

DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-6-68-84

УДК 336.14.330.43(045)

JEL C1, G17, G18

Сценарное моделирование влияния динамики государственного долга на валовой региональный продукт субъектов России

И.В. Наумов^a ✉, Н.Л. Никулина^b

Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

^a <https://orcid.org/0000-0002-2464-6266>; ^b <https://orcid.org/0000-0002-6882-3172>

✉ Автор для корреспонденции

АННОТАЦИЯ

Предметом исследования является государственный долг и его влияние на динамику валового регионального продукта (ВРП) субъектов РФ. **Цель** работы – исследование и сценарное прогнозирование динамики изменения внутреннего госдолга субъектов РФ и моделирование его влияния на ВРП регионов. **Актуальность** исследования обусловлена тем, что подавляющее большинство регионов в России сегодня вынуждены наращивать свой внутренний госдолг для покрытия бюджетного дефицита и привлечения дополнительных ресурсов для решения острых проблем социально-экономического развития и реализации стратегически важных проектов и программ. **Научная новизна** исследования состоит в разработке методического подхода к моделированию и сценарному прогнозированию уровня ВРП разных групп регионов с учетом динамики изменения их госдолга с применением методов ARIMA-моделирования и регрессионного анализа по панельным данным. Авторы применили следующие методы: панельный регрессионный анализ, ARIMA-моделирование. Теоретически обосновано, что государственный долг оказывает разное влияние на ВРП субъектов РФ; осуществлена группировка регионов по выявленным тенденциям изменения динамики госдолга (первая группа – регионы с динамикой сокращения долга на протяжении периода с 2005 по 2019 г., вторая группа – с общероссийской тенденцией сокращения долга с 2017 г. и третья группа – с динамикой наращивания долга на протяжении рассматриваемого периода); разработан методический подход к моделированию и сценарному прогнозированию уровня ВРП субъектов РФ с учетом динамики изменения их госдолга; проведено ARIMA-прогнозирование динамики госдолга разных групп регионов и построены регрессионные модели влияния динамики госдолга на ВРП субъектов РФ в рамках выделенных групп; сформированы прогнозные сценарии изменения их ВРП с учетом выявленной динамики трансформации внутреннего госдолга. **Выводы:** государственный долг оказывает отрицательное влияние на динамику ВРП Москвы и Московской области и положительное влияние на динамику ВРП регионов второй и третьей группы. Результаты исследования могут быть использованы органами исполнительной власти федерального и регионального уровней для поиска путей снижения госдолга и повышения темпов роста социально-экономического развития территорий.

Ключевые слова: государственный долг; сценарное прогнозирование; ARIMA-моделирование; панельный регрессионный анализ; валовой региональный продукт

Для цитирования: Наумов И.В., Никулина Н.Л. Сценарное моделирование влияния динамики государственного долга на валовой региональный продукт субъектов России. *Финансы: теория и практика*. 2021;25(6):68-84. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-6-68-84

Scenario Modelling of the Impact of the Dynamics of Public Debt on the Gross Regional Product of Russian Regions

I.V. Naumov^a ✉, N.L. Nikulina^b

Institute of Economics of the Ural Branch of RAS,

Yekaterinburg, Russia

^a <https://orcid.org/0000-0002-2464-6266>; ^b <https://orcid.org/0000-0002-6882-3172>

✉ Corresponding author

ABSTRACT

The **subject** of this research is public debt and its impact on the dynamics of the gross regional product (GRP) of Russian regions. The aim of the paper is to study and scenario forecast the dynamics of changes in the internal public debt of

Russian regions and model its impact on the gross regional product. The **relevance** of the study is due to the fact that most regions in Russia are forced to increase their internal public debt to cover the budget deficit and attract additional resources to solve important problems of socio-economic development and implement strategic projects and programs. The **scientific novelty** of the research consists in the development of a methodological approach to modelling and scenario forecasting of the level of GRP of different groups of regions, taking into account the dynamics of changes in their public debt using ARIMA modelling methods and panel regression analysis. The authors apply the **methods** of panel regression analysis and ARIMA modelling. The authors theoretically substantiated that public debt has a different effect on the GRP of Russian regions, grouped the regions according to the identified trends in the dynamics of public debt (the first group – regions with the dynamics of debt reduction over the period from 2005 to 2019, the second group – with the all-Russian trend of debt reduction since 2017, and the third group – with the dynamics of increasing debt over the period under review); developed a methodological approach to modelling and scenario forecasting of the GRP level of the Russian regions, taking into account the dynamics of changes in their public debt; carried out ARIMA forecasting of the dynamics of the public debt of different groups of regions and built regression models of the influence of the dynamics of the public debt on the GRP of Russian regions within the selected groups; formed forecast scenarios for changes of the GRP level of regions, taking into account the identified dynamics of transformation of their internal public debt. **Conclusions:** public debt has a negative impact on the dynamics of the GRP of Moscow and the Moscow region and a positive effect on the dynamics of the GRP of the regions of the second and third groups. The findings of the study may be used by the federal and regional executive authorities to find ways to reduce public debt and increase the level of socio-economic development of territories.

Keywords: public debt; scenario forecasting; ARIMA modelling; panel regression analysis; gross regional product

For citation: Naumov I.V., Nikulina N.L. Scenario modelling of the impact of the dynamics of public debt on the gross regional product of Russian regions. *Finance: Theory and Practice*. 2021;25(6):68-84. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-6-68-84

ВВЕДЕНИЕ

Государственный долг играет неоднозначную роль в экономическом развитии регионов. Подавляющее большинство регионов в России сегодня вынуждены наращивать свой внутренний государственный долг для покрытия бюджетного дефицита и привлечения дополнительных ресурсов для решения острых проблем социально-экономического развития и реализации стратегически важных проектов и программ. Бюджетное и банковское кредитование субъектов РФ, привлечение инвестиций в их долговые ценные бумаги формируют финансовые основы экономического развития данных регионов. О позитивном влиянии государственного долга на социально-экономическое развитие территорий писали такие исследователи, как И.В. Кисель [1], Н.Н. Парасоцкая и Н.Д. Яковлев [2], S. Li, P. Cao [3], R. Zhao, Y. Tian, A. Lei, F. Boadu, Z. Ren [4], A. C. Carlo [5], S. W. Yong, R. Suhaimi, S. Y. Chai [6].

С другой стороны, наращивая свой внутренний государственный долг, субъекты РФ повышают уровень долговой нагрузки на региональные бюджеты, что может привести подавляющее большинство регионов к неблагоприятным последствиям — к формированию угроз потери бюджетной безопасности. Негативный эффект от наращивания государственного долга рассмотрен в работах Л.Б. Мохнаткиной [7], С.Н. Солдаткина [8], А. Afonso, J. Alves [9], U. Panizza, A. F. Presbitero [10], Г. Гагариной, Л. Чайниковой, Л. Архиповой

[11]. S. G. Cecchetti, M. S. Mohanty и F. Zampolli, которые указывают, что после достижения определенного уровня государственный долг начинает влиять отрицательно на социально-экономическое развитие [12]. Для ряда центральных регионов России, обладающих достаточно высокой бюджетной обеспеченностью, рост внутреннего государственного долга, наоборот, способствует снижению темпов экономического развития из-за повышенных расходов на содержание накопившегося долга. Такие регионы стараются снизить долговую нагрузку на бюджет и повысить уровень бюджетной самостоятельности, автономности. Таким образом, можно предположить, что государственный долг оказывает либо положительное, либо отрицательное влияние на определенные группы регионов, отличающихся по уровню ВРП. Обоснованию данной гипотезы и посвящено данное исследование.

Исходя из важности и актуальности данной проблемы, основной целью представленной работы стало исследование и сценарное прогнозирование динамики изменения внутреннего государственного долга субъектов РФ и моделирование его влияния на ВРП. Для ее достижения были поставлены следующие задачи:

- теоретический анализ подходов к пониманию роли государственного долга в экономическом развитии территорий;
- исследование методических основ сценарного прогнозирования динамики государственного

долга и моделирования его влияния на ВРП субъектов РФ;

- группировка регионов по выявленным тенденциям изменения динамики госдолга;
- ARIMA-прогнозирование динамики государственного долга разных групп регионов;
- построение регрессионных моделей влияния динамики госдолга на ВРП в рамках выделенных групп.

