ВВП, обоснованию необходимых капитальных вложений для роста производства и поддержания производственной базы определяет ряд современных направлений использования моделей, базирующихся на таблицах «затраты-выпуск».

Дополнительные возможности для комплексных исследований на макроэкономическом и межотраслевом уровнях возникают при совместном использовании межотраслевых моделей производственных функций — народнохозяйственных и отраслевых. Эти модели должны учитывать специфические для российской экономики факторы.

Таблица 4

Характеристики отраслей и групп отраслей по показателям совокупной эффективности в 2016–2019 гг.

Код ОКВЭД-2	Коэффициент эластичности по ОК – Alpha	Коэффициент эластичности $B(t)$ по инвестициям	Выпуск, в %	$B(t)$, в п. п.	Доля отрасли в ВДС	Чистые налоги к ДС	Доля в инвестициях – всего	Эффект инвестиций по ВДС	Полная импорт-емкость	Эффект инвестиций по ВВП	Полная эффективность с учетом СФП
A	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	0,12	2,52	2,03	0,04	0,03	0,04	0,17	0,08	0,16	0,16
B	Добыча полезных ископаемых	0,16	2,72	-0,51	0,12	0,19	0,18	0,13	0,07	0,15	0,15
C	Обрабатывающие производства	0,17	3,09	2,17	0,17	0,46	0,14	0,18	0,13	0,23	0,23
10–12	Производство пищевых продуктов, напитков и табака	0,12	3,37	3,04	0,02	1,49	0,02	0,17	0,17	0,34	0,34
16–17	Обработка древесины и производство изделий из дерева и бумаги	0,22	5,87	2,74	0,01	0,24	0,01	0,17	0,16	0,17	0,17
19	Производство кокса и нефтепродуктов	0,22	2,59	-0,62	0,02	0,60	0,03	0,19	0,05	0,28	0,28
20	Производство химических веществ и химических продуктов	0,30	5,40	1,44	0,01	0,24	0,03	0,11	0,15	0,12	0,12
21	Производство лекарственных средств и материалов	0,29	14,02	2,52	0,00	1,01	0,00	0,23	0,24	0,35	0,35
22	Производство резиновых и пластмассовых изделий	0,24	3,29	1,97	0,00	0,42	0,00	0,19	0,32	0,19	0,19
24–25	Производство металлургическое и готовых металлических изделий	0,15	3,08	2,53	0,03	0,04	0,02	0,14	0,13	0,13	0,13
26–27	Электроника и электротехника	0,11	2,20	2,43	0,01	0,44	0,01	0,26	0,23	0,28	0,28
28	Производство машин и оборудования	0,30	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,27	0,23	0,24	0,24
29–30	Производство транспортных средств и оборудования	0,21	6,61	2,69	0,01	1,33	0,01	0,17	0,26	0,29	0,29
31–32	Производство мебели; производство прочих готовых изделий	0,09	2,11	0,00	0,00	1,32	0,00	0,15	0,20	0,28	0,28
F	Строительство	0,19	1,55	0,70	0,06	0,03	0,03	0,24	0,12	0,22	0,22
G	Торговля оптовая и розничная	0,12	0,86	0,00	0,14	0,01	0,04	0,37	0,06	0,35	0,35
H	Транспортировка и хранение	0,21	2,02	0,56	0,07	0,00	0,17	0,07	0,07	0,06	0,06
49–51	Транспорт	0,41	2,83	2,85	0,05	-0,01	0,11	0,17	0,07	0,15	0,15
J	Деятельность в области информации и связи	0,06	3,15	0,79	0,03	0,13	0,03	0,07	0,11	0,07	0,29
K	Деятельность финансовая и страховая	0,14	7,30	5,18	0,04	0,00	0,02	0,22	0,05	0,21	0,21
72	Научные исследования и разработки	0,08	0,45	1,61	0,02	0,00	0,01	0,22	0,13	0,19	0,41
P	Образование	0,08	0,93	1,36	0,03	0,00	0,02	0,23	0,03	0,23	0,45
Q	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	0,07	0,62	0,56	0,03	0,00	0,01	0,12	0,10	0,11	0,33
Итого		0,22	2,42	0,79	1,00	0,11	1,00	0,22	0,15	0,21	0,21
J+M+P+Q	Инновационный сектор	0,09	1,75	1,34	0,13	0,03	0,10	0,18	0,09	0,17	0,39

Источник: расчет авторов на основе данных Росстата.

