

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЩЕРБА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ОТ НЕГАТИВНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ: ОБЗОР ОСНОВНЫХ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ

© 2021 г. ¹В. В. Дядик, ¹Н. В. Дядик, ²Е. М. Ключникова

¹Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук», г. Апатиты; ²Институт проблем промышленной экологии Севера – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук», г. Апатиты

Настоящая статья является обзором зарубежных и отечественных теоретических и прикладных исследований в области определения ущерба здоровью населения от негативных экологических воздействий. Объектом исследования является методология монетизации ущерба, включающая два главных методологических подхода: расчет стоимости болезни и оценку готовности платить за минимизацию риска негативных последствий. На основе анализа совокупности источников показаны теоретические основания обоих подходов и логика их работы. Представлен эмпирический пример расчета статистической стоимости жизни путем агрегации частных оценок готовности платить за снижение риска смерти от неблагоприятных экологических воздействий. Показана внутренняя структура подхода к оценке ущерба здоровью на основе расчета стоимости болезни: направления калькуляции затрат, перспектива исследования и конкурирующие подходы к определению величины косвенных расходов – метод человеческого капитала и метод фрикционных издержек. Описаны возможные области применения различных методологий оценки ущерба, определены их достоинства и недостатки с точки зрения возможности применения в различных прикладных исследованиях. В результате получены выводы об основных принципах выбора и настройки методологии определения экономического бремени болезни для решения разных исследовательских задач.

Ключевые слова: экологический ущерб здоровью, оценка ущерба здоровью, стоимость болезни, готовность платить, бремя болезни

ECONOMIC ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL EFFECTS ON PUBLIC HEALTH: A REVIEW OF METHODS

¹V. V. Dyadik, ¹N. V. Dyadik, ²E. M. Klyuchnikova

¹Luzin Institute for Economic Studies - Subdivision of Federal research centre «Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences», Apatity; ²Institute of North Industrial Ecology Problems - Subdivision of Federal research centre "Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences", Apatity, Russia

This paper presents a review of national and international theoretical and applied research on methods of health impact assessment. We focus on two main methodological concepts of health impact monetization, namely, calculation of illness costs and assessment of willingness to pay to minimize the risk of negative health consequences. The theoretical grounds and principles of application for both approaches are presented. An example of calculation using the data on of the willingness to pay to reduce the risk of death from hazardous environmental influences is presented. The internal structure of the approach to the assessment of health impact based on calculation of illness's cost is also presented. Calculation of costs, research perspectives and competing approaches to estimate indirect costs are given using the human capital method and the frictional cost method. Possible areas of application of various methodologies for assessing environmental health impact are described, their advantages and disadvantages are identified from the point of view of their applicability in various settings. Conclusions on the basic principles of choosing and adjusting the methodology for determining the economic burden of the disease for solving various research problems are presented.

Key words: environmental health, health impact assessment, cost of illness, willingness to pay, burden of disease

Библиографическая ссылка:

Дядик В. В., Дядик Н. В., Ключникова Е. М. Экономическая оценка ущерба здоровью населения от негативных экологических воздействий: обзор основных методологических подходов // Экология человека. 2021. № 2. С. 57–64.

For citing:

Dyadik V. V., Dyadik N.V., Klyuchnikova E. M. Economic Assessment of Environmental Effects on Public Health: a Review of Methods. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*. 2021, 2, pp. 57-64.

Чистый воздух является одним из главных условий здоровья и благополучия человека. Вопросы контроля выбросов в атмосферу и снижения содержания в окружающем воздухе загрязняющих веществ лежат в контексте выполнения как минимум четырех из семнадцати утвержденных в 2015 г. Организацией Объединенных Наций целей устойчивого развития до 2030 года (Цели устойчивого развития (SDGs) 3,

7, 11 и 13 с соответствующими блоками задач) [35]. А Всемирной организацией здравоохранения принята резолюция WHA68.8, утверждающая дорожную карту в области формирования политики регулирования выбросов для лиц, принимающих решения на национальном и региональных уровнях управления [15].

По данным ВОЗ, на сегодняшний день загрязнение воздуха — это самый большой экологический риск

для здоровья, с которым связана в среднем каждая девятая смерть на планете [36]. Особенно остро проблема загрязнения окружающего воздуха стоит в больших городах и на промышленных территориях. Наибольший вред здоровью человека наносит при этом влияние взвешенных твердых частиц (PM_{10} , $PM_{2.5}$), с которыми специалисты в области здравоохранения связывают целый набор опасных диагнозов [10]. Масштаб проблемы негативного воздействия загрязнения воздуха на здоровье населения определяет актуальность вопросов, с одной стороны, сокращения и предотвращения выбросов, с другой – минимизации и ликвидации возможных последствий. В этом контексте важной научно-практической задачей является экономическая оценка ущерба здоровью населения от негативных экологических воздействий. Данная работа посвящена обзору отечественной и зарубежной практики решения этой задачи.

