

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-1>

УДК 332.144

JEL C53, R15

К. М. Никитин^{а)} , А. А. Широ́в^{б)} , Ю. Ю. Чаплина^{в)} , Д. А. Ползиков^{г)} , В. В. Потапенко^{д)}

^{а, в)} ООО «Центр налоговой политики», г. Москва, Российская Федерация

^{б, г, д)} Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, г. Москва, Российская Федерация

^{г)} Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), г. Долгопрудный, Российская Федерация

Среднесрочная межотраслевая эконометрическая модель экономики города Москвы¹

Аннотация. Москва – крупнейший регион России, лидирующий по многим социально-экономическим показателям и в силу своего масштаба влияющий на экономику страны в целом. Это определяет цель исследования – построение модели для прогнозирования основных индикаторов развития московской экономики. Реализация данной цели предполагает выполнение следующих основных задач: а) выбор оптимального типа модели и прогностических методов, б) преобразование доступной региональной статистики в форму, позволяющую применять эти методы, в) нахождение алгоритма для учета влияния детализированных бюджетных расходов на московскую экономику, г) комбинацию результатов выполнения предыдущих задач для построения прогнозной модели. В статье описана разработанная авторами среднесрочная сценарная модель экономики Москвы, в рамках которой сочетаются межотраслевой и эконометрический подходы к прогнозированию экономического развития. Обосновывается использование наилучших кросс-валидационных метрик для выбора оптимальных с точки зрения прогнозирования эконометрических моделей. Разработан алгоритм перевода сумм расходов по детализированным кодам расходов бюджетной классификации в отраслевой разрез. Предложен подход к оценке влияния расходов московского бюджета на экономику с учетом внутригородских межотраслевых связей. Приведены результаты модельных расчетов, в рамках которых в качестве сценариев используются два комплексных макроэкономических прогноза: базовый прогноз Минэкономразвития России (апрель 2023 г.) и инерционный прогноз ИНП РАН (март 2023 г.). Сценарий Минэкономразвития в числе прочего предполагает прирост ВВП России в постоянных ценах в 2023–2025 гг. в 1,2, 2,0 и 2,6 % соответственно. Прогнозные темпы прироста московского ВРП в этом сценарии – 0,5, 0,8 и 1,2 % соответственно. Согласно выполненным расчетам, к 2025 г. московский ВРП в текущих ценах увеличится в зависимости от сценария до 30,9–31,7 трлн руб., а мультипликатор московских бюджетных расходов на ВРП в 2023–2025 гг. будет оставаться на уровне 0,76–0,77.

Ключевые слова: прогнозирование ВРП, региональные бюджетные расходы, региональная отраслевая структура, модели типа «Инфорум», таблицы «затраты - выпуск», кросс-валидация

Благодарность: Авторы выражают признательность Д. М. Ксенофонову (ИНП РАН) за значимый вклад в результаты исследования.

Для цитирования: Никитин, К. М., Широ́в, А. А., Чаплина, Ю. Ю., Ползиков, Д. А., Потапенко, В. В. (2024). Среднесрочная межотраслевая эконометрическая модель экономики города Москвы. *Экономика региона*, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-1>

¹ © Никитин К. М., Широ́в А. А., Чаплина Ю. Ю., Ползиков Д. А., Потапенко В. В. Текст. 2024.

RESEARCH ARTICLE

Kirill M. Nikitin^{a)} , Alexander A. Shirov^{b)}  , Yulia Yu. Chaplina^{c)} ,
Dmitry A. Polzikov^{d)} , Vadim V. Potapenko^{e)} 

^{a, c)} LLC Center for Tax Policy, Moscow, Russian Federation

^{b, d, e)} Institute of Economic Forecasting of RAS, Moscow, Russian Federation

^{d)} Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, Russian Federation

A Medium-Term Interindustry Econometric Model of the Moscow Economy

Abstract. As the largest Russian region with high socio-economic indicators, Moscow affects economic development of the whole country. Therefore, the present study aims to develop a model to forecast main indicators of the Moscow economy. To accomplish the task, it is necessary to: a) choose a suitable model and forecasting methods; b) transform available regional statistics into an appropriate form; c) select an algorithm for assessing the impact of detailed budget expenditures on the Moscow economy; d) combine the obtained results to construct a forecasting model. The proposed medium-term forecasting model of the Moscow economy includes both interindustry and econometric approaches. The study justified the use of cross-validation metrics for selecting optimal econometric forecasting models. An algorithm for converting budget expenditure data from detailed expenditure codes into economic activities and product data was developed. We assessed the impact of Moscow's budget expenditures on the economy considering intra-city interindustry connections. According to the model calculations, two complex macroeconomic forecasts were used as scenarios: the base forecast of the Ministry of Economic Development of Russia (April 2023) and the lower-growth forecast of the Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences (March 2023). The scenario of the Ministry of Economic Development assumes that, in 2023–2025, the Russian gross domestic product (GDP) in constant prices will increase by 1.2, 2.0 and 2.6 %, respectively. The gross regional product (GRP) of Moscow is expected to increase by 0.5, 0.8 and 1.2 %, respectively. The calculations show that, depending on these scenarios, Moscow's GRP in current prices will grow up to 30.9–31.7 trillion roubles by 2025. Moscow budget expenditure multiplier for GRP is estimated as 0.76–0.77 for 2023–2025.

Keywords: GRP forecast, regional budget expenditures, regional industry structure, INFORUM models, input-output analysis, cross-validation

Acknowledgments: *The authors would like to express their gratitude to D. M. Ksenofontov (Institute of Economic Forecasting of RAS) for his valuable contribution to this study.*

For citation: Nikitin, K. M., Shirov, A. A., Chaplina, Yu. Yu., Polzikov, D. A., & Potapenko, V. V. (2024). A Medium-Term Interindustry Econometric Model of the Moscow Economy. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 20(1), 1–15. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-1>

Введение

Москва — крупнейший регион России, лидирующий как по численности населения, так и по ряду наиболее значимых показателей развития экономики. Формирующиеся в Москве социально-экономические стандарты часто становятся ориентиром для внедрения в других субъектах страны. Сам масштаб московской экономики (а в 2021 г. валовой региональный продукт (ВРП) Москвы превысил 20 % общероссийской валовой добавленной стоимости) подразумевает, что она существенно влияет на другие регионы и экономику страны в целом. Поэтому для обоснования и проведения эффективной социально-экономической политики на общероссийском и региональном уровнях крайне важно иметь инструментарий, позволяющий оценивать и прогнозировать основные московские экономические индикаторы.

В 2022 г. был описан подход к разработке такого инструментария с акцентом на краткосрочный прогнозный период — от одного до трех месяцев (Широв и др., 2022). В то же время среднесрочное прогнозирование, на период до 3–5 лет, является не менее важным, так как при таком временном горизонте органы государственной власти имеют возможность более активно маневрировать имеющимися ресурсами и приоритизировать отдельные меры социально-экономической политики.

Возможный подход к среднесрочному прогнозированию состояния экономики такого региона, как Москва, с использованием макроэкономической модели описан в представленной статье. Поскольку среднесрочная траектория многих социально-экономических показателей оказывается неопределенной даже в относительно стабильные годы,

при формировании соответствующих моделей необходимо использовать сценарный подход. Основой таких сценариев могут выступать согласованные между собой общероссийские макроэкономические индикаторы. Это обусловлено тем, что, несмотря на огромный масштаб московской экономики, главный фактор ее динамики — состояние экономики страны в целом.

Другой важный элемент модельных сценариев — региональные бюджетные расходы. В отличие от большей части макроэкономических показателей, их официальные заданные в законе о бюджете значения относительно устойчивы на среднесрочном прогнозном горизонте. Кроме того, московские бюджетные расходы просто в силу своего объема становятся важной макроэкономической переменной: например, в 2022 г. они составили 3,9 трлн руб., или 2,6 % российского ВВП.

В процессе построения модели авторы придерживались гипотезы, в соответствии с которой качественный среднесрочный прогноз развития московской экономики может быть построен на основе сочетания общероссийского макроэкономического прогноза и информации о планируемых расходах городского бюджета.

