

Жизненные и трудовые потери общественного здоровья, вызванные туберкулезом в России, за 2016 и 2023 годы

З.М. Загдын¹, С.А. Стерликов², Н.В. Кобесов³, Т.П. Васильева¹, Ю.В. Михайлова²

¹ ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко», ул. Воронцово Поле, д. 12, стр. 1, г. Москва, 105064, Российская Федерация

² ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, ул. Добролюбова, д. 11, г. Москва, 127254, Российская Федерация

³ ГБУЗ «Республиканский клинический центр фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Республики Северная Осетия – Алания, проезд Лечебный, д. 1, г. Владикавказ, 362026, Российская Федерация

Резюме

Введение. Туберкулез продолжает снижать качество общественного здоровья, определяя важность оценки его бремени более чувствительными методами, чем традиционные эпидемиологические показатели.

Цель исследования. Оценка бремени туберкулеза: жизненных и трудовых потерь общественного здоровья, вызванных туберкулезом, с использованием индекса DALY (disability adjusted life years).

Материалы и методы. DALY рассчитывались по сумме потерянных лет жизни из-за преждевременной смертности от туберкулеза (YLL – years of life lost) и потерянных лет жизни из-за снижения социальных функций (YLD – years lost due to disability) за 2016 и 2023 годы в России. Источник сведений – статистические формы и данные Росстата.

Результаты. Бремя туберкулеза в России преимущественно вызвано преждевременной смертностью от него с превышением YLL над YLD в 2016 г. в целом и у мужчин почти в 2 раза, среди женщин – в 1,4 раза. YLL наиболее высок среди мужского населения возраста 25–59 лет, особенно среди лиц возраста 35–44 лет, составившего 450,2 и 165,6 на 100 тыс. половозрастного населения в 2016 и 2023 гг. YLL за 2016 и 2023 гг. уменьшился в целом и среди мужчин в 2,6 раза, среди женщин – в 2,7 раза, против показателей снижения YLD в 1,8 и 1,9 раза. Отмечается замедление снижения YLL с 45 лет и старше, свидетельствуя о накоплении и смещении бремени туберкулеза в сторону старшей возрастной группы. Сохраняется преждевременная смертность от туберкулеза среди детей 0–14 лет, преимущественно среди девочек, с более медленным ее снижением среди мальчиков.

Заключение. Результаты исследования необходимо учитывать при разработке целевых программ по туберкулезу в России, усилив противотуберкулезные меры в уязвимых возрастных группах: среди детей и групп от 45 лет, где снижение бремени туберкулеза замедляется по показателю YLL.

Ключевые слова: туберкулез, общественное здоровье, трудовые потери, жизненные потери, преждевременная смертность, DALY, Россия.

Для цитирования: Загдын З.М., Стерликов С.А., Кобесов Н.В., Васильева Т.П., Михайлова Ю.В. Жизненные и трудовые потери общественного здоровья, вызванные туберкулезом в России, за 2016 и 2023 годы // Здоровье населения и среда обитания. 2025. Т. 33. № 11. С. 16–28. doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-11-16-28

Life and Labor Losses of Public Health due to Tuberculosis in Russia in 2016 and 2023

Zinaida M. Zagdyn,¹ Sergey A. Sterlikov,² Nikolai V. Kobesov,³ Tatyana P. Vasilyeva,¹ Yulia V. Mikhailova²

¹ N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Bldg 1, 12 Vorontsovo Pole Street, Moscow, 105064, Russian Federation

² Russian Research Institute of Health, 11 Dobrolyubov Street, Moscow, 127254, Russian Federation

³ North Ossetia–Alania Republican Clinical Center of Phthisiopulmonology, 1 Lechebny Driveway, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia–Alania, 362026, Russian Federation

Summary

Introduction: Tuberculosis (TB) keeps worsening public health making it important to assess TB burden using more sensitive methods than traditional epidemiological indicators.

Objective: To estimate the TB burden using the disability-adjusted life years (DALYs).

Materials and Methods: The total burden of tuberculosis was calculated as the sum of years of life lost due to TB death (YLL) and years lost due to disability (YLD) in Russia in the years 2016 and 2023 based on statistical forms and data of the Federal State Statistics Service (Rosstat).

Results: The TB burden in Russia is primarily due to premature mortality, with YLL being twice as high as YLD in 2016 for the total population and men and 1.4-fold for women. The YLL was the highest among men aged 25–59, particularly among those aged 35–44, equaling 450.2 and 165.6 per 100,000 population of the same age and sex group in 2016 and 2023, respectively. The YLL decreased between 2016 and 2023 by 2.6 times for the whole and male population and by 2.7 times among women, compared to 1.8 and 1.9-fold declines in YLD. A slower decline in the YLL is observed for those aged 45 and older, indicating a buildup and shift in the TB burden toward older age groups. Premature TB mortality persists among children aged 0–14, predominantly among girls, and with a slower decline among boys.

Conclusions: The study results should be taken into account when developing targeted TB programs in Russia and improving TB prevention in vulnerable age groups, i.e. among children and adults over 45 years of age, where the reduction in the TB burden is noticeably slower in terms of YLL.

Keywords: tuberculosis, public health, labor losses, life lost, premature mortality, DALY, Russia.

Cite as: Zagdyn ZM, Sterlikov SA, Kobesov NV, Vasilyeva TP, Mikhailova YuV. Life and labor losses of public health due to tuberculosis in Russia in 2016 and 2023. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2025;33(11):16–28. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2025-33-11-16-28

Введение. Сохранение общественного здоровья (ОЗ) – медико-социального ресурса государства, зависит от состояния здоровья людского запаса общества, которое, в свою очередь, обусловлено различными факторами и вызовами [1–3]. Важную роль среди медико-биологических вызовов в снижении качества ОЗ играют социально значимые инфекционные заболевания (СЗИЗ) с длительным, затяжным течением – это туберкулез (ТБ), ВИЧ-инфекция, парентеральные вирусные гепатиты и другие¹ [4, 5]. Среди них ТБ, являясь наиболее древней инфекцией, до настоящего времени уносит множество человеческих жизней [6, 7]. Ежегодно от ТБ в мире умирает около 2 млн человек, заболевает им около 20 млн человек². В России сохранение напряженности ситуации по ТБ вызвано ростом доли случаев заболевания ТБ с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя и коморбидности его с ВИЧ-инфекцией [8, 9].

Традиционно при анализе риска ОЗ со стороны заболевания используют легко рассчитываемые стандартные эпидемиологические показатели: заболеваемость, смертность и распространенность. Однако такой подход наряду с достоинствами (простота реализации) имеет ряд недостатков, поскольку не учитывает в виде единого индекса смертность и заболеваемость, а также меру потери трудового и социального функционирования. Учет ценности года жизни для общества при таком подходе происходит в лучшем случае субъективно, при оценке заболеваемости и смертности лиц разного возраста. В то же время для сбережения ОЗ как медико-социального ресурса общества, обеспечивающего его национальную безопасность, важна оценка этого заболевания с позиции значимости для потерь этого ресурса. Для этого существуют различные методы измерения бремени болезней, в т. ч. инфекционных. В социологических исследованиях нередко применяют качественный метод измерения бремени болезней или состояний с оценкой индекса качества жизни прожитых лет (QALY – quality adjusted life year) [10]. В эпидемиологическом отношении наиболее распространенным методом оценки социального груза болезней является вычисление преждевременной смертности от той или иной патологии с поправкой на инвалидность (DALY – disability adjusted life years) предложенный Murrey C.J.L. еще в 1990-е годы [11], поддерживаемый широким кругом экспертов, а также Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Индекс DALY рассчитывается по сумме показателя потерянных лет жизни в связи с преждевременной

смертностью от изучаемой болезни (YLL – years life lost) и показателя потерянных лет жизни из-за утраты трудоспособности (полной или частичной) или снижения качества социального функционирования человека из-за имеющейся болезни (YLD – years lost due to disability). Индекс DALY для изучения социального влияния заболевания на общество, включая СЗИЗ, в т. ч. ТБ, в нашей стране применяется сравнительно редко. В поисковых системах научной литературы мы обнаружили лишь несколько отечественных публикаций, и то без полной оценки показателя DALY различных патологий, в т. ч. ВИЧ-инфекции [12–14]. Имеется публикация об обобщении возможности применения DALY для оценки состояния здоровья населения в России целом, однако также без учета индекса YLD [15]. Вместе с тем именно индекс DALY наиболее полно отражает бремя риска общественному здоровью, обусловленное потерями лет жизни в виде полной (смерть от заболевания) или частичной (вследствие болезни) утраты трудового и социального функционирования. В зарубежных странах этот метод в эпидемиологических и социологических целях применяется чаще, чем в России, в т. ч. в странах постсоветского пространства [16–18]. Измерение риска заболевания и смерти от любых болезней, особенно инфекционных, также является важным прогностическим инструментом для управления эпидемическим процессом [19–21]. В данной работе мы попробовали изложить возможную методологию подходов к определению динамики потерь общественного здоровья с использованием индекса DALY на примере длительно протекающего инфекционного заболевания – ТБ. При этом только использование DALY, на наш взгляд, позволит комплексно оценить динамику риска ТБ для ОЗ с учетом таких факторов, как улучшение эпидемической обстановки по ТБ, изменение доли коинфекции ТБ и ВИЧ, рост лекарственной устойчивости возбудителя с одновременным внедрением укороченных режимов лечения заболевания.

