

# Как влияет уровень заболеваемости на показатель реальных доходов населения в регионах России?

Нагапетян Артур Рубикович

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия, e-mail: nagapetyan\_ar@dvfu.ru

Субботовский Дмитрий Андреевич

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия, e-mail: subbotovskii.da@dvfu.ru

Павлова Татьяна Ивановна

Российская экономическая школа, Москва, Россия, e-mail: tipavlova@nes.ru

Ли Цзюнь

Ляонинский университет науки и технологий, КНР, e-mail: 6491919@qq.com

**Цитирование:** Нагапетян А.Р., Субботовский Д.А., Павлова Т.И., Ли Ц. (2024). Как влияет уровень заболеваемости на показатель реальных доходов населения в регионах РФ? *Terra Economicus* 22(2), 77–95. DOI: 10.18522/2073-6606-2024-22-2-77-95

*В работе осуществляется попытка эмпирической оценки взаимосвязи между ростом заболеваемости населения в регионах Российской Федерации и снижением реальных доходов населения. Наличие ложноотрицательных и ложноположительных связей может привести к недооценке или переоценке влияния уровня заболеваемости на реальные доходы. Согласно нашей исследовательской гипотезе, коэффициент, характеризующий влияние уровня заболеваемости на показатель реальных доходов, в базовых моделях без применения квазиэкспериментальных методов будет переоценен или недооценен по сравнению с истинным значением. Исследовательский вопрос состоит в следующем: на сколько процентов изменится уровень реальных доходов населения при увеличении уровня заболеваемости на 1% в регионах Российской Федерации? Для повышения точности оценки используется метод инструментальной переменной. Наши результаты показали, что увеличение уровня заболеваемости в регионе на 1% в среднем может привести к снижению уровня реальных доходов на 0,54%. Это более чем в три раза превышает оценки в базовых моделях. Вероятным объяснением расхождений служат пренебрежение проблемами обратной причинности и пропущенных переменных, а также особенности формирования статистических данных, вследствие чего в моделях такого рода наблюдалось даже положительное влияние между соответствующими переменными. Практическая значимость исследования подразумевает применение полученных результатов для аргументации решений в пользу роста объема финансирования программ в сфере здравоохранения, направленных на снижение показателей заболеваемости в российских регионах. Теоретический вклад состоит в развитии концепций, объясняющих пространственную вариацию уровня реального дохода населения в части уточнения подходов к количественной оценке влияния социально-экономических и демографических показателей развития территории.*

**Ключевые слова:** реальные доходы; уровень заболеваемости; метод инструментальной переменной; принятие решений; квазиэкспериментальные методы; финансирование здравоохранения

**Благодарность:** Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект № FZNS-2023-0016 «Устойчивое развитие региона: эффективные экономические механизмы организации рынков и предпринимательские компетенции населения в условиях неопределенности (баланс безопасности и риска)».

## How does the incidence rate affect real income across Russian regions?

Artur R. Nagapetyan

Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia, e-mail: nagapetyan\_ar@dvfu.ru

Dmitry A. Subbotovsky

Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia, e-mail: subbotovskii.da@dvfu.ru

Tatiana I. Pavlova

Russian School of Economics, Moscow, Russia, e-mail: tipavlova@nes.ru

Jun Li

University of Science and Technology Liaoning, China, e-mail: 6491919@qq.com

**Citation:** Nagapetyan A.R., Subbotovsky D.A., Pavlova T.I., Li J. (2024). How does the level of morbidity affect the indicator of real income of the population in the regions of the Russian Federation? *Terra Economicus* 22(2), 77–95 (in Russian). DOI: 10.18522/2073-6606-2024-22-2-77-95

*The paper aims at estimating the effect of increase in incidence rate on real income in the regions of the Russian Federation. According to the main research hypothesis, underestimation or overestimation of this effect may occur due to false positive and false negative errors. We apply the method of instrumental variables to improve the accuracy of estimates. Our results show that an increase in the incidence rate in the region by 1% on average results in a decrease in real income by 0,54%, which is three times higher than the estimates obtained from the basic models. We attribute the discrepancy occurred to such factors as reverse causality, missing variables, and peculiarities related to data collection. Practical implications of our research are that the findings might strengthen the arguments for the increased funding of health care programs and support intervention decision making related to effective reduction of morbidity and mortality from various diseases across the regions of the Russian Federation. Our study also contributes to the theoretical literature discussing approaches to assess the relationship between real income and a combination of social and demographic factors at the regional level.*

**Keywords:** real income; incidence rate; instrumental variables estimation; decision making; quasi-experimental methods; healthcare financing

**Acknowledgement:** The study was funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, project № FZNS-2023-0016 “Sustainable Regional Development: Efficient Economic Mechanisms for Organizing Markets and Entrepreneurial Competencies of the Population under Uncertainty (Balancing Security and Risk)”.

**JEL codes:** I14; I15; C54

## Введение

В настоящем исследовании осуществляется попытка оценки влияния уровня заболеваемости на показатель реальных доходов населения в регионах Российской Федерации. Такая оценка имеет важное значение в контексте расчета предельной полезности от принятия решений, позволяющих снизить уровень заболеваемости в регионах. Последнее особенно актуально ввиду внедрения в профильных органах государственной власти алгоритмов управления на основе данных.

В 2023 г. расходы федерального бюджета по направлению «Здравоохранение» составили 1 трлн 451,9 млрд руб.<sup>1</sup> Стоит ли прямо сейчас повысить уровень финансирования здравоохранения на один процент? Достаточным условием положительного ответа на данный вопрос при прочих равных условиях было бы отсутствие альтернативных способов вложения соответствующих ресурсов, которые бы могли привести к получению более высокого уровня предельной полезности для общественного благосостояния. Детальный анализ потребовал бы помимо прочего учесть различные аспекты, связанные, например, с тем, рассматривается ли общественное благосостояние в долгосрочном или краткосрочном периоде, как решает общество задачу межвременного выбора или, по крайней мере, существуют ли достаточно точные подходы к оценке величины предельной полезности принятия тех или иных управленческих решений в различных сферах, а также обеспечению их сопоставимости. Сопоставимость величин предельных полезностей принятия тех или иных управленческих решений для общественного благосостояния можно обеспечить посредством их выражения в денежной форме. Например, в денежной форме можно выразить количество спасенных жизней или увеличение длительности здоровой жизни населения ввиду увеличения количества и качества услуг в сфере здравоохранения (Нифантова, Шипицына, 2012; Прохоров, Шмаков, 2002) или величину предельной полезности от решений в других сферах, например, в образовании или в сфере транспорта, которые, помимо прочего, могут приводить к спасению человеческих жизней и увеличению ожидаемой продолжительности здоровой жизни граждан (Пономарева, Савина, 2022; Моц, 2023).

Данное исследование направлено на развитие подходов к оценке элементов, составляющих общую величину предельной полезности принятия управленческих решений в сфере здравоохранения, характеризующих, в частности, причинные взаимосвязи между показателем уровня заболеваемости населения, на который можно влиять посредством повышения расходов бюджетов различных уровней по направлению «Здравоохранение», и показателем реальных доходов населения. Точность соответствующих оценок позволит уменьшить величину недооценки или переоценки предельной полезности от финансовых трат в сфере здравоохранения, что, в свою очередь, способно повысить эффективность управленческих решений.

В литературе чаще всего встречаются исследовательские результаты, свидетельствующие о наличии отрицательного влияния уровня заболеваемости на показатели реальных доходов населения (Daerr and Arcaуа, 2017; García-Gómez et al., 2013). Подобное влияние может объясняться наличием разных ограничений, влияющих на производительность труда и занятость (Blundell et al., 2016), возможностью получать соответствующее образование или опыт работы, способностью прикладывать определенные усилия, необходимостью уделять дополнительное внимание уходу за здоровьем (Vaalavuo, 2021) и другими факторами. Встречаются также результаты, которые могут свидетельствовать о наличии положительной связи между уровнем заболеваемости и реальными доходами или, по крайней мере, нивелировании влияния факторов, обуславливающих отрицательную связь (Daerr and Arcaуа, 2017). Например, люди, сталкивающиеся с заболеваниями, могут в большей степени заботиться о своем здоровье (Dobkin et al., 2018) в целом, ввиду наличия дополнительных рисков, связанных со здоровьем и способностью обеспечивать себя и свою семью, быть более склонными инвестировать в собственный человеческий капитал (Fadlon and Nielsen, 2019) или финансовое благополучие (Bonekamp and Wouterse, 2023) и т.д.

Существуют предпосылки наличия ложноположительных и ложноотрицательных связей, серьезно усложняющих задачу оценки соответствующего причинного влияния и способных приводить к недооценке или переоценке оцениваемого влияния.