Решение данных задач позволило установить степень влияния государственного долга на ВРП субъектов РФ разных групп и сформировать прогнозные сценарии его изменения с учетом выявленной динамики трансформации внутреннего государственного долга.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Положительное влияние государственного долга на социально-экономическое развитие отмечено Н. Н. Парасоцкой и Н. Д. Яковлевым [2]. В своем исследовании они пишут о целесообразном и разумном использовании государственных заимствований, поскольку это дает возможность для проведения бюджетных маневров, позволяет сдерживать негативное воздействие шоков на экономику страны, может дать положительные результаты для экономики в целом.

S. Li, P. Сао исследуют влияние государственного долга на урбанизацию. Эмпирическое исследование показывает, что долг местных органов власти способствует повышению темпов урбанизации, развития инфраструктуры [3].

В число исследователей, акцентирующих внимание на позитивной роли государственного долга в социально-экономическом развитии, также входят И. В. Кисель [1], R. Zhao, Y. Tian, A. Lei, F. Boadu, Z. Ren [4], A. C. Carlo [5], S. W. Yong, R. Suhaimi, S. Y. Chai [6].

Негативное влияние государственного долга на социально-экономическое развитие представлено в исследовании Л. Б. Мохнаткиной. Привлечение источников финансирования бюджетного дефицита приводит к накоплению и росту государственного долга, а рост госдолга приводит к росту расходов по обслуживанию долговых обязательств. В условиях жесткой экономии бюджетных средств накопленный государственный долг становится значимым источником угрозы региональной экономической безопасности [7].

Зарубежные ученые U. Panizza, A. F. Presbitero рассматривают воздействие государственного долга на экономический рост в выборке стран ОЭСР. Результаты согласуются с исследованиями, в кото-

рых обнаружена отрицательная корреляция между долгом и ростом [10].

Отрицательная роль государственного долга рассматривается в работах таких ученых, как С. Н. Солдаткин [8], A. Afonso и J. Alves [9], Г. Гагариной, Л. Чайниковой, Л. Архиповой [11].

Выделим еще одну группу исследований, касающихся оценки роли государственного долга. S. G. Cecchetti, M. S. Mohanty, F. Zampolli [12], A. A. Кумыков [13], S. Chen и W. Li [14] отмечают и положительное, и отрицательное влияние государственного долга на социально-экономическое развитие территорий. Результаты исследования, полученные S. Chen и W. Li, показывают, что чрезмерное накопление государственных скрытых долгов в восточном регионе не способствует экономическому росту, в то время как государственный долг в центральном и западном регионах в значительной степени способствует местному экономическому росту [14]. S. G. Cecchetti, M. S. Mohanty и F. Zampolli указывают, что после достижения определенного уровня государственный долг начинает влиять отрицательно на социально-экономическое развитие [12]. Неоднозначность понимания роли государственного долга в экономическом развитии территорий и пробудила интерес к проведению данного исследования.

В научной литературе встречается несколько методических подходов к оценке роли государственного долга в экономическом развитии территорий. Теоретический обзор работ показал, что для моделирования воздействия государственного долга субъектов РФ на показатели их социально-экономического развития, основным из которых является ВРП, обычно используют *методы регрессионного анализа*: простой метод наименьших квадратов по пространственным данным и пространственно-регрессионное моделирование с использованием панельных данных. Например, регрессионный анализ использовался в работе К. В. Матвиенко для выявления зависимостей между объемами долговых обязательств различного вида и ВРП региона, а также объемами доходной части консолидированного бюджета региона [15].

A. Afonso и J. Alves использовали методы панельных данных для анализа влияния государственного долга на экономический рост. Одним из важных преимуществ использования панельной оценки данных является то, что она подчеркивает индивидуальную неоднородность, если существуют некоторые дифференцирующие признаки в поперечных сечениях [9].

Методы пространственной регрессии применялись в работе R. Zhao, Y. Tian, A. Lei, F. Boadu, Z. Ren,

которые исследовали взаимосвязь между долгом местного правительства и региональным экономическим ростом в 30 провинциях Китая. Используя диаграмму рассеяния Морана, карту местного индикатора пространственной ассоциации (LISA) и полупараметрическую пространственную модель (SE-SDM), авторы продемонстрировали влияние пространственной агломерации и долга местного правительства на региональный экономический рост. Их полупараметрическая пространственная модель характеризует нелинейную взаимосвязь между долгом местного правительства и региональным экономическим ростом и позволяет оценить размер долга местных органов власти, при превышении которого экономический рост будет подавляться вытеснением частных инвестиций и сокращением государственных расходов [4].

Методы имитационного моделирования с использованием регрессионного анализа применял А.Ю. Жигаев для построения сценарных прогнозов государственного долга в среднесрочной перспективе [16], S. Chen and W. Li для исследования взаимосвязи между долгом местного правительства, экономическим ростом и другими переменными [14]. Многопараметрическая динамическая модель внешнего долга России разрабатывалась и С.Э. Цвирко. Данная модель содержала ряд экзогенных переменных, отражающих внутреннюю и внешнюю политику государства, и позволяла описать воздействие различных известных в мировой практике методов урегулирования внешней задолженности на величину государственного долга [17].

Данные методы позволяют не только установить зависимость экономического развития территорий от динамики государственного долга, но и построить различные прогнозные сценарии его изменения в будущем. Однако для формирования более точных регрессионных моделей необходимо использование данных, отражающих одинаковые тенденции в изменении динамики государственного долга субъектов РФ. Использование данных по сгруппированным регионам с разнонаправленными тенденциями в динамике госдолга в регрессионном анализе позволит объективно оценить его влияние на валовый региональный продукт субъектов РФ. Теоретический обзор работ, выполненных с использованием данного инструментария, показал, что регрессионные модели, построенные по всей совокупности регионов, не позволили выявить особенности воздействия государственного долга на уровень их экономического развития. В таких исследованиях было установлено, что тенденции роста госдолга территорий оказывали либо пози-

тивное, либо негативное влияние на показатели социально-экономического развития.

Для построения прогнозных сценариев изменения динамики экономического развития региональных систем с использованием регрессионного моделирования важным аспектом становится построение точных прогнозов изменения динамики государственного долга субъектов РФ. Обзор работ в данной области показал, что наиболее популярными методами прогнозирования динамики госдолга территорий являются методы экстраполяции, скользящих средних и экспоненциального сглаживания. Они применялись, например, в работе А.Ю. Колодяжной для прогнозирования государственного долга Оренбургской области [18], Н.А. Толстобровой, В.П. Постникова, М.А. Каменских — для анализа изменения показателей экономического развития и исследования динамики изменения государственного долга и ВВП России, прогнозирования внешнего и внутреннего государственного долга России в абсолютных и относительных показателях [19]. Данные методы позволяют сформировать краткосрочные прогнозы на основе выявленных тенденций в динамике изменения показателя. И если динамика исследуемого показателя была нелинейной, имела высокую волатильность, то и формируемые с использованием данных методов прогнозы были недостаточно достоверными. Наиболее точным методом прогнозирования в данном случае является авторегрессионное моделирование первого или второго порядка, например ARIMA-моделирование.

Метод ARIMA-моделирования использовался в работе Н.В. Ковтун, О.Я. Долиновской, В.В. Игнатюка для разработки трех типов экономико-статистических моделей формирования внешнего государственного долга, а именно:

- модели авторегрессии с учетом сезонности и возмущений разного порядка, которая дает возможность изолированного исследования закономерности формирования динамики внешнего государственного долга на принципах декомпозиции ряда динамики;
- смешанной модели авторегрессии с включением сезонности, случайных процессов и факторного шкалирования, на базе которой можно изучить закономерности формирования долговой нагрузки с учетом не только его декомпозиции, но и с включением факторов нагромождения, кредитования и потребления;
- смешанной модели авторегрессии на фактических данных о внешнем государственном долге, потреблении и накоплении с учетом MA-, AR-процессов и сезонности, которая позволяет опреде-

лить доминирующие факторы, обуславливающие увеличение долговой нагрузки [20].