Можно констатировать, что размах совокупности накопленных на сегодня прикладных практик оценки ущерба и обосновывающей их теоретической базы огромен. Отдельные исследователи говорят о существовании «мириад» возможных моделей [23]. Не претендуя на всеобъемлющий охват этого колоссального багажа знаний, в рамках данной статьи мы видим своей целью сопоставление и критический анализ основных методологических подходов и основанных на них методик экономической (стоимостной) оценки ущерба. Результатом анализа являются выводы авторов о целесообразности использования разных методологических подходов для решения различных исследовательских задач и краткие рекомендации по выбору методологии.

Основные методологические подходы к оценке ущерба здоровью населения

Совокупность применяемых сегодня основных методологических подходов к оценке ущерба здоровью населения от негативных экологических воздействий может быть разделена на две части [20, 33]: подходы, позволяющие оценить ущерб в натуральных показателях, и подходы, обеспечивающие стоимостную оценку ущерба. К первой группе относятся методологические подходы, обобщающие влияние ухудшения здоровья, вызванного негативными экологическими факторами, на качество и продолжительность жизни человека. Они основаны на оценке фактического состояния здоровья человека, страдающего определенным заболеванием, по сравнению со здоровым человеком. Этот раздел методологии оценки ущерба здоровью человека включает совокупность подходов (YLL, YLD, DALY, QALY), широко применяющихся в современных исследованиях по оценке ущерба. В ведущих международных системах научного цитирования Web of Science и Scopus количество публикаций, содержащих в названии, аннотации или ключевых словах термины YLL, YLD, DALY, QALY, составляет соответственно 12 345 и 24 691 источник (по состоянию на 22.01.2021 г.).

Вторая группа методологических подходов концентрируется на стоимостной оценке ущерба здоровью населения от воздействия неблагоприятных экологических факторов. Как справедливо отмечают Kling и соавторы [22], решение такого рода задач определяет необходимость установления двух типов взаимозависимостей. Во-первых, это связи между изменением параметров окружающей среды и изменением состояния здоровья. Во-вторых, это взаимосвязи между изменением состояния здоровья и его денежным эквивалентом. Эта логика является системообразующей для современных подходов к экономической оценке ущерба, например для так называемого «Метода пути воздействия» (Impact pathway approach или IPA), используемого государственными органами США и Евросоюза (US Environmental Protection Agency и European Commission) в качестве официального метода определения стоимостного эквивалента ущерба здоровью населения от неблагоприятных экологических факторов [9]. Ряд авторов отмечают, что этот подход является наиболее широко используемым в современной мировой практике [9, 20, 28, 29.]. Вкратце, метод IPA позволяет оценить предельное физическое воздействие (ущерб здоровью) и его стоимостный эквивалент от определенного выброса или источника выбросов. IPA состоит из четырех основных шагов [33]: 1) определение источника выбросов, применяемой технологии и содержания вредных веществ; 2) расчет изменений концентраций загрязняющих веществ для всех затронутых регионов с использованием моделей атмосферной дисперсии; 3) оценка физических воздействий (ущерб здоровью населения) от воздействия с использованием функций концентрация-реакция (concentration-response) и 4) монетизация физического ущерба. Таким образом, методология стоимостной оценки ущерба здоровью населения от негативных экологических воздействий решает два типа задач: лежащие в предметной области медицинских наук задачи установления физического ущерба здоровью населения и экономические задачи конвертации физического ущерба в его стоимостный эквивалент. Совокупность методологических подходов к решению второго типа задач является объектом настоящего исследования.

По мнению ряда исследователей [12, 22, 34], главными на сегодня методологическими подходами к экономической оценке ущерба здоровью населения являются совокупность приемов, основанных на оценке готовности людей платить (willingness to pay, WTP) за минимизацию риска заболеть или расстаться с жизнью, и метод затратного калькулирования стоимости болезни (cost of illness, COI).

Первый подход основан на индивидуальных оценках и предполагает, что предпочтения людей могут характеризоваться взаимозаменяемостью между доходом и хорошим здоровьем. COI, напротив, измеряет прямые затраты, являющиеся результатом роста заболеваемости, такие как стоимость товаров и услуг, используемых для лечения болезни, и косвен-

ные издержки заболеваемости, такие как стоимость потерянной производительности.

Оценка ущерба здоровью на основе готовности платить за снижение риска

Общей теоретической основой для применения методов оценки, основанных на WTP, является теория потребительской стоимости в ее ординалистском понимании, сформулированном Эджуортом, Парето и Хиксом. Согласно главной гипотезе этой теории (гипотеза полной упорядоченности), потребитель упорядочивает все возможные наборы потребляемых благ с помощью отношений предпочтения или безразличия. Фриман «принял на вооружение» этот подход, начав рассматривать здоровье и долголетие как один из видов потребляемых человеком благ [22]. Это предоставило исследователям возможность изучать предельные полезности, казалось бы, абсолютно нематериальных категорий здоровья и долголетия и сопоставлять их с предельными полезностями абсолютно материальных благ, получая их стоимостные оценки.

Идеи Фримана стали теоретической платформой для множества прикладных работ и работ, посвященных дальнейшему развитию методологии WTP. Так, Harrington и Portney [14], пытаясь ответить на вопрос, каким образом люди в каждом конкретном случае формируют свои индивидуальные WTP и какова экономическая формула индивидуального WTP, предложили следующий набор экономических слагаемых готовности платить:

- предельные упущенные доходы;
- предельные медицинские расходы;
- предельные затраты на предотвращение (профилактику) заболевания;
- денежное выражение дискомфорта и неудобств от болезни.