Данные и методы

Обзор методов регионального отраслевого моделирования. Главные индикаторы развития московской экономики, используемые в построенной модели, — индекс физического объема (ИФО) ВРП и объем ВРП в текущих ценах, а основной механизм управления — экзогенно задаваемые детализированные расходы регионального бюджета. Такая детализация позволяет учесть структурные, прежде всего отраслевые, эффекты бюджетных расходов. Но вместе с тем она определяет необходимость моделирования не только агрегированных показателей, но и отраслевой структуры экономики Москвы.

Обзор подходов к региональному отраслевому моделированию содержится, например, в (Großmann et al., 2020). Согласно этой работе, к основным типам такого моделирования относятся модели декомпозиции структурных сдвигов (Mayor et al., 2007) и региональные межотраслевые модели.

Декомпозиция структурных сдвигов подразумевает, что изменения в региональной отраслевой структуре при помощи тождественных преобразований раскладываются на от-

дельные компоненты, а прогноз зависит от выявленных закономерностей в динамике этих компонентов. В ходе построения модели экономики Москвы декомпозиция структурных сдвигов была протестирована, но не получила развития, поскольку давала крайне нестабильные результаты.

Другое направление регионального моделирования — построение региональных межотраслевых моделей, в которых экономика отдельных регионов описывается через элементы таблиц «затраты — выпуск» (Miller et al., 2009). Ввиду недоступности или невозможности расчета многих детализированных региональных данных такие модели, как правило, являются редуцированными версиями общенациональных межотраслевых моделей (поэтому иногда корректнее называть их не региональными, а регионализированными).

К числу наиболее известных региональных, или регионализированных, межотраслевых моделей относится разработанная Бюро экономического анализа (БЭА, США) модель «РИМС-II» (*RIMS-II — Regional Input-Output Modeling System*)¹. Американские органы власти используют эту модель для оценки комплексного воздействия тех или иных вариантов бюджетных расходов и реализации инвестиционных проектов на экономический рост, доходы населения и занятость в разрезе отдельных городов и графств. При разработке модели экономики Москвы, а именно моделировании влияния расходов московского бюджета на различные показатели, применялись многие апробированные в «РИМС-II» методы.

Наряду с опытом БЭА при построении модели московской экономики авторы использовали стандартные подходы к экономическому прогнозированию, основанные на эконометрическом моделировании, — регрессионный анализ и модели временных рядов, но при этом они были интегрированы с межотраслевым инструментарием. В течение многих лет Институт народнохозяйственного прогнозирования (ИНП) РАН участвует в деятельности международного научного сообщества «Инфорум»², в рамках которой разрабатываются модели «гибриды», сочетающие эконометрическую и межотраслевую компоненты (Алмон, 2016; Almon, 2017; Meade, 2001; Грассини, 2009).

¹ Последняя официальная версия руководства по работе с моделью «РИМС-II» доступна по следующей ссылке: https://apps.bea.gov/regional/rims/rimsii/rimsii_user_guide.pdf (дата обращения: 24.07.2023).

² INFORUM. <http://inforumweb.informecon.com/> (дата обращения: 24.07.2023).

Региональные «Инфорум»-модели были апробированы, в частности, в Германии (Kronenberg et al., 2017), Италии (Ghezzi, 2013) и Чили (Großmann et al., 2020). Опыт «Инфорума» нашел применение во время построения модели экономики Москвы, которая в окончательном виде представляет собой сценарную регионализированную межотраслевую эконометрическую модель.

Перевод ретроспективных данных в классификацию ОКПД2/ОКВЭД2. Особенность эконометрического моделирования при построении модели московской экономики — работа с относительно короткими временными рядами. Из-за перехода российской статистики на Систему национальных счетов (СНС) в версии 2008 г. в качестве первой отчетной точки был выбран 2011 год (ряды в СНС в версии 2008 г. разрабатываются Росстатом только с 2011 г.). Само по себе неразрешимой проблемой это не является, так как многие эконометрические методы могут корректно применяться и при работе с короткими рядами.

Тем не менее в исходном виде невозможно сравнивать и многие ряды даже за период после 2011 г.: в 2017 г. российская статистика перешла с классификаторов ОКПД2007/ОКВЭД2007 на ОКПД2/ОКВЭД2. Для решения этой проблемы московская отраслевая статистика выпуска и добавленной стоимости за 2011–2015 гг. была переведена авторами в ОКПД2/ОКВЭД2.

Ретроспективный перевод рядов в ОКПД2/ОКВЭД2 осуществлялся через рассчитанную бридж-матрицу (ключ-переходник с дополнительными пропорциями) между старыми и новыми классификаторами для 2016 г. (статистика по которому доступна одновременно в обеих классификациях). Для выполнения этой задачи были задействованы:

- доступные отраслевые данные по выпуску и добавленной стоимости в старых и новых классификаторах за 2016 г.;

- ключи-переходники Минэкономразвития России (по большинству позиций они не дают однозначных соответствий между классификаторами, именно из-за этого необходим расчет дополняющей этот ключ-переходник бридж-матрицы);

- итеративная процедура пропорциональной балансировки, также называемая методом RAS (Barthelemy, 2018).

Одним из вариантов решения проблемы коротких временных рядов является интерполяция — в рассматриваемом случае это перевод части годовых данных в квартальный раз-

рез с помощью упрощающих предположений. Этот подход не используется в модели московской экономики, поскольку по итогам расчета бридж-матриц были получены сопоставимые отраслевые ряды данных по выпуску и добавленной стоимости в годовой разбивке за период 2011–2021 гг., и этого оказалось достаточно для корректного применения эконометрических методов. Но такая процедура может быть включена в модель в процессе ее развития — для моделирования экстремально коротких временных рядов, доступных только в новых классификаторах.

Эконометрические методы. Прогноз большей части переменных в модели экономики Москвы строится по одному из трех эконометрических методов:

- линейной регрессионной модели;
- регрессионной модели на основе метода главных компонент (*Principal Component Regression*, или *PCR*);
- регрессионной модели на основе частичного метода наименьших квадратов (*Partial Least Squares Regression*, или *PLSR*).

Особенности линейной регрессионной модели в силу ее известности и широкой распространенности в статье не рассматриваются, однако применение методов PCR и PLSR требует пояснений. В процессе моделирования имеется возможность работать сразу со множеством объясняющих переменных, но потенциал их одновременного задействования ограничен соотношением числа отчетных точек и объясняющих переменных. В этой ситуации может проявиться проблема оверфиттинга, когда регрессионное уравнение имеет высокую степень приближения к фактическим данным, но одновременно демонстрирует низкие прогностические возможности.

Проблема оверфиттинга решается методами снижения размерности — PCR и содержательно близким к нему PLSR (Martens et al., 1992). Эти методы предполагают преобразование множества объясняющих переменных в один или несколько новых показателей, включающих в себя большую часть первоначальной «информации». Такие редуцированные показатели, являющиеся линейными комбинациями первоначальных, становятся новыми объясняющими переменными. В модели экономики Москвы PCR – и PLSR-алгоритмы реализованы через пакет «pls» языка программирования R (Mevik et al., 2007).

Выбор одного из перечисленных выше эконометрических методов для прогнозирования отдельных показателей осуществляется мо-



Рис. 1. Основная схема кросс-валидации в модели экономики Москвы (источник: составлено авторами на основе проведенного ими анализа)

Fig. 1. Main cross-validation approach in the model of the Moscow economy

дельным алгоритмом по критерию минимизации кросс-валидационных метрик. Кросс-валидация, или ретропрогноз, здесь — это применение по отношению к прогнозируемой переменной одного из эконометрических методов на статистике отчетного периода, из которой исключен какой-либо год, а затем — прогноз этим методом значения для исключенного года.