Теоретические и практические аспекты прогнозирования государственного долга в Украине исследовались F. Zhuravka, H. Filatova и J. O. Aiyedogbon. Проведенный авторами визуальный анализ изменения размера государственного долга позволил сделать вывод об углублении долгового кризиса в стране. В основе их методического подхода лежало авторегрессионное интегрированное скользящее среднее (ARIMA) как базовая модель прогнозирования [21].

Данный метод прогнозирования динамики государственного долга территорий в отличие от ранее рассмотренных методов основывается на результатах регрессионного моделирования, учитывает волатильность динамики анализируемого показателя и может быть использован для построения прогнозов на среднесрочную перспективу. Преимуществом ARIMA-моделирования является не только формирование наиболее вероятного прогноза с учетом установленных тенденций в изменении динамики исследуемого показателя, но и коридора его возможных значений, что особенно ценно для формирования наиболее негативных и позитивных сценариев.

Необходимость учета специфики регионов по динамике изменения государственного долга для формирования регрессионных моделей, обосновывающих его воздействие на ВРП субъектов РФ, а также разработки прогнозных сценариев его изменения с учетом установленных тенденций в динамике их госдолга обусловили необходимость разработки нового методического подхода. Алгоритм моделирования и сценарного прогнозирования ВРП субъектов РФ с учетом динамики изменения их государственного долга представлен на рис. 1.

На начальном этапе исследования с помощью графических методов анализа предполагается оценка динамики изменения совокупного государственного долга всех субъектов РФ и их муниципальных образований, а также выделение регионов с отличающейся динамикой данного показателя (с тенденциями роста и снижения долговой нагрузки на региональные бюджеты). Сформированная группировка по результатам реализации данного этапа исследования позволит в дальнейшем оценить влияние установленных тенденций изменения государственного долга субъектов РФ на динамику уровня их ВРП.

На втором этапе исследования с помощью методов авторегрессионного моделирования (ARIMA)

предполагается построение трех прогнозных сценариев изменения государственного долга 85 субъектов РФ до 2022 г. в рамках выделенных групп региональных систем. Использование данного метода позволит учесть волатильность динамики исследуемого показателя и построить более точный по сравнению с методами экстраполяции и скользящих средних инерционный прогнозный сценарий. Преимуществом использования ARIMA-моделирования является и формирование коридора возможных прогнозных значений показателя, крайние значения которого и будут использованы для построения пессимистичного и оптимистичного прогнозных сценариев изменения государственного долга субъектов РФ.

Проводимый на следующем этапе регрессионный анализ с использованием панельных данных по выделенным группам регионов с разнонаправленной динамикой государственного долга позволит установить его влияние на основной индикатор социально-экономического развития регионов — их валовый региональный продукт. Регрессионное моделирование в данном случае выступает инструментом обоснования выдвинутой гипотезы о разном влиянии государственного долга на ВРП разных групп регионов, а также методом проектирования прогнозных сценариев изменения ВРП субъектов РФ с учетом динамики их госдолга. В данном исследовании предполагается использование классического панельного регрессионного анализа по методу наименьших квадратов с необходимым предварительным анализом стационарности, линейности распределения данных, построением моделей с фиксированным и случайными эффектами, панельной диагностикой для выбора оптимальной модели и проверкой статистической значимости ее параметров, а также предпосылок Гаусса-Маркова (автокорреляции остатков, нормальности их распределения, гетероскедастичности и т.д.).

Сформированные регрессионные модели зависимости ВРП от динамики государственного долга субъектов РФ и их муниципальных образований по указанным группам регионов, а также прогнозных сценариев его изменения на заключительном этапе исследования формируют основу для проектирования инерционного сценария динамики ВРП, предполагающего сохранение текущих тенденций в будущем, а также крайне оптимистичного и пессимистичного сценариев. Спроектированные сценарии изменения государственного долга субъектов РФ и динамики их ВРП помогут подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу.



Рис. 1 / Fig. 1. Алгоритм моделирования и сценарного прогнозирования ВРП субъектов РФ с учетом динамики изменения их государственного долга / Algorithm for modelling and scenario forecasting of the GRP of Russian regions taking into account the dynamics of changes in their public debt

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследования динамики государственного долга субъектов РФ и их муниципальных образований были использованы данные Министерства финансов России за период с июля 2005 по декабрь 2020 г.¹ Для покрытия возникающего дефицита бюджета и повышения бюджетной обеспеченности регионы вынуждены наращивать уровень своего государственного долга путем

эмиссии и реализации государственных долговых ценных бумаг, получения бюджетных кредитов, кредитов от кредитных организаций, иностранных банков и международных финансовых организаций, выдачи государственных гарантий субъекта РФ и иными долговыми обязательствами. Объем совокупного государственного долга всех субъектов РФ и их муниципальных образований за рассматриваемый период времени вырос в 7,2 раза — с 303 млрд руб. в июле 2005 г. до 2186 млрд руб. к концу 2020 г. (рис. 2).

При этом если в 2005 г. 35,3% совокупного государственного долга приходилось на г. Москву и Московскую область, то к концу 2020 г. удельный вес

¹ Объем и структура государственного долга субъектов Российской Федерации и муниципальных образований. URL: https://minfin.gov.ru/ru/performance/public_debt/subdbt/ (дата обращения: 01.11.2021).

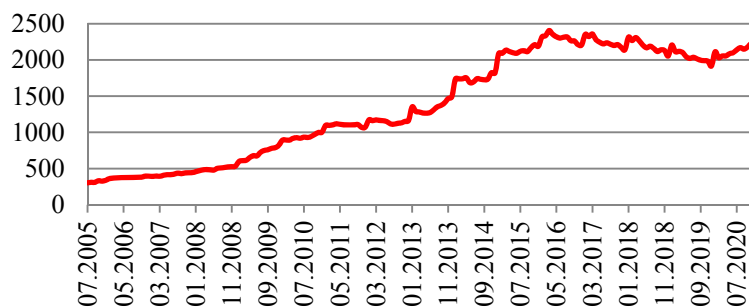


Рис. 2 / Fig. 2. Динамика совокупного государственного долга субъектов РФ и их муниципальных образований с 07.2005 по 12.2020 г., млрд руб. / Dynamics of the total public debt of Russian regions and their municipalities from 07.2005 to 12.2020, billion rubles

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors. URL: https://minfin.gov.ru/ru/performance/public_debt/subdbt/ (дата обращения: 01.11.2021) / (accessed on 01.11.2021).

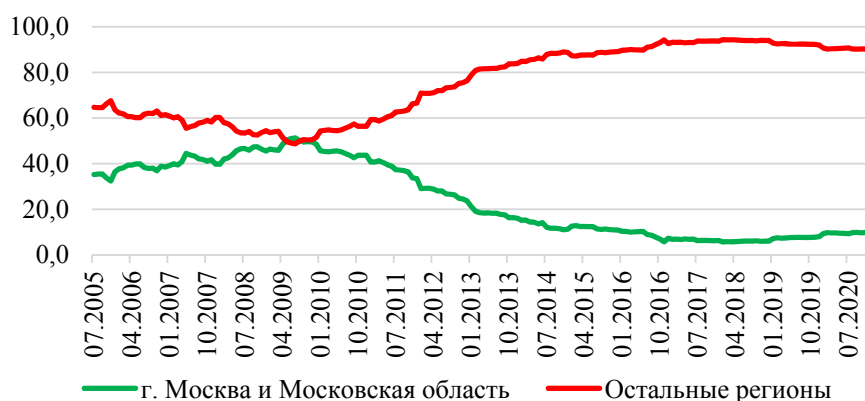


Рис. 3 / Fig. 3. Динамика изменения удельного веса г. Москвы, Московской области и остальных регионов в совокупном госдолге субъектов РФ, % / Dynamics of changes in the share of Moscow, the Moscow region and other regions in the total public debt of Russian regions, %

