

<https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-2-27-40>

УДК 612.66:616-002.5:616-036.865



Половозрастные особенности потерь жизненного потенциала с поправкой на инвалидность (DALYs) при туберкулезе в регионе с высокой плотностью населения: когортное ретроспективное исследование

З.М. Загдын¹✉, Н.В. Кобесов², М.К. Пагиева³, М.Д. Васильев¹, А.С. Галоян¹

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко», ул. Воронцово Поле, д. 12, стр. 1, г. Москва, 105064, Россия

² Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Клинический центр фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Республики Северная Осетия — Алания, проезд Лечебный, д. 1, г. Владикавказ, 362026, Россия

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Пушкинская, д. 40, г. Владикавказ, 362019, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Социально значимые инфекции вносят существенный вклад в снижение качества общественного здоровья. Туберкулез, несмотря на снижение показателей в России, все еще остается актуальной проблемой здравоохранения. Между тем исследования по оценке бремени туберкулеза, оказываемого на общество, с применением таких комплексных методов, как вычисление индекса Disability adjusted life years (индекс потерянных лет жизни с поправкой на инвалидность), в нашей стране до сих пор весьма ограничены. **Цель исследования** — оценка бремени туберкулеза с вычислением количества потерянных лет жизни с поправкой на инвалидность в регионе с высокой плотностью населения. **Методы.** В когортное ретроспективное исследование включены данные по впервые выявленным случаям и умершим от туберкулеза, соответствовавшие ежегодной отчетной форме федерального статистического наблюдения № 8 «Сведения о заболеваниях активным туберкулезом» по Республике Северная Осетия — Алания; информация по умершим от туберкулеза пациентам, в том числе с сочетанием с инфекцией, вызванной вирусом иммунодефицита человека, полученная из Управления записи актов гражданского состояния Республики Северная Осетия — Алания и сверенная с данными Федеральной службы государственной статистики; данные по инвалидности в связи с туберкулезом, полученные из федерального казенного учреждения «Главное бюро медико-социальной экспертизы по Республике Северная Осетия — Алания» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации за 2018 и 2022 гг. На основе анализа массива данных выделен 691 человек с впервые выявленным туберкулезом; получившие инвалидность в связи с туберкулезом и умершие от него в 2018 (318 человек) и 2022 годах (373 человека). Вычислены стандартизованные половозрастные показатели заболеваемости и смертности от туберкулеза, также индексы Disability adjusted life years с его составляющими: Years of life lost (потерянные годы жизни из-за заболеваемости и преждевременной смертности) от туберкулеза и Years lost due to disability (потерянные годы жизни по причине инвалидности). Сравнивались данные между 2018 и 2022 годами, также половозрастные показатели внутри одного года. Математическая обработка данных выполнена на базе программы Microsoft Excel 2017 (Microsoft Corporation, США) и программы SPSS.26.0 (SPSS Inc., США). Различия сравниваемых показателей оценивались по критерию Хи-квадрат с дополнениями, с группировкой исходных данных в виде таблицы сопряженности, уровень значимости различий выражался по p -value. **Результаты.** Бремя туберкулеза в Республике Северная Осетия — Алания преимущественно несет мужское население: с межгендерным различием снижения показателя индекса потерянных лет жизни с поправкой на инвалидность в 2018 г. и 2022 г. в 4,4 и 9,0 раза ($p < 0,05$) соответственно; среди мужчин — в 2,8 раза, среди женщин в 5,5 раза ($p < 0,05$). Основное бремя туберкулеза обусловлено преждевременной смертностью от туберкулеза, преимущественно среди мужчин возраста 35–54 лет; среди женщин 35–44 лет, с выраженным снижением индекса Years Life Lost среди них. Индекс Years Life Lost среди группы мужчин 20–34 года в 2022 г. был в 2 раза выше средних данных когорты. Рост Years Life Lost среди группы мужчин 60–64 лет составил 1,7 раза, а рост Years Lost Due to Disability — в 11,2 раза ($p < 0,05$). Индекс Years Lost Due to Disability среди женщин возраста 20–44 лет был наиболее высоким, превысив средний показатель когорты более чем в 2 раза в 2018 г. **Заключение.** Бремя туберкулеза преимущественно обусловлено преждевременной смертностью от него среди мужского населения. Настораживают потери жизненного потенциала среди группы мужчин молодого возраста 20–34 лет и смещение преждевременной смертности от туберкулеза в сторону мужского населения предпенсионного возраста 60–64 лет на фоне роста Years Lost Due to Disability среди них. Также обращают на себя внимание высокие показатели Years Lost Due to Disability среди женщин 20–44 лет. Полученные результаты необходимо учитывать при разработке региональных программ по туберкулезу с целенаправленным использованием ресурсов в «уязвимых» половозрастных группах населения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: туберкулез, глобальное бремя болезни, DALYs, заболеваемость, смертность, пол, возраст

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Загдын З.М., Кобесов Н.В., Пагиева М.К., Васильев М.Д., Галоян А.С. Половозрастные особенности потерь жизненного потенциала с поправкой на инвалидность (DALYs) при туберкулезе в регионе с высокой плотностью населения: когортное ретроспективное исследование. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2024;31(2):27–40. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-2-27-40>

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ: авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

© Загдын З.М., Кобесов Н.В., Пагиева М.К., Васильев М.Д., Галоян А.С., 2024

ДЕКЛАРАЦИЯ О НАЛИЧИИ ДАННЫХ: данные, подтверждающие выводы настоящего исследования, не являются общедоступными, они получены авторами в ходе проведения исследования; при необходимости их можно запросить у корреспондирующего автора. Данные и статистические методы, представленные в статье, прошли статистическое рецензирование редактором журнала – сертифицированным специалистом по биостатистике.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ: Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом по экспертизе эпидемиологических и социологических исследований в сфере общественного здоровья и здравоохранения при федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко» (ул. Воронцово Поле, 12, стр. 1, г. Москва, Россия), заключение № 15/2023 от 25.01.2023 г.

БЛАГОДАРНОСТЬ: авторы выражают благодарность сотрудникам организационно-методического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический центр фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Республики Северная Осетия — Алания за помощь в проведении исследования.

ВКЛАД АВТОРОВ: З.М. Загдын, Н.В. Кобесов, М.К. Пагиева, М.Д. Васильев, А.С. Галоян — разработка концепции и дизайна исследования; М.К. Пагиева, М.Д. Васильев, А.С. Галоян — сбор данных; З.М. Загдын, Н.В. Кобесов, М.К. Пагиева, М.Д. Васильев, А.С. Галоян — анализ и интерпретация результатов; З.М. Загдын, М.К. Пагиева, М.Д. Васильев, А.С. Галоян — обзор литературы, проведение статистического анализа; З.М. Загдын, М.Д. Васильев, А.С. Галоян — составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта; Н.В. Кобесов, М.К. Пагиева, М.Д. Васильев — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного замечания интеллектуального содержания. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой части работы.

✉ **КОРРЕСПОНДИРУЮЩИЙ АВТОР:** Загдын Зинаида Моисеевна, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного научного учреждения «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко». Адрес: ул. Воронцово Поле, д. 12, стр. 1, г. Москва, 105064, Россия. E-mail: dinmetyan@mail.ru

Получена: 12.07.2023 / Получена после доработки: 20.02.2024 / Принята к публикации: 11.03.2024

Gender-age peculiarities of disability-adjusted life years (DALYs) in tuberculosis in a high-density region: a retrospective cohort study

Zinaida M. Zagdyn¹✉, Nikolay V. Kobesov², Madina K. Pagieva³, Mikhail D. Vasiliev¹, Artur S. Galoyan¹

¹ Semashko Research Institute of Public Health, Vorontsovo Pole str., 12–1, Moscow, 105064, Russia

² Republican Clinical Center of Phthisiopulmonology, the Ministry of Health of the Republic of North Ossetia-Alania, Lechebny Proezd, 1, Vladikavkaz, 362026, Russia

³ North Ossetian State Medical Academy Pushkinskaya str., 40, Vladikavkaz, 362019, Russia

ABSTRACT

Background. Infections associated with socially significant diseases considerably contribute to a decrease in the quality of public health. Tuberculosis, though declining in Russia, is still recognized as a pressing public health problem. Meanwhile, an assessment of the burden of tuberculosis on society, using such comprehensive methods as measuring disability-adjusted life years, is yet to be investigated in Russia. **Objective.** To estimate the tuberculosis burden by calculating the index of disability adjusted life years in a high-density region. **Methods.** The retrospective cohort study involved data on newly-diagnosed and died of tuberculosis cases that corresponded to the annual reporting form of federal statistical surveillance No. 8 “Information on active tuberculosis cases” for the Republic of North Ossetia-Alania; information on patients who died of tuberculosis or tuberculosis combined with infection caused by human immunodeficiency virus, was obtained from the Department of Civil Status Records of the Republic of North Ossetia-Alania and verified with data from the Federal State Statistics Service; data on tuberculosis-associated disability was received from Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Republic of North Ossetia-Alania of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation for 2018 and 2022. Following the analytic dataset, 691 people with newly-diagnosed tuberculosis, who received TB-associated disability and died from TB in 2018 (318 people) and 2022 (373 people) were identified. The study involved calculation of gender and age standardized TB morbidity and mortality rates as well as DALY index with its components: Years of Life Lost due to tuberculosis and Years Lost due to Disability. The study involved comparing data between 2018 and 2022 and gender/age-specific indicators within the same year. Mathematical data processing was performed using Microsoft Excel 2017 (Microsoft Corporation, USA) and SPSS 26.0 (SPSS Inc., USA). Differences between the compared indicators were evaluated by Chi-square criterion with variations, the initial data were grouped in a contingency table, the significance of differences was expressed by p-value. **Results.** The burden of tuberculosis in the Republic of North Ossetia-Alania refers predominantly to the male population: with a gender difference in the decrease in the disability-adjusted life years in 2018 and 2022 by 4.4 and 9.0 times ($p < 0.05$), respectively; 2.8 times among males, 5.5 times among females ($p < 0.05$). The burden of tuberculosis is mainly associated with premature mortality due to tuberculosis among males aged 35–54 years and among females aged 35–44 years with a pronounced decrease in Years of Life Lost. Years of Life Lost among males aged 20–34 in 2022 appears two times higher than the cohort average. The increase in Years of Life Lost among males aged 60–64 accounted for 1.7 times, in Years Lost Due to Disability — 11.2 times ($p < 0.05$). Years Lost Due to Disability among females aged 20–44 years appeared to be the highest, exceeding the cohort average by more than two times in 2018. **Conclusion.** The burden of tuberculosis is predominantly due to tuberculosis-related premature mortality among the male population. According to the disturbing conclusion, Years of Life Lost among young males aged 20–34 years and tuberculosis-related premature mortality shift towards the male population of pre-retirement age (60–64 years) with an increase in Years Lost Due to Disability among them. Notably, the study reveals high rates of Years Lost Due to Disability among females

aged 20–44. The results obtained should be taken into account when developing regional tuberculosis programs with their targeted use in “vulnerable” age and gender groups of the population.