Построенная производственная функция за 2001–2020 гг. показала постепенное снижение роли основных факторов роста в течение двадцатилетнего периода и вместе с тем постепенное восстановление в последние годы роли инновационного фактора роста. Он, наряду с инвестиционной деятельностью, будет определять возможность ускорения экономического развития в перспективном периоде с учетом ограничений по другим факторам и условиям роста (трудовые ресурсы, фактор нефти, экспорт сырьевых ресурсов, импорт технологий).

Еще не полностью раскрыты возможности повышения качества человеческого капитала. В условиях необходимости овладения возможностями VI технологической волны, на которую нацелены мировые лидеры, вопрос человеческого капитала должен быть рассмотрен по-новому, с позиций раскрытия творческого потенциала молодого поколения, которому предстоит овладеть возможностями этой волны. И с этих позиций должны быть вновь рассмотрены задачи образования, науки, здравоохранения и культуры. Стандартизация, унификация и регламентация функций деятельности в этих отраслях не вполне отвечают потребности раскрытия творческого потенциала в деятельности молодых людей. Так, образование должно быть направлено не только на создание квалифицированных исполнителей, но не в меньшей степени на формирование творческой личности, которая будет строить новый технологический и социальный уклад.

В инвестиционной сфере должны быть решены проблемы повышения эффективности инвестиций и процесса инвестирования, обеспечения ускоренного выбытия устаревших производственных фондов, понижающих конкурентоспособность российской промышленности.

Построение отраслевых производственных функций позволяет не только замкнуть цепочку связи конечного спроса, производства и ресурсов, но выявить наиболее эффективные направления вложения ограниченных ресурсов на современном этапе. Это отрасли инновационного сектора, инфраструктурные отрасли, производство транспортных средств, машин, оборудования, электроника и электротехника, производство пищевых продуктов и лекарственных средств. Остается эффективным экспорт нефти и газа с учетом относительно высокой рентабельности и низкой импортности этих производств.

В то же время, вопрос сочетания инклюзивного роста и избранных направлений ускоренного развития должен быть рассмотрен комплексно с позиций роли инклюзивного развития как стимула раскрытия потенциала всех субъектов экономики. Только государство совместно с обществом и бизнесом может обеспечить баланс этих противоречивых моментов развития. При этом придется преодолеть лоббирование интересов бизнеса в эксклюзивном развитии на государственном уровне.

Дальнейшие разработки межотраслевых моделей совместно с моделированием инвестиций и построением отраслевых производственных функций дают возможность улучшить качество исследований факторов роста экономики на макроэкономическом, межотраслевом и отраслевом уровнях и повысить комплексность прогнозно-аналитических исследований в целом.

Литература

1. Экономико-математические исследования / Всемирная история экономической мысли. Отечественная экономическая наука. Т. 6, книга 1, раздел VI, гл. 27. М.: Мысль, 1997. URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/oie/mys/ly/index.htm>.
2. Методические указания к разработке государственных планов экономического и социального развития СССР / Госплан СССР; [Разраб. Котовым Ф.И. и др.]. М.: Экономика, 1980. 776 с.
3. Яременко Ю.В. Теория и методология исследования многоуровневой экономики. М: Наука, 2000. 400 с.
4. Серебряков Г.Р. Опыт построения динамической межотраслевой равновесной модели российской экономики // Проблемы прогнозирования. 2000. № 2. С. 1–17.
5. Шилов А.А., Янговский А.А. Межотраслевая макроэкономическая модель RIM – развитие инструментария в современных условиях // Проблемы прогнозирования. 2017. № 3. С. 3–18.
6. Стрижкова Л.А. Взаимосвязь между инфляцией, валютным курсом и параметрами экономической политики (на примере России) // Вестник Института экономики РАН. 2017. № 5. С. 156–176.
7. Стрижкова Л.А. К вопросу учета системных связей при составлении макроэкономического прогноза. М.: ФБНУ ИМЭИ. Сборник научных трудов ИМЭИ (периодический). 2012. № 2. С. 26–78.
8. Потеряхин М.А., Суворов Н.В. Сравнительное исследование эффективности использования производственных ресурсов в реальном секторе отечественной экономики // Проблемы прогнозирования. 2003. № 2. С. 31–44.