Целью исследования является оценка бремени туберкулеза: жизненных и трудовых потерь общественного здоровья, вызванных туберкулезом, с использованием индекса DALY.

Материалы и методы. Исследование по дизайну является когортным (на открытой когорте). Источниками информации были сведения, полученные из официальных форм федерального статистического наблюдения (ФСН): № 8 «Сведения о заболеваниях активным туберкулезом»³ (далее – ф. № 8), № 33 «Сведения о больных туберкулезом»⁴

¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 01.12.2004 № 715 (в редакции от 31.01.2020) «Об утверждении перечня социально значимых заболеваний и перечня заболеваний, представляющих опасность для окружающих». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://turov.pro/wpcontent/uploads/2020/05/postanovlenie_pravitelstva_rf_ot_01_12_2004_n_715_red_ot.pdf?ysclid=lv5yuv2d4329633087 (дата обращения: 05.02.2025).

² Global Tuberculosis Report, 2024. – Geneva: WHO, 2024. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2024/tb-disease-burden/1-2-tb-mortality> (дата обращения: 05.01.2025).

³ Приказ Росстата от 28.01.2009 № 12 (ред. от 20.01.2017) «Об утверждении статистического инструментария для организации Минздравсоцразвития России федерального статистического наблюдения в сфере здравоохранения» Сведения о заболеваниях активным туберкулезом (Форма № 8). [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_85720/c85cca7a9a19bb16bf153c9d541b4d1557c4eef3/?ysclid=m7k9cvpo81262475437 (дата обращения: 05.02.2025).

⁴ Приказ Росстата от 31.12.2010 № 483 (ред. от 27.12.2016) «Об утверждении статистического инструментария для организации Минздравсоцразвития России федерального статистического наблюдения за деятельностью учреждений системы здравоохранения». Сведения о больных туберкулезом (Форма № 33 (годовая)). [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_109766/e769e23cecb9a423788443dff5efe74a5d526c4/ (дата обращения: 06.01.2025).

(далее – ф. № 33), № 61 «Сведения о ВИЧ-инфекции»⁵ (далее – ф. № 61), данные Росстата о распределении умерших по полу, отдельным возрастным группам и причинам смерти.

При вычислении индекса DALY как суммы показателей потерянных лет жизни из-за преждевременной смертности (YLL) и лет жизни, прожитых с частичной утратой трудового и социального функционирования (YLD), использовали стандартную формулу, опубликованную Murrey C.J.L. и другими исследователями [11, 22], которая для данной конкретной причины (c – *cause*) в данном возрасте (a – *age*) данного пола (s – *sex*) и в данное время (t – *time*) выглядит следующим образом (формула (1)):

$$DALY(c,s,a,t) = YLL(c,s,a,t) + YLD(c,s,a,t). \quad (1)$$

Индекс YLL по своей сути является произведением числа преждевременных смертей, наступивших в нашем случае от ТБ, и количества недожитых лет в годах в связи с этой смертью, рассчитанного как разность ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) при рождении и возраста смерти для конкретного случая (пол, возраст) в течение определенного времени, определяемое по формуле (2):

$$YLL(c,s,a,t) = N(c,s,a,t) \times L(s,a), \quad (2)$$

где:

N – число умерших от исследуемой причины в соответствии с (c,s,a,t);

L – число лет недожития в годах (разность стандартной ОПЖ при рождении и возраста смерти).

Для вычисления индекса YLL используют более сложную формулу (3), которая применена и в нашем исследовании:

$$YLL = KCe^{ra}/(r+\beta)^2 \times [e^{-(r+\beta)xa} \times [1 + (r+\beta) \times a] - e^{-(r+\beta)x(L+a)} \times [1 + (r+\beta) \times (L+a)]] + 1 - K/r \times (1 - e^{-r}), \quad (3)$$

где:

a – возраст смерти в годах;

L – количество недожитых лет в годах (разность ОПЖ при рождении и возраста смерти);

r – ставка дисконтирования (3 % или 0,03);

K – возрастная весовая моделирующая константа (равная в среднем 1,0);

β – возрастная весовая категория ($\beta = 0,03$);

C – поправочная возрастная весовая константа ($C = 0,1$);

e – логарифмическая константа = 2,71.

Источником данных о распределении умерших от ТБ по полу и возрасту были данные Росстата. При вычислении L , по сравнению с населением в целом, использовали сведения по ОПЖ при рождении, опубликованные Росстатом⁶. Согласно извлеченным данным, ОПЖ при рождении в России

в 2016 г. для всего населения составила 71,89 г., в т. ч. для мужчин – 66,51, а для женщин – 77,08; в 2023 г. – 73,41 г., 68,04, 78,74 соответственно. В настоящем исследовании разделения для городского и сельского населения не делали, поскольку различия показателей для городских и сельских жителей были сравнительно малыми.

При разработке глобального бремени болезни экспертами [23, 24] были получены значения коэффициентов, определяющих скорость увеличения и снижения ценности года жизни: $C = 0,1658$ и $\beta = 0,04$. В то же время мы согласны с мнением отечественных экспертов [25], которые указывают на то, что различия коэффициентов не должны столь значительно дискриминировать пожилых (которые обычно являются в России носителями ценного и уникального опыта) и избыточно поднимать ценность лиц трудоспособного возраста, поскольку многие пациенты с ТБ трудоспособного возраста не работают [26]. В связи с этим мы выбрали в качестве значений коэффициентов $C = 0,1$ и $\beta = 0,03$, обеспечивающих менее значимое снижение ценности года жизни с возрастом и меньшее нарастание коэффициентов у лиц трудоспособного возраста (изменение коэффициентов C и β проводилось в пределах, рекомендованных Murrey C.J.L. [11]).

Также, беря во внимание то, что формула для расчета индекса YLL может давать отрицательные значения в случае смерти в возрасте, превышающем ОПЖ при рождении, при формировании итоговых показателей суммировали только положительные значения YLL. Кроме того, в исследовании не учитывались пациенты, умершие от ТБ, у которых возраст не был уточнен.

При вычислении индекса YLD был применен инцидентный вариант его расчета, предложенный Всемирной организацией здравоохранения как альтернативный⁷, поскольку для него имелась наиболее полная информация по распределению инцидентных (сумма впервые выявленных случаев и случаев с рецидивом заболевания) больных ТБ по полу и возрасту, полученная из отчетной ф. № 8. Индекс YLD рассчитывался по формуле (4):

$$YLD(c,s,a,t) = I(c,s,a,t) \times DW(c,s,a) \times L(c,s,a,t) \quad (4)$$

где:

$I(c,s,a,t)$ – число инцидентных случаев ТБ для данного возраста, пола и времени;

$DW(c,s,a)$ – вес заболевания для данного возраста и пола, для ТБ без ВИЧ-инфекции = 0,333 при заболевании, при сочетании ТБ и ВИЧ-инфекции (ТБ/ВИЧ) = 0,408;

$L(c,s,a,t)$ – средняя продолжительность случая заболевания, соответственно для (c,s,a,t); в данном

⁵ Приказ Росстата от 30.12.2020 № 863 (ред. от 20.12.2021) «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения, с указаниями по их заполнению для организации Министерством здравоохранения Российской Федерации федерального статистического наблюдения в сфере охраны здоровья». Сведения о ВИЧ-инфекции. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373430/7ee4b13aae5c5c623ea254fbac617b1cc37c4e4c/?ysclid=m7k9r0r3x100236922 (дата обращения: 07.01.2025).

⁶ Федеральная служба государственной статистики. Демография. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 07.11.2024); Сведения Росстата по ОПЖ при рождении (https://rosstat.gov.ru/storage/2024/02-29/tQ1QjJBq/PriL_Doklad_09-2024/DEM6.doc

⁷ 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. Geneva: World Health Organization; 2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/ghe2019_daly-methods.pdf (дата обращения: 12.03.2025).

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-11-16-28>
Original Research Article

исследовании – до завершения пациентом с ТБ диспансерного наблюдения (см. ниже).

В настоящем исследовании для вычисления индекса YLD продолжительность заболевания определяли как время от начала диспансерного наблюдения за пациентом с ТБ до его завершения ориентировочно по данным ф. № 33, как отношение суммы состоявших на учете на начало отчетного года впервые выявленных лиц с ТБ и случаев рецидива ТБ к сумме умерших и переведенных в III группу диспансерного наблюдения (ГДН) раздельно для взрослых и детей разного возраста. В 2016 году результат составил для взрослых 2,97 г., детей 0–14 лет – 2,40 г., детей 15–17 лет – 3,17 г.; в 2023 г. он составил для взрослых 2,47 г., детей 0–14 лет – 1,94 г., 15–17 лет – 2,33 г.

