



Прогнозирование риска возможного развития рецидива у пациентов с туберкулезом органов дыхания при проведении медико-социальной экспертизы

В. Б. Смычек¹, Я. В. Васильченко¹, А. П. Мириленко²

¹Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации, г. Минск, Беларусь

²Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

Резюме

Цель исследования. Разработать методику оценки ограничений категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» на основе прогностических факторов, связанных с индивидуальным риском возможного развития рецидива у пациентов с туберкулезом органов дыхания (ТБ ОД).

Материалы и методы. В исследование было включено 149 пациентов с ТБ ОД, впервые направленных на медико-социальную экспертизу (МСЭ) для установления инвалидности, и 75 пациентов (контрольная группа), успешно завершивших интенсивную фазу лечения. Исследование проводилось на базе Минской городской медико-реабилитационной экспертной комиссии, Минского областного противотуберкулезного диспансера, консультативно-поликлинического отделения Республиканского научно-практического центра медицинской экспертизы и реабилитации в период с 2017 по 2024 г. Средний возраст пациентов в исследуемой когорте составил $47,4 \pm 0,71$ года (где 0,71 — стандартная ошибка среднего, SE).

Результаты. В ходе проведенного исследования разработана методика оценки ограничений категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» у пациентов с ТБ ОД на основе оценки индивидуального риска возможного развития рецидива заболевания, которая демонстрирует практическую применимость и научную обоснованность. Использование интегрального балла, рассчитанного на основе прогностических факторов (профессионально-трудовых, социально-бытовых и демографических), позволяет объективизировать оценку риска возможного развития рецидива и отнести пациентов с выявленными ограничениями категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» к соответствующему функциональному классу, что будет способствовать индивидуализированному подходу при составлении индивидуальной программы реабилитации, абилитации (ИПРА) инвалида в рамках проведения МСЭ пациентов с ТБ ОД.

Заключение. Результаты исследования дают возможность врачам-экспертам медико-реабилитационных экспертных комиссий использовать интегральный показатель риска возможного развития рецидива заболевания как дополнительный объективный критерий для оценки категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности». Это способствует обоснованному определению группы инвалидности и оптимизирует разработку ИПРА инвалида.

Ключевые слова: медико-социальная экспертиза, туберкулез органов дыхания, факторы риска рецидива, ограничения жизнедеятельности, интегральный балл

Вклад авторов. Смычек В.Б.: концепция и дизайн исследования, анализ результатов исследования, написание текста, общее редактирование, утверждение окончательного варианта статьи; Васильченко Я.В.: концепция и дизайн исследования, сбор информации, анализ, статистическая обработка данных и их изложение, написание текста, обсуждение и выводы, библиография; Мириленко А.П.: статистическая обработка данных и их изложение.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Смычек ВБ, Васильченко ЯВ, Мириленко АП. Прогнозирование риска возможного развития рецидива у пациентов с туберкулезом органов дыхания при проведении медико-социальной экспертизы. Проблемы здоровья и экологии. 2026;23(3):22–32. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2026-23-3-03>

Risk prediction of possible recurrence in patients with respiratory tuberculosis during medical and social examination

Vasil B. Smychok¹, Yana V. Vasilchenko¹, Andrey P. Mirilenko²

¹National Science and Practice Centre of Medical Assessment and Rehabilitation, Minsk, Belarus

²Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus

Abstract

Objective. To develop a methodology for assessing limitations in the category of life activity “ability to work” based on prognostic factors associated with the individual risk of possible relapse in patients with respiratory tuberculosis (RTB).

Materials and methods. The study included 149 patients with RTB newly sent for medical and social assessment to determine disability, and 75 patients (control group) successfully completed the intensive phase of treatment. The study was conducted at the Minsk City Medical and Rehabilitation Expert Commission, the Minsk Regional Tuberculosis Dispensary, and the consulting and outpatient department of the National Science and Practice Centre of Medical Assessment and Rehabilitation for the period from 2017 to 2024. The mean age of patients in the study cohort was 47,4±0,71 years old (where 0,71 — standard error of the mean, SE).

Results. In the course of the study, a methodology was developed for assessing the limitations of the “ability to work” category of life activities in patients with PTB based on an assessment of the individual risk of possible relapse of the disease, which demonstrates practical applicability and scientific validity. Using an integrated score calculated based on prognostic factors (professional, work-related, social, and demographic), it allows for an objective assessment of the risk of potential relapse and the assignment of patients with identified limitations in the «ability to work» category to the appropriate functional class. This will facilitate a personalized approach when developing an individualized rehabilitation and habilitation program for individuals with disabilities during the medical and social assessment of patients with PTB.

Conclusion. The study’s results enable medical experts in medical rehabilitation expert commissions to use the integrated risk indicator for possible disease relapse as an additional objective criterion for assessing the “ability to work” category of life activity. This facilitates the informed determination of disability groups and optimizes the development of individualized rehabilitation and habilitation programs for individuals with disabilities.