Ложноположительные связи могут возникнуть ввиду наличия пропущенных переменных, обратной причинности и особенностей статистических данных. Примером пропущенной перемен-

<sup>1</sup> Федеральный закон от 05.12.2022 № 466-ФЗ «О федеральном бюджете на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов». СПС КонсультантПлюс.

ной может служить склонность или стремление человека зарабатывать, на которые, в свою очередь, влияют различные причины. Люди с такими склонностями будут много работать, в том числе в ущерб собственному здоровью, что, с одной стороны, способно повысить как их уровень дохода, так и заболеваемость (García-Gómez et al., 2013). К подобным результатам могут приводить и другие особенности поведения, например, склонность к тотальной экономии, в частности, на продуктах питания и качественном лечении (Oshio, 2019). Существенной причиной наблюдения ложноположительной связи может стать сочетание проблемы обратной причинности и некорректности статистических данных (Larrimore, 2011). Так, даже без учета возможных манипуляций, статистические данные позволяют наблюдать не реальные, а лишь выявленные данные о заболеваемости (Daerr and Arcaya, 2017). При этом между величиной реальных доходов и выявленным уровнем заболеваемости может существовать положительная связь, например, ввиду того что лица с более высоким доходом могут себе позволить чаще обращаться в медицинские организации, сталкиваться с меньшим количеством очередей, не переносить болезнь «на ногах» (Aittomäki et al., 2012). Обратная причинность может выражаться в наличии ложноположительной связи и по другим причинам. К примеру, есть исследования, показывающие, что люди с более высоким уровнем дохода могут быть более склонны к нездоровому образу жизни, в том числе потреблению алкоголя, курению, сидячему образу жизни и прочему, что, в свою очередь, может приводить к увеличению уровня заболеваемости (Adda et al., 2003; Chaix and Chauvin, 2003).

Ложноотрицательные связи также могут возникнуть ввиду наличия пропущенных переменных. Например, образ жизни человека, связанный с его отношением к собственному здоровью, в частности склонность к пьянству, может одновременно приводить как к увеличению уровня заболеваемости человека, так и снижению уровня его доходов (Yongling and Li, 2021). В качестве пропущенной переменной также можно рассмотреть интеллект человека, который, с одной стороны, позволяет иметь высокий уровень дохода, а с другой стороны, яснее осознавать альтернативные издержки нездорового образа жизни, что выразится в более низком уровне заболеваемости в среднем (Psacharopoulos and Costas, 1979). Увеличению дохода и снижению уровня заболеваемости может способствовать уровень жизни на территории проживания; одновременно данный показатель в таком контексте может выступать в качестве пропущенной переменной. Обратная причинность может служить и причиной наличия ложноотрицательных связей. Например, лица с более высоким доходом могут позволить себе более качественные продукты питания, отдых и своевременную высококвалифицированную медицинскую помощь, что приведет к более низкому уровню заболеваемости в среднем (Oshio, 2019).

Вышеперечисленные причины наличия ложноотрицательных и ложноположительных связей создают предпосылки, которые могут привести к недооценке или переоценке влияния уровня заболеваемости на показатель реальных доходов населения в российских регионах. Согласно основной гипотезе исследования коэффициент, характеризующий влияние уровня заболеваемости на показатель реальных доходов, в базовых моделях без применения квазиэкспериментальных методов будет переоценен или недооценен по сравнению с истинным значением.

Наш исследовательский вопрос состоит в следующем: на сколько процентов изменится уровень реальных доходов населения при увеличении уровня заболеваемости на 1% в регионах Российской Федерации?

Для повышения точности оценки в работе используется метод инструментальной переменной. Исследование вносит вклад в литературу, объясняющую пространственную вариацию уровня реального дохода населения в части уточнения подходов к количественной оценке влияния социально-экономических и демографических показателей развития территории.

## **Обзор литературы**

### ***Влияние показателей заболеваемости на уровень реальных доходов***

Среди исследований, оценивающих влияние проблем со здоровьем на благосостояние, стоит отметить работу Добкина и коллег (Dobkin et al., 2018), выявивших 17-процентное снижение доходов на рынке труда в среднем в результате заболеваемости и последующей госпитализации лиц предпенсионного возраста. Фадлон и Нильсен (Fadlon and Nielsen, 2019) также утверждают, что потрясения, связанные с состоянием здоровья, в одной семье объясняют рост потребления профилактических

услуг за девятилетний период детьми на 28% и супругами в зрелом возрасте – на 15%. Это влияет на финансовое поведение, в том числе на возможность инвестирования.

Гарсия-Гомес совместно с коллегами (García-Gómez et al., 2013) изучал долгосрочное воздействие потрясений, связанных со здоровьем, на занятость и доход в течение шести лет после наступления события. Авторы пришли к выводу, что сложности, вызванные острыми заболеваниями и иными проблемами со здоровьем, которые привели к госпитализации, снижают вероятность трудоустройства на 7 п.п. и приводят к 5-процентной потере личного дохода через два года после шока. Последующего восстановления ни в занятости, ни в доходах не происходит.

Валавуо (Vaalavuo, 2021) приводит разные варианты влияния рака на заработок: прямое влияние из-за временной нетрудоспособности и отсутствия по болезни во время лечения и восстановления; долгосрочное влияние из-за длительного отсутствия на работе; косвенное воздействие из-за проблем с психическим здоровьем, вызванных раком, и смещение предпочтений от работы к отдыху. При этом в работе рассмотрен только рак молочной железы. Результаты моделей МНК «разность в разностях» и моделей линейной вероятности показали, что в среднем отрицательное влияние на годовой заработок составило 5,1%. Другой коллектив авторов продемонстрировал, что после обнаружения заболевания, в частности рака молочной железы, женщины снижают количество часов работы (Bradley et al., 2005).

На основе анализа данных о здоровье и выходе на пенсию (*HRS*) и английского лонгитюдного исследования старения (*ELSA*) оценивается динамическая модель здоровья и занятости пожилых людей (Blundell et al., 2016). Авторы используют метод моментов для оценки реакции занятости на потрясения, влияющие на здоровье. Обнаружено, что постоянные потрясения оказывают гораздо большее влияние на занятость, чем кратковременные, и это воздействие продолжительно. Представляется возможным объяснить 12% снижения занятости среди мужчин по данным как *ELSA*, так и *HRS*.

Маэстас и соавторы (Maestas et al., 2023) используют панельные данные о домохозяйствах в США за период с 1996 по 2008 г. для обоснования взаимосвязи между доходами и занятостью, с одной стороны, и необходимостью заботы о родственниках или супругах с инвалидностью, с другой. Проведено сравнение групп людей, занимающихся уходом за родными, и людей, ведущих стабильную рабочую деятельность. Согласно полученным результатам у тех, кто занимается уходом, наблюдается снижение уровня дохода в среднем на 6% и уровня занятости от 2 до 4 п.п. после начала ухода в зависимости от пола респондентов.

### **Необходимость рассмотрения контрольных переменных**

Социально-экономические факторы имеют важное значение при моделировании доходов населения (Bright, 2020; Cai and Kalb, 2006; Daepf and Arcaya, 2017; Edwards et al., 2021). Список отобранных переменных включает пол (Liu et al., 2019). При одинаковом уровне образования мужчины всегда имеют относительно более высокую заработную плату, чем женщины. Хотя работающие женщины имеют высокую отдачу от инвестиций в образование, их средняя базовая заработная плата ниже, чем у мужчин. У мужчин заработная плата обычно выше, чем у женщин с тем же уровнем образования. Однако у работающих женщин отдача от инвестиций в образование может быть выше.

Уровень урбанизации, согласно Юнлин и Ли (Yongling and Li, 2021), объясняет разрыв в доходах тем, что уровень дохода в крупных городах, связанных с мегаполисом, выше, чем в средних и малых городах. Эффекты агломерации также увеличивают разрыв в доходах и миграционный приток из села в город. На этом основании ожидается увеличение моделируемого показателя при увеличении доли городского населения.

Моу (Moу, 2023) показывает, что доход тех, кто учился в средней школе, на 0,18% выше, чем у тех, кто учился только в начальной школе. Доход тех, кто учился в аспирантуре, на 0,86% выше, чем у тех, кто учился только в колледже.

Отмечается, что страна с более высокой долей населения пожилого возраста, как правило, ассоциируется с падением уровня производительности, снижением сбережений и увеличением государственных расходов (Nagarajan et al., 2016).

Катович совместно с Маиа (Katovich and Maia, 2018)) провели исследование на основе ежегодных данных Бразильского института географии и статистики (*IBGE*) о валовой добавленной

стоимости (ВДС) по отраслям экономики. Обосновано, что значительный рост производительности труда в различных секторах экономики обусловлен увеличением реальной заработной платы.