На рисунке 1 приведен пример основной кросс-валидационной схемы в модели экономики Москвы. Например, по отчетным данным за 2012–2014 и 2016–2021 гг. строится ретропрогноз на 2015 г., который затем сравнивается с фактическим значением показателя за 2015 г. Далее вычисляется абсолютное или процентное отклонение ретропрогноза от фактического значения за этот год. Такие вычисления производятся для каждого года отчетного периода, после чего значения абсолютных или процентных отклонений усредняются. В первом случае рассчитывается среднее абсолютное отклонение, во втором — среднее процентное отклонение.

Цель применения эконометрических методов в модели московской экономики — построение максимально точных, с учетом выбора параметров сценария, доступной статистики и используемых методов, прогнозов. Мерой точности при их построении выступают кросс-валидационные метрики, поскольку кросс-валидация в максимальной степени похожа на фактический процесс разработки и проверки прогнозов (подробный анализ различных кросс-валидационных процедур представлен в работе Т. Хэсти и соавторов (Hastie et al., 2016)).

Важная особенность эконометрических расчетов в модели — умышленный отказ от теоретико-вероятностного подхода к регрессионному анализу и, следовательно, от проверки

математико-статистических гипотез. Такой подход соответствует положениям нескольких крупных школ анализа данных и эконометрики: в критической части — работам Дэвида Фридмана (Freedman et al., 2011); в части предложений — исследованиям Джона Тьюки (Tukey, 1997) и разработкам международного научного сообщества «Инфорум» (Almon, 1996).

Критика теоретико-вероятностного подхода базируется на том, что экономические данные крайне редко соответствуют основным теоретико-вероятностным предположениям. Литература по вопросу проверки математико-статистических гипотез в экономических исследованиях обширна: обзор основных направлений критики (Freedman, 2009), история внедрения методов проверки математико-статистических гипотез в практику экономической науки (Ziliak et al., 2008), критика проверки математико-статистических гипотез при работе с невыборочными данными (Hirshauer et al., 2020), описание основных проблем при эконометрическом прогнозировании (Breiman, 2001), обзор альтернативных подходов (Wasserstein et al., 2019).

Заслуживает упоминания еще один эконометрический метод — бутстрапирование. В контексте регрессионных уравнений его классическая реализация состоит в удлинении ряда отчетных значений прогнозируемой переменной за счет случайной выборки из набора наблюдаемых ошибок (Peters et al., 1984). Этот метод не применялся в модели экономики Москвы, поскольку он исходит из того, что «истинные» ошибки регрессионных уравнений — случайные величины. В то же время существуют и другие, эвристические варианты бутстрапирования, не требующие теоретико-вероятностных допущений (Mevik et al., 2004). Их тестирование на московской статистике целесообразно при дальнейшем развитии модели.

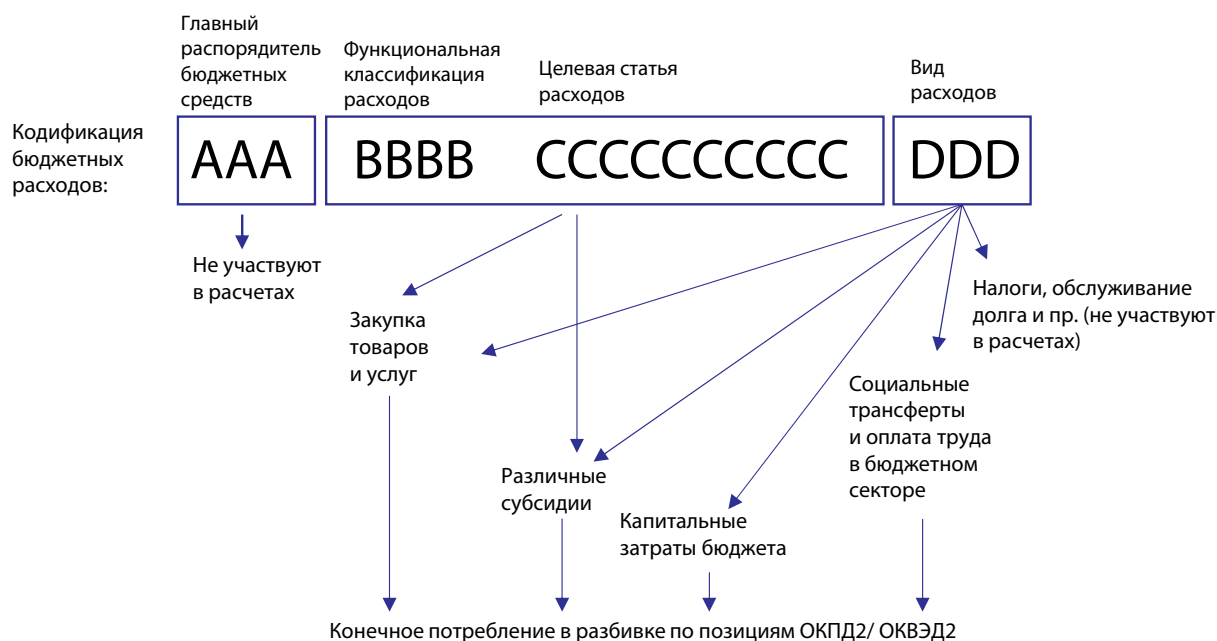


Рис. 2. Схема распределения бюджетных расходов по позициям ОКПД2/ОКВЭД2 в модели экономики Москвы (источник: создано авторами на основе проведенного ими анализа)

Fig. 2. Transformation of budget expenditures data from budget codes classification into product/economic activity classification in the model of the Moscow economy

Модель экономики Москвы

Распределение бюджетных расходов по позициям ОКПД2/ОКВЭД2. Первичными данными для оценки влияния расходов бюджета Москвы на экономику города выступают суммы расходов по детализированным кодам бюджетной классификации. Схема каждого такого кода показана на рисунке 2. Код состоит из 20 разрядов, причем эти разряды распределяют бюджетные расходы одновременно по четырем категориям: разряды 1–3 показывают главного распорядителя бюджетных средств, 4–7 — функциональную классификацию расходов, 8–17 — целевую статью расходов, 18–20 — вид расходов.

Например, в 2022 г. отчет об исполнении консолидированного бюджета города Москвы и бюджета территориального государственного внебюджетного фонда содержал 832 не пересекающиеся 20-разрядные позиции. Разработанная модель автоматически разбивает суммы по всем кодам расходов бюджетной классификации на четыре укрупненные категории:

- исключаемые из дальнейших расчетов расходы;
- прямое воздействие на конечное потребление в разрезе классов ОКПД2;
- суммы для моделирования потребления домашних хозяйств (ПДХ);
- суммы для моделирования инвестиций.

Исключаются из дальнейших модельных расчетов суммы бюджетных расходов, не направляемые напрямую или опосредо-

ванно на приобретение товаров и оплату услуг (налоговые выплаты, обслуживание долга и т. п.).

Прямое воздействие на конечное потребление предполагает, что бюджетные расходы идут напрямую на покупку товаров или оплату услуг, которые можно отнести к определенному классу ОКПД2. Распределение осуществляется пользователями модели через анализ целевых статей расхода.

К суммам для моделирования ПДХ относятся затраты бюджета, преобразующиеся главным образом в потребительские расходы, — оплата труда работников бюджетного сектора и социальные трансферты. Суммы для моделирования инвестиций — направляемые на капитальные вложения затраты бюджета. Распределение сумм для моделирования ПДХ и инвестиций по классам ОКПД2 происходит на основе общероссийской структуры ПДХ и инвестиций за последний доступный год.

Влияние бюджетных расходов на региональную экономику. В модели экономики Москвы выделяется три вида эффектов бюджетных расходов на экономику региона: прямые, косвенные и индуцированные, причем все они рассчитываются в разрезе классов ОКПД2, отдельно для выпуска и добавленной стоимости (детальное рассмотрение этих эффектов содержится в работе Р. Миллера и П. Блэра (Miller et al., 2009)).