Продолжая решение этой задачи, эксперты Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР, OECD) [28, 29] предложили категорию «экономической стоимости воздействия на здоровье загрязнений атмосферного воздуха» (economic cost of the health impacts of air pollution) [28], которая, в свою очередь, в терминах теории потребительской стоимости является эквивалентом полезности, которую теряет человек в связи с ухудшением качества воздуха.

На этих рассуждениях базируется способ оценки стоимости потери человеческой жизни, который в исследованиях, выполняемых под эгидой ОЭСР, называют «стандартным». Это метод расчета стоимости статистической жизни (value of statistical life, VSL) [28], который позволяет оценить ущерб для общества в целом, агрегируя индивидуальные данные о готовности людей платить за снижение риска преждевременной смерти от загрязнения окружающего воздуха (WTP).

Укрупненно механизм оценки VSL можно выразить тремя уравнениями:

$$EU(y, r) = (1 - r)U(y), \quad (1)$$

где $EU(y)$ – функция индивидуальной ожидаемой полезности за период y (Expected utility function), зависящая от индивидуальной полезности потребления в этом периоде $U(y)$ и риска смерти в данном периоде r .

Желание индивида получить ту же самую ожидаемую индивидуальную полезность при условии снижения риска преждевременной смерти с r до r' , заплатив при этом сумму, равную WTP, выражается уравнением:

$$EU(y, r) = EU(y - WTP, r') \quad (2)$$

Статистическая стоимость жизни VSL в этом случае будет представлять собой предельный уровень замещения между потреблением и «приобретаемым» сокращением риска смерти.

$$VSL = \Delta WTP / \Delta r \quad (3)$$

Эмпирически иллюстрирует приведенную теоретическую логику, например, исследование, выполненное ОЭСР в 2012 году [27], которое позволило установить, что среднее значение WTP за сокращение риска преждевременной смерти от загрязненного воздуха с трех до двух случаев на 100 000 человек ежегодно составляет 30 долларов США. Это означает, что каждый человек готов заплатить 30 долларов за сокращение риска преждевременной смерти на один случай в группе населения, составляющей 100 000 человек. Таким образом, для каждых 100 000 человек в результате такого сокращения риска будет предупреждена одна смерть. Сложение индивидуальных готовностей (WTP) 100 000 человек заплатить за одну сбереженную жизнь формирует ее стоимость в размере 3 млн долларов США. Важно понимать, что эти 3 млн долларов – не цена чьей-либо конкретной жизни, а совокупная готовность общества заплатить за сокращение риска наступления одной смерти, полученная в результате консолидации частных оценок. Следует отметить, что подобного рода исследования проводятся достаточно широко, и под эгидой ОЭСР сформирована база данных VSL, использование которой позволяет как исследователям, так и принимающим решения политикам располагать значениями VSL для обеспечения обоснованности выводов и политических решений. Так, для организаций-членов ОЭСР диапазон значений стоимости статистической жизни находится в диапазоне от 1,5 до 4,5 млн долларов США, а среднее рекомендованное значение составляет 3 млн долларов [27]. Последующий переход от стоимости статистической жизни к оценке ущерба здоровью населения от негативных экологических воздействий осуществляется путем умножения значения VSL на ассоциированное с воздействием загрязнения количество смертей.

Важно отметить, что методология оценки ущерба, основанная на желании платить, наиболее удобна в применении прежде всего, когда речь идет об оценке последствий динамики смертности. Это обусловлено конкретностью и безальтернативностью

исхода заболевания, возможность предотвращения которого в конечном итоге оценивают респонденты. Когда необходимо оценить ущерб, являющийся результатом динамики заболеваемости, вызванной загрязнением атмосферы, применение данного метода затруднительно. В первую очередь потому, что конечных исходов каждого из связанных с выбросами заболеваний может быть много. Соответственно для получения комплексной оценки желая платить за предотвращение всей совокупности рисков необходимо выяснение отношения каждого из респондентов к каждому из рисков, что является сложной методологической задачей.

Еще одно методологическое замечание к использованию WTP заключается в том, что подходы к оценке ущерба здоровью, основанные на желании платить, применяются для определения *общественного* ущерба, будучи при этом основанными на консолидированных *частных* оценках стоимости риска. Поэтому ученые, рассчитывающие ущерб здоровью населения в национальном масштабе, должны отдавать себе отчет в том, что такого рода оценки — это скорее восприятие обществом потенциального ущерба и желание его предотвратить, нежели реальные экономические потери, которые в результате причинения ущерба общество вынуждено будет понести.

Оценка ущерба здоровью на основе расчета стоимости болезни

Исторически подход к расчету стоимости болезни на основе калькуляции затрат (COI), предложенный в 1966 году Д. Райс [30], был первой техникой экономической оценки ущерба здоровью, используемой в здравоохранении [34]. Его основной целью было дать исследователям возможность измерять экономическое бремя болезней для общества.

