

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ EPIDEMIOLOGY

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ТУБЕРКУЛЁЗНОЙ ИНФЕКЦИИ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ: ДИНАМИКА И ТЕНДЕНЦИИ

Костюкова И.В.¹,
Пасечник О.А.²,
Мокроусов И.В.³

¹ БУЗОО «Клинический противотуберкулёзный диспансер» (644058, г. Омск, ул. Целинная, 2, Россия)

² ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России (644099, г. Омск, ул. Ленина, 12, Россия)

³ ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» (197101, г. Санкт-Петербург, ул. Мира, 14, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Пасечник Оксана Александровна,
e-mail: opasechnik@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Туберкулёзная инфекция сохраняет свою актуальность как одна из ведущих проблем общественного здравоохранения России.

Цель исследования: характеристика динамики и тенденций эпидемиологических проявлений туберкулёзной инфекции на территории Омской области.

Методы. Проведено наблюдательное описательно-оценочное эпидемиологическое исследование на территории Омской области за период с 2009 по 2021 г. Исследованы данные статистических отчётных форм № 7, № 8 и № 33, результаты бактериограмм больных туберкулёзом.

Результаты. Наблюдалось улучшение эпидемиологической ситуации, связанное с сокращением распространённости туберкулёзной инфекции в 3,7 раза (с 325,6 в 2009 г до 86,7 в 2021 г.), смертности от туберкулёза – в 5,8 раза (с 21,1 до 3,6 на 100 тыс. населения), заболеваемости – в 2,7 раза (с 130,7 до 48,4 случая на 100 тыс. населения). Вместе с тем отмечено изменение структуры случаев инфекции – в контингенте больных туберкулёзом доля бактериовыделителей штаммов *Mycobacterium tuberculosis* с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) возросла более чем в 3 раза (с 9,2 до 29,8 %), доля впервые выявленных бактериовыделителей штаммов с МЛУ возросла с 15,5 до 30,6 %. Отмечена тенденция к увеличению количества случаев с первичной широкой лекарственной устойчивостью *M. tuberculosis*. Заболеваемость туберкулёзом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, возросла в 10 раз (до 15,6 случая на 100 тыс. населения).

Заключение. В Омской области наблюдается изменение структуры бактериовыделения с преобладанием множественной и широкой лекарственной устойчивости на фоне тенденции к снижению заболеваемости и смертности населения от туберкулёза. Требуется совершенствование организации системы эпидемиологического надзора и контроля за туберкулёзной инфекцией.

Ключевые слова: туберкулёз, заболеваемость, распространённость, лекарственная устойчивость, *M.tuberculosis*, ВИЧ-инфекция

Статья получена: 29.10.2022

Статья принята: 21.02.2023

Статья опубликована: 05.05.2023

Для цитирования: Костюкова И.В., Пасечник О.А., Мокроусов И.В. Эпидемиологические проявления туберкулёзной инфекции в Омской области: динамика и тенденции. *Acta biomedica scientifica*. 2023; 8(2): 263-271. doi: 10.29413/ABS.2023-8.2.26

EPIDEMIOLOGICAL MANIFESTATIONS OF TUBERCULOSIS INFECTION IN THE OMSK REGION: DYNAMICS AND TRENDS

Kostyukova I.V.¹,
Pasechnik O.A.²,
Mokrousov I.V.³

¹ Clinical Anti-Tuberculosis Dispensary
(Tselinnaya str. 2, Omsk 644058,
Russian Federation)

² Omsk State Medical University
(Lenina str. 12, Omsk 644099,
Russian Federation)

³ Saint-Petersburg Pasteur Institute
(Mira str. 14, Saint Petersburg 197101,
Russian Federation)

Corresponding author:
Oksana A. Pasechnik,
e-mail: opasechnik@mail.ru

ABSTRACT

Background. Tuberculosis (TB) infection remains relevant as one of the leading public health problems in Russia.

The aim. To characterize the dynamics and trends of epidemiological manifestations of TB infection in the Omsk region.

Materials and methods. An observational descriptive-evaluative epidemiological study was carried out in the Omsk region from 2009 to 2021. The data available in the Federal statistical observation forms NN 7, 8, and 33, and results of the bacteriological study of patients with respiratory TB were analyzed.

Results. In the Omsk region, an improvement in the epidemiological situation was observed from 2009 to 2021. It was associated with a decrease in TB prevalence by 3.7 times (from 325.6 to 86.7), mortality – by 5.8 times (from 21.1 to 3.6), incidence – by 2.7 times (from 130.7 to 48.4 per 100,000). At the same time, proportion of microscopy/culture-positive patients infected with multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* strains increased from 9.2 to 29.8 % among all patients, and from 15.5 to 30.6 % among newly diagnosed patients. There was a trend towards an increase in the number of cases with primary extensive drug resistance of *M. tuberculosis*. The incidence of tuberculosis associated with HIV infection has increased 10 times and reached 15.6 per 100,000 population.