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

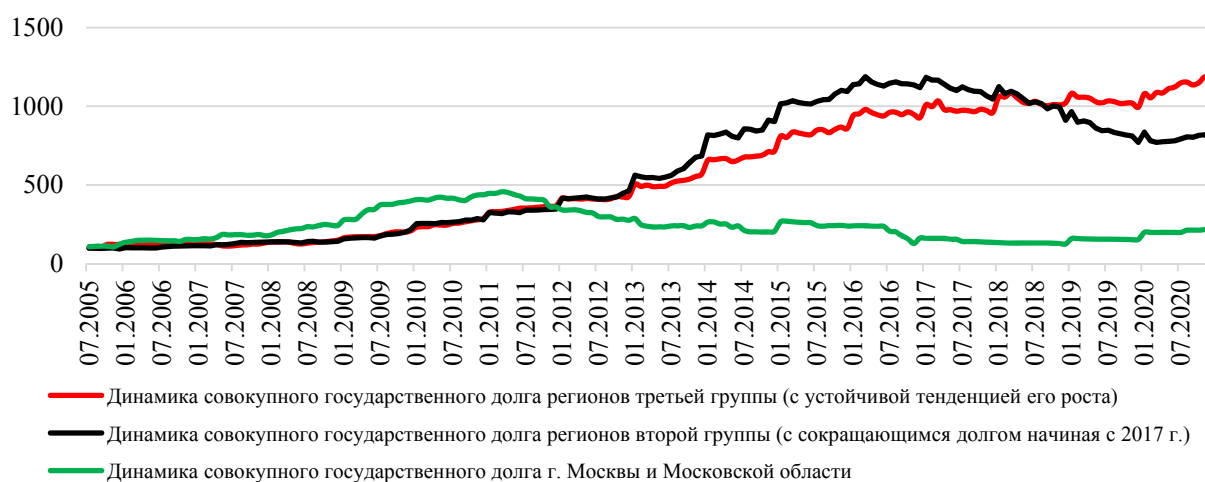


Рис. 4 / Fig. 4. Динамика государственного долга трех групп регионов, млрд руб. / Dynamics of public debt in three groups of regions, billion rubles

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

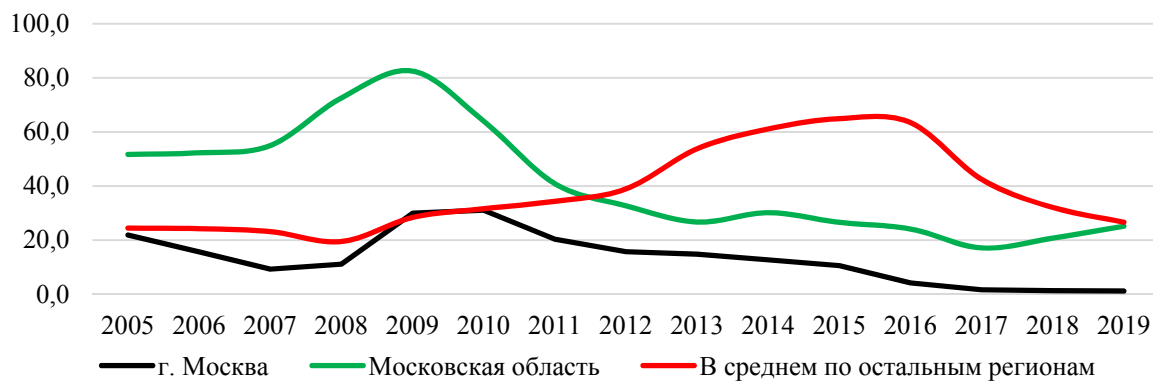


Рис. 5 / Fig. 5. Динамика изменения коэффициента покрытия бюджетной задолженности г. Москвы и Московской области, % / Dynamics of changes in the ratio of coverage of budgetary debt in Moscow and the Moscow region, %

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

данных регионов в структуре госдолга сократился до 10,6%. Остальные регионы в течение последних 15 лет активно наращивали уровень государственного долга (рис. 3). В настоящее время в данных регионах сконцентрировано около 89% совокупного государственного долга субъектов РФ. Представленный рисунок подтверждает установленную нашим более ранним исследованием [22] пространственную неоднородность распределения государственного долга регионов и их муниципальных образований.

За период с 2005 по 2020 г. удельный вес государственного долга в структуре совокупного по всем субъектам РФ госдолга значительно вырос в таких регионах, как: Краснодарский край (до 4,8%), Свердловская область (до 4,4%), Республика Татарстан (до 4,4%), г. Санкт-Петербург (до 3,9%), Красноярский край (до 3,5%), Нижегородская область (до 2,9%), Удмуртская область (до 2,5%), Хабаровский край (до 2,5%), Республика Мордовия (до 2,2%), Самарская область (до 2,2%), Волгоградская область (до 2,2%), Саратовская область (до 2,1%), Томская область (до 1,9%) и др.

Пространственную трансформацию долговой нагрузки на региональные бюджеты подтверждает и сформированная нами группировка регионов по характерным тенденциям в динамике их госдолга (рис. 4).

В результате исследования были выявлены три группы регионов с похожей динамикой изменения государственного долга за период 2005–2020 гг. В первой группе регионов, к которым мы относим г. Москву и Московскую область, наблюдались тенденции снижения государственного долга. Наиболее заметное сокращение долговой нагрузки на бюджет наблюдалось в Москве. Данная тенденция закономерна, поскольку регион обладает достаточно высокой бюджетной обеспеченностью. В Московской

области, несмотря на начавший с середины 2017 г. рост государственного долга, в целом наблюдалось снижение долговой нагрузки на бюджет (рис. 5). Коэффициент покрытия бюджетной задолженности в Московской области, характеризующий отношение государственного долга субъекта РФ к объему его собственных налоговых и неналоговых доходов (ННД), имел похожую динамику снижения, что и в Москве. К концу 2019 г. данный показатель по Московской области снизился с 82,5% по данным 2009 г. до 25,2%. Для построения трех наиболее вероятных прогнозных сценариев изменения динамики госдолга регионов первой группы к 2022 г. было использовано ARIMA-моделирование, его результаты представлены в таблице и на рис. 6.

О статистической значимости параметров модели свидетельствуют *P*-значения коэффициентов, находящиеся в пределах допустимых значений, коэффициенты детерминации, принимающие близкие значения к единице, а также информационные критерии Акаике, Шварца и Хеннана-Куинна. Для оценки достоверности модели были проведены тесты на наличие автокорреляции до 12 порядка (Ljung-Box *Q*) и нормальность распределения остатков. Проведенные тесты подтвердили статистическую значимость параметров данной модели.

Согласно сформированной ARIMA-модели инерционный сценарий, представленный на рис. 6, предполагает сохранение отмеченной тенденции снижения государственного долга в г. Москве и Московской области и в краткосрочной перспективе (до 214,1 млрд руб. к 2022 г.). Возможна и реализация более позитивного сценария — снижения госдолга регионов и до 106,3 млрд руб. Поскольку совокупный государственный долг регионов первой группы последние три года имел динамику роста,

Результаты ARIMA-моделирования динамики совокупного государственного долга г. Москвы и Московской области / Results of ARIMA modelling of the dynamics of the total public debt of Moscow and the Moscow region

	Коэффициент / Coefficient	Ст. ошибка / Standard error	z	P-значение / P-value
const	203971	65564,5	3,111	0,0019
phi_1	0,989241	0,00850885	116,3	0,0000
theta_1	0,0915908	0,00653365	4,402	0,0161
	Действ. часть	Мним. часть	Модуль	Частота
AR – Корень 1	1,0109	0,0000	1,0109	0,0000
MA – Корень 1	-10,9181	0,0000	10,9181	0,5000
R-квадрат	0,983361	Норм. R-квадрат	0,983270	
Крит. Акаике	4017,428	Крит. Шварца	4030,309	
Крит. Хеннана-Куинна	4022,648			