KEYWORDS: tuberculosis, global burden of disease, DALYs, morbidity, mortality, gender, age

FOR CITATION: Zagdyn Z.M., Kobesov N.V., Pagieva M.K., Vasiliev M.D., Galoyan A.S. Gender-age peculiarities of disability-adjusted life years (DALYs) for tuberculosis in a high-density region: a retrospective cohort study. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2024;31(2):27–40 (In Russ.). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-2-27-40>

FUNDING: The authors declare that no funding was received for this study.

CONFLICT OF INTEREST: The authors declare no conflict of interest related to the publication of the paper.

DATA AVAILABILITY STATEMENT: Data supporting the findings of this study were obtained by the authors during the course of the study and considered available from the corresponding author upon request. The data and statistical methods presented in the article have been statistically reviewed by the editor of the journal, a certified biostatistics specialist.

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS: The study was approved by the Local Ethical Committee for the Examination of Epidemiological and Sociological Research in the Field of Public Health and Healthcare, the Semashko Research Institute of Public Health (Vorontsovo Pole str., 12-1, Moscow, Russia), Minutes No. 15/2023 of January 25, 2023.

ACKNOWLEDGMENTS: The authors express their gratitude to the specialists of the Organizational and Methodological Department of the Republican Clinical Phthisiopulmonology Center of the Ministry of Health of the Republic of North Ossetia-Alania for their assistance in conducting the study.

AUTHOR CONTRIBUTIONS: Z.M. Zagdyn, N.V. Kobesov, M.K. Pagieva, M.D. Vasiliev, A.S. Galoyan — concept statement and contribution to the scientific layout; M.K. Pagieva, M.D. Vasiliev, A.S. Galoyan — data collection; Z.M. Zagdyn, N.V. Kobesov, M.K. Pagieva, M.D. Vasiliev, A.S. Galoyan — analysis and interpretation of the results; Z.M. Zagdyn, M.K. Pagieva, M.D. Vasiliev, A.S. Galoyan — literature review, statistical analysis; Z.M. Zagdyn, M.D. Vasiliev, A.S. Galoyan — drafting the manuscript and preparing its final version; N.V. Kobesov, M.K. Pagieva, M.D. Vasiliev — critical review of the manuscript with introduction of valuable intellectual content. All authors approved the final version of the paper before publication and assume responsibility for all aspects of the work, which implies proper study and resolution of issues related to the accuracy and integrity of any part of the work.

✉ **CORRESPONDING AUTHOR:** Zinaida M. Zagdyn, Dr. Sci. (Med.), Leading Researcher, Semashko Research Institute of Public Health. Address: Vorontsovo Pole, 12–1, Moscow, 105064, Russia. E-mail: dinmetyan@mail.ru

Received: 12.07.2023 / **Received after revision:** 20.02.2024 / **Accepted:** 11.03.2024

ВВЕДЕНИЕ

В период усиления глобальных вызовов, обусловленных техногенными, экологическими, биологическими, военными, политическими и иными причинами, особую значимость приобретает сохранение здоровья общества¹. Целостность и национальная безопасность любой страны преимущественно зависят от уровня здоровья ее населения или от качества общественного здоровья (ОЗ), определенного как медико-социальные ресурсы и потенциал общества конкретного государства [1]. Качество ОЗ в целом оценивается комплексом экономических, социологических, демографических, медико-биологических и других детерминант, определяемых конкретными индикативными показателями [2].

Для измерения социального бремени отдельных заболеваний чаще всего используется эпидемиологический анализ интенсивных и экстенсивных «грубых» или стандартизованных показателей заболеваемости, смертности и распространенности за определенный период времени [3, 4]. Известно, что эти показатели дают лишь общее, ориентировочное представление о социальном бремени

болезни. Для более глубокой и комплексной оценки социально-экономического груза различных патологий, включая коморбидные состояния, применяют, преимущественно за рубежом, метод вычисления индекса потерянных лет жизни с поправкой на инвалидность (Disability adjusted life years (DALYs), связанных с заболеваемостью и преждевременной смертностью от конкретной болезни в популяционном разрезе [5–9]. Индекс DALYs впервые был разработан в 1990-е гг. С. J. Murray и A. D. Lopez по инициативе Всемирного банка и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) для систематической оценки бремени различных заболеваний, травм и факторов риска на глобальном, региональном и национальном уровнях² [10]. Методика расчета индекса DALYs, подробно изложенная в книге N. Hamedes, представляет некоторые сложности, обусловленные прежде всего малой доступностью информации, в частности, данных по инвалидности, также громоздкостью самих вычислений³. Хотя при современном уровне развития цифровых технологий и накопления больших персонифицированных баз данных населения значение этих барьеров быстро снижает-

¹ Зудин А. Б., Щепин В. О. Глобальные вызовы для российского здравоохранения. *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко*. 2016;5:41–45.

² Murray CJ, Lopez AD. The Global Burden of Disease: A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Boston: Harvard University Press. World Health Organization, Harvard School of Public Health, World Bank; 1996.

³ Hamedes N. *The disability-adjusted life year (DALY) definition, measurement and potential use*. Human capital development and operations policy working papers; no. HCD 68 Washington, D. C.: World Bank Group. Available: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/482351468764408897/%20the-disability-adjusted-life-year-daly-definition-measurement-and-potential-use>

⁴ Кобякова О. С. *Применение индекса DALY для оценки состояния здоровья населения*. Томск: СибГМУ. 2020. 100 с.

⁵ WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000–2019. Department of Data and Analytics Data, Analytics and Delivery Department for Impact. World Health Organization. Geneva. 2020. Available: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/ghes2019_daly-methods.pdf

ся, в том числе и в России⁴. К тому же ВОЗ в 2020 г. разработала упрощенный вариант расчета индекса DALYs, предложив потери из-за нетрудоспособности вычислять лишь как произведение распространенности заболевания и веса инвалидности⁵. Основным достоинством вычисления индекса DALYs является то, что этот метод позволяет, наряду с оценкой социальных и экономических потерь общества из-за болезни и преждевременной смертности от разных причин в конкретной половозрастной группе населения, принимать и реализовывать управленческие решения не только в системе здравоохранения, но и на политическом уровне страны в целом⁴.

Как мы отметили выше, индекс DALYs для оценки бремени заболеваний в России используется реже, чем в зарубежных странах, хотя в последние годы этот метод стал упоминаться чаще в отечественной научной литературе. Так, в Томской области проведен ряд исследований по оценке количества потерянных лет жизни по индексу DALYs среди всего населения региона, среди детей 0–17 лет, также вычислен социальный груз гинекологических онкологических заболеваний [11, 12]. В Республике Саха (Якутия) оценен ущерб, наносимый обществу при употреблении алкоголя среди населения трудоспособного возраста [13]; в г. Кемерово определены потери здоровья жителей от инфаркта миокарда⁶, в целом по России — потери здоровья населения от онкологических заболеваний, также от природно-очаговых инфекций, рассчитанные по индексу DALYs [14, 15]. Интересными являются рекомендации по применению индекса DALYs в строительной отрасли, где подсчитывается объем экономического убытка производства из-за потерь по болезни и преждевременной смертности работников⁷.

Бремя социально значимых инфекционных заболеваний (СЗИЗ), к которым в России отнесены туберкулез (ТБ), ВИЧ-инфекция, парентеральные вирусные гепатиты, инфекции, передающиеся половым путем (ИППП), и другие⁸, значительно снижает качество ОЗ как в мире⁹, так и в России [16–18]. В мире ВИЧ-инфекция стала одной из 4 причин, обусловивших рост индекса DALYs среди подростков и взрослых, с увеличением показателя на 58,5% среди всего населения за 1990–2019 гг., а в 16 странах Средне-Восточной и Северной Африки бремя ВИЧ-инфекции по индексу DALYs за этот же период также увеличилось во всех половозрастных группах [19, 20]. Вклад вирусных гепатитов С и В в мире по индексу DALYs как причины цирроза печени в 2019 г. составил 26 и 23% соответственно [21]. В Японии среди инфекционных заболеваний, предотвратимых вакцинацией, по уровню индекса DALYs с 2008 по 2020 г. после гриппа шли вирусный гепатит В и ТБ [22]. В Республике Корея ТБ по индексу DALYs стал

вторым по значимости заболеванием после инфекций верхних дыхательных путей, с наибольшим уровнем показателя среди мужчин и среди пожилых пациентов старше 80 лет [23]. В Китае индекс DALYs ТБ также был выше у мужчин и людей в возрасте старше 70 лет [24]. В Колумбии показатель DALYs ТБ среди населения трудоспособного возраста от 15 до 69 лет составил 56%, а среди мужчин — 68,4% [25]. Вызывают определенный интерес результаты исследования, проведенного в Казахстане, по оценке бремени сифилиса, одного из ИППП, где индекс DALYs, рассчитанный на 100 000 половозрастной группы населения, оказался высоким среди детей до 5 лет, что авторы объясняют инфицированием в перинатальном периоде [26].