Рис. 3. Схема влияния бюджетных расходов на отраслевой выпуск в модели экономики Москвы (источник: создано авторами на основе проведенного ими анализа)

Fig. 3. The impact of budget expenditures on industry output in the model of the Moscow economy

Прямой эффект бюджетных расходов — направляемая в экономику города сумма расходов на приобретение товаров / услуг непосредственно за счет средств бюджета или их перераспределения. Эти расходы становятся элементами конечного потребления в разрезе классов ОКПД2.

Косвенный эффект бюджетных расходов — прирост выпуска за счет межотраслевых связей: отрасли, задействованные прямым эффектом бюджетных расходов, для производства своей продукции / оказания услуг осуществляют производственные затраты, то есть становятся потребителями продукции / услуг других отраслей, которые, в свою очередь, тоже вынуждены осуществлять производственные затраты и т. д. Косвенный эффект моделируется при помощи статической модели межотраслевого баланса.

Индукцированный эффект бюджетных расходов — следствие прямого и косвенного эффектов. Он связан с тем, что прямой и косвенный эффекты бюджетных расходов вызывают прирост добавленной стоимости (доходов). В число составных элементов добавленной стоимости входят оплата труда наемных работников и прибыль. Эти элементы снова, уже на новом этапе, трансформируются в конечное потребление — ПДХ и накопление основного капитала (инвестиции).

Схема формирования прямого, косвенного и индуцированного эффектов бюджетных рас-

ходов по отношению к выпуску приведена на рисунке 3. В сочетании прямой, косвенный и индуцированный эффекты формируют совокупный мультипликативный эффект бюджетных расходов, а соотношение этого эффекта и совокупного объема бюджетных расходов называется бюджетным мультипликатором.

Регионализация продуктовых (отраслевых) мультипликаторов. Для количественной оценки описанных мультипликативных эффектов, как правило, используются продуктовые (или отраслевые) мультипликаторы выпуска и оцениваемые с их помощью мультипликаторы добавленной стоимости. На общероссийском уровне их расчет производится при помощи первого квадранта симметричных таблиц «затраты — выпуск».

Для оценки эффекта региональных бюджетных расходов именно на экономику Москвы, а не на российскую экономику в целом, требуются значения мультипликаторов для Москвы. Но Росстат разрабатывает и публикует межотраслевой баланс только для России, и чтобы перейти от общероссийского первого квадранта к московскому, производится его регионализация. Эта процедура не является попыткой разработать полноформатные таблицы «затраты — выпуск» для Москвы, но в то же время позволяет оценить матрицу прямых затрат на уровне отдельного региона.

Существует широкий набор подходов к регионализации коэффициентов прямых затрат

(Пономарев и др., 2021). При построении модели экономики Москвы был выбран один из таких подходов, описываемый формулами (1), (2):

$$a_{ij}^{msk} = \begin{cases} a_{ij}^{rus} \cdot t_i, & \text{если } t_i < 1, \\ a_{ij}^{rus}, & \text{если } t_i \geq 1, \end{cases} \quad (1)$$

$$t_i = \frac{Agr_i^{msk}}{Agr^{msk}} \Big/ \frac{Agr_i^{rus}}{Agr^{rus}}, \quad (2)$$

где a_{ij}^{msk} , a_{ij}^{rus} — коэффициенты прямых затрат в регионализированном московском и общероссийском (для отечественной продукции) первых квадрантах соответственно; t_i — коэффициент регионализации для i -й строки первого квадранта; Agr_i^{msk} , Agr^{msk} — значения обобщающих показателей в Москве и России в целом соответственно; Agr_i^{rus} , Agr^{rus} — значения обобщающих показателей для i -й отрасли в Москве и России в целом соответственно.

В качестве обобщающего показателя, характеризующего относительный уровень развития отрасли в регионе, для формул (1), (2) был выбран выпуск в стоимостном выражении. Эти формулы применяются в основном к «товарным» коэффициентам, тогда как для услуг коэффициенты регионализации по умолчанию задаются равными единице.

На рисунке 4 приведен пример оценки московских коэффициентов прямых затрат по столбцу «Сооружения и строительные работы» таблицы «затраты — выпуск»: в расчете участвуют первый квадрант общероссийских таблиц, вектор долей отечественной продукции и вектор коэффициентов регионализации.

Методика прогнозирования ВРП в постоянных и текущих ценах. В модели экономики Москвы расчеты выполняются по широкой номенклатуре показателей. Однако формат статьи предполагает фокусировку на двух наиболее важных индикаторах — ВРП в постоянных и текущих ценах, а также отраслевой структуре ВРП Москвы.

На рисунке 5 приведена общая схема прогнозирования этих показателей в модели. Пользователь имеет возможность задавать четыре группы экзогенных переменных: общероссийские макроэкономические показатели, московские детализированные бюджетные расходы, параметры системы НДС и страховых взносов, а также наиболее важные показатели развития московской экономики (такие как ввод жилья в городе).

Детализированные бюджетные расходы распределяются по позициям ОКПД2, к ним добавляются московские (регионализирован-

ные) мультипликаторы выпуска и добавленной стоимости — в комбинации они позволяют оценить совокупные мультипликативные эффекты бюджетных расходов. В результате ВРП Москвы в постоянных и текущих ценах может быть разделен на два элемента:

- мультиплицированные бюджетные расходы (для постоянных цен — с учетом московского индекса потребительских цен (ИПЦ));
- редуцированный ВРП Москвы в постоянных и текущих ценах (ВРП за вычетом мультиплицированных бюджетных расходов).

Редуцированный ВРП Москвы в постоянных и текущих ценах моделируется с использованием описанных выше эконометрических методов, из которых по критерию минимизации кросс-валидационных метрик выбирается оптимальный.

При моделировании редуцированного ВРП Москвы в постоянных ценах оптимальным является метод *PLSR* с набором из шести объясняющих переменных. Этот набор состоит из общероссийских ИФО инвестиций, ИФО оборота розничной торговли и ИФО экспорта, реальных располагаемых денежных доходов населения, реальной заработной платы работников организаций, а также совокупного объема московских бюджетных расходов с поправкой на общероссийский ИПЦ.

В случае если в каком-либо году отчетного периода Москва и Россия в целом существенно различаются по темпам прироста широкого набора оперативных индикаторов¹, подход к прогнозированию модифицируется. Вместо учета мультиплицированных бюджетных расходов и редуцированного ВРП в постоянных ценах применяется тот же самый эконометрический алгоритм, но в качестве объясняющих переменных рассматриваются только московские оперативные показатели. Такая ситуация сложилась, например, в 2021 г.

При моделировании редуцированного ВРП Москвы в постоянных ценах только на основе московских оперативных показателей оптимальным становится метод *PLSR*. Множество объясняющих переменных в этом случае состоит из электропотребления фактического, электропотребления с элиминированными температурным и календарным факторами, реальных располагаемых денежных доходов населения, индекса промышленного производства и сводного совпадающего индекса

¹ Чтобы понять, что различия оказались «существенными», применяется специальная балльная система; в статье она не описана.

	Коэффициенты прямых затрат: Россия — 2016			Доля отечественной продукции или услуг	×	Коэффициенты регионализации			=	Коэффициенты прямых затрат: Москва — 2016		
	...	Сооружения и строительные работы	...			...	...	...		Сооружения и строительные работы	...
...	
Продукты минеральные неметаллические прочие	...	0,072	...	0,89	×	0,24	...	0,015	...	...	...
Оборудование электрическое	...	0,016	...	0,53		0,45	...	0,004	...	...	...
Услуги по оптовой торговле	...	0,051	...	1,00		1,00	...	0,051	...	...	...
...	