Keywords: *medical and social assessment, respiratory tuberculosis, risk factors for relapse, limitations of life activities, integral score*

Author contributions. Smychek V.B.: study concept and design, analysis of study results, writing the text, general editing, approval of the final version of the article; Vasilchenko Ya.V.: concept and design of the study, data collection, analysis, statistical processing of data and their presentation, writing of the text, discussion and conclusions, bibliography; Mirilenko A.P.: statistical processing of data and their presentation.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study was conducted without sponsorship.

For citation: Smychok VB, Vasilchenko YaV, Mirilenko AP. Risk prediction of possible recurrence in patients with respiratory tuberculosis during medical and social examination. *Health and Ecology Issues*. 2026;23(3):22–32. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2026-23-3-03>

Введение

В современной эпидемиологической практике частота рецидивов ТБ ОД рассматривается в качестве одного из ключевых показателей, который характеризует динамику эпидемиологической ситуации и эффективность проводимых противоэпидемических мероприятий [1]. Развитие рецидива заболевания чаще всего ассоциируется со значительным утяжелением клинического течения, что проявляется в преобладании тяжелых и распространенных форм ТБ, включая случаи с лекарственной устойчивостью возбудителя [2].

Пациенты с рецидивами ТБ ОД значительно реже достигают полного излечения по сравне-

нию с пациентами, у которых заболевание выявлено впервые. Это обусловлено формированием устойчивых морфофункциональных изменений в легких и других органах, таких как фиброзные и цирротические преобразования легочной ткани, хроническая дыхательная недостаточность, а также системные нарушения, ведущие к стойкой утрате трудоспособности [3, 4]. В результате частота инвалидизации среди данной категории пациентов существенно выше, что обусловлено необратимыми структурными и функциональными изменениями, ограничивающими жизнедеятельность и социальную адаптацию [5].

Также одной из актуальных проблем является несвоевременное выявление рецидивов ТБ

ОД, что существенно ухудшает прогноз заболевания [6]. В связи с этим возникает объективная необходимость в разработке новых научно-обоснованных подходов, направленных на раннюю профилактику развития рецидива заболевания.

В условиях значительного улучшения эпидемиологической обстановки по ТБ ведущая роль в профилактике ранних и поздних рецидивов ТБ ОД должна отводиться их прогнозированию, основанному на комплексной оценке влияния различных факторов риска и их сочетаний у лиц, перенесших ТБ. Такой подход позволит выявлять пациентов с высокой вероятностью развития рецидивов и разрабатывать персонализированные меры их профилактики, прежде всего в отношении тех, кто имеет высокую вероятность развития рецидива заболевания [3, 4].

Следует отметить, что своевременное проведение МСЭ играет важную роль в профилактике инвалидности у пациентов с ТБ ОД. Основной задачей МСЭ является выявление факторов риска, способствующих развитию рецидива заболевания, а также разработка рекомендаций, направленных на предотвращение ухудшения состояния здоровья и профилактику осложнений¹.

Одной из задач МСЭ также является социально-правовая защита пациентов, которая реализуется через составление ИПРА инвалида². Данный документ содержит детализированную информацию о степени ограничений способности к трудовой деятельности, противопоказанных факторах производственной среды, при наличии на рабочем месте которых возможно развитие рецидива заболевания, а также рекомендуемых условий труда. Этот подход будет в первую очередь направлен на стабилизацию ТБ-процесса в легких, снижение риска развития рецидива заболевания, при этом сохраняя профессиональную трудоспособность, повышая экономическую самостоятельность и социальную адаптацию пациентов с ТБ ОД [7].

Исследования, посвященные изучению факторов риска рецидивов ТБ ОД, зачастую носят противоречивый характер, что не позволяет сформулировать однозначные выводы об их роли в развитии повторных эпизодов заболевания. Существующие данные недостаточно верифицированы и требуют дальнейшего уточнения, поскольку многие потенциальные факторы риска остаются недостаточно изученными в плане их

информативности и прогностической значимости.

Цель исследования

Разработать методику оценки ограничений категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» на основе прогностических факторов, связанных с индивидуальным риском возможного развития рецидива у пациентов с ТБ ОД.

Материалы и методы

В исследование было включено 149 пациентов с ТБ ОД, впервые направленных на МСЭ для установления инвалидности, а также 75 пациентов контрольной группы, успешно завершивших интенсивную фазу лечения ТБ ОД. Исследование проводилось на базе Минской городской медико-реабилитационной экспертной комиссии, Минского областного противотуберкулезного диспансера, консультативно-поликлинического отделения Республиканского научно-практического центра медицинской экспертизы и реабилитации. В группу исследования были также включены пациенты, направленные на межведомственную научно-экспертную комиссию со всех регионов страны с целью уточнения степени выраженности имеющихся ограничений жизнедеятельности (ОЖ) в период с 2017 по 2024 г.