Поскольку при расчете YLD коэффициент, учитывающий утрату трудового и социального функционирования для случаев ТБ без ВИЧ-инфекции, и ТБ, коморбидного с ВИЧ-инфекцией, различаются (0,333 и 0,408 соответственно) [27], были предприняты усилия для максимально доступного нам разделения случаев ТБ, коморбидного с ВИЧ-инфекцией, и ТБ без ее сочетания. Для этого использовали данные ф. № 61 о числе пациентов с болезнью, вызванной ВИЧ с микобактериальной инфекцией. Потерю трудоспособности пациентов с сочетанием ВИЧ-инфекции и ТБ учитывали с коэффициентом 0,408, а разницу общего числа пациентов с ТБ и пациентов с сочетанием ТБ/ВИЧ учитывали с коэффициентом 0,333.

Так как отдельные возрастные группы распределения пациентов по возрасту в формах № 8 и 33 не совпадали с данными ф. № 61, то пробелы в возрастной группировке данных в ф. № 61 были восполнены путем ориентировочного распределения впервые выявленных пациентов с ТБ с применением метода регрессионного анализа, который позволял пропорционально перераспределить пациентов в имеющихся в ф. № 8 возрастных группах в соответствии с возрастными группами, приведенными в ф. № 61 Росстата. Таким путем были получены данные о числе пациентов с ТБ в группах 55–50 лет, 60–65 лет и старше 65 лет. Следует отметить, что разные способы перераспределения при сохранении общего числа дифференцируемых нами пациентов незначительно влияли на общий показатель YLD, поскольку при выбранных нами значениях коэффициента $\beta = 0,03$ она в данном возрасте изменялась в небольших пределах.

Таким образом, критериями включения в исследование были случаи смерти от ТБ, также впервые выявленные случаи и случаи рецидива ТБ, зарегистрированные в России в течение 2016 и 2023 гг. Критериями исключения были случаи смерти от ТБ без указания возраста умершего.

Половозрастные показатели индексов DALY и его составляющих рассчитывались на 100 тыс. соответствующей половозрастной группы населения за исследуемые периоды (2016 и 2023 гг.). Возраст

считался трудоспособным от 16 до 64 лет среди мужчин и до 59 лет среди женщин; соответственно возраст старше трудоспособного возраста у мужчин начинался с 65 лет, у женщин – с 60 лет^{8,9}.

Статистические расчеты производились с использованием языка R версии 4.3.1, статистическая значимость различий между сравниваемыми переменными оценивалась путем расчета p -value; пороговое значение статистической ошибки первого рода принимали за $p = 0,05$, а наличие самих различий – по z -тесту двух пропорций.

Схема включения полученных сведений из соответствующих форм Росстата для вычисления индексов YLL, YLD и DALY представлена на рис. 1.

Всего были проанализированы сведения о 162 721 случае ТБ: в 2016 г. – 102 027, в 2023 г. – 60 694 случая. Случаи смерти от ТБ составили в 2016 г. 11 300, впервые выявленные случаи и рецидивы ТБ – 90 727, в т. ч. ТБ/ВИЧ – 6549; в 2023 г. – 5028 и 55 666, в т. ч. ТБ/ВИЧ – 12 920 соответственно. Единичные случаи смерти от ТБ с неуточненным возрастом умерших в исследование не вошли. В схеме также приведено число пациентов с ТБ, состоявших на ГДН, выявленных случаев, умерших и излеченных (переведенных в III ГДН) за 2016 и 2023 гг., которые были использованы для расчета L (см. выше).

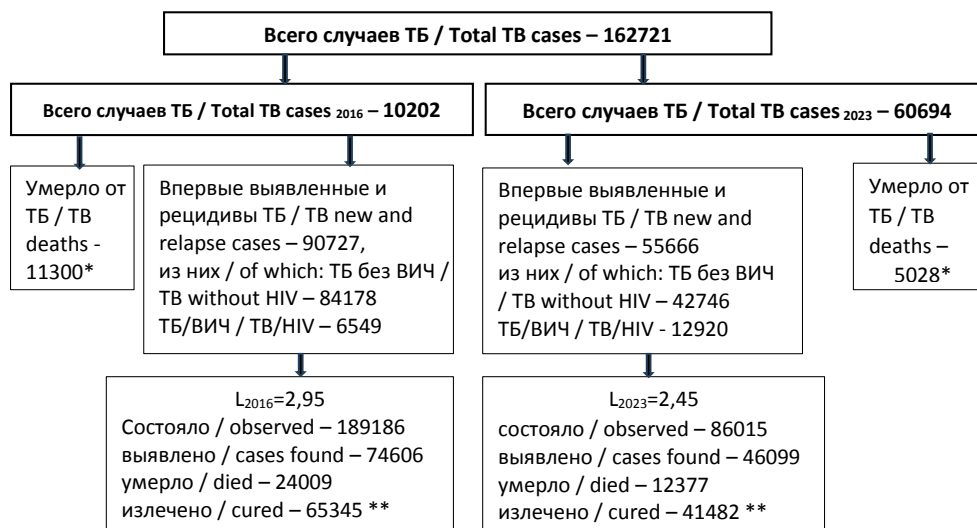
Результаты. За 2016 и 2023 гг. показатели DALY и его структурных частей, отражающие социальную тяжесть ТБ в России, имели выраженное снижение в 2 и более раз как в целом, так и среди мужчин и женщин (рис. 2). Индекс DALY в целом за указанный период снизился в 2,2 раза, YLL – в 2,6 раза, YLD – в 1,8 раза; среди мужчин снижение показателей соответствовало общим данным. Среди женщин уменьшение бремени ТБ было несколько выше, чем среди мужчин, снизившись за 2016 и 2023 гг. по индексу DALY в 2,3 раза, YLL – в 2,7 и YLD – в 1,9 раза.

Риск ОЗ вследствие ТБ был в наибольшей мере обусловлен преждевременной смертностью от ТБ, с превышением индекса YLL над показателем YLD в 2016 г. в целом и среди мужчин почти в 2 раза ($p < 0,002$), среди женщин – в 1,4 раза ($p < 0,046$). В 2023 г. соотношение индексов YLL/YLD по ТБ стало менее выраженным, составив в целом по России 1:1,2, среди мужчин – 1:1,3. Среди женщин это соотношение стало обратным, где индекс YLD незначительно (в 1,03 раза) стал превышать показатель YLL, то есть риск ОЗ от утраты трудового и социального функционирования стал превалировать над риском потерь ОЗ вследствие преждевременной смертности.

Индексы DALY и его составляющих среди мужчин были значительно выше, чем среди женщин: интенсивные показатели DALY, YLL и YLD среди мужчин в 2016 г. превышали аналогичные показатели для женщин в 2,3 раза ($p < 0,001$), а в 2023 г. это превышение усилилось, где превалирование

⁸ Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 28.12.2024) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/?ysclid=m80fbqv3t3145958864 (дата обращения: 07.12.2024).

⁹ О страховых пенсиях: Федеральный закон от 28.12.2013 № 400-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156525/?ysclid=m80fkm602d413833147 (дата обращения: 07.12.2024).

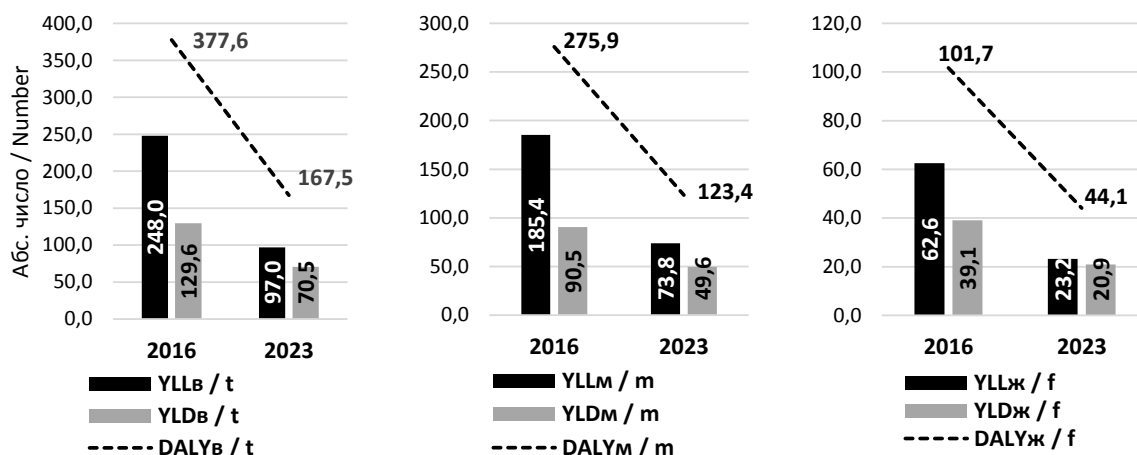


* Исключены случаи с неуточненным возрастом смерти от туберкулеза (2016 г. – 73; 2023 г. – 27) / cases with unspecified age of TB death were excluded (73 in 2016 and 27 in 2023).

** В расчетах использованы отдельные показатели для взрослых и детей (см. выше) / separate indicators for adults and children were used in calculations (see above).

Рис. 1. Дизайн исследования по вычислению индекса DALY, связанного с туберкулезом, в России в 2016 и 2023 гг.