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

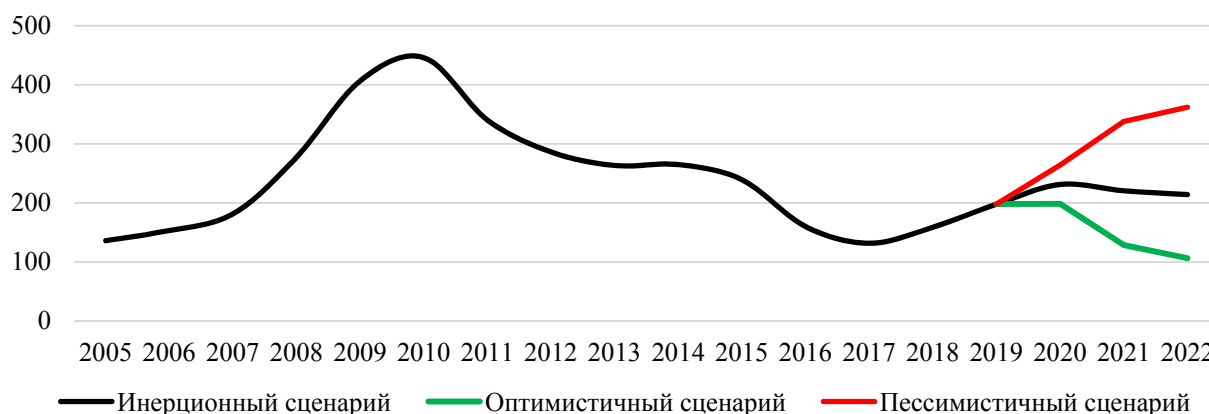


Рис. 6 / Fig. 6. Базовые сценарии динамики совокупного государственного долга г. Москвы и Московской области до 2022 г., млрд руб. / Scenarios of the dynamics of the total public debt of Moscow and the Moscow region until 2022, billion rubles

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

которая особенно наглядно проявилась в Московской области, то возможна и реализация пессимистичного прогнозного сценария — рост совокупного госдолга регионов до 362,2 млрд руб. Это крайне негативный сценарий изменения долговой нагрузки на бюджет регионов, сформированный в результате ARIMA-моделирования с надежностью 95%.

Если в г. Москве и Московской области уровень долговой нагрузки на собственные налоговые и неналоговые доходы бюджета снижался начиная

с 2009 г., то в остальных регионах России он возрастал вплоть до 2016 г. (рис. 5). Долговая нагрузка на бюджет данных регионов начала снижаться только с 2017 г. Аналогичная тенденция прослеживалась и в динамике изменения государственного долга всех регионов второй группы, к которым мы относим Белгородскую, Брянскую, Воронежскую, Ивановскую, Костромскую, Курскую, Липецкую, Рязанскую, Тверскую, Архангельскую, Вологодскую, Ленинградскую, Мурманскую, Астраханскую,

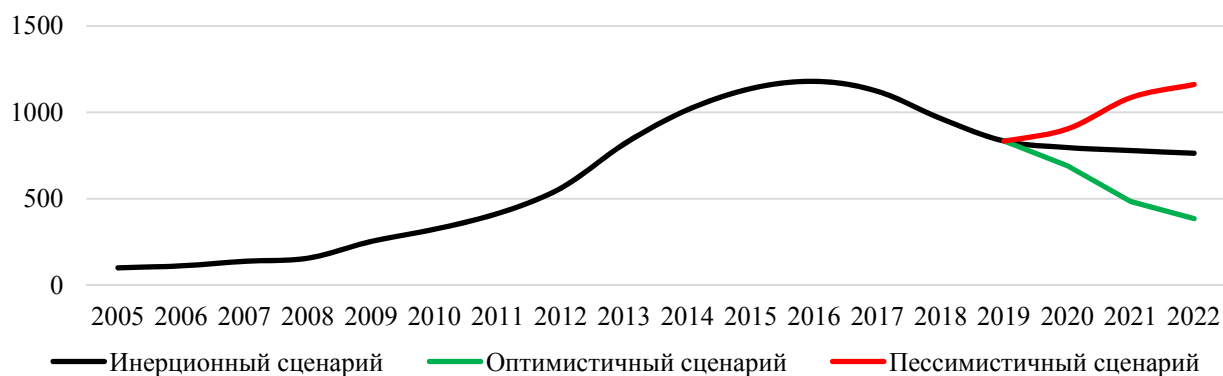


Рис. 7 / Fig. 7. Базовые сценарии динамики совокупного государственного долга регионов второй группы до 2022 г., млрд руб. / Scenarios of the dynamics of the aggregate public debt of the regions of the second group until 2022, billion rubles

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Волгоградскую, Ростовскую, Самарскую, Оренбургскую, Челябинскую, Амурскую, Магаданскую, Кемеровскую и Сахалинскую области, Республику Карелия, Коми, Дагестан, Башкортостан, Чувашию, Кабардино-Балкарию, Алтай, а также Краснодарский, Ставропольский, Красноярский, Алтайский, Камчатский, Приморский край, ХМАО, ЯНАО, Ненецкий и Чукотский автономные округа (рис. 3). Для данных регионов характерна общероссийская тенденция изменения динамики государственного долга. В результате использования инструмента ARIMA-моделирования были построены три прогнозных сценария изменения совокупного размера государственного долга регионов второй группы до 2022 г. (рис. 7).

Сформированный с 95%-ной надежностью инерционный сценарий прогнозирует сохранение отмеченной тенденции снижения размера государственного долга всех регионов второй группы. Совокупный размер задолженности регионов, согласно данному прогнозу, может снизиться к 2022 г. с 833,8 до 763,5 млрд руб. Два крайне противоположных сценария (оптимистичный и пессимистичный), которые, как показала модель, являются вполне реалистичными, допускают снижение госдолга регионов до уровня 2010 г. (до 385,1 млрд руб.) и его рост до уровня 2016 г. (до 1161 млрд руб.) в случае ухудшения бюджетной обеспеченности данных регионов.

В регионах третьей группы, к которым мы относим г. Санкт-Петербург, Республику Татарстан, Саха, Ингушетию, Карачаево-Черкессию, Северную Осетию, Чечню, Марий Эл, Мордовию, Удмуртию, Тыву, Хакасию, Бурятию, Адыгею, Калмыкию, Крым, Пермский, Забайкальский, Хабаровский края, Курганскую, Свердловскую, Новосибирскую, Омскую,

Томскую области и остальные регионы, наблюдалась устойчивая тенденция роста государственного долга на протяжении всего рассматриваемого периода (рис. 4). Помимо дотационных регионов с низкой бюджетной обеспеченностью в данную группу вошли и активно развивающиеся регионы, привлекающие бюджетные и банковские кредиты, инвестиции в долговые ценные бумаги для решения важнейших проблем социально-экономического развития и реализации стратегических проектов и программ. Использование ARIMA-моделирования позволило обозначить три возможных сценария дальнейшего изменения динамики их государственного долга (рис. 8). Поскольку на протяжении всего исследуемого периода размер госдолга регионов данной группы практически не снижался, то наиболее вероятным сценарием с учетом отмеченных темпов его изменения является рост совокупного государственного долга регионов третьей группы до 1416,9 млрд руб.

Возможен и более значительный рост их государственного долга — до 1816,8 млрд руб., поскольку в данную группу входят дотационные регионы. Даже оптимистичный прогноз, как показало ARIMA-моделирование, допускает сохранение достигнутого регионами высокого размера государственного долга (1017,7 млрд руб.) до 2022 г.