9. **Стрижкова Л.А.** О структуре стоимости конечной отечественной продукции на основе межотраслевого метода // *Экономист*. 2013. № 6. С. 61–71.
10. **Solow R.M.** A Contribution to the Theory of Economic Growth // *Quarterly Journal of Economics*. 1956. Vol. 70, No. 1. P. 65–94.
11. **Koopmans T.C.** On the Concept of Optimal Economic Growth // *The Econometric Approach to Development Planning*. Amsterdam, North Holland, 1965.
12. **Lucas R.E.** On the Mechanics of Economic Development // *Journal of Monetary Economics*. 1988. Vol. 22(1). P. 3–42.
13. **Rebelo S.** Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth // *Journal of Political Economy*. 1991. Vol. 99. No. 3. P. 500–521.
14. **Caballe J., Santos M.S.** On Endogenous Growth with Physical and Human Capital // *Journal of Political Economy*. 1993. Vol. 101(6). P. 1042–1067.
15. **Barro R.J., Sala-i-Martin X.** *Economic Growth*. New York, McGraw Hill, 1995.
16. **Barro R.J.** Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study. National Bureau of Economic Research, Cambridge, No. w5698 (August). 1996.
17. **Barro R.J., Sala-i-Martin X.** Technological Diffusion, Convergence, and Growth. National Bureau of Economic Research. 1995. Working paper no. 5151.
18. **Romer P.M.** Endogenous Technological Change. National Bureau of Economic Research. 1989. Working paper no. 3210.
19. **Nelson R.R., Phelps E.S.** Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth // *American Economic Review*. 1966. Vol. 56. No. 1/2. P. 69–75.
20. **Benhabib J., Spiegel M.M.** The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-country Data // *Journal of Monetary Economics*. 1994. Vol. 34. No. 2. P. 143–173.
21. **Михалевский Б.Н.** Производственная функция для экономики СССР за 1951–1963 годы // *Экономика и математические методы*. 1966. № 6.
22. **Анчишкин А., Ершов Э.** Методические вопросы народнохозяйственного прогнозирования // *Вопросы экономики*. 1967. № 5.
23. **Анчишкин А.И., Яременко Ю.В.** Темпы и пропорции экономического развития. М.: Экономика, 1967.
24. **Яременко Ю.В., Ершов Э.Б., Смышляев А.С.** Модель межотраслевых взаимодействий // *Экономика и математические методы*. 1975. Т. 11. Вып. 3. С. 421–438.
25. **Воскобойников И.Б.** О корректировке динамики основных фондов в российской экономике // *Экономический журнал ВШЭ*. 2004. № 1. С. 3–20.
26. **Бессонов В.А.** Проблемы построения производственных функций в российской переходной экономике // Бессонов В.А., Цухло С.В. Анализ динамики российской переходной экономики. М.: ИЭПП, 2002. С. 5–89.
27. **Афанасьев А.А., Пономарева О.С.** Производственная функция народного хозяйства России в 1990–2012 гг. // *Экономика и математические методы*. 2014. Т. 50, № 4. С. 21–33.
28. **Куранов Г.О., Лукьяненко Р.Ф.** Исследование экономической динамики и обоснование факторов роста // *Вопросы статистики*. 2017. № 11. С. 3–20.
29. **Куранов Г.О.** Использование факторных и межотраслевых моделей в экономическом анализе и прогнозировании // *Вопросы статистики*. 2018. № 10. С. 7–20.
30. **Куранов Г.О., Лукьяненко Р.Ф.** Качество и факторы экономического развития: вопросы оценки и анализа // *Вопросы статистики*. 2020. № 2. С. 17–33; № 3. С. 26–44.
31. **Клепач А.Н., Куранов Г.О.** О циклических волнах в развитии экономики США и России // *Вопросы экономики*. 2013. № 11. С. 4–33.