Ди Налло и Оеш (Di Nallo and Oesch, 2021) показывают, что из-за влияния безработицы индивидуальный трудовой доход падает в первые два года после периода безработицы на 20% и 22% соответственно.

Рассмотрение контрольных переменных позволит частично решить потенциальные последствия проблемы пропущенных переменных.

### **Эконометрические проблемы**

Как было рассмотрено ранее, сложность в оценке влияния заболеваемости на уровень реальных доходов заключается во многом в наличии проблемы пропущенных переменных и обратной причинности. Основное внимание эпидемиологов и исследователей в области здравоохранения в целом сосредоточено на выявлении конкретных способов влияния социально-экономического статуса на состояние здоровья (Kyriopoulos et al., 2018; Bilger and Carrieri, 2013). Соответственно, гораздо меньше известно о возможном влиянии состояния здоровья на доходы и благосостояние людей. Однако для многих людей, особенно среднего возраста, связь здоровья с предложением труда, доходом домохозяйства или богатством может иметь количественное значение (Smith, 1999). Ларримор (Larrimore, 2011) отчасти подтверждает эту проблему, утверждая, что тщательное изучение направления взаимосвязи между доходом и здоровьем требует использования экзогенных вариаций здоровья или дохода, на которые не должна влиять обратная причинно-следственная связь. Затем необходима оценка результирующего воздействия этих вариаций на другую переменную. Смит (Smith, 1999; 2004) реализовал подобный расчет, используя экзогенные изменения в состоянии здоровья, вызванные непредвиденным началом хронического заболевания. Он пришел к выводу, что состояние здоровья оказывает влияние на доход и богатство взрослых трудоспособного возраста. Среди проблем, возникающих в процессе моделирования, исследователи обращают пристальное внимание также и на проблему пропущенных переменных. Аверетт (Averett, 2014) указывает на возможное существование ненаблюдаемых факторов, которые влияют на заработную плату и коррелируют с объясняющими переменными. Такая корреляция могла бы существовать, например, если бы ненаблюдаемые переменные, такие как индивидуальная ставка дисконтирования, способности и мотивация людей, коррелировали бы как с заболеваемостью, так и с заработной платой. Таким образом, чтобы избежать проблемы эндогенности, необходимо учитывать ненаблюдаемые факторы.

### **Метод инструментальной переменной**

В исследованиях демонстрируются противоречивые результаты, связанные с оценкой зависимости между переменными, характеризующими состояние здоровья и доходы граждан (Bright, 2020). Важную роль играет наличие эндогенности в моделях, описывающих влияние различных видов заболеваний и шоков для здоровья на уровень доходов населения. Именно поэтому в большинстве эмпирических данных используется подход инструментальных переменных (Daerr and Arcaya, 2017; Edwards et al., 2021; Kyriopoulos et al., 2018).

Аверетт (Averett, 2014) объясняет, что, хотя стратегия моделирования с фиксированными эффектами может улучшить *OLS* с лаговым показателем здоровья, она основана на ненаблюдаемых факторах, которые фиксируются с течением времени и зависят от конкретного человека. Тем не менее ненаблюдаемые факторы, влияющие как на целевую переменную, так и на независимую, могут со временем меняться. А использование инструментальных переменных (IV) предпочтительнее отдельных фиксированных эффектов, если можно найти подходящий инструмент.

Брайт (Bright, 2020) также говорит о проблеме эндогенности переменной доходов при оценке влияния психических заболеваний. Для преодоления рисков недооценки или переоценки искомого коэффициента в работе применяется метод инструментальной переменной. Большое значение по модулю коэффициента, характеризующего влияние здоровья на доходы, объясняется тем, что инструментальная переменная в модели фактически учитывала косвенное влияние проблем с психическим здоровьем на заработную плату. В итоге в данной работе отмечается статистически значимое отрицательное влияние психологических болезней на доходы.

На основе анализа литературы мы сформировали список необходимых контрольных переменных, а также обосновали необходимость применения квазиэкспериментальных методов анализа для преодоления эконометрических проблем, связанных с риском переоценки или недооценки искомого влияния.

## Данные и метод

### Данные

В качестве зависимой переменной рассматривается величина реального дохода населения на территории соответствующего региона. Оценка данного параметра проводится на основе количества фиксированных наборов потребительских благ, которые можно приобрести при использовании доступного объема номинальных доходов на территории. Тестирование исследовательской гипотезы предполагает проверку наличия переоценки или недооценки влияния уровня заболеваемости на показатель реальных доходов в регионах России. В качестве контрольных переменных в базовой версии модели будут рассмотрены такие характеристики, как уровень урбанизации и образования, общий коэффициент брачности, показатели половозрастной структуры населения, безработица, валовой региональный продукт на душу населения, потребление алкоголя. В некоторых модификациях в качестве дополнительной контрольной переменной будет использована величина среднего уровня реальных доходов населения в соседних регионах. Подробная информация о рассматриваемых переменных, в том числе используемых в соответствии с методом инструментальной переменной, приведена в табл. 1.

Таблица 1

### Описание переменных

№	Обозначение	Фактор	Способ расчета
1	inc_real	Реальные доходы на душу населения	Номинальные доходы разделены на стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг, единиц наборов
2	ill	Уровень заболеваемости	Заболеваемость на 1000 чел. населения
3	sex	Соотношение мужчин и женщин	Число женщин, приходящихся на 1000 мужчин
4	city	Доля городского населения	Удельный вес городского населения в общей численности населения, %
5	educ_high	Высшее образование	Оценка доли населения с высшим образованием в регионе (численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на 10 000 чел. населения)
6	marriage	Брачность	Общие коэффициенты брачности на 1000 чел. населения
7	unempl	Безработица	Уровень безработицы (по данным выборочных обследований рабочей силы, %)
8	old	Доля пожилых	Доля лиц старше трудоспособного возраста, %
9	gdp_p	ВРП на душу населения	Отношение валового регионального продукта территории на количество жителей, 1000 руб. на 1 чел.
10	vodkat	Потребление алкоголя	Потребление алкоголя, декалитров/чел.
11	inc_real_sosed_1	Средний уровень реальных доходов в соседних регионах	Средний уровень реальных доходов населения в соседних регионах, имеющих общую границу, единиц наборов
12	ill_sosed_1	Средний уровень заболеваемости в соседних регионах	Средний уровень заболеваемости на 1000 чел. в соседних регионах, имеющих общую границу
13	vodkat_sosed_1	Средний уровень потребления алкоголя в соседних регионах	Средний уровень выбросов загрязняющих веществ, тыс. куб. м на 1 кв. м в соседних регионах, имеющих общую границу
14	pollut_water_sosed_1	Средний уровень загрязнения воды в соседних регионах	Средний уровень потребления алкоголя, декалитров/чел. в соседних регионах, имеющих общую границу

Источник: составлено авторами

В работе используются региональные ежегодные данные 83 субъектов Российской Федерации за рассматриваемый период с 2012 по 2019 г.<sup>2</sup> В итоговый список территорий не включены Республика Крым и г. Севастополь по причине отсутствия полного доступа к данным. В табл. 2 приведена описательная статистика использованных нами данных.

Таблица 2

## Описательная статистика используемых данных

Переменная	Среднее	Ст. откл.	Мин.	Макс.
Реальные доходы на душу населения	7,3	1,9	3,9	16,4
Уровень заболеваемости	808,1	170,3	395,7	1752,0
Соотношение мужчин и женщин	1144,9	53,4	961,0	1236,0
Доля городского населения	70,2	13,0	28,9	100,0
Высшее образование	284,8	118,0	0,0	786,0
Брачность	7,3	1,3	3,8	11,1
Безработица	6,5	4,2	0,8	47,7
Доля пожилых	23,6	4,8	8,3	31,3
ВРП на душу населения	522,0	775,3	77,9	7522,7
Потребление алкоголя	0,8	0,5	0,0	3,4
Средний уровень реальных доходов в соседних регионах	7,3	1,1	4,9	11,9
Средний уровень заболеваемости в соседних регионах	790,2	115,5	512,6	1175,1
Средний уровень потребления алкоголя в соседних регионах	0,8	0,4	0,02	2,2
Средний уровень загрязнения воды в соседних регионах	4,9	17,3	0,01	174,4

Источник: составлено авторами

В Приложении на рис. 1 можно найти дополнительную информацию о статистических свойствах рассматриваемых переменных, включая информацию о распределении их значений, попарных корреляциях. Некоторые из них приближаются к верхней границе приемлемых значений, как в случае с полом и возрастом, но это согласуется с положениями экономической теории. В исследовании будут рассмотрены в том числе модели с логарифмированием ключевых переменных по следующим причинам. В Приложении на рис. 2 можно увидеть, что их распределение после логарифмирования в большей степени похоже на нормальное, в том числе решается проблема «тяжелых хвостов». Еще более существенным является то обстоятельство, что чувствительность уровня дохода к абсолютному изменению уровня заболеваемости может варьироваться. Также логарифмирование является привлекательным ввиду возможности получения удобной экономической интерпретации.