В России исследования по оценке бремени СЗИЗ с расчетом индекса DALYs весьма ограничены. С. А. Стерликов и соавторы, анализируя динамику смертности от ТБ, ВИЧ-инфекции и парентеральных вирусных гепатитов, констатируют, что за 2015–2020 гг. наблюдается снижение потерянных лет жизни, связанных с СЗИЗ, преимущественно из-за снижения показателей ТБ [27]. В другом исследовании, проведенном в Орловской области, среди ВИЧ-позитивной популяции индекс DALYs был наиболее высок у возрастной группы 30–39 лет [28]. Отечественные исследования по оценке потерянных лет жизни в связи с СЗИЗ и другими заболеваниями в зависимости от плотности населения вовсе отсутствуют. В зарубежных публикациях такие сведения также ограничены; мы нашли лишь одно исследование, где авторы отметили высокий уровень индекса DALYs ТБ среди населения городских трущоб Рио-де-Жанейро, в которых наблюдается плотное неформальное заселение [29].

Из выполненного критического анализа научных публикаций следует, что применение индекса DALYs для комплексной оценки влияния бремени СЗИЗ на ОЗ в нашей стране весьма ограничено, а подобные исследования с учетом плотности населения вовсе отсутствуют. Между тем СЗИЗ, особенно ТБ, ВИЧ-инфекция, их сочетание продолжают сохранять свою актуальность, снижая качество ОЗ: в России за 2015–2020 гг. в структуре потерянных лет жизни в связи с инфекционными и паразитарными болезнями (ИПБ) доля ВИЧ-инфекции выросла до 70,5%, доля сочетания ТБ и ВИЧ-инфекции в структуре ИБП составила 21,3% [27]. В мире в 2019 году ТБ входил в список 10 глобальных причин высокого бремени заболеваний, оцененных по индексу DALYs⁹.

Цель исследования — оценка социально-экономического бремени социально значимых инфекционных заболеваний на примере ТБ с вычислением количества потерянных лет жизни с поправкой на инвалидность (DALYs) в регионе с высокой плотностью населения.

⁶ Табакаев М. В., Шаповалова Э. Б., Максимов С. А., Артамонова Г. В. Потеря здоровья населения города Кемерово от инфаркта миокарда за 2006–2012 гг. по индексу DALY. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2014;1:21–25.

⁷ Бурцева А. А., Гомазов Ф. А. Рекомендации по использованию показателя DALY в строительной отрасли. *Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право*. 2022;52:164–165.

⁸ Постановление Правительства РФ от 1 декабря 2004 г. № 715 «Об утверждении перечня социально значимых заболеваний и перечня заболеваний, представляющих опасность для окружающих» (с изменениями и дополнениями).

⁹ Global health estimates: life expectancy and leading causes of death and disability. WHO. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено когортное ретроспективное исследование.

Условия проведения исследования

Исследование проводилось на базах федерального государственного бюджетного научного учреждения «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н. А. Семашко» и государственного бюджетного учреждения здравоохранения Министерства здравоохранения Республики Северная Осетия — Алания (PCO-Алания) «Республиканский клинический центр фтизиопульмонологии». Анализу подверглись сведения за 2018 и 2022 гг., в том числе в сравнительном аспекте.

Критерии соответствия

Критерии включения

В исследование были включены данные обо всех впервые выявленных случаях ТБ среди населения PCO-Алания, также пациенты, умершие от ТБ, в том числе с сочетанием с ВИЧ-инфекцией, за 2018 и 2022 гг. При вычислении DALYs учитывались только пациенты от 15 лет и старше.

Критерии не включения

В исследование по вычислению DALYs не было включено детское население от 0 до 14 лет по причине отсутствия среди них летальных исходов и инвалидизации в связи с ТБ за 2018 и 2022 гг.

Критерии исключения

В настоящем исследовании не предусмотрены.

Описание критериев соответствия

Сведения и количество по впервые выявленным случаям ТБ соответствовали ежегодной отчетной форме федерального статистического наблюдения № 8 «Сведения о заболеваниях активным туберкулезом» по PCO-Алания. Информация по умершим от ТБ пациентам, в том числе с сочетанием ВИЧ-инфекции, получена из Управления записи актов гражданского состояния PCO-Алания и сверена с данными Федеральной службы государственной статистики. Данные по инвалидности в связи с ТБ соответствовали сведениям, полученным из федерального казенного учреждения «Главное бюро медико-социальной экспертизы по Республике Северная Осетия — Алания» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации за 2018 и 2022 гг.

Подбор участников в группы

Подбор участников исследования представлен в описании критериев соответствия.

Целевые показатели исследования

Основные показатели исследования

Целевыми показателями исследования были стандартизованные половозрастные показатели заболеваемости и смертности от ТБ, также индексы DALYs и его составляющих: YLL (years of life lost) — потерянных лет жизни из-за заболеваемости и преждевременной смертности от ТБ;

YLD (years lost due to disability) — потерянных лет жизни по причине инвалидности по ТБ за анализируемый период в PCO-Алания.

Дополнительные показатели исследования

Дополнительные показатели в рамках настоящего исследования не предусматривались.

Методы измерения целевых показателей

Половозрастная стандартизация показателей заболеваемости и смертности от ТБ производилась по «европейскому» половозрастному стандарту на 100 000 населения¹⁰. Средние стандартизованные показатели заболеваемости и смертности от ТБ по России приведены в целом, без разделения их на возрастные группы.

Расчет индекса DALYs производился по следующей формуле (1)^{4,5}:

$$DALYs = YLL + YLD. \quad (1)$$

Расчет индекса Years Life Lost (годы потерянной жизни в результате преждевременной смертности) осуществлялся по формуле (2):

$$YLL = K C e^{ra} / (r + \theta)^2 x \{ e^{- (r + \theta) x} [1 + (r + \theta) x \theta] - e^{- (r + \theta) x (L + \theta)} x [1 + (r + \theta) x (L + \theta)] \} + 1 - K / r x (1 - e^{-r}), \quad (2)$$

где: θ — возраст смерти в годах; L — количество недолжитых лет в годах (разность стандартной ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) при рождении и возраста смерти. ОПЖ при рождении соответствовала ежегодным данным Росстата по PCO-Алания¹¹; r — ставка дисконтирования (3% или 0,03); K — возрастная весовая моделирующая константа (изменяется в пределах 0–1); v — возрастная весовая категория ($v = 0,04$); C — поправочная возрастная весовая константа ($C = 0,1658$); Dw — вес заболевания, для ТБ = 0,3 при заболевании, 1 — при смерти; e — логарифмическая константа = 2,71.

Расчет индекса Years Lost Due to Disability (годы жизни, Потерянные вследствие инвалидности по ТБ) осуществлялся по формуле (3):

$$YLD = Dw x (K C e^{ra} / (r + \theta)^2 x \{ e^{- (r + \theta) x} [1 + (r + \theta) x \theta] - e^{- (r + \theta) x (L + \theta)} x [1 + (r + \theta) x (L + \theta)] \} + 1 - K / r x (1 - e^{-r}), \quad (3)$$

где: θ — возраст на начало заболевания в годах; L — длительность нетрудоспособности в годах; r — ставка дисконтирования (3% или 0,03); K — возрастная весовая моделирующая константа (изменяется в пределах 0–1); v — возрастная весовая категория ($v = 0,04$); C — поправочная возрастная весовая константа ($C = 0,1658$); Dw — вес заболевания, для ТБ = 0,3 при заболевании, 1 — при смерти; e — логарифмическая константа = 2,71.

Переменные (предикторы, конфаундеры, модификаторы эффекта)

В исследовании конфаундерами могли выступать изменения в численности половозрастного состава населения исследуемого региона; для снижения данного модифици-

¹⁰ Стерликов С.А., Белиловский Е.М., Голубев Н.А., Кучерявая Д.А. Расчет половозрастных и стандартизованных показателей заболеваемости. Версия 1.21. Available: <https://t.me/+ANfiYvtocj8wYmY6>

¹¹ Федеральная служба государственной статистики. Демография. Available: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>

рующего эффекта все показатели были получены из официальных источников Росстата и соответствующих региональных государственных органов.

Статистические процедуры

Принципы расчета размера выборки

По дизайну исследование было когортным, изучившим данные за 2018 и 2022 гг., что не требовало расчета размера выборки.