Средний возраст пациентов в исследуемой когорте составил $47,4 \pm 0,71$ года (где 0,71 — стандартная ошибка среднего, SE). Среди обследованных пациентов было 168 мужчин, средний возраст (SE) которых составил 49,2 (0,79) года, и 56 женщин, средний возраст которых составил 41,8 (1,32) года.

Всем пациентам с ТБ ОД, включенным в исследование, была проведена комплексная клинико-функциональная оценка состояния здоровья в соответствии с Клиническим протоколом диагностики и лечения ТБ³.

Оценка включала следующие методы: анамнестический (сбор анамнеза), аналитический (анализ медицинской документации), клинический (сбор жалоб, физикальный осмотр), инструментальный (лучевая, ультразвуковая и функциональная диагностика), лабораторный (клинические и биохимические анализы), метод экспертных оценок (оценка нарушений функций

¹О вопросах проведения медико-социальной экспертизы : постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 9 июня 2021 г. № 77 : в ред. от 16 сент. 2025 г. № 109 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 04.05.2026).

²О здравоохранении : Закон Респ. Беларусь от 18 июня 1993 г. № 2435-XII : в ред. от 8 июля 2025 г. № 26-3 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 04.05.2026).

³Об утверждении клинического протокола : постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 16 дек. 2022 г. № 118 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22339589p> (дата обращения: 04.05.2026).

организма и ОЖ)⁴ и методы профессиональной диагностики и экспертизы профессиональной трудоспособности [7].

Оценка нарушенных функций организма проводилась в соответствии с классификацией основных видов нарушений функций органов и систем организма человека, категорий жизнедеятельности на основе классификации основных категорий жизнедеятельности и степени выраженности их ограничений, которые дифференцированы по функциональным классам (ФК) с использованием пятибалльной шкалы, где 100 % соответствует полному ограничению⁵.

При анализе данных использовались стандартные методы описательной статистики и критерии значимости статистических различий. Исследование совместного влияния прогностических факторов на риск развития заболевания проводилось с использованием метода многофакторной логистической регрессии.

Результаты и обсуждение

На предыдущих этапах исследования нами был научно обоснован интегральный критерий риска возможного развития рецидива у пациентов с ТБ ОД, согласно которому вероятность повторного развития заболевания статистически значимо возрастает под влиянием профессионально-трудовых, социально-бытовых и демографических факторов [8].

Проведенный анализ факторов риска выявил, что вероятность возможного развития рецидива достоверно увеличивается при воздействии следующих негативных факторов, с указанием отношения шансов (ОШ): мужской пол (ОШ = 2,33), возраст старше 51 года (ОШ = 2,31), проживание в сельской местности (ОШ = 3,27), базовый уровень образования (ОШ = 1,96), социальная категория «неработающий» (ОШ = 5,81), нали-

чие профессионально-технического образования (ОШ = 7,5), вредные условия труда (ОШ = 1,79), низкий уровень квалификации (ОШ = 2,23), неквалифицированный труд (ОШ = 4,12), индекс массы тела менее 22 кг/м² (ОШ = 2,17).

Для разработки многофакторной математической модели риска развития рецидива у пациентов с ТБ ОД был применен метод логистической регрессии. На первоначальном этапе в модель включались все ранее выделенные факторы, оказывающие статистически значимое влияние на риск возможного развития рецидива заболевания.

Перед построением модели проводилась проверка на мультиколлинеарность — явление, при котором независимые переменные демонстрируют высокую степень взаимной корреляции, что может искажать результаты регрессионного анализа и снижать надежность оценок. Для исключения данного эффекта был проведен корреляционный анализ, в ходе которого оценивались парные коэффициенты корреляции между всеми включенными в модель факторами.

Результаты анализа показали, что максимальное значение коэффициента корреляции между переменными не превышало 0,6, что соответствует общепринятым статистическим требованиям и свидетельствует об отсутствии критической мультиколлинеарности. Таким образом, все включенные в модель факторы были признаны статистически независимыми и пригодными для дальнейшего анализа.

Затем нами была проведена процедура пошагового исключения незначимых факторов, не влияющих на прогноз риска рецидива ($p > 0,05$), в результате которой была получена окончательная многофакторная математическая модель оценки риска развития рецидива у пациентов с ТБ ОД. Параметры модели представлены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры математической модели оценки риска развития рецидива у пациентов с туберкулезом органов дыхания

Table 1. Parameters of a mathematical model for assessing the risk of recurrence in patients with respiratory tuberculosis

Фактор	B	Exp (B)	90 % ДИ Exp (B)	p
Возраст > 51 года	0,60	1,82	1,039–3,18	0,049
Житель села	–1,07	2,92	1,66–5,15	0,002
Социальная категория — неработающий	0,78	2,19	1,15–4,18	0,046
Уровень образования — базовое	–0,64	1,89	1,06–3,34	0,048
Уровень квалификации	–0,42	1,51	1,08–2,13	0,045
Характер квалификации	0,85	2,34	1,39–3,96	0,008
Константа	1,16			

⁴Об утверждении метода оценки ограничений жизнедеятельности при последствиях заболеваний и травм, состояниях у лиц в возрасте старше 18 лет : приказ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 4 февр. 2022 г. № 131 : в ред. от 10 мая 2022 г. № 606 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 04.05.2026).