Conclusions. In the Omsk region, there is a change in the structure of *M. tuberculosis* strains with a predominance of multiple and extensive drug resistance along with decrease in TB incidence and mortality. New approaches are needed to organize the system of epidemiological surveillance and control of TB infection.

Key words: tuberculosis, incidence, prevalence, drug resistance, *M. tuberculosis*, HIV infection

Received: 29.10.2022
Accepted: 21.02.2023
Published: 05.05.2023

For citation: Kostyukova I.V., Pasechnik O.A., Mokrousov I.V. Epidemiological manifestations of tuberculosis infection in the Omsk region: dynamics and trends. *Acta biomedica scientifica*. 2023; 8(2): 263-271. doi: 10.29413/ABS.2023-8.2.26

ОБОСНОВАНИЕ

Туберкулёзная инфекция сохраняет свою актуальность как одна из ведущих проблем общественного здравоохранения. В последние годы в мире ежегодно регистрируется около 10 млн новых случаев заболевания населения туберкулёзом, что составляло в 2020 г. 127 (114–140) случаев на 100 тыс. населения [1].

Всемирная организация здравоохранения поставила перед мировым сообществом глобальную цель по ликвидации туберкулёза к 2035 г. [2], и предпринимаемые усилия по совершенствованию системы оказания противотуберкулёзной помощи, увеличению охвата населения мероприятиями по профилактике и предупреждению распространения туберкулёза позволили к 2020 г., по оценочным данным, спасти 63 млн жизней [3].

Расчётное число случаев заболевания туберкулёзом в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения последовательно сокращается с 2000 г. В период с 2011 по 2020 г. среднегодовое снижение уровня заболеваемости туберкулёзом составило 5,2 %, а в 2019–2020 гг. – 6,4 %, что значительно превышает глобальные темпы снижения заболеваемости туберкулёзом (1,9 %) и является примером самых быстрых темпов снижения в мире по сравнению с другими регионами [4].

В Российской Федерации наблюдалось существенное улучшение эпидемиологической ситуации – значительно снизились показатели заболеваемости населения туберкулёзом, характеризующие эпидемическую обстановку. Вместе с тем крайне негативное влияние оказывает увеличивающееся число больных туберкулёзом с множественной и широкой лекарственной устойчивостью (МЛУ/ШЛУ) и ВИЧ-инфекцией [5].

Молекулярно-эпидемиологические исследования, проводимые в России в последние 20 лет, подчёркивают особую роль доминирующих штаммов *Mycobacterium tuberculosis* генетического семейства Beijing, для которого характерна в целом сильная ассоциация с множественной лекарственной устойчивостью [6, 7]. Результаты исследования, проведённого в Омской области, позволили охарактеризовать генетическое разнообразие штаммов *M. tuberculosis*, циркулирующих в регионе, и также установить ведущую роль генетического семейства Beijing (65,6 %) [8]. В популяционной структуре генетического семейства Beijing *M. tuberculosis* в Омской области преобладали штаммы современной сублинии (86,3 %), в частности кластеров 94–32 (60,7 %) и B0/W148 (25,0 %) [7]. Штаммы кластера 94–32 характеризовались высоким уровнем множественной лекарственной устойчивости (53,8 %). Доля штаммов древней сублинии Beijing была выше, чем в других регионах России, и составляла 13,7 %. Особая клиническая значимость была показана для штаммов древней сублинии генотипа Beijing, 52,5 % которых характеризовались предширокой и широкой лекарственной устойчивостью [7]. Среди доминировавших штаммов современной сублинии Beijing можно отметить кластеры B0/W148 и 94–32, у которых 33 и 12,4 % штаммов обладали предширокой и широкой лекарственной устойчивостью [8].

Учитывая актуальность сочетанного развития эпидемических процессов туберкулёза и ВИЧ-инфекции, ранее были предложены критерии, позволяющие оценить интеграционное влияние ВИЧ-инфекции на развитие эпидемического процесса туберкулёза. Одновременное развитие эпидемических процессов туберкулёза и ВИЧ-инфекции, высокая активность эпидемических процессов обеих инфекций с вовлечённостью общей популяции населения, а также положительные статистически значимые корреляционные связи показателей заболеваемости и поражённости населения свидетельствуют об интеграции эпидпроцессов ВИЧ-инфекции и туберкулёза и требуют дополнительной оценки качества проводимых профилактических и диагностических мероприятий [9]. У больных туберкулёзом в сочетании с ВИЧ-инфекцией уровень первичной МЛУ достигал 31,3 % в регионах России с высоким уровнем распространённости ВИЧ-инфекции [10, 11]. Среди умерших пациентов с сочетанной патологией множественная лекарственная устойчивость составляла 40 %, а эффективность лечения таких пациентов была низкой и не превышала 7,3 % больных [10].

Целью настоящего исследования являлась характеристика динамики и тенденции эпидемиологических проявлений туберкулёзной инфекции на территории Омской области за многолетний период (2009–2021 гг.).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу исследования положено наблюдение за эпидемическим процессом туберкулёзной инфекции на территории Омской области. Ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости населения туберкулёзом проведён с использованием данных статистических отчётных форм № 7-ТБ «Сведения о впервые выявленных больных и рецидивах заболевания туберкулёзом», № 8 «Сведения о заболеваемости активным туберкулёзом», № 33 «Сведения о больных туберкулёзом» за период 2009–2021 гг. Оценивались показатели заболеваемости населения (инцидентности) и распространённости (превалентности), а также экстенсивные показатели, характеризующие структуру заболеваемости.