Информация об авторах

Куранов Геннадий Оразович — канд. экон. наук, ведущий эксперт Минэкономразвития России. 125039, г. Москва, Пресненская наб., д. 10, стр. 2. E-mail: kuranov.go@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7209-7823>.

Стрижкова Любовь Аркадьевна — д-р экон. наук, руководитель Центра макроэкономического прогнозирования и структурных исследований ИМЭИ ВАВТ. 125284, г. Москва, 1-й Хорошевский пр., д. 3А. E-mail: l.strijkova@vavt.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0608-1652>.

Тишина Людмила Ильинична — научный сотрудник Центра макроэкономического прогнозирования и структурных исследований ИМЭИ ВАВТ. 125284, г. Москва, 1-й Хорошевский пр., д. 3А. E-mail: tishina@vavt.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2823-3776>.

References

1. *World History of Economic Thought. Domestic Economic Science*. Vol. 6, Book 1, Section YI, Ch. 27. Moscow: Mysl' Publ.; 1997. (In Russ.) Available from: <https://www.booksite.ru/fulltext/oie/mys/ly/index.htm>.
2. *Methodological Instructions for the Development of State Plans for the Economic and Social Development of the USSR*. Gosplan of the USSR. Moscow: Ekonomika Publ.; 1980. 776 p. (In Russ.)
3. **Yaremenko Yu.V.** *Theory and Methodology of Multilevel Economy Research*. Moscow: Nauka Publ.; 2000. 400 p. (In Russ.)
4. **Serebryakov G.R.** Experience in Constructing a Dynamic Intersectoral Equilibrium Model of the Russian Economy. *Studies on Russian Economic Development*. 2000;(2):1–17. (In Russ.)