Статистические методы

Математическая обработка данных, внесенных в электронную таблицу Excel, выполнена на базе самой программы Microsoft Excel 2017 (Microsoft Corporation, США) и программы SPSS.26.0 (SPSS Inc., США). Отрицательные значения индексов DALYs, также значения, превышающие 100,0%, полученные в ходе математических вычислений в группе от 65 лет и старше, обусловленные превышением над ОПЖ при рождении возраста лиц, отнесенных к данной группе, не интерпретировались из-за отсутствия в них

смысловой нагрузки. Различия сравниваемых показателей заболеваемости и смертности оценивались по критерию хи-квадрат с дополнениями, с группировкой исходных данных в виде таблицы сопряженности, уровень значимости различий выражался по *p*-value.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Формирование выборки исследования

В исследование был включен 691 пациент с впервые выявленным ТБ в РСО-Алания: из них выявлены в 2018 г. 318 человек, в 2022 г. — 373 человека. Среди них учитывались пациенты, получившие инвалидность в связи с ТБ (230 человек всего), из них: в 2018 г. — 120, 2022 г. — 110 человек; и умершие от ТБ: всего 19 человек, из них в 2018 г. — 13 человек, в 2022 г. — 6 человек. Пациенты, умершие от ТБ, могли быть выявлены ранее исследуемого периода. В рамках исследования сравнивались между собой показатели индекса DALYs и его составляющих между 2018 и 2022 гг., также оценивались различия индексов в половозрастном разрезе внутри одного года. При вычислении DALYs не были включены в исследование дети в связи отсутствием среди них летальных исходов, обусловленных ТБ, также отсутствием инвалидности по причине ТБ.

Блок-схема дизайна исследования по вычислению индекса DALYs представлена на рисунке 1.

Характеристика выборки (групп) исследования

В проведенном исследовании средний возраст пациентов и другие, в том числе социально-экономические (кроме инвалидности по причине ТБ) и прочие характеристики участников не имели существенного значения для их отдельного описания. Целью настоящего исследования являлась оценка бремени ТБ с применением методики вычисления DALYs в половозрастном разрезе с поправкой на инвалидность. Ниже представляем общую характеристику региона, где проведено исследование.

РСО-Алания — субъект Российской Федерации, входящий в состав Северо-Кавказского федерального округа, с общей площадью территории 8000 кв. км; на начало января 2023 г. имел численность населения в 680 748 человек, с преобладанием женщин (55,2%) и городских жителей (63,2%). Основной особенностью республики является высокая плотность населения, составившая 85,23 чел/км², сразу после городов Москва и Санкт-Петербург, Московской области и Республики Ингушетия, при среднем показателе по России — 8,55 чел/км². По региональному валовому продукту на душу населения, равному 527,8 тысячи рублей в 2021 г., РСО-Алания, относится к субъектам Федерации со средним экономическим уровнем развития.

Основные результаты исследования

По данным представленной ниже таблицы стандартизованная заболеваемость ТБ за 2018 и 2022 гг. в РСО-Алания снизилась почти во всех возрастных группах, за исключением критических возрастов от 0 до 6 лет и от 55 лет и старше, где показатели имели тенденцию к росту, особенно среди детей. В целом ТБ более всего было подвержено население 35–44 лет, преимущественно мужчины, с превышением показателя над средними данными исследуемого региона.



Рис. 1. Блок-схема дизайна исследования по вычислению DALYs

Примечание: блок-схема выполнена авторами (согласно рекомендациям STROBE).

Fig. 1. DALY calculation: schematic diagram of the research design

Note: performed by the authors (according to STROBE recommendations).

Таблица. Половозрастные стандартизованные показатели заболеваемости и смертности от туберкулеза в Республике Северная Осетия — Алания и России* за 2018 и 2022 гг. (на 100 000 населения)

Table. Gender-age standardized morbidity and mortality rates in tuberculosis, the Republic of North Ossetia-Alania and Russia* for 2018 and 2022 (per 100,000)

Возраст (лет)	Заболеваемость ТБ (на 100 000 станд. нас.)						Смертность от ТБ (на 100 000 станд. нас.)					
	2018			2022			2018			2022		
	Всего	М	Ж	Всего	М	Ж	Всего	М	Ж	Всего	М	Ж
0–4	11,1	10,2	12,1	21,6	16,9	27,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5–6	4,3	8,1	0,0	16,2	10,1	23,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7–14	19,6	16,9	22,4	6,7	5,0	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15–17	31,8	29,2	34,4	16,3	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18–24	28,6	18,5	40,5	19,3	11,3	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25–34	37,0	46,4	26,8	18,5	23,5	13,2	0,0	0,0	0,0	2,2	4,3	0,0
35–44	62,4	104,9	26,2	36,0	40,3	32,1	10,9	16,7	6,0	1,9	4,0	0,0
45–54	45,7	78,6	20,2	44,4	86,3	11,1	9,4	21,4	0,0	2,1	4,7	0,0
55–64	34,3	56,8	19,1	40,4	59,2	27,5	4,2	10,3	0,0	4,8	11,8	0,0
65+	42,1	38,7	44,2	45,2	44,4	46,2	3,8	11,9	0,0	2,8	5,5	1,4
Итого	36,5	48,1	27,1	29,9	36,5	24,6	3,7	8,4	0,8	1,9	3,9	0,3
Россия	42,9	28,3	26,7	28,3	42,4	18,2	5,0	9,0	1,9	2,9	5,4	0,9

Примечания: таблица составлена авторами; * приведены средние стандартизованные показатели заболеваемости ТБ без разделения на возрастные группы. Сокращения: ТБ — туберкулез; М — мужчины; Ж — женщины.

Notes: compiled by the authors; *standardized mean TB incidence rates unrelated to age. Abbreviations: ТБ — tuberculosis; М — men; Ж — women.

дуемой когорты в целом в 1,7–1,2 раза за 2018 и 2022 гг. соответственно.

Среди мужчин в 2018 г. показатель в группе 35–44 лет был больше среднего соответствующей когорты более чем в два раза. Мужчины 45–54 лет также были подвержены заболеванию ТБ с превышением показателей над средними данными в 1,6 и 2,4 раза в 2018 и 2022 гг. соответственно. Заболеваемость ТБ мужчин возраста 55–64 лет, умеренно превышая средний показатель, была ниже, чем в предыдущих возрастных группах, но выше, чем в группе 65 лет и старше. В группе 18–34 лет показатели не превышали среднюю заболеваемость в мужской когорте.

Среди женщин стандартизованная заболеваемость ТБ была ниже, чем среди мужчин 25–64 лет, но выше в возрастных группах от 0 до 24 лет и от 65 лет и старше. ТБ чаще всего заболели женщины возраста от 65 лет и старше, с превышением показателя над средним данным почти в два раза в 2022 г. Также заболеванию ТБ в женской когорте более всего были подвержены подростки 15–17 лет и взрослые 18–24 лет, с превышением показателя над средним в 2018 г. в 1,3 и 1,5 раза соответственно. Среди женщин группы 25–64 лет заболеваемость ТБ была ниже или имела незначительное превышение над соответствующими средними данными.

При сравнении итоговой стандартизованной заболеваемости ТБ по РСО-Алания в половом разрезе со средними показателями по России отмечается преобладание заболеваемости ТБ среди мужского населения РСО-Алания над аналогичными данными в целом по России в 2018 г. в 1,7 раза, среди женщин — в 2022 г. в 1,4 раза. В целом по РСО-Алания стандартизованная заболеваемость ТБ оказалась ниже или же с незначительным преобладани-

ем над показателем по России, с тенденцией к снижению в 1,2 раза за 2018–2022 гг.; в России заболеваемость ТБ за анализируемый период снизилась в 1,5 раза.

Смертность от ТБ в РСО-Алания была высокой в тех же половозрастных группах, что и заболеваемость ТБ, с преобладанием неблагоприятных исходов среди мужчин. Смертность от ТБ среди возрастной группы 35–44 и 45–54 года мужского населения была особенно высокой в 2018 г., превысив средние показатели когорты в 2,0 и 2,5 раза соответственно. Мужчины возраста 55 лет и старше также часто умирали от ТБ, с превышением среднего показателя в 1,2–3,0 раза за исследуемый период. В 2018 г. умерших от ТБ в возрастной группе 25–34 года в целом отмечено не было; в 2019 г. и в последующие годы смертность от ТБ в указанной возрастной группе мужчин была ниже или же не превышала средний показатель в когорте. В регионе за 2018 и 2022 гг. смертности от ТБ в возрастных группах от 0 до 24 лет отмечено не было.

Женщины от ТБ в РСО-Алания умирали значительно реже, чем мужчины. Наиболее высокой смертностью от ТБ была в 2018 г. среди женщин 35–44 лет, превысив средний показатель женской когорты в 7,5 раза. В 2022 г. женщины чаще умирали от ТБ в возрасте 65 лет и старше, как и заболели, превысив средний показатель когорты в 4,7 раза в указанном году.

В целом по региону стандартизованная смертность от ТБ была ниже среднероссийского показателя как среди мужчин, так и среди женщин, сократившись в 1,9 раза за 2018–2022 гг.; в России данный показатель за указанный период снизился в 1,7 раза.