Наиболее важным преимуществом подхода COI, на наш взгляд, является возможность проведения с его помощью оценки ущерба в отношении различных социально-экономических агентов и их групп. Например, Элисон Ларг и Джон Мосс (Allison Larg, John Moss) [26] определяют шесть категорий социально-экономических субъектов, с точки зрения которых с помощью COI может быть проведена экономическая оценка вреда здоровью человека: общество в целом, система здравоохранения, сторонние плательщики, бизнес, государство, сам «пострадавший» и члены его семьи. Для каждой из предложенных классификаций авторы также определяют состав включаемых в оценку расходов. Таким образом, подход, основанный на расчете стоимости болезни, позволяет персонализировать бремя болезней и тем самым обеспечить адекватность оценок. Определение категории социально-экономических субъектов, в отношении которой оценивается ущерб, в исследованиях COI принято называть выбором перспективы исследования.

Учитываемые в COI затраты разделяются на три категории: прямые, косвенные и нематериальные [21]. Прямые затраты — это расходы на медицин-

ское обслуживание диагностику, лечение, реабилитацию и т. д., а также расходы, не связанные со здравоохранением непосредственно, но являющиеся непреложным следствием заболевания. Это — расходы на транспорт, дополнительные домашние дела и аналогичные вынужденные заботы любого рода. Косвенными затратами в COI принято называть потери производительности, обусловленные заболеваемостью и смертностью, которые несет индивидум, семья, общество или работодатель. К нематериальным издержкам традиционно относят совокупность физических и психологических переживаний пациентов и членов их семей. Однако на сегодняшний день нет сколько-нибудь сформировавшегося консенсуса по поводу методологии, с помощью которой можно было бы оценить эту группу издержек. Поэтому в прикладных исследованиях COI их, как правило, не учитывают [21, 34].

Исследования COI классифицируются отдельными авторами [3, 30, 31, 34] по трем критериям:

1. С точки зрения использования медицинских данных: анализ на основе распространенности и анализ на основе первичной заболеваемости.

2. По направлению оценки экономических затрат: сверху — вниз и снизу — вверх.

3. С точки зрения временной перспективы анализа: ретроспективный и перспективный подходы.

Эмпирической базой расчетов COI *на основе распространенности болезни* является общее количество случаев заболевания на протяжении определенного периода времени (обычно год), в то время как расчеты *на основе первичной заболеваемости* фокусируются на новых фактах заболевания за период. Соответствующим образом принимаются для целей анализа и расходы, сопутствующие заболеванию. В первом случае в COI включаются годовые издержки, относящиеся ко всем случаям заболевания, имеющим место на протяжении данного года. Во втором COI включает в себя оценку пожизненных расходов, обусловленных новыми фактами заболевания, возникшими в течение анализируемого периода.

Как правило, выбор подхода к расчету COI с точки зрения распространенности или заболеваемости определяет *соответствующий способ калькуляции затрат*. Для того, чтобы получить укрупненную оценку распределения сложившихся расходов системы здравоохранения между конкретными заболеваниями, используется *подход «сверху — вниз»* (top-down approach). Первое комплексное исследование такого рода было предпринято Б. Купером и Д. Райс в 1972 году [13]. Его результатом стало распределение общих национальных расходов США за 1972 год между 16 основными группами диагнозов согласно используемой ВОЗ Международной классификации болезней (International Classification of diseases, ICD) в разрезе прямых расходов на профилактику, выявление и лечение заболевания, а также потерь в производительности, обусловленных заболеваемостью и смертностью. Впоследствии аналогичные исследо-

вания выполнялись Т. А. Ходжсоном (Т. А. Hodgson) и соавторами в 1980 и 1995 годах [16, 17].

Напротив, для того, чтобы «собрать» стоимость отдельного диагноза в рамках экономического анализа первичной заболеваемости, используется *направление калькуляции издержек «снизу — вверх»*. При восходящем подходе оценку затрат можно разделить на два этапа. Первым шагом является оценка количества используемых ресурсов здравоохранения в натуральном измерении (необходимые труд, медикаменты и другие ресурсы). На втором шаге происходит оценка удельных затрат, необходимых для привлечения используемых ресурсов. Иными словами, мы получаем в итоге стоимость единицы медицинской услуги (койко-дня, амбулаторного посещения и т. п.), умножение которой на необходимый объем оказания услуги формирует COI для данного заболевания.

Перспективные и ретроспективные исследования COI проводятся в работах, посвященных анализу как распространенности, так и заболеваемости. Разница между ними определяется отношением момента начала исследования к исследуемому периоду. В ретроспективном анализе все соответствующие события уже произошли, перспективные исследования имеют характер прогнозов.

Методология расчета COI в совокупности с прямыми расходами, обусловленными заболеванием, учитывает также издержки, связанные с потерей производительности, или *косвенные расходы*. Необходимо учитывать, что далеко не все исследователи при оценке COI берутся за решение задачи определения косвенных расходов, что продиктовано, очевидно, отсутствием методологического консенсуса и обилием допущений, с которыми необходимо согласиться. Так, по наблюдениям Jamison Pike and Scott D. Grosse, обобщившим результаты ряда обзоров практических исследований, посвященных данной тематике, выполнявшихся в 1998–2009 и 2013–2016 годах, лишь 8–9 % работ включают оценку издержек производительности [32]. В то же время исключение косвенных расходов из расчета способно существенно занижить оценки стоимости болезни [25].