Fig. 1. Study design for estimating DALYs due to tuberculosis in Russia in the years 2016 and 2023



DALY – disability adjusted life years, YLL – years of life lost, YLD – years lost due to disability

Рис. 2. Динамика показателей индексов DALY, YLL, YLD, связанных с туберкулезом, в России в 2016 и 2023 годах в целом, среди мужчин и женщин

Fig. 2. Dynamics of DALY, YLL, and YLD due to tuberculosis in Russia in 2016 and 2023 for the total population, males and females

индекса DALY среди мужчин по отношению к его значению среди женщин составило 2,8 раза, YLL – 3,2 раза ($p < 0,001$), YLD – 2,4 раза.

В половозрастном аспекте потери лет жизни в результате преждевременной смертности от ТБ на 100 тыс. населения в России, выраженные индексом YLL, за 2016 и 2023 гг. снизились среди мужчин в целом в 2,5 раза, среди женщин несколько меньше – в 1,9 раза (рис. 3).

В целом среди мужчин трудоспособного возраста потери ОЗ вследствие преждевременной смертности от ТБ за анализируемый период снизились в 2,4 раза, у женщин этого же возраста несколько выше, чем у мужчин, – в 2,7 раза. Среди женщин старше трудоспособного возраста (60 лет и выше) показатель необратимых потерь снизился в 1,7

раза, а среди мужчин от 65 лет и старше данные по преждевременной смертности от ТБ за 2016 и 2023 гг. отсутствовали из-за ограничений метода.

Потери лет жизни в связи с преждевременной смертностью от ТБ в 2016 и 2023 гг. в России были наиболее высоки в молодой и средней возрастной группе от 25 до 59 лет как среди мужчин, так и среди женщин. Среди мужчин преждевременная смертность от ТБ в 2016 г. была наиболее высокой в группе возраста 35–54 лет (450,2 и 353,7 на 100 тыс. населения возрастов 35–44 и 45–54 лет соответственно). В 2023 г. среди указанных возрастных групп мужчин потери лет жизни из-за преждевременной смертности от ТБ сохраняли свое лидирующее положение. Среди женщин потери лет жизни от преждевременной смертности в связи

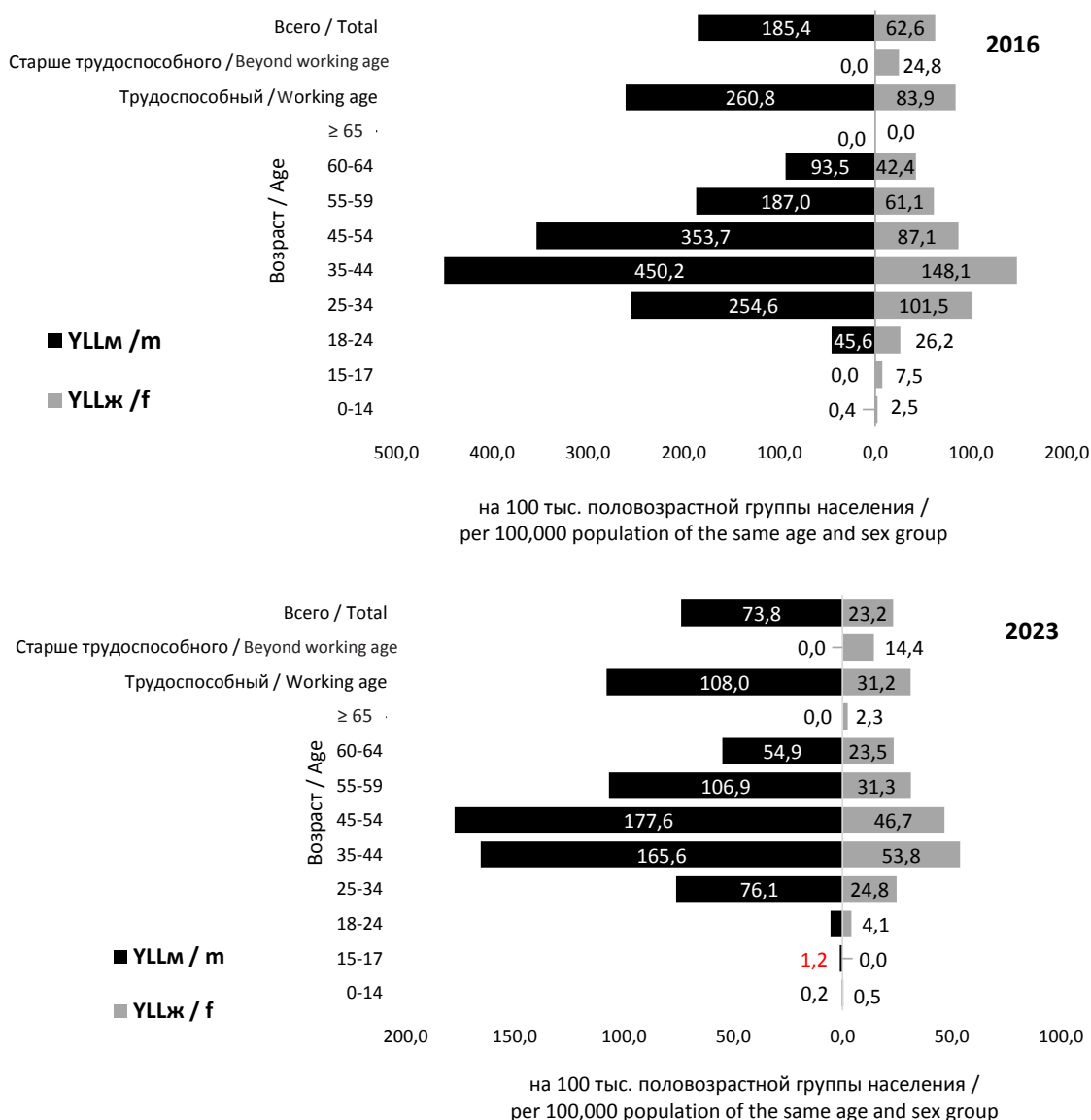


Рис. 3. Динамика потерь лет жизни (YLL) в связи с преждевременной смертностью от туберкулеза в России за 2016 и 2023 гг. (на 100 тыс. половозрастной группы населения)

Fig. 3. Dynamics of the years of life lost (YLL) due to tuberculosis deaths in Russia in 2016 and 2023 (per 100,000 population of the same age and sex group)

с ТБ, как и среди мужчин, были наиболее высокими среди возрастной группы 35–44 лет, составив в 2016 и 2023 гг. 148,1 и 53,8 на 100 тыс. половозрастной группы населения. Показатели YLL за 2016 и 2023 гг. были наименьшими среди детей и подростков от 0 до 17 лет обоего пола; низкими – среди возрастных групп мужчин и женщин 18–24 и 60 лет и старше. В целом среди трудоспособного возраста мужчин и женщин преждевременная смертность от ТБ, несмотря на тенденцию к снижению, оставалась высокой, составив в 2016 г. 260,8 и 83,9, в 2023 г. – 108,0 и 31,2 на 100 тыс. половозрастной группы населения соответственно.

Снижение индекса YLL за анализируемый период как среди мужчин, так и среди женщин наблюдалось во всех возрастных группах, за исключением группы подростков 15–17 лет, среди которых показатель у мальчиков, отсутствовавший в 2016 г., в 2023 г. составил 1,2 на 100 тыс. поло-

возрастной группы населения, а среди девочек, наоборот, показатель, равный в 2016 г. 7,5 на 100 тыс. этой возрастной группы, отсутствовал в 2023 г. Установлено, что снижение индекса YLL за 2016 и 2023 гг. среди мужчин, равно как и среди женщин, несмотря на высокие показатели, было наиболее выраженным среди молодых возрастных групп, особенно в группе 18–24 лет, составив 8,4 раза ($p < 0,001$) у мужчин и 6,5 раза – у женщин, что значительно меньше по отношению к мужчинам этой группы возраста ($p < 0,001$). В группе возраста 25–34 лет, наоборот, снижение потерь лет жизни в связи с преждевременной смертностью от ТБ у женщин было более ускоренным, чем у мужчин, составив 4,1 против 3,3 раза. Среди возрастной группы 35–44 лет снижение преждевременной смертности от ТБ у мужчин и женщин было почти равным: 2,7 и 2,8 раза соответственно. Далее, среди мужчин и в равной степени среди женщин, начиная с 45 до 64 лет, за

анализируемый период наблюдается замедление снижения индекса YLL. Это снижение составило от 1,7 раза среди мужчин возраста 55–64 лет до 2,0 раза среди группы возраста 45–54 лет, а среди женщин – от 1,8 раза в группе возраста 60–64 года также до 2,0 раза в возрастной группе 55–59 лет. Среди детей возраста от 0 до 14 лет снижение преждевременной смертности от ТБ было более выраженным у девочек, чем у мальчиков, составив 5,4 против 1,9 раза ($p < 0,002$).