Из рисунка 2 следует, что социально-экономическое бремя ТБ по индексу DALYs в РСО-Алания за 2018–2022 гг. имело тенденцию к снижению, с сокращением показателя

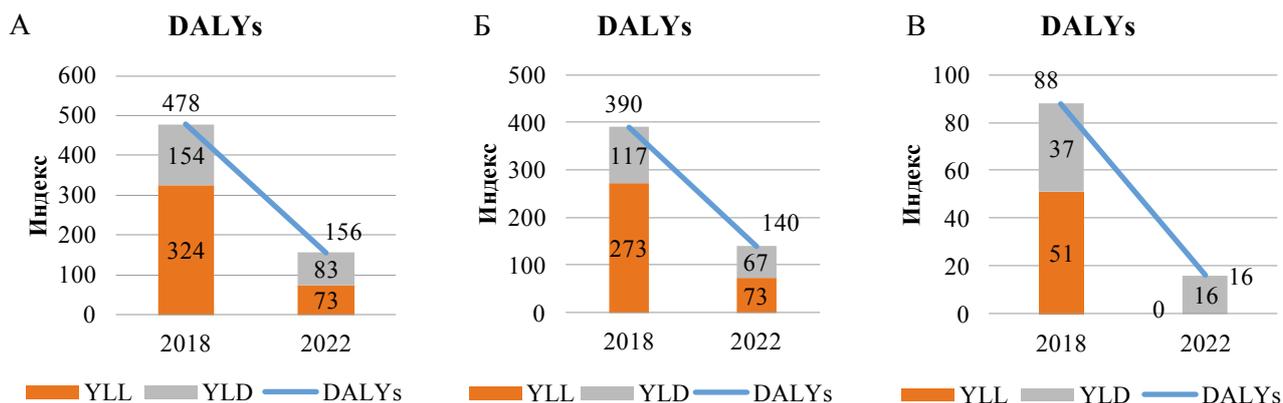


Рис. 2. Потерянные годы жизни с поправкой на инвалидность (DALYs), связанные с туберкулезом, в Республике Северная Осетия — Алания за 2018 и 2022 гг.: А — всего по региону; Б — мужчины; В — женщины

Примечание: рисунок выполнен авторами. Сокращения: DALYs — индекс потерянных лет жизни с поправкой на инвалидность (Disability adjusted life years); YLL — годы потерянной жизни в результате заболеваемости и преждевременной смертности (Years Life Lost); YLD — годы жизни, потерянные по причине инвалидности (Years Lost Due to Disability).

Fig. 2. DALY associated with tuberculosis in the Republic of North Ossetia-Alania for 2018 and 2022: A — total for the region; Б — males; В — females

Note: performed by the authors. Abbreviations: DALYs — Disability-Adjusted Life Years; YLL — Years Life Lost; YLD — Years Lost Due to Disability.

в целом в 3,1 раза; среди мужчин — в 2,8 раза; среди женщин — в 5,5 раза ($p < 0,05$). Социальный груз ТБ преимущественно несло мужское население, с межгендерным различием индекса DALYs в 2018 г. в 4,4 раза, в 2022 г. — почти в 9 раз ($p < 0,05$).

Как среди мужчин, так и среди женщин социально-экономические потери, обусловленные ТБ, в 2018 г. были в основном вызваны преждевременной смертностью от него. Индекс YLL в указанном году превышал значение YLD в целом в когорте и среди мужчин более чем в 2 раза ($p < 0,05$), среди женщин — в 1,4 раза. В динамике к 2022 г. соотношение YLL/YLD претерпело существенные изменения: в целом в когорте значение потерь жизненного потенциала, вызванного ТБ, стало ниже индекса YLD (потерь трудового потенциала). Среди мужчин соотношение YLL/YLD почти уравнилось, составив 1:1,1. Среди женщин в 2022 г. бремя ТБ было связано лишь с потерями трудового потенциала (инвалидностью).

Индекс DALYs на 100 000 населения в половозрастном разрезе за исследуемый период был наиболее высок среди мужчин 35–59 лет и среди женщин 35–44 лет, с выраженной тенденцией к снижению показателя в 2–5 раз ($p < 0,05$) соответственно (рис. 3). Среди молодой возрастной группы 20–34 лет и старшей возрастной группы 60–64 лет установлена тенденция к росту бремени ТБ с увеличением индекса DALYs в 2,3 и 4,0 раза ($p < 0,05$) соответственно, обусловленная изменениями только среди мужчин. Среди женщин индекс DALYs за 2018–2022 гг. снизился во всех возрастных группах, за исключением группы 15–19 лет, где показатель, отсутствовавший в 2018 г., в 2022 г. составил 3,4 на 100 000 населения. Вклад в бремя ТБ возрастной группы от 65 лет и старше не был существенным.

Преимущественная обусловленность бремени ТБ смертностью от него, особенно среди мужчин, подтверждается данными YLL на 100 000 половозрастного населения (рис. 4). Показатели потерь жизненного потенциала в связи с ТБ за исследуемый период, оставаясь наиболее высокими в группе 35–54 лет, имели тенденцию к снижению почти во всех возрастных группах, за исключением группы 55–59 лет, где показатель оставался стабильным (рис. 4А). У лиц 20–34 лет индекс YLL, отсутствовавший в 2018 г., в 2022 г. составил 16,9 на 100 000 населения. В целом индекс YLL за 2018–2022 гг. снизился в 4,4 раза ($p < 0,05$).

Среди мужчин, в соответствии с общими тенденциями, индекс YLL на 100 000 населения был наиболее высоким в возрастных группах 35–44 и 45–54 лет с выраженным снижением показателей за 2018–2022 гг. в 6,6 и 8,8 раза ($p < 0,05$) соответственно (рис. 4 Б). Обращает на себя внимание рост индекса YLL в предпенсионной возрастной группе мужчин¹² 60–64 лет в 1,7 раза за 2018–2022 гг. В группе 20–34 лет индекс YLL, отсутствовавший в 2018 г., в 2022 г. был равен 35,8 на 100 000 населения, что в 2 раза выше среднего показателя мужской когорты. В целом потери жизненного потенциала, обусловленные ТБ, среди мужского населения за 2018–2022 гг. в РСО-Алания уменьшились в 3,7 раза ($p < 0,05$).

Среди женщин бремя ТБ, вызванное заболеваемостью и преждевременной смертностью от него, было ниже, чем среди мужчин, где индекс YLL среди возрастной группы 35–44 года в 2018 г. составил 95,7 на 100 000 соответствующего населения, оказавшись в 1,7 раза ниже аналогичного показателя среди мужчин (рис. 4 В). В целом индекс YLL среди женщин в 2018 г. составил 12,9 на 100 000 населения, что более чем в 5 раз ниже аналогичного показателя среди мужчин ($p < 0,05$).

¹² Федеральный закон от 28.12.2013 № 400-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «О страховых пенсиях».

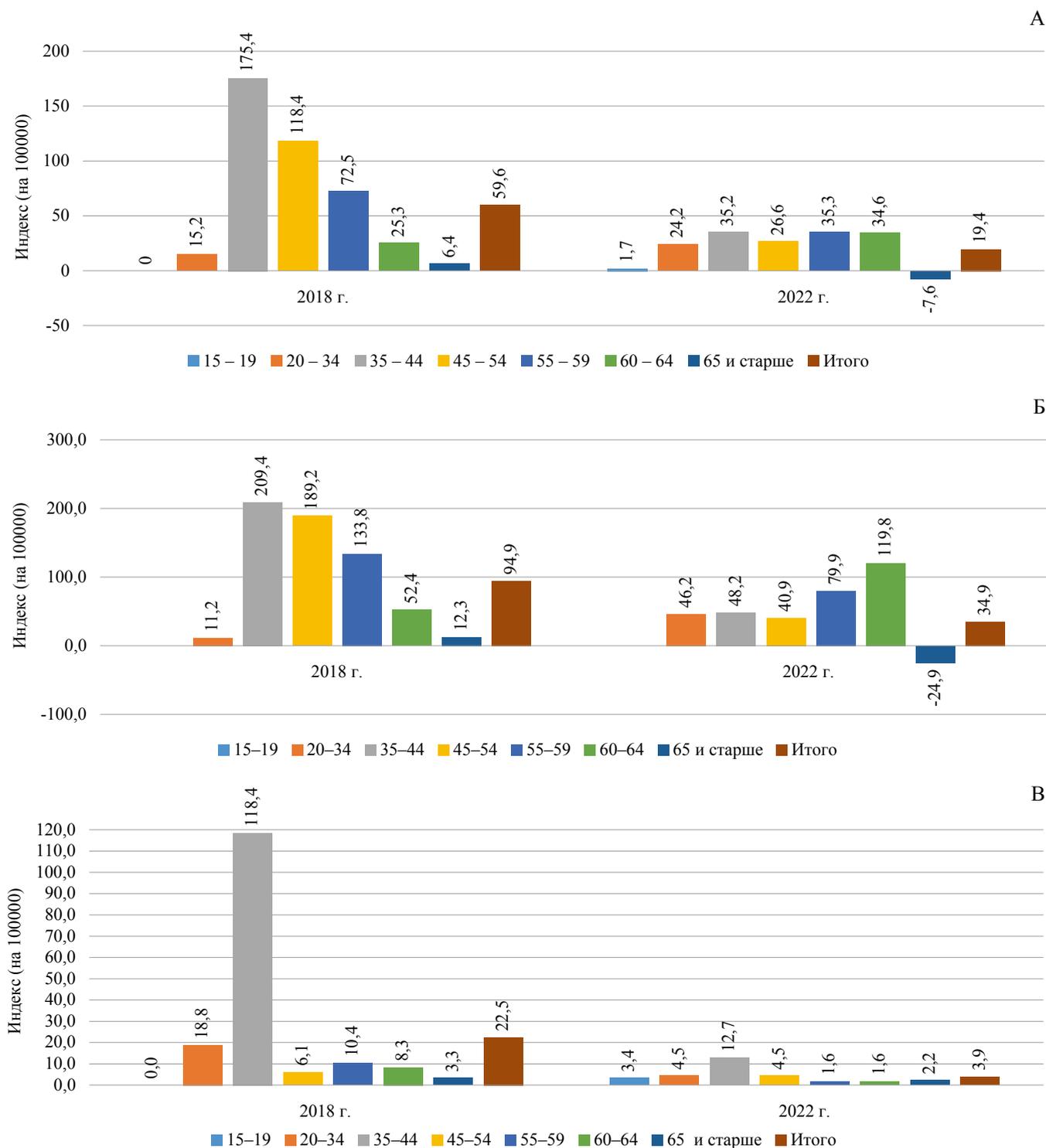


Рис. 3. Потерянные годы жизни с поправкой на инвалидность (DALYs), связанные с туберкулезом, на 100 000 половозрастного населения Республики Северная Осетия — Алания в 2018 и 2022 гг.: А — всего; Б — мужчины; В — женщины

Примечание: рисунок выполнен авторами. Сокращение: DALYs — индекс потерянных лет жизни с поправкой на инвалидность (Disability adjusted life years).