Теоретической платформой для оценки косвенных расходов служат два конкурирующих подхода, основанные соответственно на концепции человеческого капитала (Human capital approach, HCA) и концепции фрикционных издержек (Friction costs approach, FCA). Главная идея первого подхода в контексте задачи оценки стоимости болезни заключается в использовании ожидаемых будущих доходов человека в качестве оценки его потенциального вклада в экономику. Ее обоснование основано на утверждении, что заработная плата является стоимостным эквивалентом труда. Соответственно стоимостной оценкой труда, который не был произведен работником ввиду болезни, является его не полученная за этот период заработная плата, приведенная к сегодняшнему периоду путем дисконтирования.

При сравнительной простоте и обусловленной этим применимости подхода HCA он не лишен недостатков,

наиболее значимый из которых заключается в том, что этот метод неявно предполагает равновесие на рынке труда без или с небольшой безработицей (то есть работник не может быть заменен). Этот подход также предполагает, что если человек теряет трудоспособность, то его место в составе рабочей силы уже не будет замещено. Очевидно, что для реальной ситуации в экономике любой страны это достаточно сильные допущения, которые отрывают базирующиеся на них оценки от действительности.

В 1992 году экономисты Erasmus Group из Нидерландов представили FCA в качестве альтернативы HCA [24]. Они предложили считать издержками от потерь производительности совокупность краткосрочных затрат работодателя, обусловленных необходимостью замены выбывшего работника. В состав таких расходов включаются, с одной стороны, потери в производительности труда, вызванные отсутствием основного работника, с другой стороны, расходы на поиск и обучение персонала, нанимаемого дополнительно (включая внутреннее совместительство) для того, чтобы компенсировать снижение производительности, вызванное болезнью или смертью работника. Ключевая предпосылка FCA состоит в том, что выбывающих сотрудников могут без существенной потери производительности заменить другие штатные сотрудники или новые работники, привлеченные с рынка труда [11]. При этом период, в течение которого работодатель осуществляет поиск, обучение и замену заболевшего работника новым, называется фрикционным периодом. А соответствующие расходы — фрикционными издержками.

Несмотря на существование методологических трудностей, оба подхода (HCA и FCA) находят практическое применение, поскольку информация о потерях производительности имеет большое значение для полной оценки экономического бремени болезней. Согласно недавним исследованиям, HCA используется исследователями гораздо чаще — более чем в 90 % случаев расчета COI, хотя несколько стран (Канада, Германия и Нидерланды) официально рекомендуют использовать FCA вместо HCA [32]. Исследования, в которых применяется FCA, обычно дают значительно меньшие оценки потерь производительности, чем исследования с использованием HCA. Соотношение между оценками, полученными с помощью HCA и FCA для одних и тех же случаев, колеблется в пределах от 1,3 до 65 [32]. С одной стороны, это обусловлено объективными причинами, поскольку фрикционный период, в рамках которого оцениваются издержки при применении FCA, априори короче периода расчета издержек при применении HCA. С другой стороны, большой разброс значений объясняется отсутствием стандартизации методологии в рамках обоих подходов.

Изложенные обстоятельства позволяют сделать вывод, что исследования COI — важная экономическая техника, применяемая в целях оценки экономического бремени болезней для общества. Успешное ее использование для решения исследовательских задач

и для аналитической поддержки принятия управленческих решений требует методологической настройки «вложенного» инструментария в зависимости от целей и задач исследователя.

Отечественная практика оценки бремени болезни

Исторически превалирующим в отечественной практике методологическим подходом к экономической оценке общественного бремени болезней является расчет стоимости болезни, основанный на калькуляции затрат и оценке потерь от недопроизводства продукции, что в целом соответствует методологии COI [6]. При этом многие российские исследования [1–4, 6–8] характеризуется одним существенным отличием. Определение косвенных издержек (потерь производительности), включаемых в стоимость болезни, в отличие от широко применяющихся за рубежом НСА и FCA, в отечественной практике, как правило, осуществляется на основании оценки ВВП, недопроизведенного работником за время вынужденной нетрудоспособности.

В частности, эта методологическая позиция была утверждена в качестве официальной совместным приказом Минэкономразвития РФ, Минздравсоцразвития РФ, Минфина РФ и Росстата «Об утверждении Методологии расчета экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения» [5]. Однако, как справедливо отмечает В. В. Омеляновский, данный подход — это модифицированный метод человеческого капитала со всеми присущими ему недостатками [6]. Главным плюсом «официального» подхода является лежащая в его основе строго регламентированная система показателей государственной статистики, получаемых из официальных источников. В перечень статистических показателей для расчета экономических потерь входят ВВП, данные о численности населения, занятости, заболеваемости и смертности, оценка ожидаемого возраста дожития. Все данные являются данными официальной статистики, что обеспечивает хорошую сопоставимость результатов оценки ущерба, полученного в разных периодах, и возможность использования методики для мониторинга его динамики. Главным минусом, помимо отмеченной В. В. Омеляновским группы недостатков, присущих НСА, является крайне высокий уровень унификации и укрупнения принимаемых в расчет данных. С помощью одних и тех же удельных значений ВВП оцениваются потери от заболеваемости, смертности и инвалидизации работников предприятий абсолютно всех отраслей экономики вне зависимости от реального ВВП в расчете на одного работника, производимого в различных отраслях. Также следует отметить, что официальная методика, концентрируясь на оценке потерь ВВП, не принимает в расчет расходов, связанных с заболеванием. То есть в расчет принимаются только косвенные издержки.