⁵О вопросах проведения медико-социальной экспертизы : постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 9 июня 2021 г. № 77 : в ред. от 16 сент. 2025 г. № 109 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 04.05.2026).

Для включения категориальных факторов риска в регрессионную модель были применены бинарная и порядковая схемы кодирования, выбор которых обуславливался типом анализируемых переменных.

Бинарная кодировка использовалась для дихотомических (категориальных) факторов, таких как возрастная группа, место проживания, социальная категория, уровень образования. Данный подход позволил преобразовать качественные признаки в числовые переменные (0 или 1), при-

годные для включения в логистическую регрессионную модель.

Порядковая кодировка применялась для факторов, категории которых обладают естественным упорядочиванием, где числовые значения отражают степень выраженности фактора. К таким факторам относятся: уровень квалификации, характер квалификации (квалифицированный / неквалифицированный труд). Подробное описание кодировки факторов, включенных в математическую модель риска развития рецидива у пациентов с ТБ ОД, представлено в таблице 2.

Таблица 2. Кодировка факторов, включенных в математическую модель риска развития рецидива у пациентов с туберкулезом органов дыхания

Table 2. Coding of factors included in the mathematical model of the risk of recurrence in patients with respiratory tuberculosis

Фактор	Кодировка фактора
Возраст > 51 года	1
Возраст < 51 года	0
Житель села	1
Житель города	2
Социальная категория — неработающий	1
Социальная категория — работающий	0
Уровень образования — базовое	1
Уровень образования — общее среднее	2
Уровень квалификации:	
1–3-й разряд;	1
4–5-й разряд;	2
6–9-й разряд;	3
10–14-й разряд	4
Характер квалификации:	
специалист с высшим образованием;	1
специалист со средним специальным образованием;	2
квалифицированный рабочий;	3
неквалифицированный рабочий	4

В разработанной математической модели риска развития рецидива у пациентов с ТБ ОД характер и степень влияния факторов риска определяются знаком регрессионного коэффициента (положительным или отрицательным) и числовым значением их кодировки. Интерпретация коэффициентов зависит от направленности связи между фактором и вероятностью рецидива.

Отрицательный знак коэффициента в модели указывает на обратную зависимость: уменьшение числового значения кодировки фактора (например, место жительства, уровень образования, уровень квалификации) повышает вероятность рецидива ТБ ОД. Это означает, что менее благоприятные условия (проживание в сельской местности, низкий уровень образования или квалификации) ассоциируются с более высоким риском повторного развития заболевания.

Положительный знак коэффициента, напротив, свидетельствует о прямой зависимости:

увеличение числового значения кодировки фактора (например, возрастная группа, социальная категория, характер квалификации) усиливает вероятность рецидива ТБ ОД. Таким образом, принадлежность к старшим возрастным группам, отсутствие занятости или неквалифицированный труд повышают риск повторного развития заболевания.

Таким образом, в построенной модели направление влияния фактора риска определяется знаком регрессионного коэффициента, степень выраженности негативного воздействия — величиной числового значения кодировки фактора. Это позволяет количественно оценивать вклад каждого фактора в формирование риска рецидива и разрабатывать целенаправленные профилактические мероприятия.

Разработанная математическая модель оценки риска развития рецидива у пациентов с ТБ ОД обладает значительной академической

ценностью, поскольку позволяет проводить детализированный количественный анализ влияния различных факторов на вероятность повторного развития заболевания.

Однако практическое применение таких моделей сопряжено с определенными ограничениями: они требуют использования специализированного программного обеспечения и участия высококвалифицированных специалистов для корректной интерпретации результатов. Это существенно затрудняет их внедрение в рутинную клиническую практику.

В связи с этим на основе разработанной математической модели была создана упрощенная классификационная схема, адаптированная для практического применения. Методологической основой схемы послужил принцип логистической регрессии, в котором вероятность риска развития рецидива определяется линейной комбинацией факторов. Каждому значимому фактору риска было присвоено определенное количество баллов, пропорциональное его коэффициенту в

модели. Для этого коэффициенты умножались на общий нормирующий множитель, что позволило привести балльные оценки к целочисленным значениям, удобным для практического использования.

Применение классификационной схемы сводится к суммированию баллов, соответствующих наличию у пациента тех или иных негативных факторов, с последующим сравнением полученной суммы с пороговым значением, определяющим уровень риска. Это позволяет быстро и объективно оценивать вероятность возможного развития рецидива ТБ ОД без необходимости использования сложных вычислительных инструментов.