Во всех возрастных группах, за исключением тех групп, где индекс YLL отсутствовал в 2016 или в 2023 гг. (см. выше), также среди детей и подростков 0–17 лет, преждевременная смертность от ТБ на 100 тыс. населения в России за анализируемый период преобладала среди мужского населения. В целом это преобладание в 2016 г. составило 3,0 раза, оно особенно было выражено среди группы возраста 45–54 лет, составив 4,1 раза ($p < 0,001$). В других возрастных группах в 2016 г. преобладание индекса YLL среди мужчин над схожим показателем среди женщин варьировало от 1,7 у группы возраста 18–24 лет до 3,1 раза среди возрастной группы 55–59 лет, равно как и среди всей группы трудоспособного возраста (3,1 раза). Необходимо отметить, что в 2016 г. потери лет жизни в связи с преждевременной смертностью от ТБ среди девочек 0–14 лет были выше в 6,3 раза, чем у мальчиков этого же возраста. Кроме того, среди подростков 15–17 лет преждевременная смертность от ТБ была отмечена только у девочек, составив 7,5 на 100 тыс. половозрастной группы, как и в группе старше трудоспособного возраста, где преждевременная смертность от ТБ была отмечена только среди женщин, составившая 24,8 на 100 тыс. соответствующего возрастного населения.

В 2023 г., как и в 2016 г., преобладание индекса YLL среди мужчин над схожим показателем среди женщин было наиболее выражено среди возрастной группы 45–54 лет и составило 3,8 раза ($p < 0,003$). В других возрастных группах преобладание преждевременной смертности от ТБ среди мужчин над аналогичным показателем среди женщин колебалось от 0,0 среди подростков 15–17 лет до 3,4 среди возрастной группы 55–59 лет. Равно как и в 2016 г., потери лет жизни в связи с преждевременной смертностью от ТБ были выше у девочек 0–14 лет, чем у мальчиков этого же возраста (в 2,5 раза); у группы старше трудоспособного возраста такие потери были отмечены только среди женщин, составив 14,4 на 100 тыс. соответствующей возрастной группы населения. Среди группы возраста от 65 лет и старше индекс YLL в 2023 г. был зарегистрирован также лишь у женщин. В целом преобладание преждевременной смертности от ТБ на 100 тыс. населения в 2023 г. среди мужчин по отношению к аналогичным показателям среди женщин составило 3,2 раза ($p < 0,003$).

Потери лет трудового и социального функционирования (YLD), обусловленные ТБ, в России за 2016 и 2023 гг. также снижались, но более медленно, чем потери лет жизни от преждевременной смертности от ТБ (рис. 4). В целом среди мужчин индекс YLD за

анализируемый период снизился в 1,8 раза, среди женщин – в 1,9 раза; у мужчин трудоспособного возраста – 1,7 раза, у женщин трудоспособного возраста несколько больше – 1,9 раза. У мужчин и женщин группы старше трудоспособного возраста индекс YLD за 2016 и 2023 гг. снизился в равной степени – в 1,5 раза.

Наибольшие потери лет трудового и социального функционирования, связанные с ТБ, в 2016 и 2023 гг. в России были отмечены, как и потери лет жизни в связи с преждевременной смертностью от ТБ, среди мужчин и женщин молодого и среднего возраста от 25 до 59 лет. Среди мужчин потери лет трудового и социального функционирования в связи с ТБ в 2016 г. были наиболее выражены в возрастной группе 35–44 лет, составив 211,9 на 100 тыс. половозрастной группы населения, с сохранением такой ситуации к 2023 г. (116,5). Среди женщин индекс YLD, в отличие от мужчин, в 2016 г. был смещен в сторону более молодой возрастной группы (25–34 лет), составив 83,3 на 100 тыс. половозрастной группы населения, а в 2023 г., как и среди мужчин, показатель был наиболее высоким среди возрастной группы 35–44 лет (41,3). Наименьшие потери лет трудового и социального функционирования, как и потери лет жизни в связи с преждевременной смертностью от ТБ, были зарегистрированы у детей и подростков возраста от 0 до 17 лет как среди мальчиков, так и среди девочек. Индекс YLD был низким среди мужчин и женщин возрастов 18–24 лет и 60 лет и старше, равно как и показатель YLL. Несмотря на общее снижение индекс YLD в связи с ТБ в России за 2016 и 2023 гг., индекс YLD среди мужчин и женщин трудоспособного возраста оставался высоким, составив в 2016 г. 144,1 и 56,2, а в 2023 г. – 82,5 и 30,3 на 100 тыс. половозрастной группы населения соответственно.

В России индекс YLD в связи с ТБ имел схожую динамику с индексом YLL от него, снизившись за 2016 и 2023 гг. во всех возрастных группах мужчин и женщин. Это снижение особенно было выражено среди групп возраста от 18 до 34 лет как среди мужчин, так и среди женщин; также среди мальчиков и девочек 15–17 лет, составив 2,5 и 2,6 раза ($p < 0,003$) соответственно. Наибольшее уменьшение YLD из-за ТБ среди мужчин и женщин отмечено у возрастной группы 18–24 лет, которое составило 2,9 и 2,8 раза соответственно ($p < 0,002$). Среди детей от 0 до 14 лет индекс YLD также снизился существенно: в 2,1 и 1,9 раза среди мальчиков и девочек соответственно. Начиная с группы возрастов от 35 лет и старше, снижение показателя YLD замедляется, став наименьшим в возрастной группе 55–59 лет среди мужчин и женщин (1,1 и 0,9 раза соответственно).

Индекс YLD, обусловленный ТБ, в России за исследуемый период преобладал среди мужчин по отношению к женщинам во всех возрастных группах, за исключением подростков 15–17 лет и лиц старше трудоспособного возраста: показатель YLD у девочек в 2016 и 2023 гг. незначительно (в 1,1 раза) превышал схожий у мальчиков; среди женщин старше трудоспособного возраста

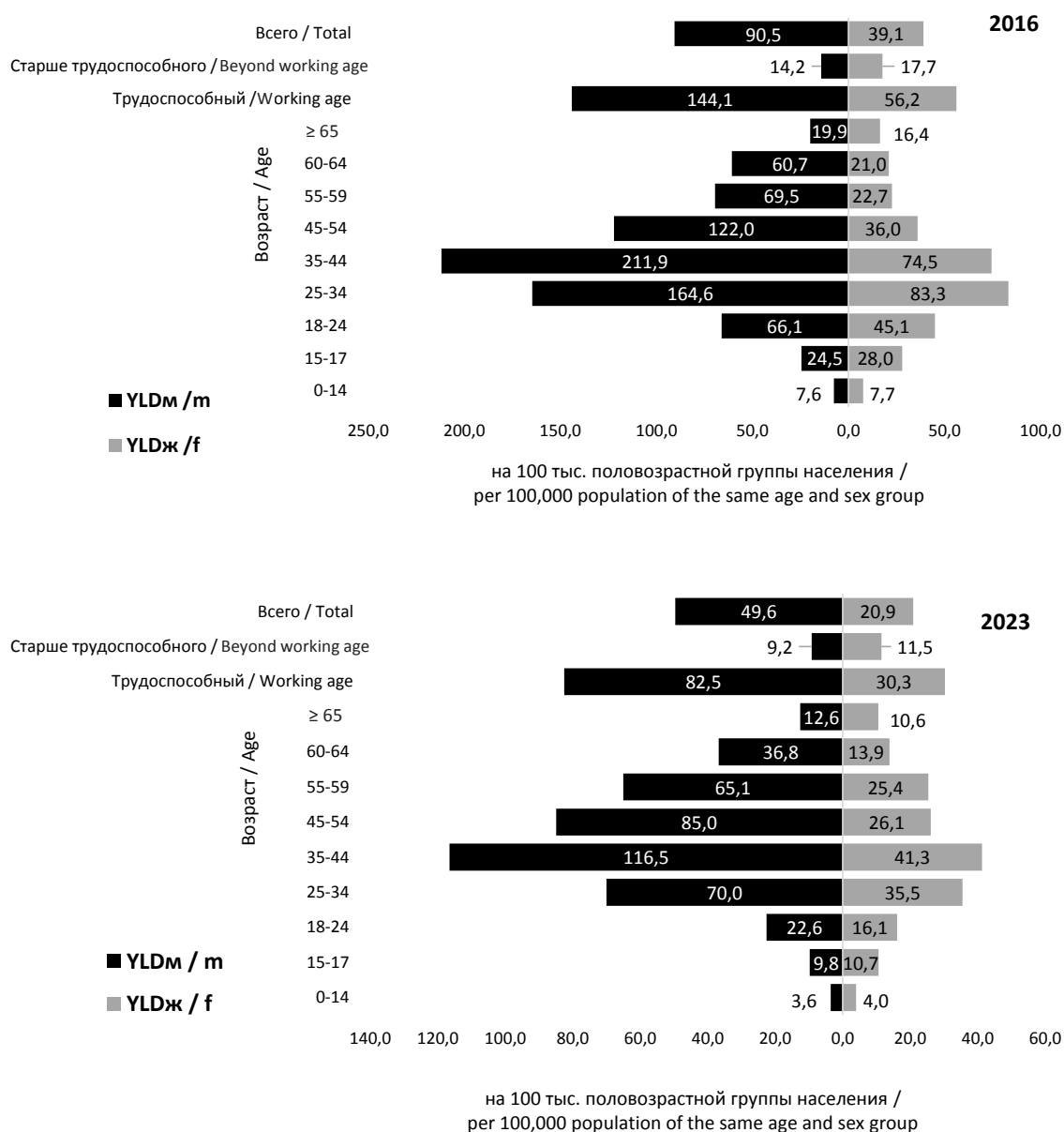


Рис. 4. Динамика потерь лет трудового и социального функционирования в связи с туберкулезом в России за 2016 и 2023 гг. (на 100 тыс. половозрастной группы населения)