### Методология

#### Базовая модель

Моделирование будет направлено на оценку уровня чувствительности реальных доходов в процентном выражении к изменению уровня заболеваемости на 1% в российских регионах. Проверка основной гипотезы исследования о наличии предпосылок недооценки или переоценки искомого эффекта будет проверяться посредством сравнения результатов базовой модели без применения квазиэкспериментальных методов с результатами моделей с применением метода инструментальной переменной. В настоящем исследовании сконструированы и оценены следующие модели:

- базовая модель на основе пространственной выборки (1);
- модифицированные версии базовой модели на основе пространственной выборки (1), где воздействие переменной заболеваемости будет оценено посредством ее инструментирования переменными, характеризующими средний уровень заболеваемости в соседних

<sup>2</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 20.07.2024)



- регионах (2), средний уровень потребления алкоголя в соседних регионах (3), средний уровень загрязнения воды в соседних регионах (4) и версия с тремя инструментами (5);
- базовая модель панельных данных с фиксированными эффектами (6);
  - модифицированные версии базовой модели панельных данных с фиксированными эффектами (6), где воздействие переменной заболеваемости будет оценено посредством ее инструментирования переменной, характеризующей средний уровень заболеваемости в соседних регионах с различными наборами контрольных переменных (7, 8, 9).

Модели (1) и (2) имеют вид:

$$\ln(\text{inc\_real}_i) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(\text{ill}_i) + \beta_2 * \text{sex}_i + \beta_3 * \text{city}_i + \beta_4 * \text{educ\_high}_i + \beta_5 * \text{marriage}_i + \beta_6 * \text{unempl}_i + \beta_7 * \text{old}_i + \beta_8 * \text{gdp\_p}_i + \beta_9 * \text{vodka}_i + \beta_{10} * \text{inc\_real\_sosed\_1}_i + \text{year\_controls} + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где  $\beta_i$  – коэффициенты регрессии; описание переменных приведено в табл. 1, переменные  $\text{inc\_real}$  и  $\text{ill}$  рассматриваются с учетом логарифмирования.

$$\ln(\text{inc\_real}_{it}) = \alpha_i + \alpha_1 * \ln(\text{ill}_{it}) + \alpha_2 * \text{sex}_{it} + \alpha_3 * \text{city}_{it} + \alpha_4 * \text{educ\_high}_{it} + \alpha_5 * \text{marriage}_{it} + \alpha_6 * \text{unempl}_{it} + \alpha_7 * \text{old}_{it} + \alpha_8 * \text{gdp\_p}_{it} + \alpha_9 * \text{vodka}_{it} + \alpha_{10} * \text{inc\_real\_sosed\_1}_{it} + \text{year\_controls} + \xi_{it}, \quad (2)$$

где  $\alpha_i$  – выражает фиксированный эффект региона  $i$ , не зависящий от времени  $t$ .

В исследовании рассматриваются робастные стандартные ошибки для решения проблем, связанных и автокорреляцией, и гетероскедастичностью.

#### *Метод инструментальной переменной*

Ввиду наличия причин для возникновения эконометрических проблем, связанных с наличием обратной причинности, пропущенных переменных или особенностями статистических данных, необходимо дополнить базовые спецификации моделями на основе квазиэкспериментальных методов, в частности метода инструментальной переменной (Bright, 2020). Предварительно в качестве инструментальных переменных отобраны три показателя: средний уровень заболеваемости в соседних регионах, средний уровень потребления алкоголя в соседних регионах, а также средний уровень загрязнения воды в соседних регионах.

К инструментальным переменным предъявляются два основных требования. Речь идет про их релевантность и экзогенность. Релевантность предполагает наличие достаточно тесной связи, характеризующей влияние инструментальной переменной на интересующую переменную, в нашем случае – на показатель заболеваемости населения в конкретном регионе. Экзогенность инструмента, в свою очередь, предполагает, что претендент на роль инструментальной переменной не должен быть связан с зависимой переменной никак, кроме как через инструментальную переменную, т.е. показатель заболеваемости населения. На практике и свойство релевантности, и свойство экзогенности обосновываются прежде всего на основе экономической теории. При этом свойство релевантности можно тестировать на основе профильных тестов, например, основанных на оценке величины соответствующей  $F$ -статистики. В свою очередь, свойство экзогенности, особенно в случае работы с одной инструментальной переменной, на практике не тестируется, однако в случае наличия двух и более инструментальных переменных и уверенности в экзогенности одной из них можно тестировать экзогенность всей совокупности используемых инструментов с помощью теста Саргана.

Рассмотрим подробнее ожидания о выполнении свойств релевантности и экзогенности предлагаемых в исследовании инструментальных переменных. Мы ожидаем наличие положительной связи между переменной, характеризующей влияние среднего уровня заболеваемости

в соседних регионах, и уровнем заболеваемости в рассматриваемом регионе (Nagapetyan et al., 2023; Субботовский и др., 2023). Связь может быть обусловлена как причинно-следственным влиянием, например, ввиду эпидемиологических особенностей некоторых заболеваний, так и потенциальным существованием ненаблюдаемых кластеризующихся в пространстве характеристик территорий, влияющих на уровень заболеваемости (Roux, 2001). Уровень заболеваемости в регионе может быть связан с уровнем потребления алкоголя в соседних регионах. Природа причинной связи может в данном случае заключаться в наличии взаимозависимости между уровнем потребления алкоголя в соседних регионах (Kossova et al., 2017). Общность исторических и культурных особенностей как переменная, влияющая на склонность к потреблению алкоголя на территории, но экзогенная к уровню реального дохода, также может быть предпосылкой для релевантности рассматриваемого инструмента (Sudhinaraset et al., 2016). Релевантность последней из рассматриваемых инструментальных переменных также определяется ее ожидаемым положительным влиянием на показатель, характеризующий уровень заболеваемости в рассматриваемом регионе. Так, средний уровень загрязнения воды в соседних регионах может оказывать соответствующее влияние на уровень загрязнения в конкретном регионе и тем самым на уровень заболеваемости (Xu et al., 2019). Для всех рассматриваемых переменных величина соответствующей *F*-статистики имеет значение более 10, что в определенной степени позволяет нам верить в релевантность подобранных инструментов. При этом, как это часто бывает при работе с методом инструментальных переменных, определенные сомнения в части экзогенности инструментов чаще всего остаются практически всегда. В данном случае, несмотря на то что отсутствие связи между зависимой и рассматриваемыми инструментальными переменными исключить на практике абсолютно достоверно нельзя, инструменты были подобраны таким образом, чтобы представлять различные сферы жизнедеятельности, при этом не иметь прямого отношения к рассматриваемому региону, а характеризовать именно его окружение, соседние регионы. В определенной степени даже если хотя бы один из инструментов будет удовлетворять свойству экзогенности, благодаря тесту Саргана мы сможем проверить наличие данного свойства одновременно у всех инструментальных переменных, что позволит нам повысить доверие к полученным результатам.

Отдельно необходимо отметить тот факт, что хоть метод инструментальной переменной и сам по себе помогает справиться с определенными ограничениями в части специфики данных, а именно с ошибками при измерении, в исследовании помимо моделей на основе пространственной выборки рассматриваются и модели панельных данных с фиксированными эффектами, при этом последние учтены как для отдельных регионов, так и для конкретных периодов. С одной стороны, это позволяет внести существенный вклад в решение проблемы пропущенных переменных, фиксированных во времени или пространстве. С другой – повысить достоверность результатов даже в случае, когда уровень обнаруженной заболеваемости будет существенно отличаться от фактического, потому что в данном случае при оценке будет рассматриваться именно приращение соответствующих переменных (Smith, 1999).

## Результаты

Согласно полученным результатам, приведенным в табл. 3, базовая модель на основе пространственной выборки (1) демонстрирует статистически значимую отрицательную связь между уровнем заболеваемости и уровнем доходов, однако с точки зрения экономической интерпретации она представляется практически незначимой (значение коэффициента составляет  $-0,153\%$ ). В табл. 4 в случае рассмотрения результатов базовой модели панельных данных с фиксированными эффектами (6) вовсе можно обнаружить статистически значимую положительную связь.