Параметры разработанной классификационной схемы оценки риска рецидива ТБ ОД представлены в таблице 3. Данный подход обеспечивает простоту и доступность применения в клинической практике, сохраняя при этом научную обоснованность и точность прогнозирования.

Таблица 3. Параметры классификационной схемы оценки риска рецидива туберкулеза органов дыхания

Table 3. Parameters of the classification scheme for assessing the risk of recurrence of respiratory tuberculosis

Фактор	Значение фактора	Балл
Возрастная группа	Возраст > 51 года	11
	Возраст < 51 года	0
Место жительства	Житель села	18
	Житель города	0
Социальная категория	Социальная категория — неработающий	13
	Социальная категория — работающий	0
Уровень образования	Уровень образования — базовое	11
	Уровень образования — общее среднее	0
Уровень квалификации	Уровень квалификации:	
	1–3-й разряд	27
	4–5-й разряд	18
	6–9-й разряд	9
	10–14-й разряд	0
Характер квалификации	Характер квалификации:	
	специалист с высшим образованием;	0
	специалист со средним специальным образованием;	14
	квалифицированный рабочий;	28
	неквалифицированный рабочий	28

Рассчитанный интегральный балл представляет собой унифицированную количественную характеристику риска рецидива ТБ ОД, которая может служить дополнительным объективным критерием при оценке ограничений категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» в рамках проведения МСЭ.

Кроме того, интегральный балл оценки риска рецидива ТБ ОД целесообразно использовать при проведении профессиональ-

но-трудовой диагностики и экспертизы трудовой деятельности. Его применение позволяет выявлять и исключать факторы риска, способствующие прогрессированию ТБ-процесса в легких, развитию осложнений, а также повысить эффективность разработанной ИПРА инвалида. Это способствует оптимизации трудовой деятельности пациентов с ТБ ОД и повышению эффективности реабилитационных мероприятий.

Для практического применения врачами-экспертами при проведении МСЭ целесообразно соотнести полученный интегральный показатель риска рецидива ТБ ОД с ФК. В современной практике МСЭ ФК широко используются для комплексной оценки нарушений категорий жизнедеятельности, включая способность к трудовой деятельности. ФК ранжируются по пятибалльной шкале, принятой за 100 %⁶.

В рамках данного исследования предлагается провести соотнесение интегрального показателя риска рецидива с ФК категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности». Это соотнесение будет основываться на клинических представлениях о значимости риска возможного развития рецидива заболевания, а также учитывать непрерывность связи метода расчета со сложившимися к настоящему времени средними экспертными оценками.

Основой данного подхода являются следующие методологические принципы:

- интегральный показатель, отражающий вероятность повторного развития заболевания, будет коррелировать с ФК, что позволит объек-

тивизировать оценку ограничений способностей к трудовой деятельности у пациентов с ТБ ОД;

- использование пятибалльной шкалы оценки ФК обеспечит совместимость разработанного метода с устоявшимися критериями МСЭ, что облегчит его внедрение в экспертную практику;

- учет интегрального показателя риска возможного развития рецидива заболевания в рамках ФК позволит дифференцированно подходить к оценке способностей к трудовой деятельности пациентов с ТБ ОД, учитывая не только текущее состояние здоровья, но и прогнозируемый риск возможного развития рецидива.

На следующем этапе исследования была проведена оценка фактической частоты встречаемости показателей степени выраженности ограничений категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» среди пациентов с ТБ ОД в исследуемой когорте. Полученные данные представлены в таблице 4, они отражают распределение пациентов по ФК, характеризующим степень выраженности ограничений способности к трудовой деятельности.

Таблица 4. Показатели степени выраженности ограничений категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» в исследуемой когорте пациентов с туберкулезом органов дыхания

Table 4. Indicators of the severity of limitations in the category of life activity “ability to work” in the studied cohort of patients with respiratory tuberculosis

Категория жизнедеятельности	Количество наблюдений, n (%)				
	0 (отсутствие ограничений)	1 (легкие ограничения)	2 (умеренные ограничения)	3 (выраженные ограничения)	4 (резко выраженные ограничения)
Способность к трудовой деятельности	0	27,1	23,9	24,5	24,5

Анализ распределения показателей, характеризующих ограничения категорий жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» в исследуемой когорте пациентов с ТБ ОД, выявил следующие закономерности: 27,1 % пациентов имеют легкие ограничения, 24,5 % пациентов имеют выраженные и резко выраженные ограничения, 23,9 % пациентов имеют умеренные ограничения способности к трудовой деятельности. Полученные данные обуславливают практическую значимость в оценке наличия прогностических факторов риска или их сочетаний для оценки степени индивидуального риска возможного развития рецидива заболевания при оценке степени выраженности ограничений категории жизнедеятельности «способность к тру-

довой деятельности». Это будет способствовать своевременному составлению ИПРА инвалида, что в свою очередь будет направлено на снижение риска развития рецидива заболевания, при этом сохраняя профессиональную трудоспособность путем профессиональной ориентации и обучения (или переобучения) пациента и повышая экономическую самостоятельность пациентов с ТБ ОД [7].