Fig. 4. Dynamics of the years of work and social functioning lost due to tuberculosis in Russia in 2016 and 2023 (per 100,000 population of the same age and sex group)

индекс YLD превышал аналогичный показатель для мужчин этой возрастной группы в 2016 г. в 1,2 раза, в 2023 г. – в 1,3 раза. В целом превышение индекса YLD в результате ТБ, у мужчин по отношению к женщинам было наиболее выражено в возрастных группах от 35 до 59 лет, особенно среди группы возраста 45–54 и 55–59 лет, составив 3,4 и 3,3 раза; 3,1 и 2,6 раза в 2016 и 2023 гг. соответственно. В возрастной группе от 35 до 44 лет индекс YLD среди мужчин превышал показатель у женщин в 2,8 раза без изменений в 2016 и 2023 гг., среди возрастной группы 60–64 года, это превышение составило в 2,9 и 2,6 раза в 2016 и 2023 гг. соответственно. В возрастной группе 18–24 года разница индекса YLD за 2016 и 2023 гг. оставалась стабильной, с превалированием его у мужчин в 2 раза над показателем у женщин. Преобладание

индекса YLD у мужчин по сравнению с женщинами было наименее выражено и стабильно за анализируемый период в возрастных группах 65 лет и старше (1,2 раза), также в группе возраста 18–24 лет (1,4 и 1,5 раза в 2016 и 2023 гг. соответственно). Среди детей возраста от 0 до 14 лет индекс YLD в 2016 г. не имел существенной разницы между мальчиками и девочками, а в 2023 г. он был незначительно (в 1,1 раза) выше у девочек, чем у мальчиков.

Обсуждение. Представленное исследование является одним из первых в нашей стране по комплексной оценке риска ТБ для ОЗ в России в целом методом полного расчета потерянных лет жизни в связи с преждевременной смертностью от ТБ с поправкой на потерю лет здоровой жизни в результате частичной утраты трудового и социального функционирования (DALY). Подобное

исследование нами было проведено по Республике Северная Осетия – Алания с оценкой индекса DALY и его составляющих за 2018 и 2022 гг. [28]. В других схожих по теме отечественных публикациях индекс DALY оценивается без вычисления его второго составляющего – индекса YLD [14, 15]. Отсутствие оценки индекса YLD в изученных публикациях прежде всего связано с низкой доступностью сведений по преваленсу различных патологий в половозрастном разрезе, в нашем случае по ТБ. Для вычисления показателя YLD предлагаются различные методы, включая инцидентные и превалентные подходы [29]. В настоящей публикации индекс YLD был вычислен по инцидентному методу, где сложность в расчетах, составившая возможное ограничение исследования, состояла в определении продолжительности заболевания, которое нами было вычислено по данным движения пациентов с ТБ, состоявших на диспансерном учете: перевода их в III ГДН в связи с излечением и смертью, наступившей от любой причины в течение отчетного года (2016 и 2023 гг.). Такой методологический подход не противоречит самому определению индекса YLD как показателя снижения качества социальной жизни и трудоспособности пациента в период течения того или иного заболевания [22] и соответствует методам исследования оценки DALY, использованным другими отечественными учеными по иным заболеваниям [25]. Также полученные результаты нашего исследования не противоречат общим тенденциям развития эпидемического процесса ТБ в мире и России со снижением его показателей, особенно в нашей стране [8, 9, 30]. Однако в отличие от оценки эпидемической ситуации по традиционным показателям в представленном исследовании четко прослеживается, что основной социальный груз ТБ в России обусловлен преждевременной смертностью (YLL) от ТБ, которая снижается и более ускоренно, чем показатель потерь трудового и социального функционирования (YLD) в связи с ТБ. При этом отмечается явная тенденция к уменьшению разрыва между индексами YLL и YLD; а среди женщин к 2023 г. YLD начинают преобладать над YLL.

Другим преимуществом данного исследования является включение в расчет коэффициента сочетания ТБ и ВИЧ-инфекции при анализе индекса DALY в целом и его компонента YLD, что приближает оценку тяжести социального груза ТБ, как и при любых коморбидных состояниях, к реальным показателям [27, 31].

В результатах нашего исследования преобладание бремени ТБ среди группы трудоспособного возраста и преимущественно среди мужчин отмечается во всех близких по теме научных статьях как в мире, так и в России [5–9]. Дополнительно к этим данным в нашем исследовании установлено, что бремя ТБ среди женского населения в России снижается быстрее, чем среди мужской популяции. Также выявлено, что как среди мужчин, так и среди женщин снижение индекса YLL начинает замедляться с 45 лет и старше, а уменьшение индекса YLD – еще раньше (с 35 лет и старше), что косвенно свидетельствует о процессе накопления и смещения

социального груза ТБ к более старшим возрастным группам [32]. С другой стороны, настораживает более медленное снижение потерь лет жизни, обусловленных преждевременной смертностью от ТБ, у женщин молодого возраста 18–24 лет, чем у мужчин этой же возрастной группы. Также настораживает сохранение преждевременной смертности от ТБ среди детей от 0 до 14 лет с преобладанием показателя у девочек над схожим у мальчиков и более медленное уменьшение показателя у последних по сравнению с девочками. Отсутствие за исследуемый период потерь лет жизни в связи с преждевременной смертностью от ТБ среди мужчин старше трудоспособного возраста (65 лет и выше), в отличие от женщин, можно объяснить низкой ОПЖ при рождении у мужчин в России, которая составила в 2016 г. 66,51, а в 2023 г. – 68,04 года. В то же время смертность от ТБ наступает в случае тяжелого и осложненного его течения и пациент (мужчина) с такой формой ТБ не доживает до своего пенсионного возраста. У женщин пенсионный возраст наступает раньше, чем у мужчин (в 60 лет), к тому же ОПЖ при рождении у женщин в России выше, чем у мужчин, составивший в 2016 г. 77,08, в 2023 г. – 78,74 года.

Полагаем, что в настоящем исследовании оценка риска заболевания и смерти от ТБ среди населения России в половозрастном разрезе проводится впервые. Мы не обнаружили подобных отечественных исследований в доступных поисковых системах научных публикаций. В зарубежных публикациях, по данным датских исследователей, выживаемость пациентов с ТБ была достоверно ниже, чем в стратифицированной по полу и возрасту контрольной группе без ТБ; также риск смерти от ТБ был выше у датчан старших возрастных групп (старше 50 лет) с высокой коморбидностью нежели у мигрантов с ТБ, которые были значительно моложе местного населения [20]. В нашем исследовании вычисленный риск заболевания и смерти от ТБ населения России подтвердил преобладание жизненных и трудовых потерь ОЗ, вызванных ТБ, среди мужчин, особенно в возрастных группах от 35 лет и старше; показал позитивную тенденцию в снижении бремени ТБ в стране за 2016 и 2023 гг. Преобладание риска заболевания и смерти от ТБ среди женщин возраста от 0 до 17 лет (читай: 12–17 лет) над показателями мужчин этого же возраста, по нашему мнению, может быть связано с более ранним половым созреванием девочек-подростков, чем мальчиков; пубертатный возраст девочек-подростков с бурными изменениями гормонального фона может являться одним из факторов риска развития ТБ.

Результаты изучения динамики интенсивных показателей iDALY, iYLL и iYLD позволяют проводить краткосрочный расчет ожидаемых рисков общественному здоровью, а изучение темпов снижения iYLL и iYLD позволяют выявить отставание процессов снижения ущерба от заболевания (на которые влияет заболеваемость и продолжительность болезни у пациента) по сравнению с темпами снижения ущерба от преждевременной смертности. Следовательно, необходимо отдавать приоритет мероприятиям по

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-11-16-28>
Original Research Article

профилактике туберкулеза в ключевых возрастных группах и повышению результативности лечения, в том числе с сокращением его продолжительности. Это в значительной мере согласуется с поручением министра здравоохранения¹⁰.