Рис. 4. Расчет отдельных коэффициентов прямых затрат для Москвы в 2016 г. по разделу ОКПД2 «Сооружения и строительные работы» на основе регионализации общероссийских коэффициентов прямых затрат (источник: Росстат, расчеты авторов)

Fig. 4. The calculation of selected Moscow input-output coefficients in 2016 through regionalisation of Russian input-output tables: division “Construction of buildings”

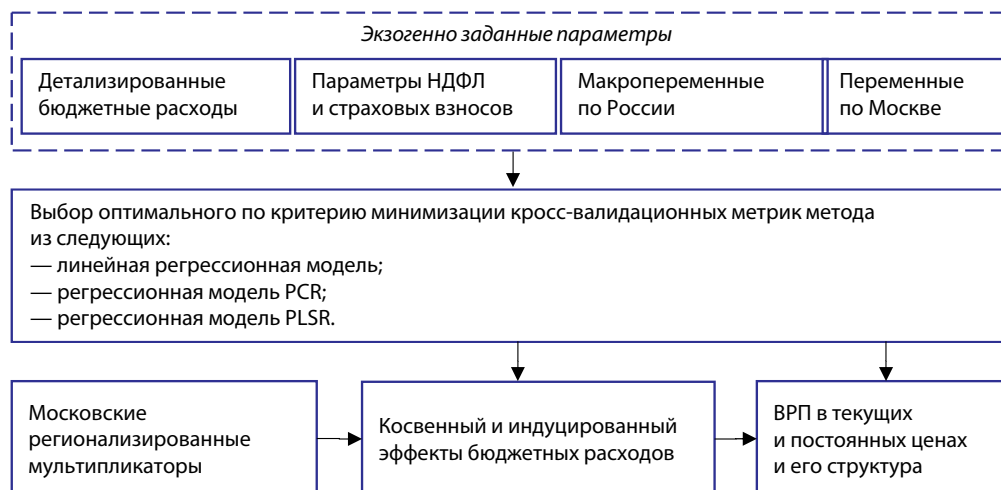


Рис. 5. Схема прогнозирования ВРП в постоянных и текущих ценах в модели экономики Москвы (источник: создано авторами на основе проведенного ими анализа)

Fig. 5. The authors' method to forecast GRP in constant and current prices in the model of the Moscow economy

(подробное описание расчета сводного совпадающего индекса экономики Москвы приведено в статье А.А. Широ и соавторов (Широ и др., 2022)).

Кросс-валидация подхода, используемого для прогнозирования ВРП Москвы в постоянных ценах (ИФО), показана на рисунке 6а: среднее абсолютное отклонение на периоде 2012–2021 гг. равняется 0,4 п. п. Причем этот подход оказывается особенно эффективен для «нетипичных» периодов: для кризисного 2015 г. абсолютное отклонение составляет 0,1 п. п. (факт — снижение на 2,1 %, кросс-валидация — на 2,2 %), для пандемийного 2020 г. — 0,1 п. п. (факт — снижение

на 1,0 %, кросс-валидация — на 0,9 %), для восстановительного 2021 г. — тоже 0,1 п. п. (факт — рост на 10,7 %, кросс-валидация — на 10,8 %).

Для московского ВРП в текущих ценах оптимальный прогноз строится методом PCR, а набор объясняющих переменных включает общероссийские индекс-дефлятор ВВП, ВВП в текущих ценах, ИПЦ и совокупный объем московских бюджетных расходов. Кросс-валидационное среднее абсолютное процентное отклонение на периоде 2011–2021 гг. равняется 1,8 % (рис. 6б).

На рисунке 7 показана кросс-валидация подхода к прогнозированию отраслевой

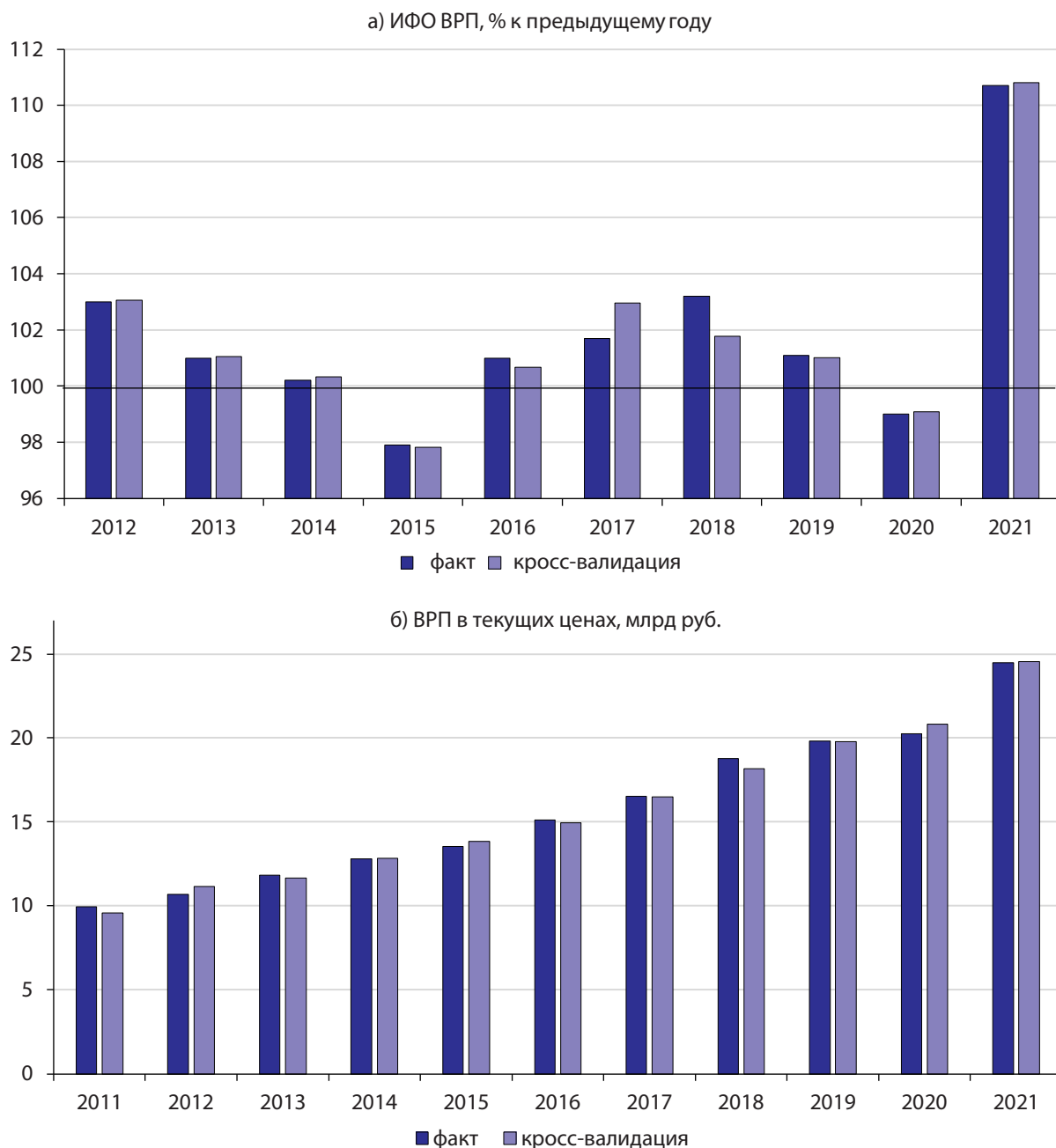


Рис. 6. Кросс-валидация подходов к прогнозированию ВРП Москвы в постоянных и текущих ценах (источники: Росстат, расчеты авторов)

Fig. 6. Cross-validation of the authors' method to forecast Moscow's GRP in constant and current prices

структуры ВРП в текущих ценах в разрезе разделов ОКВЭД2 (визуализация сделана для девяти крупнейших разделов ОКВЭД2, совокупная валовая добавленная стоимость которых составила в 2021 г. 87 % ВРП Москвы). Эконометрические расчеты применяются к каждому виду деятельности, а итоговый результат нормируется таким образом, чтобы отраслевые суммы совпадали с описанным выше прогнозом совокупного московского ВРП в текущих ценах.

Результаты моделирования. Среднесрочный сценарный прогноз.