Fig. 3. Tuberculosis-related DALY in the Republic of North Ossetia-Alania for 2018 and 2022: A — total; Б — males; В — females

Note: performed by the authors. Abbreviation: DALY — Disability-Adjusted Life Years.

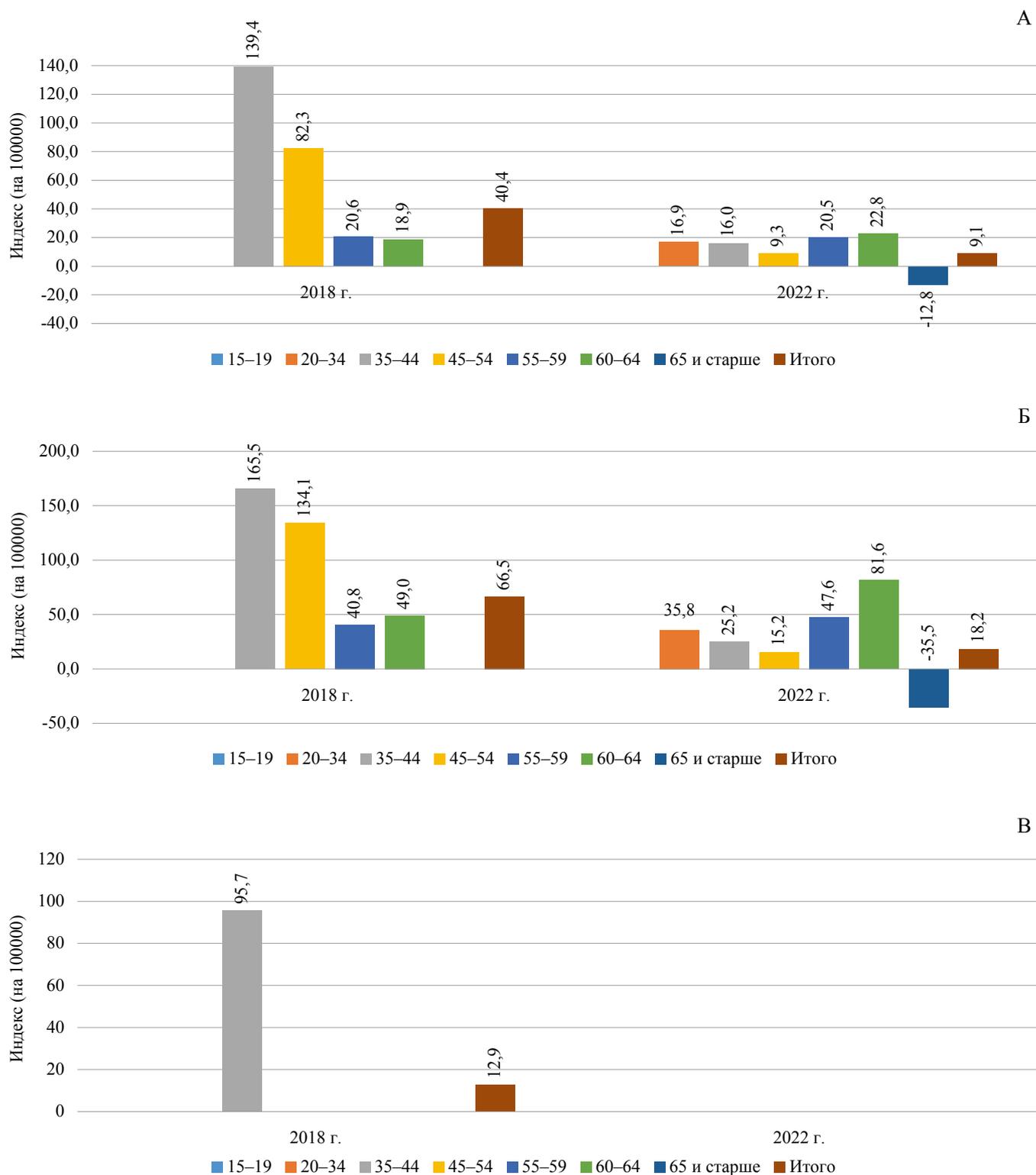


Рис. 4. Потери жизненного потенциала, связанные с преждевременной смертностью (YLL) от туберкулеза, на 100 000 половозрастного населения Республики Северная Осетия — Алания в 2018 и 2022 гг.: А — всего; Б — мужчины; В — женщины.

Примечание: рисунок выполнен авторами. Сокращение: YLL — годы потерянной жизни в результате заболеваемости и преждевременной смертности (Years Life Lost).

Fig. 4. YLL related to premature mortality per 100,000 gender/age population of the Republic of North Ossetia-Alania in 2018 and 2022: A — total; Б — males; В — females

Note: performed by the authors. Abbreviation: YLL — Years Life Lost as a result of morbidity and premature mortality.

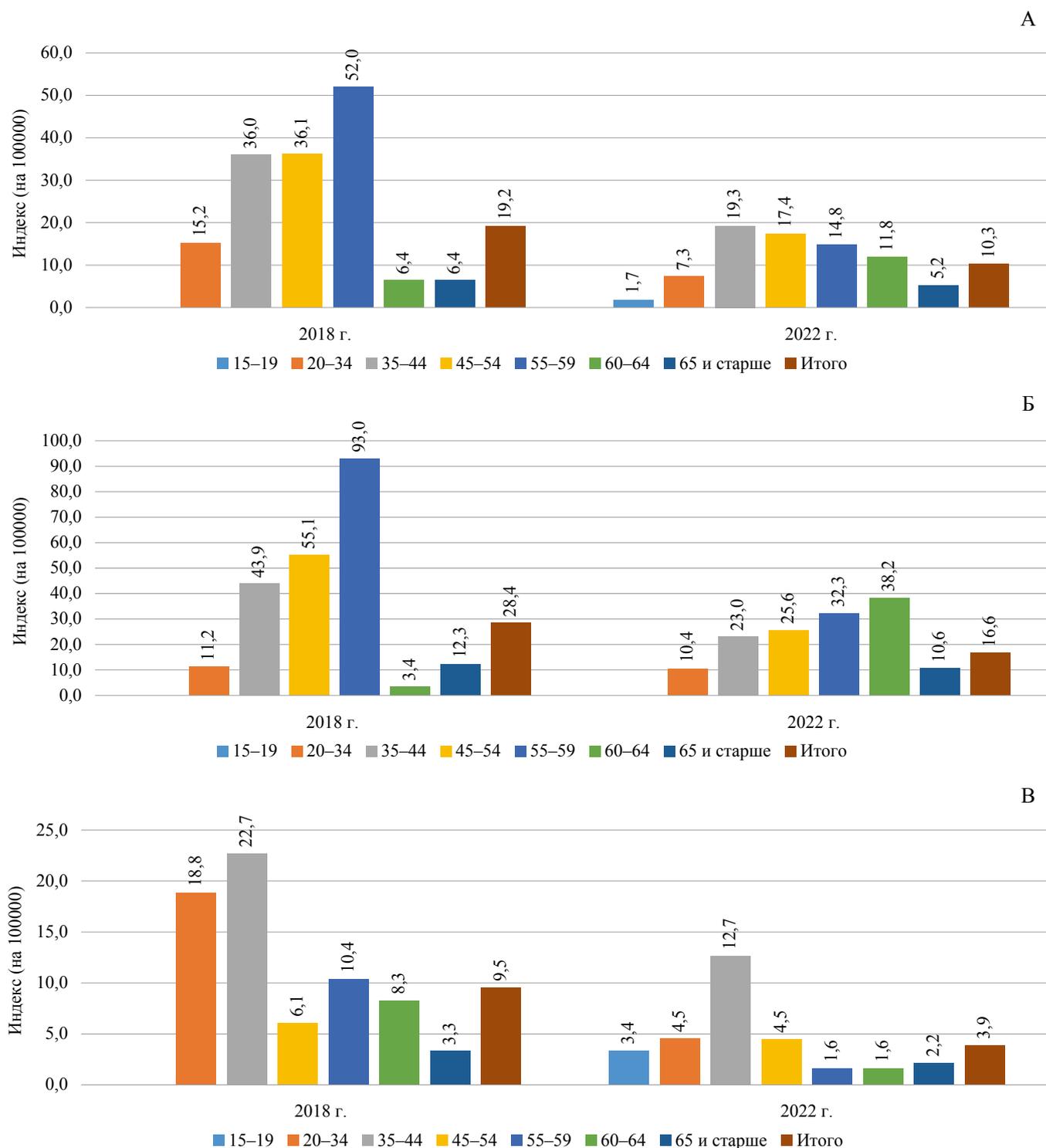


Рис. 5. Потери трудового потенциала, связанные с заболеваемостью и инвалидностью (YLD) по туберкулезу, на 100000 половозрастного населения Республики Северная Осетия — Алания в 2018 и 2022 гг.: А — всего; Б — мужчины; В — женщины

Примечание: рисунок выполнен авторами. Сокращение: YLD — годы жизни, потерянные по причине инвалидности (Years Lost Due to Disability).

Fig. 5. Tuberculosis-related YLD per 100,000 gender/age population of the Republic of North Ossetia-Alania in 2018 and 2022: A — total; Б — males; В — females

Note: performed by the authors. Abbreviation: YLD — Years Lost Due to Disability.