Существенно другие результаты получаются при рассмотрении моделей, где воздействие переменной заболеваемости оценено посредством ее инструментирования переменными, характеризующими средний уровень заболеваемости в соседних регионах (2), средний уровень потребления алкоголя в соседних регионах (3), средний уровень загрязнения воды в соседних

регионах (4) и версию с тремя инструментами (5), соответственно  $-0,373\%$ ,  $-0,445\%$ ,  $-0,488\%$  и  $-0,542\%$ . Использование трех инструментальных переменных в модели 5 позволяет использовать тест Саргана для проверки свойства экзогенности инструментов. Согласно полученным результатам ( $J$ -статистика Хансена = 1,646,  $P$ -значение = 0,44), в случае если хотя бы один из инструментов является экзогенным по умолчанию, все остальные инструменты также являются экзогенными. Это укрепляет уверенность в результатах, полученных с помощью моделей с инструментированием, которые демонстрируют, что в базовых моделях искомый эффект недооценен в три и более раз.

**Таблица 3**

**Результаты оценки рассматриваемых моделей на основе пространственной выборки**

Переменные	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Pooled	Pooled+IV	Pooled+IV	Pooled+IV	Pooled+IV
Уровень заболеваемости	<b>-0,153***</b>	<b>-0,373***</b>	<b>-0,445***</b>	<b>-0,488***</b>	<b>-0,542***</b>
Средний уровень реальных доходов в соседних регионах	0,062***	0,063***	0,063***	0,063***	0,063***
Соотношение мужчин и женщин	0,001***	0,001***	0,001***	0,001***	0,001***
Доля городского населения	0,004***	0,004***	0,004***	0,004***	0,004***
Высшее образование	0,000**	0,000	0,000	0,000	-0,000
Брачность	0,028***	0,036***	0,039***	0,040***	0,043***
Безработица	-0,019***	-0,019***	-0,019***	-0,019***	-0,019***
Доля пожилых	-0,012***	-0,014***	-0,015***	-0,015***	-0,016***
ВРП на душу населения	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***
Потребление алкоголя	-0,075***	-0,051**	-0,043**	-0,039*	-0,033
Контроли (годы)	+	+	+	+	+
AIC	-750,5	-701,5	-666,2	-641,4	-607,5
BIC	-669,5	-620,5	-585,3	-560,4	-526,5

Источник: составлено авторами

Аналогичные результаты получаются при сравнении полученных оценок коэффициентов в базовой модели панельных данных с фиксированными эффектами с ее модификациями с применением метода инструментальной переменной с различными наборами контрольных переменных. Налицо недооценка отрицательного влияния уровня заболеваемости на уровень доходов не менее чем в три раза. Так, в случае рассмотрения полного набора контрольных переменных (7) можно ожидать сокращение величины уровня реального дохода на 0,49% при росте уровня заболеваемости на 1%.

Остальные переменные в исследовании рассматривались как контрольные, и надежность их оценок остается под вопросом. Так, согласно полученным результатам, основываясь на модели (5), можно говорить о наличии статистически значимой положительной связи с величиной реального дохода у переменных, характеризующих средний уровень реального дохода в соседних регионах, соотношение мужчин и женщин, доли городского населения, брачности и ВРП на душу населения. В то же время статистически значимая отрицательная связь, кроме показателя заболеваемости, обнаружена для переменных, характеризующих уровень безработицы и долю пожилых. Тот факт, что некоторые коэффициенты оказались незначимы или имеют вовсе неинтуитивные значения, может быть вызван тем, что при их оценке не применялись соответствующие квазиэкспериментальные методы и свою роль сыграли потенциальные предпосылки переоценки и недооценки ввиду наличия соответствующих ложноположительных и ложноотрицательных связей.

Таблица 4

## Результаты оценки рассматриваемых моделей на основе панельных данных

Переменные	(6)	(7)	(8)	(9)
	Fe	Fe + IV (Средний уровень заболеваемости в соседних регионах)	Fe + IV (Средний уровень заболеваемости в соседних регионах)	Fe + IV (Средний уровень заболеваемости в соседних регионах)
Уровень заболеваемости	<b>0,130**</b>	<b>-0,487**</b>	<b>-0,394</b>	<b>-0,391</b>
Средний уровень реальных доходов в соседних регионах	0,057***	0,057***		
Соотношение мужчин и женщин	0,000	0,001	0,001	0,001*
Доля городского населения	-0,003	-0,013**	-0,009*	-0,009*
Высшее образование	0,000	0,000*	0,000	0,000
Брачность	0,001	0,000	0,002	0,003
Безработица	-0,004	0,003	0,002	0,002
Доля пожилых	-0,004	-0,004	-0,013	-0,013
ВРП на душу населения	0,000	0,000	0,000	0,000
Потребление алкоголя	0,027*	0,021*	0,023**	
Контроли (годы)	+	+	+	+
AIC	-2412	-2139	-2170	-2170
BIC	-2335	-2062	-2098	-2102

\*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$

Источник: составлено авторами

### Обсуждение

Прежде всего, важно соотнести полученные результаты при оценивании моделей на основе пространственной выборки и панельных данных с учетом использования метода инструментальной переменной. При рассмотрении влияния уровня заболеваемости на величину реальных доходов населения, особенно в контексте применения метода инструментальной переменной, где в качестве инструментов выступают средний уровень заболеваемости в соседних регионах, средний уровень потребления алкоголя в соседних регионах, а также средний уровень загрязнения воды в соседних регионах, необходимо понимать важность учета временных лагов в контексте описания соответствующего воздействия. Так, например, даже если по некоторым экзогенным причинам или по причине историко-культурных особенностей, экзогенных по отношению к показателю реального дохода, в соседних регионах выросла склонность к потреблению алкоголя и это повлияло на уровень заболеваемости в рассматриваемом регионе, то само это влияние ожидаемо с высокой долей вероятности произойдет не в том же самом периоде, а скорее всего с лагом (Varghese and Dakhode, 2022). Аналогичное верно и для инструмента – среднего уровня загрязнения воды в соседних регионах. Другими словами, даже при выполнении всех необходимых условий потребуется определенное количество времени, пока эффект от дополнительного потребления алкоголя или загрязнения воды приведет к существенному увеличению уровня заболеваемости (Xu et al., 2019). Именно поэтому данные два инструмента не используются при построении моделей на основе панельных данных, где, в отличие от моделей на основе пространственной выборки, рассматриваются в первую очередь взаимосвязи между изменениями соответствующих переменных. При этом использование данных инструментов в моделях с пространственной выборкой более оправдано ввиду того, что в таком случае оценивается влияние

не изменения во времени, а самого факта соседства с регионами с соответствующими характеристиками при прочих равных условиях.

Использование же инструмента – среднего уровня заболеваемости в соседних регионах – в модели с панельными данными объясняется тем, что изменение текущего уровня заболеваемости как в соседних регионах, так и в рассматриваемом регионе может происходить в рамках общности историко-культурных особенностей территории, экзогенных по отношению к показателю реальных доходов (Falla-Aliabadi et al., 2022). Например, на показатель заболеваемости в конкретном кластере территорий может влиять культура питания населения, образ жизни и те или иные внешние экзогенные шоки. Ввиду этого и в рассматриваемом регионе, и в соседних регионах могут наблюдаться близкие значения уровня заболеваемости (Dao et al., 2020). При этом, наблюдая изменения у соседей, мы можем отчасти ожидать, что изменения уже произошли и на рассматриваемой территории, и при условии, что шоки были экзогенными, можно ожидать выполнения в достаточной степени всех необходимых условий для корректного применения метода инструментальной переменной.

Согласно полученным результатам, в табл. 3 и 4 для моделей (1) и (6) прирост уровня заболеваемости на 1% в регионе связан со снижением уровня реальных доходов на 0,15% и, что еще менее интуитивно, с его увеличением на 0,13%. Результаты, которые были получены в моделях, где применялся метод инструментальной переменной, практически во всех случаях превышают данные значения не менее чем в три раза. Эти показатели в большей степени соответствуют имеющимся в литературе результатам (Bright, 2020; Edwards et al., 2021). В отличие от существующих исследований в настоящей работе приводится оценка не для конкретного домохозяйства, а для территории в целом. В определенном классе управленческих задач это может позволить получить больше оснований для принятия управленческих решений, в частности, за счет оценки соответствующих альтернативных издержек роста уровня заболеваемости на конкретной территории.

Рассмотрим, насколько обоснованы результаты, полученные для контрольных переменных, на примере моделей на основе пространственной выборки, где практически все результаты сопоставимы, по крайней мере, в части знака и статистической значимости тех или иных коэффициентов.

Средний уровень реальных доходов имеет во всех рассматриваемых модификациях примерно один и тот же уровень экономической и статистической значимости. С одной стороны, этот результат согласуется как с интуитивным пониманием, согласно которому окружение с более высоким уровнем доходов создает потенциал для развития близлежащих территорий, включая рост дохода, так и с соответствующей литературой (Chang-Deok, 2019). С другой стороны, данный результат все же может вызывать сомнения в случае попытки интерпретации такой связи как причинно-следственной, особенно с учетом специфики межрегиональных торгово-экономических отношений между российскими регионами. Например, часто на уровень реальных доходов населения может влиять географическое положение территории, климат, близость к центру или определенным инфраструктурным объектам, транспортно-логистическим комплексам (Nefedova et al., 2022).