Работы многих российских исследователей посвящены развитию подхода COI [6, 8]. При этом в фокус внимания ученых попадают различные участки этой

методологии. Так, Прохоров Б. Б., Шмаков Д. И. [7] в целях учета специфики оценки результатов негативных экологических воздействий на здоровье населения предлагают декомпозицию ущерба здоровью на три компоненты: ущерб в связи с заболеваемостью, инвалидностью, смертностью. Методологическая ценность предложенного Прохоровым и Шмаковым подхода заключается в систематизации прямых издержек в результате потерь здоровья населения, что обеспечивает их обоснованную калькуляцию для разных сочетаний исхода для здоровья и возраста заболевшего. Вместе с тем в отношении оценки косвенных расходов авторы также применяют методологию дисконтирования удельного ВВП на одного заболевшего, характеризующуюся описанными выше недостатками.

Аналогичные подходы к расчету стоимости болезней предложены Сафоновым Г., Ревичем Б., Авалиани С., Бобылевым С. и Сидоренко В. [8]. Воспроизводя в общем методологию COI, авторы провели расчеты ущерба здоровью населения России в целом от воздействия загрязненного атмосферного воздуха и воды, а также ущерба отдельным категориям населения от таких поллютантов, как взвешенные частицы, свинец и радиация.

Большинство отечественных методик экономической оценки ущерба здоровью населения, основанных на калькуляции затрат, оперируют категориями общенационального территориального контекста. Практика адаптации инструментария оценки ущерба для регионального масштаба встречается редко. В частности, такие попытки предпринимались Дерстугановой Т. М. и коллективом авторов [3]. При этом в качестве базового методологического подхода авторами использовалась официальная методика Минэкономразвития РФ [5], что, на наш взгляд, решает поставленные данными исследователями задачи, но не позволяет дать комплексную количественно оценку феномена социально-экономического ущерба в региональном масштабе. Этот вывод базируется на следующих обстоятельствах. Во-первых, не учтены прямые расходы региональной экономики. Во-вторых, существенным неучтенным фактором, искажающим оценку на региональном уровне, является межрегиональная миграция, в том числе трудовая (на национальном уровне влиянием фактора межрегиональной миграции можно пренебречь).

По мнению многих специалистов, российская практика применения стоимости болезни для оценки бремени болезней для общества имеет серьезный потенциал совершенствования [1, 6], что вместе с тем не умаляет значимости и полезности этого подхода. Для успешного применения COI при исследованиях последствий экологических воздействий на здоровье населения необходима адаптация базовых подходов под конкретные цели исследования.

Заключение

Обобщая изложенное, следует сделать несколько основных выводов о специфике использования раз-

личных методологических подходов к экономической оценке ущерба от негативных экологических воздействий для решения различных исследовательских задач.

Во-первых, необходимо констатировать, что универсальной технологии, которая удовлетворяла бы потребности всех заинтересованных в оценке ущерба здоровью, не существует. У рассмотренных методологических подходов есть преимущества и недостатки.

Во-вторых, для проведения корректных расчетов необходимо соблюдение ряда принципов выбора, настройки и применения методологии определения экономического бремени болезни для решения разных исследовательских задач. Алгоритм каждого конкретного исследования должен предусматривать два принципиальных шага: определение цели исследования и выбор для достижения этой цели конкретного метода оценки или их комбинации.

В-третьих, определяющим при формировании методологии исследования может являться фактор наличия статистической информации и данных обо всех видах издержек, включаемых в расчет. В случае наличия информации предпочтительным представляется метод калькуляции стоимости болезни, при отсутствии — оценка готовности платить.

В-четвертых, принципиальными вопросами, на которые необходимо иметь ответ при формировании методологии исследования ущерба здоровью населения от негативных экологических воздействий, являются:

при использовании подхода COI — выбор перспективы исследования и направление калькуляции затрат;

при применении методологии WTP — подробное описание всех возможных исходов для здоровья, обусловленных негативным воздействием загрязнений, необходимое для формирования у респондентов определенности в отношении последствий и стоимости выбора.

Благодарности

Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках проекта № 19-05-50065 Микромир «Комплексная оценка воздействия микрочастиц в выбросах горных и металлургических предприятий Мурманской области на экосистемы и состояние здоровья населения Арктики»

Авторство

Концепция, дизайн и содержание исследования являются результатом совместной работы авторского коллектива. Развивая общую идею исследования, В. В. Дядик выполнил части работы, посвященные анализу международной и отечественной практики применения методологии экономической оценки ущерба здоровью населения, основанной на концепции стоимости болезни (cost of illness); Н. В. Дядик структурировала цель, задачи и логику исследования, выполнила консолидацию полученных выводов, выступила автором общих разделов работы; Е. М. Ключникова выступила автором части работы, посвященной анализу международной практики оценки ущерба здоровью населения на основе концепции готовности платить (willingness to pay) за минимизацию риска ухудшения здоровья от неблаго-

приятного воздействия внешних факторов. Подготовка и окончательное утверждение представленного на рассмотрение редакции варианта статьи проведены коллективом авторов совместно.