Заключение. Основные потери общественного здоровья в связи с туберкулезом в России обусловлены преждевременной смертностью от него преимущественно среди населения молодого и среднего возраста от 25 до 59 лет с преобладанием показателя среди мужчин, особенно среди лиц возраста 35–44 лет, составившего 450,2 и 165,6 на 100 тыс. половозрастной группы мужского населения в 2016 и 2023 гг. соответственно. Одновременно наблюдается значимое снижение социального груза туберкулеза, преимущественно вызванное ускоренным снижением жизненных потерь: индекс YLL за 2016 и 2023 гг. уменьшился в целом и среди мужчин в 2,6 раза, среди женщин – в 2,7 раза, против показателей замедленного снижения индекса YLD в 1,8 и 1,9 раза соответственно. Эти различия в снижении показателей жизненных и трудовых потерь в связи с ТБ приводят к уменьшению разрыва между ними, а среди женщин к 2023 г. индексы YLL и YLD почти уравнились с незначительным превышением второго над первым. Тем не менее настораживает замедление снижения индекса YLD и YLL, начиная с возрастных групп 35 и 45 лет и старше соответственно, свидетельствуя о накоплении и смещении социального груза туберкулеза в сторону более старшей возрастной группы. Обращает на себя внимание существенное отставание темпа снижения индексов YLD от YLL. Полученные результаты исследования необходимо учитывать при разработке целевых программ по борьбе с туберкулезом в стране, усилив противотуберкулезные меры в уязвимых возрастных группах населения: среди детей и группы возраста 45 лет и старше, где снижение бремени туберкулеза начинает замедляться по показателям DALY, особенно по индексу YLL.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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*. 2022. Т. 30. № 11. С. 7–15. doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-11-7-15
2. Аксенова Е.И., Гречушкина Н.А., Каменева Т.Н., Камынина Н.Н. Общественное здоровье: эволюция понятия в стратегических документах охраны здоровья и развития здравоохранения в странах мира. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2021. 43 с.
3. Васильева Т.П., Ларионов А.В., Русских С.В., Зудин А.Б., Васюнина А.Е., Васильев М.Д., Ротов В.М. Методический подход к составлению классификатора вызовов общественному здоровью // *Здоровье населения и среда обитания*. 2024. Т. 32. № 2. С. 7–17. doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-2-7-17
4. Алешкова И.А. Принцип своевременного реагирования на возникающие биологические угрозы как гарантия биологической безопасности: теоретико-правовой подход // *Вестник Российской правовой академии*. 2023. № 4. С. 154–163. doi: 10.33874/2072-9936-2023-0-4-154-163
5. Нечаева О.Б. Социально значимые инфекционные заболевания, представляющие биологическую угрозу населению России // *Туберкулез и болезни легких*. 2019. Т. 97. № 11. С. 7–17. doi: 10.21292/2075-1230-2019-97-11-7-17
6. Yablonskii PK, Vizel AA, Galkin VB, Shulgina MV. Tuberculosis in Russia. Its history and its status today. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;191(4):372-376. doi: 10.1164/rccm.201305-0926OE
7. Tobin EH, Tristram D. *Tuberculosis Overview*. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publ.; 2025.
8. Васильева И.А., Тестов В.В., Стерликов С.А., Елисеев П.И., Гусева В.А., Кузнецов Е.О., Самойлова А.Г. Сравнительный анализ результатов тестирования лекарственной чувствительности *M. tuberculosis* среди случаев туберкулеза в России в 2023–2024 гг. // *Туберкулез и болезни легких*. 2025. Т. 103. № 5. С. 8–14. doi: 10.58838/2075-1230-2025-103-5-8-14
9. 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. № 9. С. 8–18. doi: 10.21292/2075-1230-2017-95-9-8-18
10. Spencer A, Rivero-Arias O, Wong R, et al. The QALY at 50: One story many voices. *Soc Sci Med*. 2022;296:114653. doi: 10.1016/j.socscimed.2021.114653
11. Murray CJ. Quantifying the burden of disease: The technical basis for disability-adjusted life years. *Bull World Health Organ*. 1994;72(3):429-445.
12. Павлова С.С., Корнеев А.А., Дворянчиков В.В., Рязанцев С.В., Рязанцева Е.С., Донская О.С. Оценка потерь здоровья населения в результате назальной обструкции на основе концепции глобального бремени болезни: общие подходы и направления исследований // *Медицинский совет*. 2021. № 12. С. 138–145. doi: 10.21518/2079-701X-2021-12-138-145
13. Туленков А.М. Показатель DALY как комплексная оценка состояния здоровья лиц, содержащихся в местах лишения свободы Приволжского Федерального округа // *Социальные аспекты здоровья населения*. 2017. Т. 54. № 2. С. 8. doi: 10.21045/2071-5021-2017-54-2-8
14. Блох А.И., Пасечник О.А. Бремя болезни и утраченный жизненный потенциал населения вследствие ВИЧ-инфекции // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2017. Т. 9. № 3. С. 91–97. doi: 10.22328/2077-9828-2017-9-3-91-97
15. Кобякова О.С., Деев И.А., Куликов Е.С., Милькевич Е.Н., Бойков В.А., Шибалков И.П., Несветайло Н.Я., Таранов А.А., Голубева А.А., Барановская С.В., Сон И.М., Недоспасова О.П. Применение индекса DALY для оценки состояния здоровья населения. Томск: СибГМУ, 2020. 100 с.
16. 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. Т. 246. № 1. С. 139–142. doi: 10.53511/PHARMKAZ.2023.57.17.020
17. Che B, Zheng X, Chen B, Lu Y, Zhang Y, Xu B. The temporal trend of tuberculosis burden in an aging population in China: A secondary data analysis from the GBD 2019. *BMC Pulm Med*. 2024;24(1):476. doi: 10.1186/s12890-024-03293-2
18. 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. doi: 10.3390/tropicalmed7090250

¹⁰ Поручение Министра здравоохранения Российской Федерации № 19 от 07.02.2023.

19. Choi H, Han K, Jung JH, *et al.* Long-term mortality of tuberculosis survivors in Korea: A population-based longitudinal study. *Clin Infect Dis.* 2023;76(3):e973-e981. doi: 10.1093/cid/ciac411
20. Nordholm AC, Andersen AB, Wejse C, *et al.* Mortality, risk factors, and causes of death among people with tuberculosis in Denmark, 1990–2018. *Int J Infect Dis.* 2023;130:76–82. doi: 10.1016/j.ijid.2023.02.024
21. Быков В.Р., Талыкова Л.В., Михалёва В.С. Риск развития болезней системы кровообращения у работников открытого рудника Северо-Западной фосфорной компании в условиях Арктики // Экология человека. 2017. № 11. С. 29–33.
22. Kim YE, Jung YS, Ock M, Yoon SJ. DALY estimation approaches: Understanding and using the incidence-based approach and the prevalence-based approach. *J Prev Med Public Health.* 2022;55(1):10–18. doi: 10.3961/jpmph.21.597
23. Murray CJ, Lopez AD. Estimating causes of death: New methods and global and regional applications for 1990. In: *The Global Burden of Disease. Vol. 1 of Global Burden of Disease and Injury Series.* Cambridge, MA: Harvard University Press; 1996:117–200.
24. Yoon SJ, Go DS, Park H, Jo MW, Oh IH, Kim YE. The Korean National Burden of Disease study: From evidence to policy. *J Korean Med Sci.* 2018;34(Suppl 1):e89. doi: 10.3346/jkms.2019.34.e89
25. Сабгайда Т.П., Протасова Н.П., Артюхов И.П. Адаптация расчета DALY для анализа потерь здоровья населения вследствие сердечно-сосудистых болезней, не приводящих к смертельному исходу // Социальные аспекты здоровья населения. 2015. № 1. С. 41.
26. Аллаярова Э.Р., Комендантова Ю.С., Романенко Р.А., Тазиева И.И. Туберкулез как медико-социальная проблема России и Оренбургской области. Система мероприятий по борьбе с туберкулезом // Молодой ученый. 2025. Т. 554. № 3. С. 223–229.
27. GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators. Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet.* 2024;403(10440):2133–2161. doi: 10.1016/S0140-6736(24)00757-8
28. 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. Т. 31. № 2. С. 27–40. doi: 10.25207/1608-6228-2024-31-2-27-40
29. Kim YE, Jung YS, Ock M, Yoon SJ. DALY estimation approaches: Understanding and using the incidence-based approach and the prevalence-based approach. *J Prev Med Public Health.* 2022;55(1):10–18. doi: 10.3961/jpmph.21.597
30. Bagchi S. WHO’s Global Tuberculosis Report 2022. *Lancet Microbe.* 2023;4(1):e20. doi: 10.1016/S2666-5247(22)00359-7
31. 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. doi: 10.1186/s12874-020-00987-z
32. 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. С. 40–65. doi: 10.24412/2312-2935-2022-3-40-65