Положительное статистически значимое влияние пола видится неинтуитивным результатом. Согласно литературе, обычно уровень доходов женщин ниже среднего в конкретном регионе (Liu et al., 2019). В данном случае дело может оказаться в обратной причинности: на территориях с более высоким уровнем реальных доходов может ожидать более высокий уровень жизни для обоих полов, однако с учетом структуры демографической пирамиды в российских регионах на подобных территориях после определенного возраста доля женщин будет неуклонно расти. Это может объяснить полученные результаты в отсутствие необходимости делать вывод о наличии причинного положительного влияния доли женщин на уровень реальных доходов (Kuzioroulos et al., 2018). Однако это всего лишь гипотеза, и для ее проверки потребуются дополнительные исследования.

Согласно полученным результатам, влияние доли городского населения противоречиво. В моделях с пространственной выборкой коэффициент является статистически значимым и положительным, а в моделях с панельными данными имеет статистически значимое отрицательное значение. Согласно литературе, более высокая доля городского населения может быть признаком более высокого уровня развития территории, наличия производств, развитости сферы услуг, что, в свою очередь, является предпосылкой более высокого уровня дохода (Yongling and Li, 2021). Но речь в большей степени может идти не о причинной связи, а скорее о наличии иных ненаблю-

даемых переменных, которые, одновременно влияя на развитие территории, как повышают уровень реального дохода, так и приводят к росту доли городского населения (Калинина и др., 2019).

В настоящем исследовании в большинстве случаев не подтвердилось статистически значимое влияние уровня образования на уровень реальных доходов. Несмотря на то что согласно литературе, более высокий уровень образования является предпосылкой для более высокого уровня оплаты труда, специфика рынков труда, межрегиональной миграции и каналы доступа к образованию в регионах не всегда означают аналогичные результаты при анализе соответствующих показателей на уровне отдельных регионов (Edwards et al., 2021). Источником ложноположительной связи может служить наличие обратной причинности, предполагающей, что на территории с более высоким уровнем дохода может наблюдаться и больше лиц с высшим образованием (Ferguson et al., 2007). Для выяснения же причинного влияния уровня образования в регионе на уровень дохода требуются дополнительные исследования с применением квазиэкспериментальных методов (Averett, 2014).

Несмотря на то что коэффициент при переменной брачности, характеризующий ее влияние на уровень реальных доходов, положителен и статистически значим, это может в действительности лишь отражать наличие обратной причинности или пропущенных переменных. Например, в регионах, где в целом выше благосостояние жителей, качество инфраструктуры и уровень социальных гарантий, может наблюдаться одновременно и более высокий уровень брачности и доходов (Kalmijn, 2011). Во многом из-за этого и наблюдается отсутствие статистически значимой связи в моделях панельных данных: последние частично решают проблем пропущенных, но не меняющихся во времени переменных.

Высокий уровень безработицы может приводить к снижению уровня реальных доходов, что отчасти соответствует выводам других ученых (Di Nallo and Oesch, 2021). Однако в действительности наблюдаемая связь может оказаться как обратной, так и следствием пропущенной переменной. В частности, некоторые типы экономических потрясений могут сопровождаться снижением уровня дохода и ростом уровня безработицы (Spadafora, 2023). Отчасти этим можно объяснить отсутствие статистически значимого влияния безработицы на реальные доходы в моделях с панельными данными.

Влияние доли пожилых граждан на реальные доходы на территории имеет отрицательное значение, что, с одной стороны, может согласоваться с литературой, например, потому что в среднем пожилые люди могут в меньшей степени быть вовлечены в хозяйственную деятельность, быть менее активны на рынке труда и иметь более низкий уровень оплаты труда (Nagarajan et al., 2016). С другой стороны, в моделях с панельными данными статистическая значимость соответствующего коэффициента не наблюдается, поэтому возможны альтернативные интерпретации. Доля пожилых людей может расти в депрессивных регионах ввиду того, что молодежь оттуда активно уезжает. Следовательно, это может способствовать тому, что все чаще будут наблюдаться территории, где низкие реальные доходы сопровождаются высокой долей пожилых людей, что представляет собой явную предпосылку для ложноотрицательной связи.

Статистически значимое, положительное влияние ВРП на душу населения на уровень реальных доходов во всех моделях также может в определенной степени характеризоваться обратной причинностью: рост ВРП на душу населения может приводить к росту реальных доходов населения, хотя вероятна и обратная зависимость.

Влияние алкоголя на уровень реальных доходов также имеет неоднозначную интерпретацию. С одной стороны, в менее развитых и более депрессивных территориях может наблюдаться как более низкий уровень реальных доходов, так и более высокий уровень потребления алкоголя. Здесь речь идет в первую очередь о проблеме пропущенной переменной (De Goeij et al., 2015). В литературе известен и другой эффект: с ростом реальных доходов может расти и потребление алкоголя и табачных изделий, при этом за скобками можно оставить качество и вид потребляемого алкоголя (Рощина, Богданов, 2018). Требуются дальнейшие исследования.

## **Заключение**

В исследовании осуществляется попытка оценки альтернативных издержек увеличения уровня заболеваемости населения, связанных со снижением показателя реальных доходов.

Применение метода инструментальной переменной с учетом всех ограничений, связанных с оценкой свойств валидности предложенных инструментов, показывает, что увеличение уровня заболеваемости в регионе на 1% в среднем может привести к снижению уровня реальных доходов на 0,54%. Это более чем в три раза превышает оценки в базовых моделях, в которых иногда, ввиду наличия описанных в исследовании проблем обратной причинности, пропущенных переменных и особенностей формирования статистических данных, наблюдалось даже положительное влияние между соответствующими переменными. Выявление недооценки влияния заболеваемости на уровень реальных доходов в базовых моделях, где не используются квазиэкспериментальные методы, подтверждает основную исследовательскую гипотезу.

Практическая значимость исследования заключается в возможности более полной оценки положительных последствий принятия мер, направленных на снижение показателей заболеваемости в регионе, в том числе связанных с увеличением уровня реальных доходов. Наши результаты могут усилить аргументацию для принятия мер по повышению расходов в сфере здравоохранения.

Несмотря на невозможность тестирования в полной мере свойства экзогенности используемых переменных, что является одним из основных ограничений настоящей работы, весь набор использованных подходов и обоснований позволяет высказать предположение о возможной теоретической значимости работы как части литературы, развивающей эмпирические подходы к оценке влияния на уровень реальных доходов социально-экономических и демографических характеристик населения, а именно уровня заболеваемости. В качестве элементов новизны, которые еще предстоит протестировать в дальнейших исследованиях, видится предложенный нами подход к формированию инструментальных переменных на основе пространственного окружения изучаемых территорий.

В дальнейших исследованиях предстоит более строго оценить наличие связей между характеристиками соответствующих территорий и их окружения, ввиду того что они могут влиять на свойства релевантности и экзогенности используемых в исследовании инструментальных переменных. Однако существенное продвижение в данном направлении как в части теоретического описания алгоритма построения инструментов, так и развития соответствующих эмпирических приложений может позволить открыть доступ к широкому набору новых инструментальных переменных и, соответственно, потенциальным исследовательским возможностям.