Мы также подвергли анализу показатели бремени ТБ, связанные с потерями трудового потенциала из-за инвалидности (YLD) на 100 000 половозрастного населения, как одного из социально-экономических факторов, снижающих качество ОЗ (рис. 5).

Безусловно, вклад потерь трудового потенциала, связанных с инвалидностью по ТБ, по сравнению с ролью потерь жизненного потенциала, обусловленных преждевременной смертностью от ТБ, значительно меньше, с преобладанием его значений в возрастной группе 55–59 лет, а не в 35–54 года, как при YLL (рис. 5А). Тем не менее индекс YLD на 100 000 населения достаточно высок среди группы 34–54 года, однако имеет достоверное снижение показателей в большинстве возрастных групп, за исключением группы 60–64 лет, где отмечен рост показателя в 1,8 раза за 2018–2022 гг. ($p < 0,05$). В группе 15–19 лет показатель, отсутствовавший в 2018 г., в 2022 г. составил 1,7 на 100 000 населения. В целом индекс YLD в РСО-Алания за 2018–2022 гг. снизился почти в два раза ($p < 0,05$).

Социально-экономический ущерб от ТБ, связанный с потерями трудового потенциала, ожидаемо выше среди мужчин, чем среди женщин, особенно в группе 55–59 лет, где индекс YLD на 100 000 населения является самым высоким среди мужской когорты, с разницей межгендерных показателей почти в 9 раз ($p < 0,05$). Среди мужчин 35–54 лет уровень индекса YLD на 100 000 населения также является высоким. За анализируемый период снижение показателей отмечено во всех возрастных группах, за исключением группы предпенсионного возраста 60–64 лет мужской когорты (как и при YLL), где индекс YLD за исследуемый период увеличился в 11,2 раза. В целом YLD на 100 000 населения среди мужской когорты за 2018–2022 гг. в регионе снизился в 1,7 раза ($p < 0,05$).

В женской когорте бремя ТБ, связанное с потерями трудового потенциала, в отличие от мужской, было наиболее высоко среди молодой возрастной группы 20–34 лет и средней группы 35–44 лет, превысив в 2018 г. средний показатель когорты более чем в 2 раза ($p < 0,05$). Снижение индекса YLD на 100 000 населения за 2018–2022 гг. зарегистрировано во всех возрастных группах женской когорты, особенно в группе предпенсионного возраста 55–59 лет, равно как и в группе 60–64 лет: в 6,5 и 5,2 раза соответственно ($p < 0,05$). В целом среди женщин индекс YLD на 100 000 населения в РСО-Алания за исследуемый период снизился в 2,4 раза ($p < 0,05$).

Дополнительные результаты исследования

В ходе исследования не получены.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Полагаем, что в данном ретроспективном когортном исследовании нами оценено социально-экономическое бремя ТБ в отдельно взятом регионе с высокой плотностью населения с корректным применением комплексного и более чувствительного метода — вычисления индекса DALYs. Из результатов исследования следует, что основной социально-экономический груз на ОЗ, обусловленный

ТБ, связан со смертностью от него во всех возрастных группах, начиная с 20 лет, с тенденцией к уравниванию показателей с данными по потерям трудового потенциала и смещением их в сторону возрастной группы от 60 лет и старше среди мужского населения. Среди возрастной группы 35–44 лет потери жизненного потенциала в связи с ТБ являются наиболее высокими как среди мужчин, так и среди женщин, однако с выраженной тенденцией к снижению за 2018–2022 гг.

Ограничения исследования

Ограничением настоящего исследования мы считаем, что коморбидность ТБ и ВИЧ-инфекции была принята во внимание только при анализе потерь жизненного потенциала, без учета ее при вычислениях потерь трудового потенциала, что, возможно, могло иметь некоторое влияние на уровень YLD в исследуемой когорте. В последующих исследованиях мы планируем провести сравнительный анализ индекса DALYs среди пациентов с ТБ без ВИЧ-инфекции и коморбидностью с ВИЧ-инфекцией.

Интерпретация результатов исследования

Согласно результатам отечественных исследователей, в России наблюдается смещение смертности от ТБ в старшие возрастные группы; в молодой возрастной группе 20–34 лет, наоборот, отмечается снижение показателей летальных исходов в связи с ТБ [27]. Исследователи из других стран (Корея, Китай, Колумбия) также отмечают высокое бремя ТБ, вызванного преждевременной смертностью от него, в возрастных группах старше 70 и 80 лет, преимущественно среди мужчин [23–25]. ВОЗ в своих отчетах и рекомендациях выделяет детей и подростков, также людей старше 65 лет как критические возрастные группы в отношении заболеваемости и смертности от ТБ [16].

В нашем исследовании потери жизненного потенциала среди молодой возрастной группы мужчин 20–34 лет в РСО-Алания, превысившие средний показатель когорты в 2 раза в 2022 г., настораживают и требуют более скрупулезного анализа полученных данных. Высокие потери трудового потенциала в связи с ТБ среди женского населения 20–44 лет и среди мужчин предпенсионного возраста 60–64 лет также указывают на необходимость усиления направления ресурсов по профилактике и выявлению ТБ в эту возрастную группу в регионе.

В целом, результаты нашего исследования свидетельствуют о снижении бремени ТБ из-за потерянных лет жизни и трудового потенциала среди населения РСО-Алания за 2018–2022 гг., что соответствует общей эпидемиологии ТБ в стране, где все показатели заболевания имеют явную тенденцию к снижению за последние 10–12 лет [17, 18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты нашего исследования соответствуют общим тенденциям развития эпидемического процесса по ТБ в России: наблюдается снижение бремени ТБ в РСО-Алания за 2018–2022 гг., обусловленного преждевременной смертностью и инвалидностью по ТБ с уменьшением индекса DALYs в целом по региону и среди мужского населения в 3 раза, среди женского — в 5,5 раза. Основной

социально-экономический груз ТБ обусловлен смертностью от него, преимущественно среди мужчин возраста 35–54 лет и женщин 35–44 лет, с тенденцией к уравниванию показателей с данными по потерям в связи с инвалидностью по ТБ. Обращает на себя внимание смещение потерь из-за преждевременной смертности от ТБ в сторону старшей возрастной группы мужчин от 60 лет и старше, особенно группы 60–64 лет, оцениваемого как ожидаемый предпенсионный возраст среди мужского населения Рос-