5. **Shirov A.A., Yantovskii A.A.** RIM Interindustry Macroeconomic Model: Development of Instruments Under Current Economic Conditions. *Studies on Russian Economic Development*. 2017;(3):3–18. (In Russ.)
6. **Strizhkova L.A.** The Relationship Between Inflation, Exchange Rate and Parameters of Economic Policy (On Example of Russia). *The Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2017;(5):156–176. (In Russ.)
7. **Strizhkova L.A.** On Responding to System Linkages in Macroeconomic Projections. *Collection of Scientific Works of IMEI*. 2012;(2):26–78. (In Russ.)
8. **Poteryakhin M.A., Suvorov N.V.** Comparative Study of the Efficient Use of Productive Resources in the Real Sector of the Domestic Economy. *Studies on Russian Economic Development*. 2003;(2):31–44. (In Russ.)
9. **Strizhkova L.A.** On the Structure of the Cost of Final Domestic Products Based on the Inter-Sectoral Method. *Economist*. 2013;(6):61–71. (In Russ.)
10. **Solow R.M.** A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*. 1956;70(1):65–94.
11. **Koopmans T.C.** On the Concept of Optimal Economic Growth. In: *The Econometric Approach to Development Planning*. Amsterdam, North Holland: 1965.
12. **Lucas R.E.** On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*. 1988;22(1):3–42.
13. **Rebelo S.** Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*. 1991;99(3):500–521.
14. **Caballe J., Santos M.S.** On Endogenous Growth with Physical and Human Capital. *Journal of Political Economy*. 1993;101(6):1042–1067.
15. **Barro R.J., Sala-i-Martin X.** *Economic Growth*. New York, McGraw Hill: 1995.
16. **Barro R.J.** *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*. Working paper: w5698 (August). Cambridge: National Bureau of Economic Research; 1996.
17. **Barro R.J., Sala-i-Martin X.** *Technological Diffusion, Convergence, and Growth*. Working paper: 5151. National Bureau of Economic Research; 1995.
18. **Romer P.M.** *Endogenous Technological Change*. Working paper: 3210. National Bureau of Economic Research; 1989.
19. **Nelson R.R., Phelps E.S.** Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth. *American Economic Review*. 1966;56(1/2):69–75.
20. **Benhabib J., Spiegel M.M.** The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-country Data. *Journal of Monetary Economics*. 1994;34(2):143–173.
21. **Mikhalevskii B.N.** The Production Function of the USSR Economy in 1951–1963. *Economics and Mathematical Methods*. 1966;(6). (In Russ.)
22. **Anchishkin A., Ershov E.** Methodological Aspects of National Economy Forecasting. *Voprosy Ekonomiki*. 1967;(5). (In Russ.)
23. **Anchishkin A.I., Yaremenko Yu.V.** *Rates and Proportions of Economic Growth*. Moscow: Ekonomika Publ.; 1967. (In Russ.)
24. **Yaremenko Yu.V., Ershov E.B., Smyshlyaev A.S.** A Model of Intersectoral Interactions. *Economics and Mathematical Methods*. 1975;11(3):421–438. (In Russ.)
25. **Voskoboinikov I.L.** A Contribution to the Fixed Assets Behavior Model of Russian Economy. *HSE Economic Journal*. 2004;8(1):3–20. (In Russ.)
26. **Bessonov V.A.** Problems of Construction of Production Functions in the Russian Transitional Economy. In: Bessonov V.A., Tsukhlo S.V. *An Analysis of the Behavior of the Russian Economy in Transition*. Moscow: Gaidar Institute for Economic Policy; 2002. Pp. 5–89. (In Russ.)
27. **Afanashev A.A., Ponomareva O.S.** The Aggregate Production Function of the Russian Economy in 1990–2012. *Economics and Mathematical Methods*. 2014;50(4):21–33. (In Russ.)
28. **Kuranov G.O., Luk'yanenko R.F.** Study of Economic Dynamics and Validation of Growth Factors. *Voprosy Statistiki*. 2017;1(11):3–20. (In Russ.)
29. **Kuranov G.O.** Applying Factor and Interindustry Models to Economic Analysis and Forecasting. *Voprosy Statistiki*. 2018;25(10):7–20. (In Russ.)
30. **Kuranov G.O., Luk'yanenko R.F.** Quality and Factors of Economic Development: Matters of Evaluation and Analysis. *Voprosy Statistiki*. 2020;27(2):17–33. (In Russ.)
31. **Klepach A.N., Kuranov G.O.** Cyclical Waves in the Economic Development of the U.S. and Russia (Issues of Methodology and Analysis). *Voprosy Ekonomiki*. 2013;(11):4–33. (In Russ.)

About the authors

Gennadii O. Kuranov — Cand. Sci. (Econ.); Leading Expert, Ministry of Economic Development of the Russian Federation. 10, Presnenskaya Emb., Bldg. 2, Moscow, 125039, Russia. E-mail: kuranov.go@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7209-7823>.

Lyubov A. Strizhkova — Dr. Sci. (Econ.); Head, Center for Macroeconomic Forecasting and Structural Research, Institute for Macroeconomic Research (IMR RFTA), Russian Foreign Trade Academy. 3A, 1st Horoshevsky Proezd, Moscow, 125284, Russia. E-mail: l.strijkova@vavt.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0608-1652>.

Lyudmila I. Tishina — Researcher, Center for Macroeconomic Forecasting and Structural Research, Institute for Macroeconomic Research (IMR RFTA), Russian Foreign Trade Academy. 3A, 1st Horoshevsky Proezd, Moscow, 125284, Russia. E-mail: tishina@vavt.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2823-3776>.