## Литература / References

- Калинина А.Э., Петрова Е.А., Лапина М.С., Рвачева А.С. (2019). Методические подходы к оценке эффективности реализации кластерной политики в регионах РФ. *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал* (2). [Kalina, A., Petrova, E., Lapina, M., Rvacheva, A. (2019). Methodical approaches to assessing the effectiveness of the implementation of cluster policy in the regions of the Russian Federation. *Regional Economics and Management: Electronic Scientific Journal = Regionalnaya ekonomika i upravlenie: elektronnyy nauchnyy zhurnal* (2) (in Russian)].
- Нифантова Р.В., Шипицына С.Е. (2012). Современные методические подходы в оценке стоимости человеческой жизни. *Экономика региона* (3), 289–294. [Nifantova, R., Shipitsina, S. (2012). Modern methods of human life evaluation. *Economy of Regions = Ekonomika regiona* (2), 289–294 (in Russian)].
- Пономарева Е.А., Савина А.Д. (2022) Факторы, влияющие на смертность в ДТП. *Экономическая политика* 17(4), 128–153. [Ponomareva, E., Savina, A. (2022). Factors influencing traffic accident mortality. *Economic Policy = Ekonomicheskaya politika* 17(4), 128–153 (in Russian)]. DOI: 10.18288/1994-5124-2022-4-128-153
- Прохоров Б.Б., Шмаков Д.И. (2002). Оценка стоимости статистической жизни и экономического ущерба от потерь здоровья. *Проблемы прогнозирования* (3), 125–135. [Prokhorov, B., Shmakov, D. (2002). Estimation of the cost of statistical life and economic damage from health losses. *Studies on Russian Economic Development = Problemy prognozirovaniya* (3), 125–135 (in Russian)].
- Рощина Я.М., Богданов М.Б. (2018). Что влияет на потребление алкоголя и табака: обзор экономических социологических концепций и эмпирических результатов. *Экономическая социология* 19(4), 134–171. [Roshchina, Y., Bogdanov, M. (2018). What influences alcohol and tobacco consumption: Review of economic and sociological concepts and empirical results. *Journal of Economic Sociology = Ekonomicheskaya sotsiologiya* 19(4), 134–171 (in Russian)]. DOI: 10.17323/1726-3247-2018-4-134-171

- Субботовский Д.А., Калашников В.А., Дрозд А.Е., Нагапетян А.Р. (2023). Влияние обеспеченности онкологами на смертность населения от новообразований в регионах России. *Journal of Applied Economic Research* **22**(4), 892–931. [Subbotovsky, D., Kalashnikov, V., Drozd, A., Nagapetyan, A. (2023). The impact of the supply of oncologists on mortality from neoplasms in the regions of Russia. *Journal of Applied Economic Research* **22**(4), 892–931 (in Russian).]
- Adda, J., Chola, T., Marmot, M. (2003). Socio-economic status health: Causality pathways. *Journal of Econometrics* **112**(1), 57–63.
- Aittomäki, A., Martikainen, P., Laaksonen, M., Lahelma, E., Rahkonen, O. (2012). Household economic resources, labour-market advantage health problems – A study on causal relationships using prospective register data. *Social Science & Medicine* **75**(7), 1303–1310.
- Averett, S. (2014). Labor market consequences: Employment wages, disability, absenteeism. In: *The Oxford Handbook of the Social Science of Obesity*. New York: Oxford University Press, pp. 531–552.
- Bilger, M., Carrieri, V. (2013). Health in the cities: When the neighborhood matters more than income. *Journal of Health Economics* **32**(1), 1–11.
- Blundell, R., Britton, J., Costa-Dias, M., French, E. (2016). *The dynamic effects of health on the employment of older workers*. Michigan Retirement Research Center Research Paper WP 2016–348.
- Bonekamp, J., Wouterse, B. (2023). Do different shocks in health matter for wealth? *Journal of Health Economics* **87**, 102719.
- Bradley, C., Neumark, D., Bednarek, H., Schenk, M. (2005). Short-term effects of breast cancer on labor market attachment: Results from a longitudinal study. *Journal of Health Economics* **24**(1).
- Bright, M. (2020). *The impacts of mental health problems on wages using the instrumental variable approach, Case of selected countries in the European Community Household Panel (ECHP)*. SSRN. DOI: 10.2139/ssrn.3822674
- Cai, L., Kalb, G. (2006). Health status labour force participation: Evidence from Australia. *Health Economics* **15**(3), 241–261.
- Chaix, B., Chauvin, P. (2003). Tobacco and alcohol consumption sedentary lifestyle overweightness in France: A multilevel analysis of individual area-level determinants. *European Journal of Epidemiology* **18**, 531–538.
- Chang-Deok, K. (2019). Effect of neighborhood income and consumption on retail viability: Evidence from Seoul, Korea. *Habitat International* **94**(1), 102060.
- Daepf, M., Arcaya, M. (2017). The effect of health on socioeconomic status: Using instrumental variables to revisit a successful randomized controlled trial. *Economics & Human Biology* **27**, 305–314.
- Dao, M., Thiron, S., Messer, E., Sergeant, C. et al. (2020). Cultural influences on the regulation of energy intake and obesity: A qualitative study comparing food customs and attitudes to eating in adults from France and the United States. *Nutrients* **13**(1), 63.
- De Goeij, M., Suhrcke, M., Toffolutti, V., Van de Mheen, D., Schoenmakers, T., Kunst, A. (2015). How economic crises affect alcohol consumption and alcohol-related health problems: A realist systematic review. *Social Science & Medicine* **131**, 131–146.
- Dobkin, C., Finkelstein, A., Kluender, R., Matthew, J. (2018). The economic consequences of hospital admissions. *American Economic Review* **108**(2), 308–352.
- Edwards, C., Bjørngaard, J., Minet Kinge, J. (2021). The relationship between body mass index and income: Using genetic variants from HUNT as instrumental variables. *Health Economics* **30**(8), 1933–1949.
- Fadlon, I., Nielsen, T. (2019). Family health behaviors. *American Economic Review* **109**(9), 3162–3191.
- Falla-Aliabadi, S., Heydari, A., Fatemi, F., Yoshany, N., Lotfi, M., Sarsangi, A., Hanna, F. (2022). Impact of social and cultural factors on incidence, transmission and control of Coronavirus disease in Iran: A qualitative study. *BMC Public Health* **22**(1), 2352.
- Ferguson, H., Bovaird, S., Mueller, M. (2007). The impact of poverty on educational outcomes for children. *Paediatr Child Health* **12**(8), 701–706.
- García-Gómez, P., van Kippersluis, H., O'Donnell, O., van Doorslaer, E. (2013). Long term and spillover effects of health shocks on employment and income. *Journal of Human Resources* **48**(4), 873–909.



- Kalmijn, M. (2011). The influence of men's income and employment on marriage and cohabitation: Testing Oppenheimer's theory in Europe. *European Journal of Population* **27**, 269–293.
- Katovich, E., Maia, A. (2018). The relation between labor productivity and wages in Brazil. *Nova Economia* **28**, 7–38.
- Kossova, T., Kossova, E., Sheluntcova, M. (2017). Investigating the volume and structure of alcohol consumption in Russian regions. *Journal of Economic Studies* **44**(2), 266–281.
- Kyriopoulos, I., Athanasakis, K., Kyriopoulos, J. (2018). Are happy people healthier? An instrumental variable approach using data from Greece. *Journal Epidemiol Community Health* **72**(12), 1153–1161.
- Larrimore, J. (2011). Does a higher income have positive health effects? Using the earned income tax credit to explore the income-health gradient. *Milbank Quarterly* **89**(4), 694–727.
- Liu, T., Yang, E., Wang, Z. (2019). Income inequality: How do racial and gender differences influence the incomes in US. *Journal of Human Resource and Sustainability Studies* **7**, 233–243.
- Maestas, N., Messel, M., Truskinovsky, Y. (2023). *Caregiving and labor supply: New evidence from administrative data*. NBER Working Paper № w31450.
- Mou, W. (2023). A quantitative analysis of the relationship between education level and income. *Journal of Education Humanities and Social Sciences* **12**, 160–166.
- Nagapetyan, A., Drozd, A., Subbotovsky, D. (2023). How to determine the optimal number of cardiologists in a region? *Mathematics* **11**, 4422.
- Nagarajan, R., Teixeira, A., Silva, S. (2016). The impact of an ageing population on economic growth: An exploratory review of the main mechanisms. *Análise Social* **51**(218), 4–35.
- Di Nallo, A., Oesch, D. (2021). No stratified effect of unemployment on incomes: How the market, state, and household compensate for income loss in the United Kingdom and Switzerland. *European Sociological Review* **37**(5), 783–798.
- Nefedova, T., Treivish, A., Sheludkov, A. (2022). Spatially uneven development in Russia. *Regional Research of Russia* **12**(1), 4–19.
- Oshio, T. (2019) Exploring the health-relevant poverty line: a study using the data of 663,000 individuals in Japan. *Exploring the health-relevant poverty line: a study using the data of 663,000 individuals in Japan* **18**(1), 1–9.
- Psacharopoulos, G., Costas, S. (1979). Quantitative analysis of the demand for higher education. *Higher Education* **8**(2), 159–177.
- Roux, A. (2001). Investigating neighborhood and area effects on health. *American Journal of Public Health* **91**(11), 1783–1789.
- Smith, J. (1999). Healthy bodies and thick wallets: the dual relation between health and economic status. *Journal of Economic Perspectives* **13**(2), 145–166.
- Smith, J. (2004). Unraveling the SES: Health connection. *Population and Development Review* **30**, 108–132.
- Spadafora, F. (2023). U.S. unemployment insurance through the Covid-19 crisis. *Journal of Government and Economics* **9**, 100069.
- Sudhinaraset, M., Wigglesworth, C., Takeuchi, D. (2016). Social and cultural contexts of alcohol use: Influences in a social-ecological framework. *Alcohol Research* **38**(1), 35–45.
- Vaalavuo, M. (2021). The unequal impact of ill health: Earnings, employment, and mental health among breast cancer survivors in Finland. *Labour Economics* **69**(4), 101967
- Varghese, J., Dakhode, S. (2022). Effects of alcohol consumption on various systems of the human body: A systematic review. *Cureus* **14**(10), e30057.
- Xu, C., Xing, D., Wang, J., Xiao, G. (2019). The lag effect of water pollution on the mortality rate for esophageal cancer in a rapidly industrialized region in China. *Environmental Science and Pollution Research* **26**(32), 32852–32858.
- Yongling, Y., Li, J. (2021). Urbanization forces driving rural urban income disparity: Evidence from metropolitan areas in China. *Journal of Cleaner Production* **312**, 127748.