Далее нами была проведена оценка зависимости вероятности развития рецидива в исследуемой когорте пациентов с ТБ ОД от интегрального балла, рассчитанного с использованием разработанной классификационной схемы оценки риска рецидива. График зависимости риска развития рецидива ТБ ОД от интегрального

⁶О вопросах проведения медико-социальной экспертизы : постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 9 июня 2021 г. № 77 : в ред. от 16 сент. 2025 г. № 109 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 04.05.2026).

балла, рассчитанного с использованием классификационной схемы оценки риска, представлен на рисунке 1.

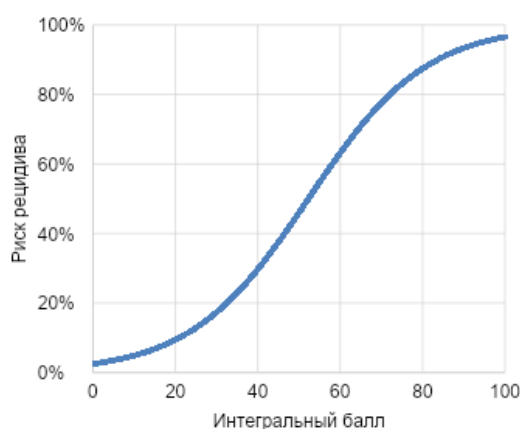


Рисунок 1. Зависимость риска рецидива туберкулеза органов дыхания от интегрального балла
Figure 1. Dependence of the relapse risk of respiratory tuberculosis on the integral score

Определение характера и силы связи между интегральным баллом (отражающим совокупное влияние факторов риска) и риском рецидива ТБ ОД позволяет объективизировать прогнозирование влияния различных факторов риска и их сочетаний у лиц, перенесших ТБ ОД.

На рисунке 1 продемонстрирована графическая зависимость, позволяющая визуализировать, как увеличение интегрального балла коррелирует с ростом вероятности развития рецидива заболевания. Установленная зависимость подтверждает прогностическую значимость интегрального балла как инструмента для оценки риска рецидива ТБ ОД, что дает возможность его внедрения в экспертную практику в рамках проведения МСЭ и при составлении ИПРА инвалида.

Также в рамках исследования была проведена оценка распределения интегрального балла среди исследуемой когорты пациентов с ТБ ОД. На рисунке 2 представлен график распределения баллов, отражающий индивидуальные значения интегрального показателя риска рецидива для каждого пациента с ТБ ОД в исследуемой когорте.

Представленный на рисунке 2 график демонстрирует неравномерное распределение интегрального балла среди исследуемой когорты пациентов с ТБ ОД: большинство пациентов имеют баллы в диапазоне от 40 до 100, что свидетельствует о преобладании умеренного и высокого риска рецидива в исследуемой когорте. Низкие значения балла — от 0 до 40 — встречаются реже, что может указывать на небольшое коли-

чество пациентов с минимальным риском рецидива заболевания. Высокие значения балла — от 100 до 120 — наблюдаются у незначительной части пациентов, что соответствует максимальному риску рецидива и требует пристального внимания при разработке ИПРА инвалида. Отрицательные значения балла — ниже 0 — встречаются крайне редко и могут отражать отсутствие значимых факторов риска или погрешности расчета.



Рисунок 2. График распределения баллов, отражающий индивидуальные значения интегрального показателя риска рецидива для каждого пациента с туберкулезом органов дыхания в исследуемой когорте

Figure 2. A graph of the scores distribution reflecting the individual values of the integral indicator of the relapse risk for each patient with respiratory tuberculosis in the study cohort

В ходе проведенного исследования нами была разработана методика, позволяющая объективно оценивать ограничения категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» у пациентов с ТБ ОД на основе индивидуального риска возможного развития рецидива заболевания. Методика основана на комплексном анализе прогностических факторов риска, включая профессионально-трудовые, социально-бытовые и демографические факторы, и позволяет стратифицировать пациентов по группам риска для оптимизации проведения МСЭ и разработки ИПРА инвалида.

Методика оценки ограничений категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» на основе прогностических факторов индивидуального риска возможного развития рецидива у пациентов с ТБ ОД включает четыре этапа.

На первом этапе проводится анализ факторов риска развития рецидива ТБ ОД (например, возраст, пол, условия труда, уровень образования, социальный статус и др.) с использованием классификационной схемы, где каждому фактору присваивается балльное значение на основе его прогностической значимости.

На втором этапе проводится суммирование баллов за каждый выявленный фактор риска и

рассчитывается интегральный балл, отражающий индивидуальный риск возможного развития рецидива у пациента с ТБ ОД.