Качество построенного посредством модели экономики Москвы прогноза в значительной мере зависит от внутренней согласованности рассматриваемого сценария. Например, если задача состоит в оценке воздействия на московскую экономику ускорения инфляции по России в целом, то необходимо задать не только прогнозные значения общероссийского ИПЦ, но также изменить значения пока-

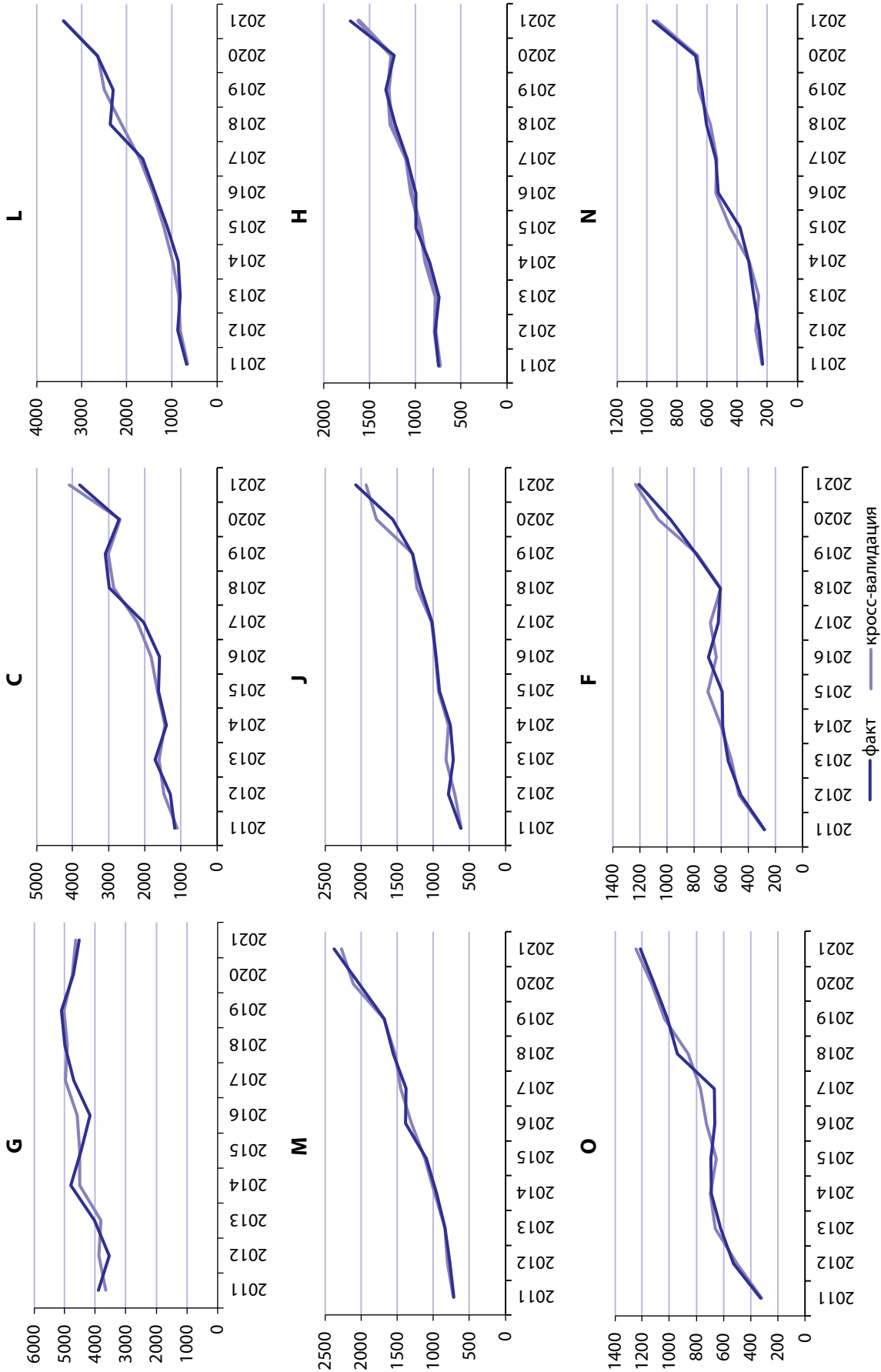


Рис. 7. Кросс-валидация подхода к прогнозированию отраслевой структуры ВРП Москвы в разрезе разделов ОКВЭД, млрд руб. в текущих ценах (источники: Росстат, расчеты авторов)

Fig. 7. Cross-validation of the authors' method to forecast Moscow's GRP structure by economic activities, billion roubles, in current prices

Таблица 1

Прогноз основных общероссийских макроэкономических показателей, используемых в качестве сценариев в модели экономики Москвы, % к предыдущему году

Table 1

Russian macroeconomic scenarios applied to the model of the Moscow economy, % compared to the previous year

Показатель	Минэкономразвития – Базовый (апрель 2023)			ИНП РАН – Инерционный (март 2023)		
	2023	2024	2025	2023	2024	2025
ВВП в постоянных ценах	1,2	2,0	2,6	–0,7	1,6	1,3
ВВП в текущих ценах	2,8	6,3	6,4	5,0	6,4	5,7
ИПЦ — в среднем за год	5,2	4,9	4,0	6,5	5,3	4,7
Инвестиции в основной капитал в постоянных ценах	0,5	3,2	3,7	–3,2	2,8	2,5
Экспорт в постоянных ценах	0,9	4,4	4,0	0,3	2,3	2,3
Импорт в постоянных ценах	7,4	4,2	2,4	6,8	4,7	5,6
Реальные располагаемые денежные доходы населения	3,4	2,6	2,6	1,1	1,1	1,2
Расходы московского бюджета, трлн руб.	4,18	4,27	4,39	4,18	4,27	4,39
в том числе без учета условно утвержденных расходов бюджета	4,18	3,94	3,94	4,18	3,94	3,94

Источники: Минэкономразвития России, закон о бюджете города Москвы, ИНП РАН.

зателей, на которые рост цен может напрямую или опосредованно воздействовать. То же самое верно и в отношении других макроэкономических показателей.

В связи с этим в качестве базы для модельных сценариев целесообразно задействовать отдельно разработанные комплексные общероссийские макроэкономические прогнозы. В таблице 1 представлены основные показатели двух таких прогнозов на период 2023–2025 гг.:

– базового варианта прогноза Минэкономразвития России (опубликован в апреле 2023 г.);

– инерционного сценария среднесрочного прогноза ИНП РАН (опубликован в марте 2023 г.).

Детализированные расходы московского бюджета идентичны для обоих сценариев —

они соответствуют бюджету города на 2023 г. и на плановый период 2024–2025 гг.

В таблице 2 приведен прогноз отдельных показателей состояния московской экономики на 2023–2025 гг. Как видно, сценарий Минэкономразвития, более оптимистичный в плане значений показателей в постоянных ценах, определяет более высокие, по сравнению с мартовским сценарием ИНП РАН, темпы роста ВРП Москвы в постоянных ценах.

В то же время сценарий ИНП РАН предполагает более высокий уровень цен на прогнозном периоде. В связи с этим прогнозируемый московский ВРП в текущих ценах в данном сценарии оказывается выше, чем при использовании сценария Минэкономразвития.

Таблица 2

Сценарный прогноз на период 2023–2025 гг. основных показателей состояния экономики Москвы

Table 2

Scenario forecasts of the main indicators of the Moscow economy for 2023–2025

Показатель	На основе сценария «Минэкономразвития (апрель 2023)»			На основе сценария «ИНП РАН (март 2023)»		
	2023	2024	2025	2023	2024	2025
ВРП в постоянных ценах, % к предыдущему году	0,5	0,8	1,2	–0,8	–0,5	0,2
ВРП в текущих ценах, трлн руб.	28,6	29,7	30,9	29,1	30,3	31,7
ВРП в текущих ценах, % к предыдущему году	3,9	3,9	4,3	5,2	4,2	4,5
ИПЦ — в среднем за год, % к предыдущему году	5,5	5,1	4,2	6,7	5,5	4,9
Мультипликатор ВРП — на 1 рубль московских бюджетных расходов	0,77	0,77	0,76	0,77	0,77	0,76
Мультипликативный эффект на ВРП вследствие московских бюджетных расходов, трлн руб.	3,23	3,04	3,01	3,23	3,04	3,01

Источник: расчеты авторов.