Для оценки влияния динамики государственного долга на ключевой показатель социально-экономического развития — ВВП трех указанных групп регионов и дальнейшего построения прогнозных сценариев изменения его динамики до 2022 г. было использовано регрессионное моделирование по панельным данным. В качестве зависимой переменной рассматривался валовой региональный продукт, а в качестве исследуемого фактора — объем

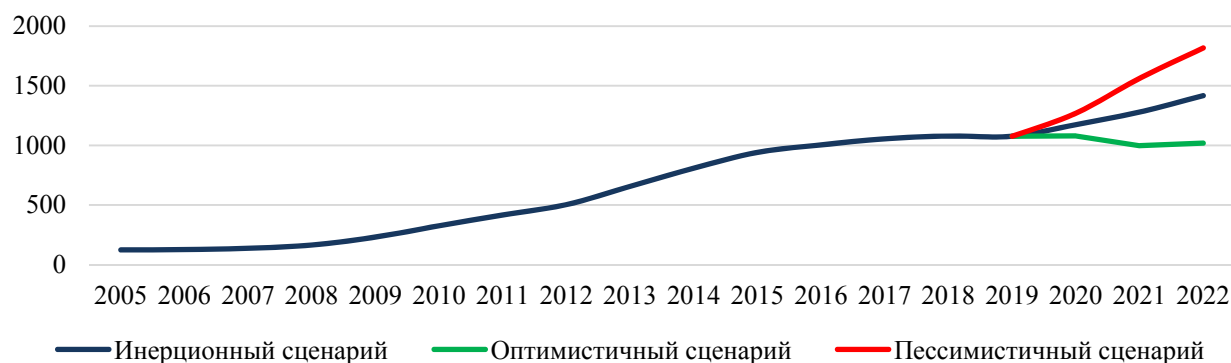


Рис. 8 / Fig. 8. Базовые сценарии динамики совокупного государственного долга регионов третьей группы до 2022 г., млрд руб. / Scenarios of the dynamics of the aggregate public debt of the regions of the third group until 2022, billion rubles

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

государственного долга субъектов РФ и их муниципальных образований. При построении модели для первой группы регионов со снижающейся долговой нагрузкой на бюджет, которую формируют г. Москва и Московская область, было использовано 30 наблюдений (ежегодные статистические данные Министерства финансов РФ по объему госдолга субъектов РФ за период 2005–2019 гг.). Для второй группы регионов с характерной тенденцией снижения долговой нагрузки на бюджет с 2017 г. использовано 585 наблюдений, для третьей группы регионов с устойчивым ростом государственного долга на протяжении всего рассматриваемого периода — 615 наблюдений.

Перед формированием регрессионных моделей для трех типов региональных систем был проведен анализ данных на стационарность с помощью теста Дики-Фуллера, на наличие единичных корней в панели с помощью теста Чоу. Выбор между моделями с фиксированными или случайными эффектами осуществлялся с помощью тестов Хаусмана и Бреуш-Пагана, выполнялся и тест на статистическую значимость коэффициентов регрессии (включая тест Вальда), анализ информационных критериев Шварца, Акаике и Хеннана-Куинна, тестирование автокорреляции остатков с помощью Дарбина-Уотсона, проводилась оценка нормальности распределения остатков (Бера-Жарка). Проведенный тест Хаусмана и Бреуш-Пагана показал, что наиболее точной и адекватной моделью для всех групп регионов является модель с фиксированными эффектами.

Построенные регрессионные модели позволили подтвердить гипотезу о том, что государственный долг оказывает отрицательное влияние на динамику ВРП г. Москвы и Московской области и положительное влияние на динамику ВРП регионов второй и третьей группы. На экономическое развитие

первой группы субъектов РФ (г. Москва и Московская область) процессы наращивания государственного долга оказывают негативное влияние, связь между данными переменными в регрессионной модели является обратной. Так, согласно построенной модели рост государственного долга данных регионов на 1 млн руб. приводит к сокращению их ВРП на 19,7 млн руб. (Приложение).

Во второй и третьей группах регионов наблюдается противоположная зависимость: рост государственного долга субъектов РФ приводит к росту их валового регионального продукта. При этом наиболее зависимыми от бюджетных и банковских кредитов, привлекаемых инвестиций в долговые ценные бумаги финансовых учреждений являются регионы третьей группы с устойчивой тенденцией роста государственного долга на протяжении всего рассматриваемого периода.

Прирост госдолга субъектов РФ данной группы на 1 млн руб., согласно построенной модели, приводит к повышению их ВРП на 15,7 млн руб., а в регионах второй группы — на 13,4 млн руб. Регрессионное моделирование показало важность привлечения дополнительных финансовых ресурсов для роста ключевого показателя социально-экономического развития регионов (ВРП) второй и третьей групп. Из-за недостаточной бюджетной обеспеченности данные регионы вынуждены наращивать свой государственный долг. Для реализации оптимистичного сценария в динамике ВРП для регионов второй группы, т.е. роста данного показателя с 38 557 до 42 929 млрд руб. (рис. 9), необходимо привлечение дополнительных финансовых ресурсов — реализация пессимистичного сценария (рис. 7) в динамике государственного долга данных регионов, его роста на 327,2 млрд руб.

Для реализации оптимистичного сценария изменения динамики ВРП (его роста с 30 843 до

Вторая группа регионов (с тенденцией снижения госдолга субъектов РФ с 2017 г.)



Третья группа регионов (с тенденцией роста госдолга субъектов РФ с 2005 по 2020 г.)



Рис. 9 / Fig. 9. Базовые прогнозные сценарии развития динамики ВРП регионов второй и третьей групп до 2022 г., млрд руб. / Basic forecast scenarios for the development of the dynamics of the GRP of the regions of the second and third groups until 2022, billion rubles

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

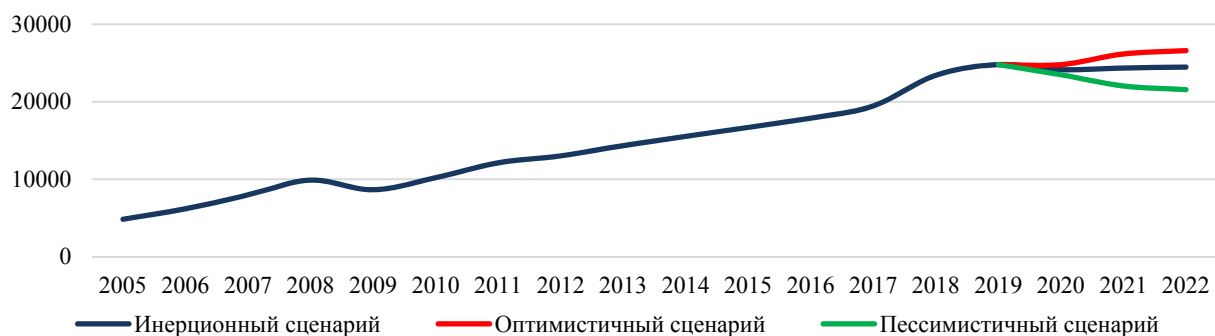


Рис. 10 / Fig. 10. Базовые прогнозные сценарии развития динамики ВРП регионов первой группы (г. Москвы и Московской области) до 2022 г., млрд руб. / Basic forecast scenarios for the development of the dynamics of the GRP of the regions of the first group (Moscow and the Moscow region) until 2022, billion rubles

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

42 682 млрд руб.) потребуется привлечение дополнительных ресурсов за счет госдолга в размере 741 млрд руб. (реализация пессимистичного сценария изменения динамики государственного долга регионов, представленного на рис. 8). Снижение уровня государственного долга субъектов РФ, входящих в данные группы, приведет, согласно построенной регрессионной модели, к снижению ВРП регионов до уровня 2017 г. во второй группе и до уровня 2019 г. — в третьей (рис. 9).

Инерционный же сценарий изменения динамики ВРП регионов второй группы (его умеренного снижения) возможен в случае сохранения отмеченной ранее (на рис. 7) тенденции сокращения государственного долга субъектов РФ, т.е. инерционного сценария изменения его динамики. Таким образом построенная модель и сценарии подтверждают позитивное влияние государственного долга

на динамику ВРП субъектов РФ второй и третьей групп. Более обеспеченные регионы (г. Москва и Московская область), наоборот, вынуждены сокращать долговую нагрузку на бюджет. Оптимистичный сценарий в динамике ВРП центральных регионов возможен только в случае реализации аналогичного сценария изменения их госдолга. Снижение государственного долга данных субъектов РФ оказывает позитивное влияние на динамику их ВРП (рис. 10). Для реализации оптимистичного прогноза развития динамики ВРП г. Москвы и Московской области требуется снижение совокупного размера их государственного долга на 91,7 млрд руб. Снижение долговой нагрузки на бюджет данных регионов позволит повысить их ВРП с 24 801 до 26 609 млрд руб.

Сохранение текущих темпов снижения госдолга регионов лишь незначительно повысит объем ВРП.

Построенная регрессионная модель и сценарии для данной группы регионов свидетельствуют о негативном влиянии динамики государственного долга на их ВРП. Таким образом в результате исследования было подтверждено, что государственный долг оказывает отрицательное влияние на динамику ВРП г. Москвы и Московской области и положительное влияние на динамику ВРП регионов второй и третьей группы, была установлена важность привлечения инвестиций в долговые ценные бумаги субъектов РФ, а также дополнительных банковских и бюджетных кредитов, т.е. наращивания государственного долга для экономического развития регионов, не обладающих высокой бюджетной обеспеченностью.