На следующем этапе полученный интегральный балл соотносится с ФК (от 0 до 4) категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности», что позволяет определить степень выраженности ограничений данной категории жизнедеятельности. Ранжирование ФК категории жизнедеятельности «способность к трудовой

деятельности» по диапазонам интегрального балла и уровням риска возможного развития рецидива заболевания представлено в таблице 5.

На основе полученной степени выраженности ограничений категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» (ФК от 0 до 4) разрабатываются индивидуальные рекомендации при составлении ИПРА инвалида по рациональному трудоустройству, реабилитации и социальной поддержке пациента с ТБ ОД.

Таблица 5. Ранжирование функциональных классов категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» по диапазонам интегрального балла и уровням риска возможного развития рецидива заболевания

Table 5. Ranking of functional classes of the life activity category “ability to work” according to the ranges of the integral score and the risk levels of possible development of a relapse of the disease

Функциональный класс	Насыщенность функционального класса (%)	Диапазон интегрального балла	Уровень риска рецидива (%)
ФК 1	27,1	0–48	0–43
ФК 2	23,9	49–63	44–68
ФК 3	24,5	64–81	69–88
ФК 4	24,5	82–100	89–100

Для наглядной демонстрации применения разработанной методики приводим пример расчета индивидуального риска развития рецидива у пациента с ТБ ОД: пациент В., после завершения курса лечения по поводу ТБ ОД в периоде временной нетрудоспособности был направлен на МСЭ для определения наличия «временного» или «стойкого» ограничения способности к трудовой деятельности. В ходе освидетельствования в медико-реабилитационной экспертной комиссии была проведена комплексная оценка состояния здоровья пациента, а также функциональных нарушений, развившихся на фоне ос-

новного заболевания и проведенного лечения. На момент освидетельствования к категории «основная профессия пациента В.» была отнесена профессия рабочего 5-го разряда (с учетом стажа работы).

В ходе проведения профессионально-трудовой диагностики и экспертизы трудовой деятельности были выявлены следующие профессионально-трудовые, социально-бытовые и демографические факторы риска развития рецидива ТБ ОД с соответствующими балльными значениями, параметры которых представлены в таблице 6.

Таблица 6. Параметры оценки прогностических факторов риска развития рецидива туберкулеза органов дыхания у пациента В.

Table 6. Parameters for assessing the prognostic risk factors for the development of relapse of respiratory tuberculosis in patient В.

Фактор	Значение фактора	Обозначение	Балл
Возрастная группа	Возраст < 51	F1	0
Место жительства	Житель города	F2	0
Социальная категория	Работающий	F3	0
Уровень образования	Базовое образование	F4	11
Уровень квалификации	4–5-й разряд	F5	18
Характер квалификации	Рабочий	F6	28
Сумма баллов			57

Для расчета вероятности развития рецидива заболевания у пациента В. при интегральном балле, равном 57, используем логистическую функцию, заданную в приведенном примере: коэффициент В = 0,07, константа = –3,66.

Риск возможного развития рецидива заболевания рассчитывается по формуле логистической регрессии.

Рассчитываем «Z» уравнения математической модели:

$Z = \text{константа} + B \times \text{интегральный балл.}$

$Z = -3,66 + 0,070 \times 57 = -3,66 + 3,99 = 0,33.$

Затем рассчитываем вероятность «Р» развития рецидива ТБ ОД у пациента В.:

$P = \exp(0,33) / 1 + \exp(0,33) = 0,677.$

Подставляем значение $\exp(0,33) \approx 1,391$:

$P = 1,391 / 1 + 1,391 \approx 0,582$ (или 58,2 %).

Таким образом, при интегральном балле, равном 57, риск возможного развития рецидива ТБ ОД у пациента В. составляет примерно 58,2 %. Согласно таблице ранжирования ФК категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности» по диапазонам интегрального балла и уровням риска возможного развития рецидива заболевания, пациенту В. способность к трудовой деятельности определяется как ФК 2, что соответствует умеренному риску возможного развития рецидива заболевания у данного пациента. На основании полученных данных пациенту В. будут разработаны индивидуальные рекомендации при составлении ИПРА инвалида, которая будет содержать информацию о противопоказанных факторах производственной сре-

ды и показанных условиях труда. Это позволит сохранить профессиональную трудоспособность пациента В. путем профессионального переобучения, что обеспечит экономическую независимость пациента.

Данный пример демонстрирует, как разработанная методика позволяет объективно оценивать риск возможного развития рецидива заболевания и принимать обоснованные решения при проведении МСЭ, способствуя индивидуализации подходов при составлении ИПРА инвалида и рациональному трудоустройству пациентов с ТБ ОД.