Дядик Владимир Владимирович — ORCID 0000-0001-6004-9533

Дядик Наталья Викторовна — ORCID 0000-0003-3651-6976
Ключникова Елена Михайловна — ORCID 0000-0001-6406-495X

Список литературы / References

1. *Игнатъева В. И., Деркач Е. В., Омеляновский В. В., Авксентьева М. В.* Методические проблемы оценки экономического бремени злокачественных новообразований в Российской Федерации // *Медицинские технологии. Оценка и выбор.* 2012. № 2 (8). С. 79–86.

Ignatieva V. I., Derkach E. V., Omelyanovskiy V. V., Avksentieva M. V. Methodological problems of evaluating the economic burden of malignant tumors in Russia. *Meditsinskie tekhnologii. Otsenka i vybor* [Medical technology. Assessment and selection]. 2012, 2 (8), pp. 79-86. [In Russian]

2. *Игнатъева В. И., Авксентьева М. В.* Анализ методологических особенностей исследований по изучению социально-экономического бремени заболеваний в РФ в рамках разработки стандартной методики анализа стоимости болезни с целью ее использования в оценке технологий здравоохранения // *Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология.* 2014. Т. 7, № 3. С. 3–11.

Ignatieva V. I., Avksentieva M. V. Analysis of methodological features of studies on the socio-economic burden of disease in the Russian Federation as part of the development of a standard methodology for analyzing the cost of a disease with a view to its use in assessing healthcare technologies. *Farmakoeconomika. Sovremennaya farmakoeconomika i farmakoepidemiologiya* [Pharmacoeconomics. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology]. 2014, 7 (3), pp. 3-11. [In Russian]

3. *Дерстуганова Т. М., Величковский Б. Т., Гурвич В. Б., Вараксин А. Н., Малых О. Л., Кочнева Н. И., Ярушин С. В.* Оценка влияния социально-экономических факторов на здоровье населения и использование ее результатов при принятии управленческих решений по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения (на примере Свердловской области) // *Анализ риска здоровью.* 2013. № 2. С. 49–56.

Derstuganova T. M., Velichkovsky B. T., Gurchich V. B., Varaksin A. N., Malykh O. L., Kochneva N. I., Yarushin S. V. Evaluation of the influence of socio-economic factors on public health and the use of its results when making managerial decisions to ensure sanitary and epidemiological well-being of the population (on the example of the Sverdlovsk region). *Analiz riska zdorov'yu* [Health risk analysis]. 2013, 2, pp. 49-56. [In Russian]

4. *Бобылев С. Н., Сидоренко В. Н., Сафонов Ю. В., Авалиани С. Л., Струкова Е. Б., Голуб А. А.* Макроэкономическая оценка издержек для здоровья населения России от загрязнения окружающей среды. М.: Институт Всемирного Банка, Фонд защиты природы, 2002. 32 с.

Bobylev S. N., Sidorenko V. N., Safonov Yu. V., Avaliani S. L., Strukova E. B., Golub A. A. *Macroeconomic assessment of the health costs of the Russian population from pollution.* Moscow. 2002, 32 p. [In Russian]

5. Об утверждении Методологии расчета экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации

населения: Приказ Минэкономразвития России № 192, Минздравсоцразвития России № 323н, Минфина России № 45н, Росстата № 113 от 10.04.2012

On Approving the Methodology for Calculating Economic Losses from Mortality, Morbidity and Disability of the Population. Order of the Ministry of Economic Development of Russia no. 192, Ministry of Health and Social Development of Russia no. 323n, Ministry of Finance of Russia no. 45n, Rosstat no. 113 of 04/10/2012 [In Russian]

6. Омеляновский В. В., Авксентьева М. В., Деркач Е. В., Свешникова Н. Д. Анализ стоимости болезни – проблемы и пути решения // Педиатрическая фармакология. 2011. Т. 8, № 3. С. 6–12.

Omelyanovsky V. V., Avksentieva M. V., Derkach E. V., Svshnikov N. D. Analysis of the cost of the disease – problems and solutions. *Pediatricheskaya farmakologiya* [Pediatric Pharmacology]. 2011, 8 (3), pp. 6-12. [In Russian]

7. Прохоров Б. Б., Шмаков Д. И. Оценка стоимости статистической жизни и экономического ущерба от потерь здоровья // Проблемы прогнозирования. 2002. № 3. С. 125–135.

Prokhorov B. B., Shmakov D. I. Estimation of the cost of statistical life and economic damage from health losses. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of forecasting]. 2002, 3, pp. 125-135. [In Russian]

8. Сафонов Г., Ревич Б., Бобылев С., Сидоренко В. Методические указания – Экономическая оценка потерь здоровья населения в результате воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. М., 2006.

Safonov G., Revich B., Bobylev S., Sidorenko V. *Metodicheskie ukazaniya - Ekonomicheskaya otsenka poter' zdorov'ya naseleniya v rezul'tate vozdeistviya neblagopriyatnykh faktorov okruzhayushchei sredy* [Methodological guidelines - Economic assessment of public health losses as a result of exposure to adverse environmental factors]. Moscow, 2006.