REFERENCES

1. Vasilieva TP, Larionov AV, Russkikh SV, Zudin AB, Vasunina AE, Vasiliev MD. Methodological approaches to measuring public health as the sociomedical resource and potential of the society. *Zdorov’e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2022;30(11):7–15. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-11-7-15
2. Aksenova EI, Grechushkina NA, Kameneva TN, Kamynina NN. [Public Health: Evolution of the Concept in Strategic Documents on Health Protection and Healthcare Development in the Countries of the World.] Moscow: GBU “NII OZMM DZM”; 2021. (In Russ.)
3. Zudin AB, Chepin VO. [Global challenges for the Russian healthcare.] *Byulleten’ Natsional’nogo Nauchno-Issledovatel’skogo Instituta Obshchestvennogo Zdorov’ya im. N.A. Semashko.* 2016;(5):41–46. (In Russ.)
4. Onishchenko GG, Popova AYU, Toporkov VP, Smolensky VYu, Shcherbakova SA, Kuttyrev VV. Present-day menaces and challenges in the sphere of biological safety and strategy of countermeasures. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsiy.* 2015;(3):5–9. (In Russ.)
5. Nechaeva OB. Socially important infectious diseases posing a biological threat to the population of Russia. *Tuberkulez i Bolezni Legkikh.* 2019;97(11):7–17. (In Russ.) doi: 10.21292/2075-1230-2019-97-11-7-17
6. Yablonskii PK, Vizel AA, Galkin VB, Shulgina MV. Tuberculosis in Russia. Its history and its status today. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015;191(4):372–376. doi: 10.1164/rccm.201305-0926OE
7. Tobin EH, Tristram D. *Tuberculosis Overview.* In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publ.; 2025.
8. Vasilyeva IA, Testov VV, Sterlikov SA, *et al.* Comparative analysis of *M. tuberculosis* drug susceptibility test results among tuberculosis cases in Russia from 2023 to 2024. *Tuberkulez i Bolezni Legkikh.* 2025;103(5):8–14 (In Russ.) doi: 10.58838/2075-1230-2025-103-5-8-14
9. Vasilyeva IA, Belilovsky EM, Borisov SE, Sterlikov SA, Sinitsyn MV. Tuberculosis with concurrent HIV infection in the Russian Federation and the world. *Tuberkulez i Bolezni Legkikh.* 2017;95(9):8–18. (In Russ.) doi: 10.21292/2075-1230-2017-95-9-8-18
10. Spencer A, Rivero-Arias O, Wong R, *et al.* The QALY at 50: One story many voices. *Soc Sci Med.* 2022;296:114653. doi: 10.1016/j.socscimed.2021.114653
11. Murray CJ. Quantifying the burden of disease: The technical basis for disability-adjusted life years. *Bull World Health Organ.* 1994;72(3):429–445.
12. Pavlova SS, Korneenkov AA, Dvorianchikov VV, Ryazantsev SV, Ryazantseva ES, Donskaya OS. Assessment of population health losses due to nasal obstruction based on the concept of the global burden of disease: General approaches and research directions. *Meditsinskiy Sovet.* 2021;(12):138–145. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2021-12-138-145
13. Tulenkov AM. DALY as a comprehensive assessment of health status of prisoners of the Volga Federal District. *Sotsial’nye Aspekty Zdorov’ya Naseleniya.* 2017;(2(54)):8. (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2017-54-2-8
14. Blokh AI, Pasechnik OA. The burden of disease and potential life loss due to HIV infection. *VICH-Infektsiya i Immunosupressii.* 2017;9(3):91–97. (In Russ.) doi: 10.22328/2077-9828-2017-9-3-91-97

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-11-16-28>
Original Research Article

15. Kobayakova OS, Deev IA, Kulikov ES, et al. [Application of DALY to Assess the Health Status of the Population.] Tomsk: SibSMU; 2020. (In Russ.)
16. Kerimbay 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.) doi: 10.53511/pharmkaz.2023.57.17.020
17. Che B, Zheng X, Chen B, Lu Y, Zhang Y, Xu B. The temporal trend of tuberculosis burden in an aging population in China: A secondary data analysis from the GBD 2019. *BMC Pulm Med*. 2024;24(1):476. doi: 10.1186/s12890-024-03293-2
18. 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. doi: 10.3390/tropicalmed7090250
19. Choi H, Han K, Jung JH, et al. Long-term mortality of tuberculosis survivors in Korea: A population-based longitudinal study. *Clin Infect Dis*. 2023;76(3):e973-e981. doi: 10.1093/cid/ciac411
20. Nordholm AC, Andersen AB, Wejse C, et al. Mortality, risk factors, and causes of death among people with tuberculosis in Denmark, 1990–2018. *Int J Infect Dis*. 2023;130:76-82. doi: 10.1016/j.ijid.2023.02.024
21. Bykov VR, Talykova LV, Mikhaleva VS. Risk of circulatory diseases development among the open-pit mine workers in the North-Western phosphorous company in the Arctic. *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2017;(11):29-33. (In Russ.) doi: 10.33396/1728-0869-2017-11-29-33
22. Kim YE, Jung YS, Ock M, Yoon SJ. DALY estimation approaches: Understanding and using the incidence-based approach and the prevalence-based approach. *J Prev Med Public Health*. 2022;55(1):10-18. doi: 10.3961/jpmph.21.597
23. Murray CJ, Lopez AD. Estimating causes of death: New methods and global and regional applications for 1990. In: *The Global Burden of Disease. Vol. 1 of Global Burden of Disease and Injury Series*. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1996:117-200.
24. Yoon SJ, Go DS, Park H, Jo MW, Oh IH, Kim YE. The Korean National Burden of Disease study: From evidence to policy. *J Korean Med Sci*. 2018;34(Suppl 1):e89. doi: 10.3346/jkms.2019.34.e89
25. Sabgayda TP, Protasova NP, Artuchov IP. Adapting DALY calculation for analysis of health loss due to nonfatal cardiovascular diseases. *Sotsial'nye Aspekty Zdorov'ya Naseleniya*. 2015;(1):41. (In Russ.)
26. Allayarova ER, Komendantova YuS, Romanenko RA, Tazieva II. [Tuberculosis as a sociomedical problem of Russia and the Orenburg Region. System of measures to control tuberculosis.] *Molodoy Uchenyy*. 2025;3(554):223-229. (In Russ.)
27. GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators. Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2024;403(10440):2133-2161. doi: 10.1016/S0140-6736(24)00757-8
28. Zagdyn ZM, Kobesov NV, Pagieva MK, Vasiliev MD, Galoyan AS. Gender-age peculiarities of disability-adjusted life years (DALYs) in tuberculosis in a high-density region: A retrospective cohort study. *Kubanskiy Nauchnyy Meditsinskiy Vestnik*. 2024;31(2):27-40. (In Russ.) doi: 10.25207/1608-6228-2024-31-2-27-40
29. Kim YE, Jung YS, Ock M, Yoon SJ. DALY estimation approaches: Understanding and using the incidence-based approach and the prevalence-based approach. *J Prev Med Public Health*. 2022;55(1):10-18. doi: 10.3961/jpmph.21.597
30. Bagcchi S. WHO's Global Tuberculosis Report 2022. *Lancet Microbe*. 2023;4(1):e20. doi: 10.1016/S2666-5247(22)00359-7
31. 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. doi: 10.1186/s12874-020-00987-z
32. Sterlikov SA, Mikhaylova YuV, Golubev NA, Gromov AV, Kudrina VG, Mikhaylov AYu. Mortality from major infectious and parasitic diseases: Diseases caused by HIV, tuberculosis and parenteral viral hepatitis in the Russian Federation and its dynamics in 2015–2020. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoj Statistiki*. 2022;(3):40-65. (In Russ.) doi: 10.24412/2312-2935-2022-3-40-65

Сведения об авторах:

✉ **Загдын** Зинаида Моисеевна – д.м.н., профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения, главный научный сотрудник ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко»; e-mail: dinmetyan@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1149-5400>.

Стерликов Сергей Александрович – д.м.н., главный научный сотрудник отдела общественного здоровья и демографии ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения»; e-mail: sterlikov@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8173-8055>.

Кобесов Николай Викторович – к.м.н., главный врач ГБУЗ «Республиканский клинический центр фтизиопульмонологии» МЗ РСО-Алания; e-mail: kobesov@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9833-5700>.

Васильева Татьяна Павловна – д.м.н., заслуженный врач Российской Федерации, профессор, главный научный сотрудник ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко»; e-mail: vasileva_tp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4831-1783>.

Михайлова Юлия Васильевна – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник – руководитель проектов отдела общественного здоровья и демографии ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения»; e-mail: mikhaylova@mednet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6779-726X>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка данных: Загдын З.М., Стерликов С.А., Кобесов Н.В.; анализ и интерпретация результатов, подготовка проекта рукописи: Загдын З.М., Стерликов С.А., Кобесов Н.В., Васильева Т.П., Михайлова Ю.В. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: одобрение локального этического комитета для данного вида исследований не требуется.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Статья получена: 21.09.25 / Принята к публикации: 06.11.25 / Опубликовано: 28.11.25

Author information:

✉ Zinaida M. **Zagdyn**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Public Health and Healthcare, Chief Researcher, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health; e-mail: dinmetyan@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1149-5400>.

Sergey A. **Sterlikov**, Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher, Department of Public Health and Demography, Russian Research Institute of Health; e-mail: sterlikov@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8173-8055>.

Nikolai V. **Kobesov**, Cand. Sci. (Med.), Head Doctor, North Ossetia–Alania Republican Clinical Center of Phthisiopulmonology; e-mail: kobesov@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9833-5700>.

Tatyana P. **Vasilyeva**, Dr. Sci. (Med.), Prof., Honored Doctor of the Russian Federation, Chief Researcher, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health; e-mail: vasileva_tp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4831-1783>.

Yulia V. **Mikhailova**, Dr. Sci. (Med.), Prof., Chief Researcher – Project Manager, Department of Public Health and Demography, Russian Research Institute of Health; e-mail: mikhaylova@mednet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6779-726X>.

Author contributions: study conception and design, data collection and processing: *Zagdyn Z.M., Sterlikov S.A., Kobesov N.V.*; analysis and interpretation of results, draft manuscript preparation: *Zagdyn Z.M., Sterlikov S.A., Kobesov N.V., Vasilyeva T.P., Mikhailova Yu.V.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: This research received no external funding.

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Received: September 21, 2025 / Accepted: November 6, 2025 / Published: November 28, 2025