То же самое верно и для прогнозных значений московского ИПЦ.

Мультипликативный эффект на ВРП, вызванный расходами московского бюджета, в 2023 г. оценивается в 3,23 трлн руб., а в 2024–2025 гг. снижается до 3,01–3,04 трлн руб. Такое его снижение объясняется тем, что мультипликативные эффекты были рассчитаны без учета условно утвержденных расходов бюджета. Согласно закону о бюджете города Москвы, условно утвержденные расходы в 2024–2025 гг. будут ниже, чем в 2023 г., даже несмотря на рост совокупных бюджетных расходов.

Заключение

Разработанная среднесрочная сценарная модель развития экономики города Москвы представляет собой регионализированную межотраслевую эконометрическую модель. Пользователи, работая с ней, могут оперативно прогнозировать состояние московской экономики на основе экзогенно задаваемых официальных или собственных общероссийских макроэкономических прогнозов.

Применение в ходе работы над моделью различных эконометрических методов сопровождается кросс-валидацией, что существенно повышает качество прогнозирования отдельных показателей по сравнению с более пространственными подходами. Проблема относительно коротких временных рядов при мо-

делировании решается прежде всего за счет процедур снижения размерности данных, включенных в регрессии на основе метода главных компонент и на основе частичного метода наименьших квадратов. Другие подходы, такие как интерполяция и бутстрапирование, не были использованы, но вполне могут быть встроены в расчетную систему в процессе ее развития.

В рамках построенной модели рассчитываются мультипликативные эффекты региональных бюджетных расходов — они задаются с максимальным уровнем детализации. В результате пользователи могут и анализировать заданную в законах о бюджете композицию расходов и оценивать последствия реализации собственных бюджетных сценариев.

Межотраслевые связи экономики Москвы в модели описываются посредством регионализации общероссийских таблиц «затраты — выпуск». Явное моделирование региональных межотраслевых связей повышает обоснованность оценок мультипликативных эффектов, вызванных московскими бюджетными расходами.

Предложенные подходы, как в совокупности, так и по отдельности, могут быть использованы для прогнозирования состояния региональной экономики и оценки мер социально-экономической политики как в Москве, так и в других российских регионах.

Список источников

- Алмон, К. (2016). Межотраслевые модели Inforum: происхождение, развитие и преодоление проблем. *Проблемы прогнозирования*, 2(155), 3–15. <https://doi.org/10.1134/S1075700716020039>
- Грассини, М. (2009). Проблемы применения вычислимых моделей общего равновесия для прогнозирования экономической динамики. *Проблемы прогнозирования*, 2, 30–48. <https://doi.org/10.1134/S1075700709020026>
- Пономарев, Ю. Ю., Евдокимов, Д. Ю. (2021). Построение усеченных таблиц «затраты-выпуск» для регионов России с использованием коэффициентов локализации. *Проблемы прогнозирования*, 6(189), 43–58. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-189-43-58>
- Широв, А. А., Потапенко, В. В., Никитин, К. М., Чаплина, Ю. Ю. (2022). Организация оперативного мониторинга состояния экономики региона (на примере г. Москвы). *Проблемы прогнозирования*, 3(192), 89–101. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-192-89-101>
- Almon, C. (1996). *Regression with Just the Facts*. Working Paper, 12. <http://inforumweb.inforumecon.com/papers/wp/wp/1996/wp96014.pdf>
- Almon, C. (2017). *The Craft of Economic Modeling* (3rd ed.). CreateSpace Independent Publ., 458.
- Barthélemy, J., & Suesse, T. (2018). mipfp: An R Package for Multidimensional Array Fitting and Simulating Multivariate Bernoulli Distributions. *Journal of Statistical Software, Code Snippets*, 86(2), 1–20. <https://doi.org/10.18637/jss.v086.c02>
- Breiman, L. (2001). Statistical Modeling: The Two Cultures. *Statistical Science*, 16(3), 199–231. <https://doi.org/10.1214/ss/1009213726>
- Freedman, D. (2009). Limits of Econometrics. *International Econometric Review*, 1(1), 5–17.
- Freedman, D., Collier, D., Sekhon, J., & Stark, P. (Eds.). (2011). *Statistical Models and Causal Inference: A Dialogue with the Social Sciences* (1st ed.). Cambridge University Press, 416.
- Ghezzi, L. (2013). Households Consumption in Italy. The INFORUM approach for a new multisectoral-multiregional model. In: *Macroeconomics modelling for policy analysis* (pp. 65–82). Firenze: Firenze University Press. <https://doi.org/10.1400/208276>
- Großmann, A., Schwarz, S., Hohmann, F., & Mönnig, A. (2020). *A regionalized national Input-Output Modell for Chile (COFORCE): Methodology and Applications*. GWS Discussion Paper, 2020/3, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS), Osnabrück.

- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2016). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction* (2nd ed.). Springer Publ., 767.
- Hirschauer, N., Grüner, S., Mußhoff, O., Becker, C., & Jantsch, A. (2020). Can p-values be meaningfully interpreted without random sampling? *Statistics Surveys*, 14, 71-91. <https://doi.org/10.1214/20-SS129>
- Kronenberg, T., & Wolter, M. I. (2017). *Harmonization of regional and national input-output models: the case of Germany*. https://www.iioa.org/conferences/25th/papers/files/2962_20170516061_Paper_Kronenberg_Wolter_170516.pdf
- Martens, H., & Næs, T. (1992). *Multivariate Calibration* (1st ed.). Wiley, 419.
- Mayor, M., López, A., & Pérez, R. (2007). Forecasting Regional Employment with Shift-Share and ARIMA Modelling. *Regional Studies*, 41(4), 543-551. <https://doi.org/10.1080/00343400601120205>
- Meade, D. (2001). *The LIFT Model*. Inforum, Working paper. <http://inforumweb.inforumecon.com/papers/wp/wp/2001/wp01002.pdf>
- Mevik, B.-H., & Wehrens, R. (2007). The pls Package: Principal Component and Partial Least Squares Regression in R. *Journal of Statistical Software*, 18(2), 1-23. <https://doi.org/10.18637/jss.v018.i02>
- Mevik, B.-H., Segtnan, V., & Næs, T. (2004). Ensemble methods and partial least squares regression. *Journal of Chemometrics*, 18(11), 498-507. <https://doi.org/10.1002/cem.895>
- Miller, R., & Blair, P. (2009). *Input-output analysis. Foundations and extensions*. Cambridge University Press, 750.
- Peters, S., & Freedman, D. (1984). Some Notes on the Bootstrap in Regression Problems. *Journal of Business & Economic Statistics*, 2(4), 406-409. <https://doi.org/10.1080/07350015.1984.10509416>
- Tukey, J. (1997). More honest foundations for data analysis. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 57(1), 21-28. [https://doi.org/10.1016/S0378-3758\(96\)00032-8](https://doi.org/10.1016/S0378-3758(96)00032-8)
- Wasserstein, R., Schirm, A., & Lazar, N. (2019). Moving to a World Beyond “p<0.05”. *The American Statistician*, 73(sup1), 1-19. <https://doi.org/10.1080/00031305.2019.1583913>
- Ziliak, S., & McCloskey, D. (2008). *The Cult of Statistical Significance: How the Standard Error Costs Us Jobs, Justice, and Lives*. University of Michigan Press, 352.