9. Alberini A., Bigano A., Post J., Elisa Lanzi E. *Approaches and issues in valuing the costs of inaction of air pollution on human health.* 2016.

10. Apte J. S., Marshall J. D., Cohen A. J., Brauer M. Addressing Global Mortality from Ambient PM_{2.5}. *Environmental Science & Technology.* 2015, 49 (13), pp. 8057-8066.

11. Birnbaum H. Friction-cost method as an alternative to the human-capital approach in calculating indirect costs. *Pharmacoeconomics.* 2005, 23 (2), pp. 103-105.

12. Chestnut L. G., Thayer V. A., Lazo J. K., Van Den Eeden S. K. The Economic Value of Preventing Respiratory and Cardiovascular Hospitalizations. *Contemporary Economic Policy.* 2006, 24, pp. 127-143.

13. Cooper B., Rice D. P. The economic cost-of-illness revisited. *Social Security Bulletin.* 1976, 39 (2), pp. 21-36.

14. Harrington W. and Portney P. R. Valuing the Benefits of Health and Safety Regulations. *Journal of Urban Economics.* 1987, 22 (1), pp. 101-112.

15. Health and the environment: addressing the health impact of air pollution, English. Available at: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/253237/A68_R8-en.pdf (accessed: 24.01.2021)

16. Hodgson T. A., Cohen A. J. Medical expenditures for major diseases, 1995. *Health care financing review.* 1999, 21 (2), pp. 119-164.

17. Hodgson T. A., Kopstein A. N. Health care expenditures for major diseases in 1980. *Health Care Financing Review.* 1984, 5 (4), pp. 1-12.

18. Hofstetter P., Hammitt J. K. Selecting Human Health

Metrics for Environmental Decision-Support Tools. *Risk Analysis.* 2002, 22 (5), pp. 965-983.

19. Hunt A., Ferguson J. *A review of recent policy-relevant findings from the environmental health literature.* 2010.

20. Hunt A., Ferguson J., Hurley F., Starl A. *Social Costs of Morbidity Impacts of Air Pollution.* 2016.

21. Jo C. Cost-of-illness studies: concepts, scopes, and methods. *Clin Mol Hepatol.* 2014, 20 (4), pp. 327-337.

22. Kling C. L., Freeman A. M., Herriges J. A. The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods. *The Measurement of Environmental and Resource Values,* Routledge, 2014.

23. Koop G., Toole L. Measuring the health effects of air pollution: to what extent can we really say that people are dying from bad air? *Journal of Environmental Economics and Management.* 2004, 47. Measuring the health effects of air pollution, 1, pp. 30-54.

24. Koopmanschap M. A., van Ineveld B. M. Towards a new approach for estimating indirect costs of disease. *Social Science Medical.* 1992, 5, 34 (9), pp. 1005-1010.

25. Krol M., Papenburg J., Tan S. S., Brouwer W., Hakkaart L. A noticeable difference? Productivity costs related to paid and unpaid work in economic evaluations on expensive drugs. *Eur J Health Econ.* 2016, 17 (4), pp. 391-402.

26. Larg All. and Moss J. Cost-of-Illness Studies. *Pharmacoeconomics.* 2012, 29 (8), pp. 653-671.

27. Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies. Available from: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/mortality-risk-valuation-in-environment-health-and-transport-policies_9789264130807-en (accessed: 24.01.2021).

28. OECD. The Cost of Air Pollution / OECD, 2014, 80 p.

29. OECD. The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution / OECD, 2016, 116 p.

30. Rice D. P. Estimating the cost-of-illness. *Am. J. Pub. Health.* 1967, 57, pp. 424-440.

31. Rice D. P., Hodgson T. A., Kopstein A. N. The economic costs of illness: A replication and update. *Health Care. Finance Review.* 1985, 7, pp. 61-80.

32. Pike J., Grosse S. D. Friction Cost Estimates of Productivity Costs in Cost-of-Illness Studies in Comparison with Human Capital Estimates: A Review. *Applied Health Economics and Health Policy.* 2018, 16. Friction Cost Estimates of Productivity Costs in Cost-of-Illness Studies in Comparison with Human Capital Estimates, 6, pp. 765-778.

33. Ščasný M., Máca V. Monetary and Non-Monetary Measures of Health Benefits from Exposure Reduction. *Environmental Determinants of Human Health: Molecular and Integrative Toxicology,* eds. J. M. Pacyna, E. G. Pacyna. Cham, Springer International Publishing, 2016, pp. 133-150.

34. Tarricone R. Cost-of-illness analysis What room in health economics? *Health Policy.* 2006, 77, pp. 51-63.

35. THE 17 GOALS. Sustainable Development. Available from: <https://sdgs.un.org/goals> (accessed: 24.01.2021).

36. WHO | Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease. Available from: <http://www.who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/> (accessed: 24.01.2021).

Контактная информация:

Дядик Владимир Владимирович – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник. Обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук» (ИЭП КНЦ РАН)

Адрес: 184209, Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсманна, д. 24

E-mail: v.dyadik@ksc.ru