ВЫВОДЫ

Теоретический анализ работ в данной области показал, что государственный долг по-разному влияет на ключевой показатель социально-экономического развития территорий — валовой региональный продукт. Для оценки влияния государственного долга субъектов РФ на ВРП были использованы панельный регрессионный анализ и ARIMA-моделирование. Разработанный методический подход предполагает анализ динамики изменения государственного долга регионов, их группировку по установленным тенденциям в динамике изменения данного показателя, по-

строение авторегрессионных ARIMA моделей и наиболее вероятных прогнозных сценариев изменения динамики госдолга для каждого субъекта РФ до 2022 г. (инерционного, оптимистичного и пессимистичного), регрессионное моделирование зависимости ВРП субъектов РФ от динамики их государственного долга по панельным данным для трех групп регионов и проектирование соответствующих прогнозных сценариев изменения их ВРП.

Использование данного подхода позволило установить типы регионов с разными тенденциями в динамике изменения госдолга: регионы со снижающейся долговой нагрузкой на бюджет, с характерной для РФ тенденцией снижения долговой нагрузки на бюджет с 2017 г. и регионы с устойчивым ростом государственного долга на протяжении всего рассматриваемого периода. ARIMA-моделирование динамики государственного долга данных групп регионов, панельный регрессионный анализ влияния динамики госдолга на ВРП в рамках выделенных групп, спроектированные прогнозные сценарии изменения государственного долга регионов и динамики их ВРП до 2022 г. помогли обосновать выдвинутую гипотезу о том, что государственный долг оказывает отрицательное влияние на динамику ВРП г. Москвы и Московской области и положительное влияние на ВРП регионов второй и третьей групп.

БЛАГОДАРНОСТИ

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств в соответствии с Планом НИР на 2021 г. Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург, Россия.

ACKNOWLEDGEMENTS

The article has been prepared in accordance with the research plan for 2021. Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Yekaterinburg, Russia.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кисель И. В. Государственный долг в системе экономических отношений. Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы: Мат. 5-й междунар. науч.-практ. конф. (Пинск, 28–29 апреля 2011 г.). (в 2-х ч.). Ч. 1. Пинск: ПолесГУ; 2011:49–51.
2. Парасоцкая Н. Н., Яковлев Н. Д. Плюсы и минусы государственных заимствований и государственного долга для бюджетной системы России. *Учет. Анализ. Аудит.* 2019;6(4):61–69. DOI: 10.26794/2408–9303–2019–6–4–61–69
3. Li S., Cao P. Does local government debt promote China's new urbanization? *The Chinese Economy.* 2020;53(4):342–354. DOI: 10.1080/10971475.2020.1728482
4. Zhao R., Tian Y., Lei A., Boadu F., Ren Z. The effect of local government debt on regional economic growth in China: A nonlinear relationship approach. *Sustainability.* 2019;11(11):3065. DOI: 10.3390/su11113065
5. Carlo A. C. The impact of the balanced budget principle on regional financial autonomy in Italy. *Revista General de Derecho Constitucional.* 2018;(27):420010.
6. Yong S. W., Suhaimi R., Chai S. Y. The effect of public debt on FDI-growth nexus: Threshold regression analysis. *Advanced Science Letters.* 2017;23(8):7342–7345. DOI: 10.1166/asl.2017.9470

7. Мохнаткина Л.Б. Сбалансированность бюджета и государственный долг как индикаторы финансово-бюджетной безопасности региона. *Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал*. 2018;(2):106–119. DOI: 10.31107/2075–1990–2018–2–106–119
8. Солдаткин С.Н. Эффективность региональной долговой политики через призму инвестиционной активности. *Региональная экономика: теория и практика*. 2015;(30):46–57.
9. Afonso A., Alves J. The role of government debt in economic growth. *Hacienda Pública Española = Review of Public Economics*. 2015;(4):9–26. DOI: 10.7866/HPE-RPE.15.4.1
10. Panizza U., Presbitero A.F. Public debt and economic growth: Is there a causal effect? *Journal of Macroeconomics*. 2014;41:21–41. DOI: 10.1016/j.jmacro.2014.03.009
11. Гагарина Г., Чайникова Л., Архипова Л. Роль анализа устойчивого развития регионов России в стратегическом планировании. *Федерализм*. 2019;(4):5–21. DOI: 10.21686/2073–1051–2019–4–5–21
12. Cecchetti S.G., Mohanty M.S., Zampolli F. The real effects of debt. BIS Working Paper. 2011;(352). URL: <https://www.bis.org/publ/work352.pdf>
13. Кумыков А.А. Государственный долг: экономическая природа и место в хозяйственном механизме. Автореф. дис. ... докт. экон. наук. М.; 2003. 52 с.
14. Chen S., Li W. Local government debt and regional economic growth in China. *China Political Economy*. 2019;2(2):330–353. DOI: 10.1108/CPE-10–2019–0028
15. Матвиенко К.В. Стратегия экономической безопасности в системе управления государственной долговой политикой России. Автореф. дис. ... д-ра экон. наук. Йошкар-Ола: ПГТУ; 2020. 48 с.
16. Жигаев А.Ю. Управление и прогнозирование государственного долга в среднесрочной перспективе (сценарный подход). *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 1999;3(3):395–422.
17. Цвирко С.Э. Моделирование динамики внешней задолженности России. Автореф. дис. ... канд. экон. наук. М.: ФА при Правительстве РФ; 2004. 28 с.
18. Колодяжная А.Ю. Прогнозирование государственного долга Оренбургской области Методом аналитического выравнивания. *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. 2016;(12):37–46.
19. Толстоброва Н.А., Постников В.П., Каменских М.А. Влияние государственного долга на динамику развития экономики Российской Федерации. *Финансы и кредит*. 2013;(20):37–42.
20. Ковтун Н.В., Долиновская О.Я., Игнатюк В.В. Моделирование государственного долга в условиях финансовой нестабильности. *Вестник Университета (Государственный университет управления)*. 2013;(17):101–116.
21. Zhuravka F., Filatova H., Aiyedogbon J.O. Government debt forecasting based on the Arima model. *Public and Municipal Finance*. 2019;8(1):120–127. DOI: 10.21511/pmf.08(1).2019.11
22. Наумов И.В. Роль финансовых ресурсов банковского сектора экономики в социально-экономическом развитии регионов России. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2020;13(6):152–168. DOI: 10.15838/esc.2020.6.72.9

REFERENCES

1. Kisel' I.V. Public debt in the system of economic relations. In: Sustainable development of the economy: State, problems, prospects. Proc. 5th Int. sci.-pract. conf. (Pinsk, Apr. 28–29, 2011). (in 2 pts.). Pt. 1. Pinsk: Polessky State University; 2011:49–51. (In Russ.).
2. Parasotskaya N.N., Yakovlev N.D. Pros and cons of public borrowing and public debt for the Russian budget system. *Uchet. Analiz. Audit = Accounting. Analysis. Auditing*. 2019;6(4):61–69. (In Russ.). DOI: 10.26794/2408–9303–2019–6–4–61–69
3. Li S., Cao P. Does local government debt promote China's new urbanization? *The Chinese Economy*. 2020;53(4):342–354. DOI: 10.1080/10971475.2020.1728482
4. Zhao R., Tian Y., Lei A., Boadu F., Ren Z. The effect of local government debt on regional economic growth in China: A nonlinear relationship approach. *Sustainability*. 2019;11(11):3065. DOI: 10.3390/su11113065
5. Carlo A.C. The impact of the balanced budget principle on regional financial autonomy in Italy. *Revista General de Derecho Constitucional*. 2018;(27):420010.
6. Yong S.W., Suhaimi R., Chai S.Y. The effect of public debt on FDI-growth nexus: Threshold regression analysis. *Advanced Science Letters*. 2017;23(8):7342–7345. DOI: 10.1166/asl.2017.9470
7. Mokhnatkina L.B. Budget balance and government debt as indicators of region's financial and budgetary security. *Nauchno-issledovatel'skii finansovyi institut. Finansovyi zhurnal = Research Financial Institute. Financial Journal*. 2018;(2):106–119. (In Russ.). DOI: 10.31107/2075–1990–2018–2–106–119