сии. В этом же возрасте (60–64 года) среди мужчин отмечается рост индекса YLD в 11,2 раза за 2018–2022 гг. Потери жизненного потенциала среди группы мужчин 20–34 лет, превысившие средние данные в когорте в 2 раза, и высокие потери трудового потенциала среди женщин 20–44 лет также свидетельствуют о необходимости принятия целенаправленных мер среди указанных половозрастных групп населения при разработке региональных программ противодействия распространению ТБ в РСО-Алания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Васильева Т.П., Ларионов А.В., Русских С.В., Зудин А.Б., Васюнина А.Е., Васильев М.Д. Методические подходы к измерению общественного здоровья как медико-социального ресурса и потенциала общества. *Здоровье населения и среда обитания* — *ЗНУСО*. 2022;1(11):7–15. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-11-7-15>
2. Васильева Т.П., Ларионов А.В., Русских С.В., Зудин А.Б., Васюнина А.Е., Васильев М.Д. Расчет индекса общественного здоровья в регионах Российской Федерации. *Здоровье населения и среда обитания* — *ЗНУСО*. 2022;30(12):7–16. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-12-7-16>
3. Колпаков С.Л. Бинарный метод эпидемиологического анализа факторов эпидемического процесса. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2018;5(23):212–219. <https://doi.org/10.18821/1560-9529-2018-23-5-212-219>
4. Колпаков С.Л. Бинарный метод эпидемиологического анализа факторов эпидемического процесса. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2018;5(23):212–219 (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/1560-9529-2018-23-5-212-219>
5. Савилов Е.Д., Брико Н.И. Объект познания в эпидемиологии. Диалектика развития эпидемиологии. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2022;1(21):32–36 <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-1-32-36>
6. Saviлов ED, Brico NI. The object of knowledge in epidemiology. The dialectic of the development of epidemiology. *Epidemiology and vaccinal prevention*. 2022;1(21):32–36 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-1-32-36>
7. Global Burden of Disease 2019 Cancer Collaboration; Kocarnik JM, Compton K, Dean FE, Fu W, Gaw BL, Harvey JD et al. Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life Years for 29 Cancer Groups From 2010 to 2019: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *JAMA Oncol*. 2022;8(3):420–444. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2021.6987>
8. GBD 2019 Chronic Respiratory Diseases Collaborators. Global burden of chronic respiratory diseases and risk factors, 1990–2019: an update from the Global Burden of Disease Study 2019. *EClinicalMedicine*. 2023;59:101936. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.101936>
9. Gebeyehu DT, East L, Wark S, Islam MS. Disability-adjusted life years (DALYs) based COVID-19 health impact assessment: a systematic review. *BMC Public Health*. 2023;23(1):334. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15239-0>
10. McDonald SA, Haagsma JA, Cassini A, Devleeschauwer B. Adjusting for comorbidity in incidence-based DALY calculations: an individual-based modeling approach. *BMC Med Res Methodol*. 2020;20(1):100. <https://doi.org/10.1186/s12874-020-00987-z>
11. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1789–1858. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32279-7)
12. Murray CJ, Lopez AD. Regional patterns of disability-free life expectancy and disability-adjusted life expectancy: global Burden of Disease Study. *Lancet*. 1997;349(9062):1347–1352. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)07494-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)07494-6)
13. Кобякова О.С., Деев И.А., Несветайло Н.Я., Бойков В.А., Шибалков И.П., Куликов Е.С., Милькевич М.Н., Старовойтова Е.А. Динамика числа потерянных лет жизни (DALY) в результате преждевременной смертности детей в возрасте 0–17 лет в Томской области в 2008–2012 гг. *Вопросы современной педиатрии*. 2014;13(3):30–34. <https://doi.org/10.15690/vsp.v13i3.1025>
14. Kobyakova OS, Deev IA, Nesvetailo NY, Boykov VA, Shibalkov IP, Kulikov ES, Milkevitch MN, Starovoitova EA. Dynamics of disability adjusted life years (DALY) as a result of premature mortality of children at the age of 0–17 years in Tomsk region in 2008–2012. *Current Pediatrics*. 2014;13(3):30–34 (In Russ.). <https://doi.org/10.15690/vsp.v13i3.1025>
15. Жуйкова Л.Д., Ананина О.А., Сиротина А.С., Л.В. Пикалова, Фокин В.А., Кононова Г.А. Оценка потерянных лет жизни (DALY) и экономический ущерб от преждевременной смертности по причине злокачественных новообразований шейки матки, тела матки и яичников населения Томской области. *Современная Онкология*. 2022;24(4):494–498. <https://doi.org/10.26442/18151434.2022.4.201709>
16. Zhukova LD, Ananina OA, Sirotina AS, Pikalova LV, Fokin VA, Kononova GA. Disability-Adjusted Life Year (DALY) assessment and economic damage from premature death of cervical uterine and ovarian cancers in the Tomsk Region. *Journal of Modern Oncology*. 2022;24(4):494–498 (In Russ.). <https://doi.org/10.26442/18151434.2022.4.201709>
17. Саввина Н.В., Бессонова О.Г., Винокурова И.И., Гржибовский А.М. Анализ потерянных лет жизни в трудоспособном возрасте по причине употребления алкоголя в республике Саха (Якутия). *Здравоохранение Российской Федерации*. 2019;63(4):180–185. <https://doi.org/10.18821/0044-197X-2019-63-4-180-185>
18. Savvina NV, Bessonova OG, Vinokurova II, Grjibovski AM. Analysis of working years life lost due to alcohol in the republic of Sakha (Yakutia). *Health care of the Russian Federation*. 2019;63(4):180–185 (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/0044-197X-2019-63-4-180-185>
19. Хайлова Ж.В., Каприн А.Д., Омеляновский В.В., Пустовалов Д.Н., Агафонова Ю.А., Кусякина В.О., Иванов С.А., Шегай П.В. Анализ потерянных лет жизни в результате преждевременной смертности от злокачественных новообразований в Российской Федерации. *Сибирский онкологический журнал*. 2023;22(5):14–27. <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2023-22-5-14-27>
20. Khailova ZhV, Kaprin AD, Omelyanovsky VV, Pustovalov DN, Agafonova YuA, Kusakina VO, Ivanov SA, Shegai PV. Analysis of years of life lost due to premature cancer mortality in the Russian Federation. *Siberian Journal of Oncology*. 2023;22(5):14–27 (In Russ.). <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2023-22-5-14-27>
21. Платонов А.Е., Авксентьев Н.А., Авксентьева М.В., Деркач Е.В., Платонова О.В., Титков А.В., Колясникова Н.М. Социально-экономическое бремя пяти природно-очаговых инфекций в Российской Федерации. *Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология*. 2015;1:47–56. <https://doi.org/10.17749/2070-4909.2015.8.1.047-056>
22. Platonov AE, Avksentyev NA, Avksentyeva MV, Derkach EV, Platonova OV, Titkov AV, Kolyasnikova NM. Social and economic burden of five natural focal infections in the Russian Federation. *Pharmacoeconomics. Modern pharmacoeconomics and pharmacoepidemiology*. 2015;1:47–56 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2070-4909.2015.8.1.047-056>
23. Bagechi S. WHO's Global Tuberculosis Report 2022. *Lancet Microbe*. 2023;4(1):e20. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(22\)00359-7](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(22)00359-7)

17. Нечаева О.Б. Социально значимые инфекционные заболевания, представляющие биологическую угрозу населению России. *Туберкулез и болезни легких*. 2019;97(11):7–17. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-11-7-17>
Nechaeva OB. Socially important infectious diseases posing a biological threat to the population of Russia. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2019;97(11):7–17 (In Russ.). <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-11-7-17>
18. Васильева И.А., Белиловский Е.М., Борисов С.Е., Стерликов С.А., Сеницын М.В. Туберкулез, сочетанный с ВИЧ-инфекцией, в странах мира и в Российской Федерации. *Туберкулез и болезни легких*. 2017;95(9):8–18. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2017-95-9-8-18>
Vasilyeva IA, Belilovsky EM, Borisov SE, Sterlikov SA, Sinitsyn MV. Tuberculosis with concurrent HIV infection in the Russian Federation and the World. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2017;95(9):8–18 (In Russ.). <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2017-95-9-8-18>
19. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204–1222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)
20. Khorrami Z, Balooch Hasankhani M, Khezri M, Jafari-Khounigh A, Jahani Y, Sharifi H. Trends and projection of incidence, mortality, and disability-adjusted life years of HIV in the Middle East and North Africa (1990–2030). *Sci Rep*. 2023;13(1):13859. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40743-z>
21. Jepsen P, Younossi ZM. The global burden of cirrhosis: A review of disability-adjusted life-years lost and unmet needs. *J Hepatol*. 2021;75 Suppl 1:S3–S13. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2020.11.042>
22. Kitano T. The estimated burden of 15 vaccine-preventable diseases from 2008 to 2020 in Japan: A transition by the COVID-19 pandemic. *J Infect Chemother*. 2021;27(10):1482–1488. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2021.06.021>
23. Jang SY, Kim MJ, Cheong HK, Oh IH. Estimating Disability-Adjusted Life Years due to Tuberculosis in Korea through to the Year 2040. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(16):5960. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165960>
24. Dong Z, Wang Q, Yu S, Liu J, Zhang H, Huang F, Yao H. Application of Disability-Adjusted Life Years to Evaluate the Burden and Trend of Tuberculosis — China, 1990–2019. *China CDC Wkly*. 2022;4(11):220–225. <https://doi.org/10.46234/ccdcw2022.051>
25. Plata-Casas L, Gutierrez-Lesmes O, Cala-Vitery F. Tuberculosis Disability Adjusted Life Years, Colombia 2010–2018. *Trop Med Infect Dis*. 2022;7(9):250. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7090250>
26. Керимбай Б.С., Мурат М.С., Маулетова С.Д., Шорман С. Оценка бремени сифилиса с использованием лет жизни с поправкой на инвалидность (DALY) в Казахстане. *Фармация Казахстана*. 2023;1(246):139–142. <https://doi.org/10.53511/PHARMKAZ.2023.57.17.020>
Kerimbai BS, Murat MS, Mauletova SD, Shorman S. Estimation of the burden of syphilis using disability adjusted life years (DALY) in Kazakhstan. *Pharmacy of Kazakhstan*. 2023;1(246):139–142 (In Russ.). <https://doi.org/10.53511/PHARMKAZ.2023.57.17.020>
27. Стерликов С.А., Михайлова Ю.В., Голубев Н.А., Громов А.В., Кудрина В.Г., Михайлов А.Ю. Смертность от основных и паразитарных заболеваний: болезни, вызванной ВИЧ, туберкулеза и парентеральных вирусных гепатитов в Российской Федерации и ее динамика в 2015–2020 гг. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2022;3:40–65. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2022-3-40-65>
Sterlikov SA, Mikhailova YuV, Golubev NA, Gromov AV, Kudrina VG, Mikhailov AY. Mortality from major and parasitic diseases: diseases caused by HIV, tuberculosis and parenteral viral hepatitis in the Russian Federation and its dynamics in 2015–2020. *Modern problems of healthcare and medical statistics*. 2022;3:40–65 (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2022-3-40-65>
28. Блох А.И., Пасечник О.А. Бремя болезни и утраченный жизненный потенциал населения вследствие ВИЧ-инфекции. *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2017;9(3):91–97. <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2017-9-3-91-97>
Blokh AI, Pasechnik OA. The burden of disease and potential life loss due to HIV infection. *HIV Infection and Immunosuppressive Disorders*. 2017;9(3):91–97 (In Russ.). <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2017-9-3-91-97>
29. Marlow MA, Maciel EL, Sales CM, Gomes T, Snyder RE, Dumas RP, Riley LW. Tuberculosis DALY-Gap: Spatial and Quantitative Comparison of Disease Burden Across Urban Slum and Non-slum Census Tracts. *J Urban Health*. 2015;92(4):622–634. <https://doi.org/10.1007/s11524-015-9957-0>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Загдын Зинаида Моисеевна — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного научного учреждения «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко».

<https://orcid.org/0000-0003-1149-5400>

Кобесов Николай Викторович — кандидат медицинских наук, доцент, главный врач государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический центр фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения республики Северная Осетия — Алания.

<https://orcid.org/0000-0002-9833-5700>

Васильев Михаил Дмитриевич — кандидат медицинских наук, научный сотрудник федерального государственного бюджетного

научного учреждения «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко».

<https://orcid.org/0000-0003-1646-7345>

Пагиева Мадина Казбековна — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры фтизиопульмонологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0003-0957-912X>

Артур Суменович Галоян — аспирант федерального государственного бюджетного научного учреждения «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко».

<https://orcid.org/0003-0406-0230>

Madina K. Pagieva — Cand. Sci. (Med.), Assistant, Phthisiopulmonary Department, North Ossetian State Medical Academy.

<https://orcid.org/0000-0003-0957-912X>

Artur S. Galoyan — Postgraduate student, Semashko Research Institute of Public Health.

<https://orcid.org/0003-0406-0230>

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author