Заключение

Результаты исследования позволяют врачам-экспертам медико-реабилитационных экспертных комиссий использовать интегральный показатель риска рецидива как дополнительный объективный критерий при определении степени выраженности ограничений категории жизнедеятельности «способность к трудовой деятельности». Это способствует повышению точности выносимых экспертных решений, обоснованному определению группы инвалидности и оптимизирует разработку ИПРА инвалида.

Список литературы / References

1. Аксенова В.А., Алексеев О.Е., Артемов А.Н., Баласанянц Г.С. Противотуберкулезный диспансер: эффективная междисциплинарная концепция. Рук. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023. Aksenova VA, Alekseev OE, Artemov AN, Balasanyanc GS. Tuberculosis dispensary: an effective interdisciplinary concept. Management. Moscow: GEOTAR-Media; 2023. (In Russ.).
2. Коломиец В.М. Рецидивы туберкулеза органов дыхания (особенности развития и реабилитации вторичного туберкулеза). СПб.: Тактик-Студио; 2014. Kolomiec VM. Relapses of tuberculosis of the respiratory organs (features of the development and rehabilitation of secondary tuberculosis). St. Petersburg: Tactic Studio; 2014. (In Russ.).
3. Григорьева Е.А., Копылова И.Ф. Исходы лечения впервые выявленных больных инфильтративным туберкулезом легких, прогнозирование степени риска рецидива. *Туберкулез и болезни легких*. 2009;86(9):16-19. Grigor'eva EA, Kopylova IF. Treatment outcomes of newly diagnosed patients with infiltrative pulmonary tuberculosis, prediction of the degree of risk of relapse. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2009;86(9):16-19. (In Russ.).
4. Гусейнов Г.К., Гиреев Т.Г. Поздние рецидивы у лиц с остаточными туберкулезными изменениями в легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2016;94(2):26-28. Guseynov GK, Gireev TG. Late relapses in those with residual tuberculous changes in the lungs. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2016;94(2):26-28. (In Russ.).
5. Тярсова К.Г., Алтунина М.М., Морозов А.М., Жуков С.В. Клинические аспекты медико-социальной экспертизы при туберкулезе у взрослых. *Менеджер здравоохранения*. 2022;(5):20-27. Tyarasova KG, Altunina MM, Morozov AM, Zhukov SV. Clinical aspects of medical and social examination of tuberculosis in adults. *Healthcare Manager*. 2022;(5):20-27. (In Russ.).
6. Данилов А.Н., Морозова Т.И., Комлева Н.Е., Салина Т.Ю. Туберкулез и качество жизни человека. Саратов: Изд. центр Сарат. гос. мед. ун-та им. В. И. Разумовского; 2020. Danilov AN, Morozova TI, Komleva NE, Salina TYu. Tuberculosis and human quality of life. Saratov: Publishing Center of Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky; 2020. (In Russ.).
7. Смычек В.Б., Казакевич Д.С., Горустович Л.Н. Экспертиза профессиональной трудоспособности. Мн.: Колорград; 2025. Smychek VB, Kazakevich DS, Gorustovich LN. Expertise of professional working capacity. Minsk: Kolorgrad; 2025. (In Russ.).
8. Смычек В.Б., Васильченко Я.В., Мириленко А.П. Прогностические факторы риска развития рецидива у пациентов с туберкулезом органов дыхания. *Здравоохранение*. 2026;(1):21-27. DOI: <https://doi.org/10.65249/1027-7218-2026-1-21-27>. Smychek V, Vasilchenko Y, Mirilenko A. Prognostic risk factors for recurrence in patients with respiratory tuberculosis. *Healthcare*. 2026;(1):21-27. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.65249/1027-7218-2026-1-21-27>

Информация об авторах / Information about the authors

Смычек Василий Борисович, д.м.н., профессор, заместитель директора по научной работе, ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации», Минск, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6886-1059>

e-mail: rnpc@meir.by

Vasil B. Smychok, Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director for Research, National Science and Practice Centre for Medical Assessment and Rehabilitation, Minsk, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6886-1059>

e-mail: rnpc@meir.by

Васильченко Яна Владимировна, заместитель директора по медицинской экспертизе и контролю качества оказания медицинской помощи, ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации», Минск, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7854-4442>

e-mail: zam.dir.kkomp@meir.by

Мириленко Андрей Петрович, к.м.н., доцент, доцент кафедры моделирования и проектирования, УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6096-8166>

Yana V. Vasilchenko, Deputy Director for Medical Expertise and Quality Control of Medical Care, National Science and Practice Centre for Medical Assessment and Rehabilitation, Minsk, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7854-4442>

e-mail: zam.dir.kkomp@meir.by

Andrey P. Mirilenko, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Modeling and Design, Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6096-8166>

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Васильченко Яна Владимировна

e-mail: zam.dir.kkomp@meir.by

Yana V. Vasilchenko

e-mail: zam.dir.kkomp@meir.by

Поступила в редакцию / Received 08.05.2026

Поступила после рецензирования / Accepted 02.06.2026

Принята к публикации / Revised 03.09.2026