8. Soldatkin S. N. The effectiveness of regional debt policy through the prism of investment activity. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*. 2015;(30):46–57. (In Russ.).
9. Afonso A., Alves J. The role of government debt in economic growth. *Hacienda Pública Española = Review of Public Economics*. 2015;(4):9–26. DOI: 10.7866/HPE-RPE.15.4.1
10. Panizza U., Presbitero A. F. Public debt and economic growth: Is there a causal effect? *Journal of Macroeconomics*. 2014;41:21–41. DOI: 10.1016/j.jmacro.2014.03.009
11. Gagarina G., Chaynikova L., Arkhipova L. The role of the analysis of sustainable development of regions of Russia in the strategic planning. *Federalizm = Federalism*. 2019;(4):5–21. (In Russ.). DOI: 10.21686/2073-1051-2019-4-5-21
12. Cecchetti S. G., Mohanty M. S., Zampolli F. The real effects of debt. BIS Working Paper. 2011;(352). URL: <https://www.bis.org/publ/work352.pdf>
13. Kumykov A. A. Public debt: Economic nature and place in the economic mechanism. Doct. econ. sci. diss. Synopsis. Moscow; 2003. 52 p. (In Russ.).
14. Chen S., Li W. Local government debt and regional economic growth in China. *China Political Economy*. 2019;2(2):330–353. DOI: 10.1108/CPE-10-2019-0028
15. Matvienko K. V. Economic security strategy in the system of government debt policy management in Russia. Doct. econ. sci. diss. Synopsis. Yoshkar-Ola: Volga State University of Technology; 2020. 48 p. (In Russ.).
16. Zhigaev A. Yu. A plot method for forecasting of dynamics of government debts in a medium-term outlook. *Ekonomicheskii zhurnal Vyshei shkoly ekonomiki = The HSE Economic Journal*. 1999;3(3):395–422. (In Russ.).
17. Tsvirko S. E. Modeling the dynamics of Russia's external debt. Cand. econ. sci. diss. Synopsis. Moscow: Financial Academy under the RF Government; 2004. 28 p. (In Russ.).
18. Kolodyazhnaya A. Yu. Forecasting the public debt of the Orenburg oblast through the analytical alignment method. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya = Financial Analytics: Science and Experience*. 2016;(12):37–46. (In Russ.).
19. Tolstobrova N. A., Postnikov V. P., Kamenskikh M. A. The impact of public debt on the dynamics of economic development in the Russian Federation. *Finansy i kredit = Finance and Credit*. 2013;(20):37–42. (In Russ.).
20. Kovtun N. V., Dolinovskaya O. Ya., Ignatyuk V. V. Modeling public debt in the face of financial instability. *Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyi universitet upravleniya)*. 2013;(17):101–116. (In Russ.).
21. Zhuravka F., Filatova H., Aiyedogbon J. O. Government debt forecasting based on the Arima model. *Public and Municipal Finance*. 2019;8(1):120–127. DOI: 10.21511/pmf.08(1).2019.11
22. Naumov I. V. Role of financial resources of the economy's banking sector in Russian regions' socio-economic development. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz = Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2020;13(6):152–168. (In Russ.). DOI: 10.15838/esc.2020.6.72.9

ИНФОРМАЦИЯ О АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Илья Викторович Наумов — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Центра стратегического развития территорий, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

Ilya V. Naumov — Cand. Sci. (Econ.), Senior Researcher of the Center for Strategic Development of Territories, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Yekaterinburg, Russia

ilia_naumov@list.ru



Наталья Леонидовна Никулина — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Лаборатории моделирования пространственного развития территорий, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

Natalya L. Nikulina — Cand. Sci. (Econ.), Senior Researcher of the Laboratory for Modelling Spatial Development of Territories, the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Yekaterinburg, Russia

nikulinanl@mail.ru

Результаты регрессионного моделирования зависимости ВРП субъектов РФ от динамики их государственного долга по трем группам регионов / Results of regression modelling of the dependence of the GRP of the Russian regions on the dynamics of their public debt for three groups of regions

Модель 1 – для первой группы регионов – г. Москвы, Московской области (с тенденцией снижения госдолга с 2010 г.) / Model 1 – for the first group of regions – Moscow, Moscow region (with a downward trend in public debt since 2010)				
	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значение</i>
const	9231710000	1307040000	7,063	1,36e-07 ***
X	-19,72	9,581	-2,058	0,049 **
LSDV R-squared	0,675		В пределах R-квадрат	0,136
LSDV F(2, 27)	28,148		P-значение (F)	2,48e-07 ***
Крит. Шварца	1406,46		Крит. Акаике	1402,256
Параметр rho	0,87		Крит. Хеннана-Куинна	1403,601
Wald test на гетероскедастичность (нулевая гипотеза – наблюдения имеют общую дисперсию ошибки):			Тестовая статистика: Хи-квадрат (2) = 38,684	3,97951e-009 ***
Wooldridge test для оценки автокорреляции:			Тестовая статистика: F (1, 1) = 4394,63	0,0096 ***
Нулевая гипотеза – нормальное распределение:			Хи-квадрат (2) = 3,048	0,021 ***
Модель 2 – для второй группы регионов (с тенденцией снижения госдолга субъектов РФ с 2017 г.) / Model 2 – for the second group of regions (with a downward trend in public debt of the Russian regions since 2017)				
	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значение</i>
const	334826000	15524500	21,57	4,70e-075 ***
X	13,364	18,84	0,709	2,46e-061 ***
LSDV R-squared	0,819		В пределах R-квадрат	0,394
LSDV F (39, 545)	63,604		P-значение (F)	2,8e-176 ***
Крит. Шварца	24557,87		Крит. Акаике	24383
Параметр rho	0,991		Крит. Хеннана-Куинна	24451,15
Breusch-Pagan test statistic:			LM = 2266,56	0,0 ***
Hausman test statistic:			H = 0,259	0,61
Wald test на гетероскедастичность (нулевая гипотеза – наблюдения имеют общую дисперсию ошибки):			Хи-квадрат (39) = = 2,09359e + 006	0,0 ***
Wooldridge test для оценки автокорреляции:			Тестовая статистика: F (1, 38) = 222,483	1,81e-017 ***
Нулевая гипотеза – нормальное распределение:			Хи-квадрат (2) = 299,67	0,0 ***

Модель 3 – для третьей группы регионов (с тенденцией роста госдолга субъектов РФ с 2005 по 2020 г.) / Model 3 – for the third group of regions (with a growth trend in public debt of the Russian regions from 2005 to 2020)				
	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значение</i>
const	185084000	14647900	12,64	1,85e-032 ***
X	15,749	0,780	20,17	8,72e-069 ***
LSDV R-squared	0,829		В пределах R-квадрат	0,415
LSDV F (41, 573)	68,199		P-значение (F)	3,0e-192 ***
Крит. Шварца	25708,87		Крит. Акаике	25523,16
Параметр rho	0,933		Крит. Хеннана-Куинна	25595,37
Breusch-Pagan test statistic:			LM = 2288,02	0,0 ***
Hausman test statistic:			H = 0,685	0,407
Wald test на гетероскедастичность (нулевая гипотеза – наблюдения имеют общую дисперсию ошибки):			Тестовая статистика: Хи-квадрат (41) = 2,3304e+007	0,0 ***
Wooldridge test для оценки автокорреляции:			Тестовая статистика: F (1, 40) = 2477,48	1,32859e-037 ***
Нулевая гипотеза – нормальное распределение:			Хи-квадрат (2) = 1890,4	0,0 ***

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Примечание: ***, ** Статистическая значимость на уровне 1 и 5% соответственно / Note: ***, ** Statistical significance at the 1% and 5% level, respectively.

Статья поступила в редакцию 28.05.2021; после рецензирования 11.06.2021; принята к публикации 27.09.2021.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 28.05.2021; revised on 11.06.2021 and accepted for publication on 27.09.2021.

The authors read and approved the final version of the manuscript.