References

- Almon, C. (1996). *Regression with Just the Facts*. Working Paper, 12. <http://inforumweb.inforumecon.com/papers/wp/wp/1996/wp96014.pdf>
- Almon, C. (2016). Inforum models: Origin, evolution and byways avoided. Trans. from English. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development]*, 27(2), 119-126. <https://doi.org/10.1134/S1075700716020039> (In Russ.)
- Almon, C. (2017). *The Craft of Economic Modeling* (3rd ed.). CreateSpace Independent Publ., 458.
- Barthélemy, J., & Suesse, T. (2018). mipfp: An R Package for Multidimensional Array Fitting and Simulating Multivariate Bernoulli Distributions. *Journal of Statistical Software, Code Snippets*, 86(2), 1-20. <https://doi.org/10.18637/jss.v086.c02>
- Breiman, L. (2001). Statistical Modeling: The Two Cultures. *Statistical Science*, 16(3), 199-231. <https://doi.org/10.1214/ss/1009213726>
- Freedman, D. (2009). Limits of Econometrics. *International Econometric Review*, 1(1), 5-17.
- Freedman, D., Collier, D., Sekhon, J., & Stark, P. (Eds.). (2011). *Statistical Models and Causal Inference: A Dialogue with the Social Sciences* (1st ed.). Cambridge University Press, 416.
- Ghezzi, L. (2013). Households Consumption in Italy. The INFORUM approach for a new multisectoral-multiregional model. In: *Macroeconomics modelling for policy analysis* (pp. 65-82). Firenze: Firenze University Press. <https://doi.org/10.1400/208276>
- Grassini, M. (2009). Rowing along the computable general equilibrium modelling mainstream. Trans. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development]*, 20(2), 134-146. <https://doi.org/10.1134/S1075700709020026> (In Russ.)
- Großmann, A., Schwarz, S., Hohmann, F., & Mönning, A. (2020). *A regionalized national Input-Output Modell for Chile (COFORCE): Methodology and Applications*. GWS Discussion Paper, 2020/3, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS), Osnabrück.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2016). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction* (2nd ed.). Springer Publ., 767.
- Hirschauer, N., Grüner, S., Mußhoff, O., Becker, C., & Jantsch, A. (2020). Can p-values be meaningfully interpreted without random sampling? *Statistics Surveys*, 14, 71-91. <https://doi.org/10.1214/20-SS129>
- Kronenberg, T., & Wolter, M. I. (2017). *Harmonization of regional and national input-output models: the case of Germany*. https://www.iioa.org/conferences/25th/papers/files/2962_20170516061_Paper_Kronenberg_Wolter_170516.pdf
- Martens, H., & Næs, T. (1992). *Multivariate Calibration* (1st ed.). Wiley, 419.
- Mayor, M., López, A., & Pérez, R. (2007). Forecasting Regional Employment with Shift-Share and ARIMA Modelling. *Regional Studies*, 41(4), 543-551. <https://doi.org/10.1080/00343400601120205>
- Meade, D. (2001). *The LIFT Model*. Inforum, Working paper. <http://inforumweb.inforumecon.com/papers/wp/wp/2001/wp01002.pdf>
- Mevik, B.-H., & Wehrens, R. (2007). The pls Package: Principal Component and Partial Least Squares Regression in R. *Journal of Statistical Software*, 18(2), 1-23. <https://doi.org/10.18637/jss.v018.i02>
- Mevik, B.-H., Segtnan, V., & Næs, T. (2004). Ensemble methods and partial least squares regression. *Journal of Chemometrics*, 18(11), 498-507. <https://doi.org/10.1002/cem.895>

- Miller, R., & Blair, P. (2009). *Input-output analysis. Foundations and extensions*. Cambridge University Press, 750.
- Peters, S., & Freedman, D. (1984). Some Notes on the Bootstrap in Regression Problems. *Journal of Business & Economic Statistics*, 2(4), 406-409. <https://doi.org/10.1080/07350015.1984.10509416>
- Ponomarev, Yu. Yu., & Evdokimov, D. Yu. (2021). Construction of Truncated Input-Output Tables for Russian Regions Using Location Quotients. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development]*, 32(6), 619-630. <https://doi.org/10.1134/S1075700721060125> (In Russ.)
- Shirov, A. A., Potapenko, V. V., Nikitin, K. M., & Chaplina, Yu. Yu. (2022). The System of Short-Term Regional Economic Monitoring in Moscow. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development]*, 33(3), 301-310. <https://doi.org/10.1134/S1075700722030145> (In Russ.)
- Tukey, J. (1997). More honest foundations for data analysis. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 57(1), 21-28. [https://doi.org/10.1016/S0378-3758\(96\)00032-8](https://doi.org/10.1016/S0378-3758(96)00032-8)
- Wasserstein, R., Schirm, A., & Lazar, N. (2019). Moving to a World Beyond “ $p < 0.05$ ”. *The American Statistician*, 73(sup1), 1-19. <https://doi.org/10.1080/00031305.2019.1583913>
- Ziliak, S., & McCloskey, D. (2008). *The Cult of Statistical Significance: How the Standard Error Costs Us Jobs, Justice, and Lives*. University of Michigan Press, 352.

Информация об авторах

Никитин Кирилл Михайлович — генеральный директор, ООО «Центр налоговой политики»; <https://orcid.org/0000-0003-2542-6190>; Scopus Author ID: 57722415600 (Российская Федерация, 125009, г. Москва, Тверская ул., 8к1; e-mail: kirill.nikitin@tax-policy.ru).

Шилов Александр Александрович — член-корреспондент РАН, директор, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН; <https://orcid.org/0000-0003-0806-9777>; Scopus Author ID: 16234922500 (Российская Федерация, 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47; e-mail: schir@ecfor.ru).

Чаплина Юлия Юрьевна — старший менеджер, ООО «Центр налоговой политики»; <https://orcid.org/0000-0002-4174-6023>; Scopus Author ID: 57722571800 (Российская Федерация, 125009, г. Москва, Тверская ул., 8к1; e-mail: yuliya.chaplina@tax-policy.ru).

Ползиков Дмитрий Александрович — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН; преподаватель, Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет); <https://orcid.org/0000-0003-4054-1955>; Scopus Author ID: 55185264700 (Российская Федерация, 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47; Российская Федерация, 141701, г. Долгопрудный, Институтский переулок, д. 9; e-mail: dmitry.polzиков@gmail.com).

Потапенко Вадим Викторович — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН; <https://orcid.org/0000-0002-3825-831X>; Scopus Author ID: 55033049700 (Российская Федерация, 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47; e-mail: vadvpotap@gmail.com).

About the authors

Kirill M. Nikitin — CEO, LLC Center for Tax Policy; <https://orcid.org/0000-0003-2542-6190>; Scopus Author ID: 57722415600 (8/1, Tverskaya St., Moscow, 125009, Russian Federation; e-mail: kirill.nikitin@tax-policy.ru).

Alexander A. Shirov — Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Director, Institute of Economic Forecasting of RAS; <https://orcid.org/0000-0003-0806-9777>; Scopus Author ID: 16234922500 (47, Nakhimovsky Ave., Moscow, 117418, Russian Federation; e-mail: schir@ecfor.ru).

Yulia Yu. Chaplina — Senior Manager, LLC Center for Tax Policy; <https://orcid.org/0000-0002-4174-6023>; Scopus Author ID: 57722571800 (8/1, Tverskaya St., Moscow, 125009, Russian Federation; e-mail: yuliya.chaplina@tax-policy.ru).

Dmitry A. Polzиков — Cand. Sci. (Econ.), Senior Research Associate, Institute of Economic Forecasting of RAS; Lecturer, Moscow Institute of Physics and Technology; <https://orcid.org/0000-0003-4054-1955>; Scopus Author ID: 55185264700 (47, Nakhimovsky Ave., Moscow, 117418; 9, Institutskiy Lane, Dolgoprudny, 141701, Russian Federation; e-mail: dmitry.polzиков@gmail.com).

Vadim V. Potapenko — Cand. Sci. (Econ.), Senior Research Associate, Institute of Economic Forecasting of RAS; <https://orcid.org/0000-0002-3825-831X>; Scopus Author ID: 55033049700 (47, Nakhimovsky Ave., Moscow, 117418, Russian Federation; e-mail: vadvpotap@gmail.com).

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 30.06.2023.

Прошла рецензирование: 08.08.2023.

Принято решение о публикации: 21.12.2023.

Received: 30 Jun 2023.

Reviewed: 08 Aug 2023.

Accepted: 21 Dec 2023.