Приложение

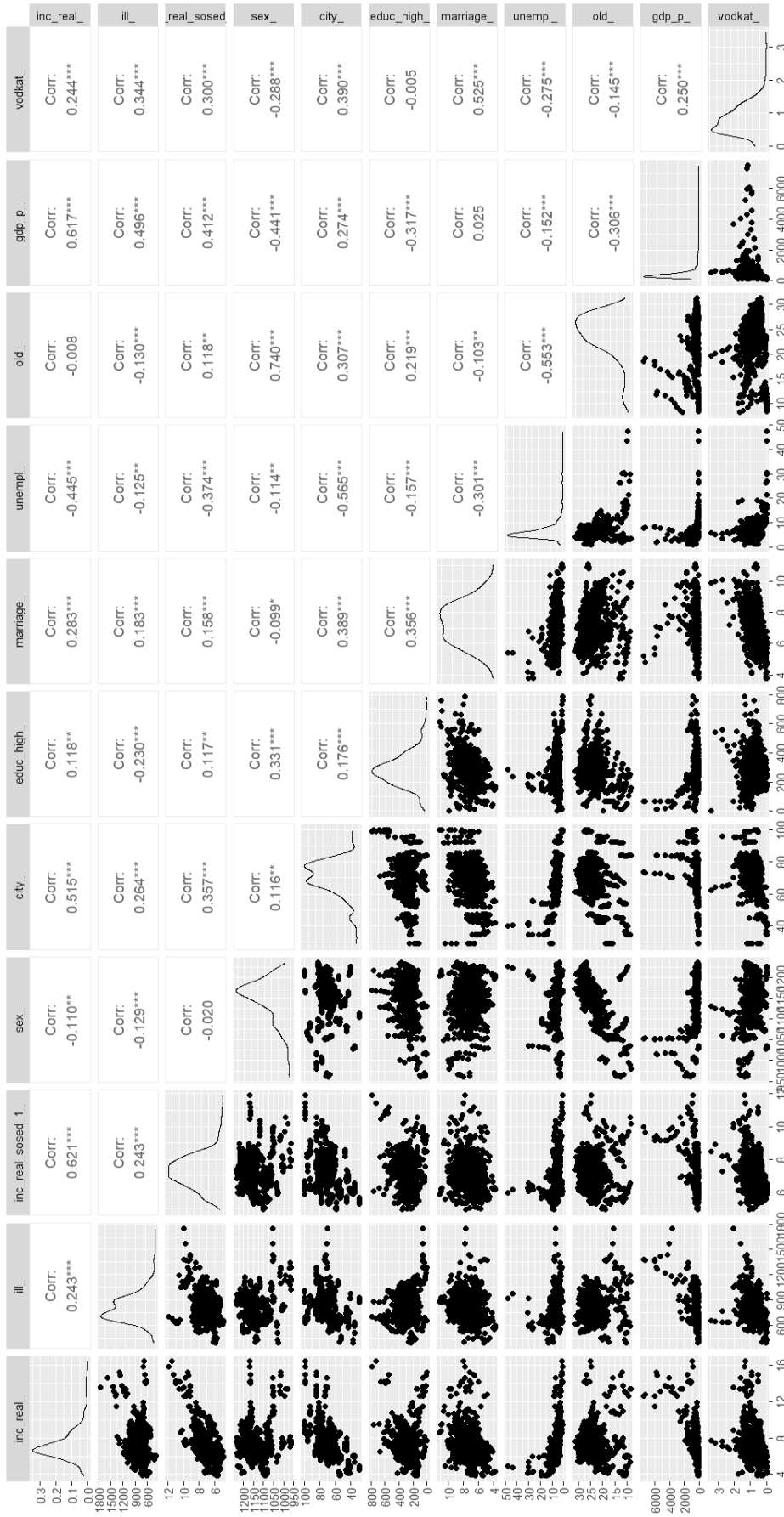
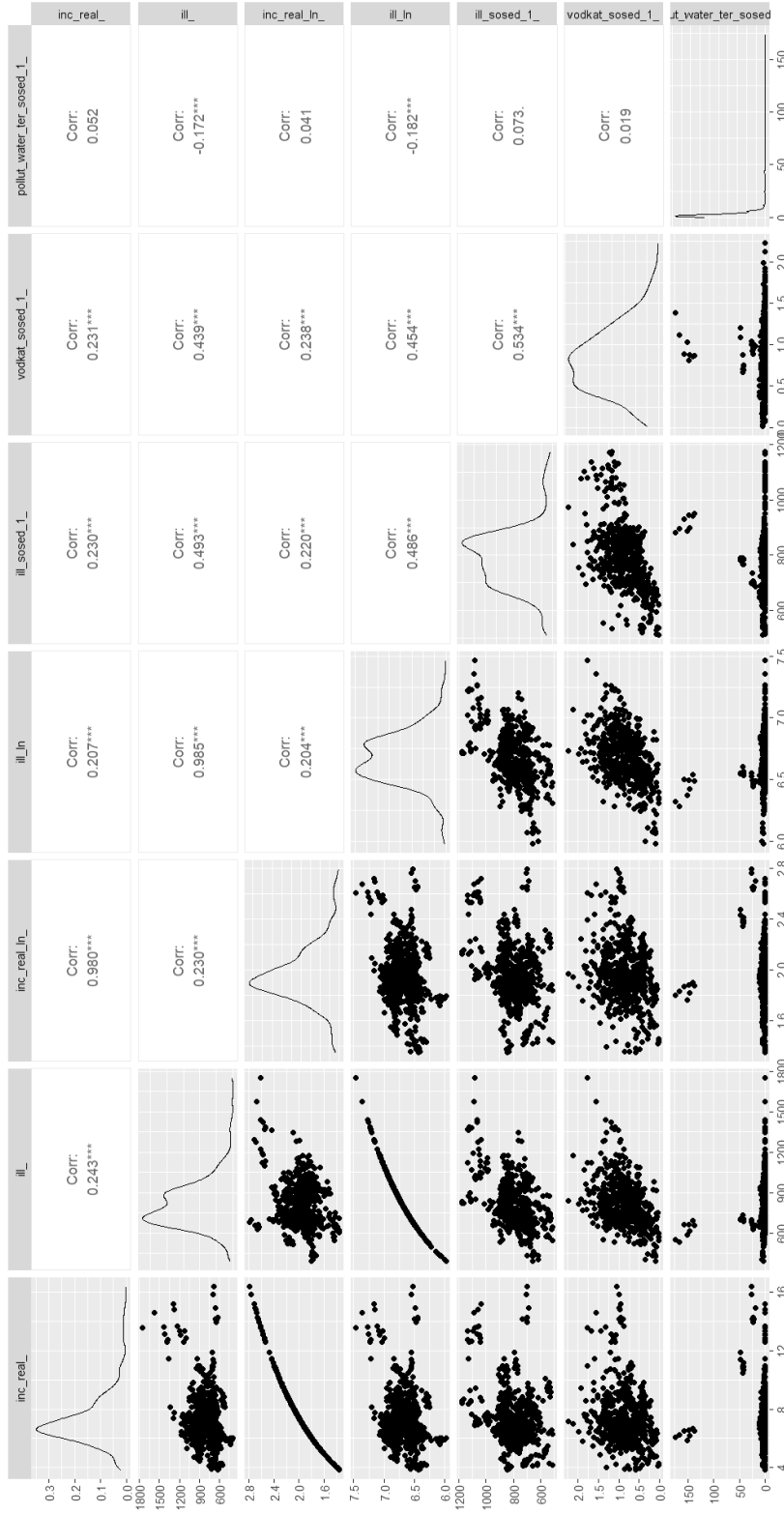


Рис. 1. Корреляционная матрица и распределение переменных, рассматриваемых в базовой модели

Источник: составлено авторами



**Рис. 2.** Корреляционная матрица и распределение зависимой переменной и показателя заболеваемости населения, а также рассматриваемых инструментальных переменных

Источник: составлено авторами