Тенденции развития эпидемического процесса были определены прямым методом выравнивания динамических рядов показателей методом наименьших квадратов с вычислением коэффициента детерминации (R^2).

Бактериологическое обследование пациентов, определение спектра чувствительности изолированных штаммов *Mycobacterium tuberculosis* к используемым противотуберкулёзным препаратам проводилось в соответствии со стандартной процедурой микробиологического исследования [12].

Для сопоставления демографических и клинико-эпидемиологических характеристик двух когорт пациентов, выявленных впервые в 2009 г. ($n = 2638$) и в 2021 г. ($n = 922$), был рассчитан показатель отношения превалентности PR (prevalence ratio) и его доверительные интервалы (ДИ). Были оценены такие факторы как пол, возраст, место проживания, клиническая форма заболевания,

ВИЧ-статус, массивность бактериовыделения, структура лекарственной устойчивости у бактериовыделителей.

Анализ данных и построение диаграмм осуществляли с применением пакета прикладных программ Microsoft Office 2010 (Microsoft Corp., США).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В Омской области динамика распространённости туберкулёзной инфекции характеризовалась выраженной тенденцией к снижению количества случаев. Уровень распространённости туберкулёза уменьшился в 3,7 раза (с 325,6 в 2009 г до 86,7 в 2021 г.), а контингент больных, состоявших под диспансерным наблюдением, включал

на начало 2022 г. 1651 пациента (рис. 1). Следует отметить, что два последних года численность контингента больных туберкулёзом статистически значимо не изменилась, в 2020 г. показатель распространённости уменьшился в сравнении с 2019 г. на 24,3 % и составил 84,3 на 100 тыс. населения, а в 2021 г. увеличился на 2,8 %.

Многолетняя динамика заболеваемости населения туберкулёзом имела аналогичную тенденцию, в 2021 г. наблюдался самый низкий уровень заболеваемости (48,4 на 100 тыс. населения), что в 2,7 раза ниже уровня 2009 г. (2638 случаев), и в 1,7 раза ниже среднееголетнего показателя (83,9 случая на 100 тыс. населения).

В 5,8 раза сократился показатель смертности населения от туберкулёза – с 21,1 случая на 100 тыс. населения ($n = 289$) до 3,6 ($n = 68$) случая на 100 тыс. населения.

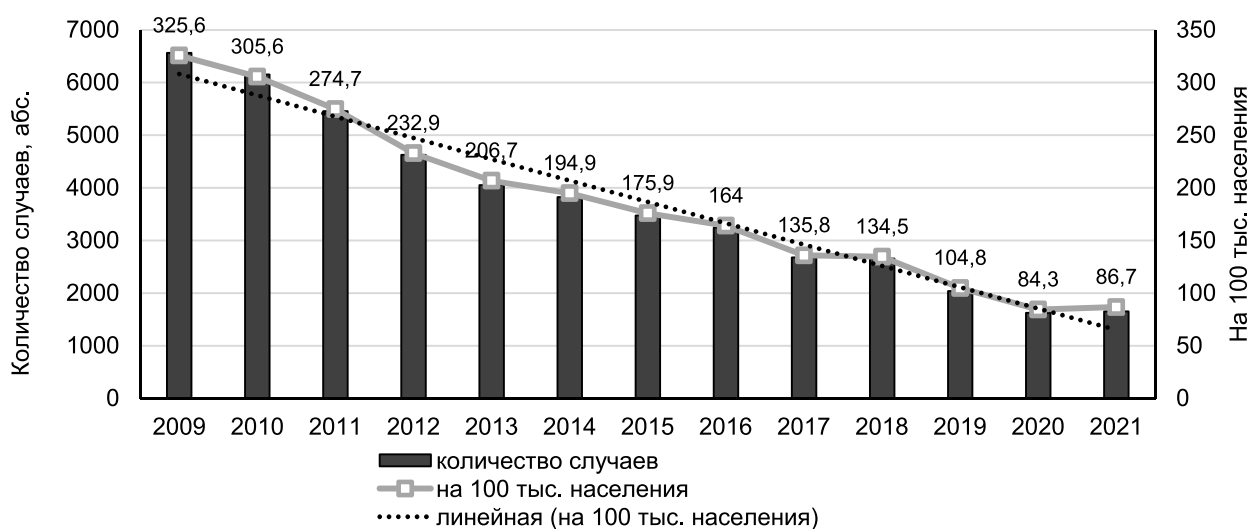


РИС. 1.
Динамика распространённости туберкулёзной инфекции в Омской области (на 100 тыс. населения, 2009–2021 гг.)

FIG. 1.
Dynamics of the spread of tuberculosis infection in the Omsk region (per 100,000 population, 2009–2021)

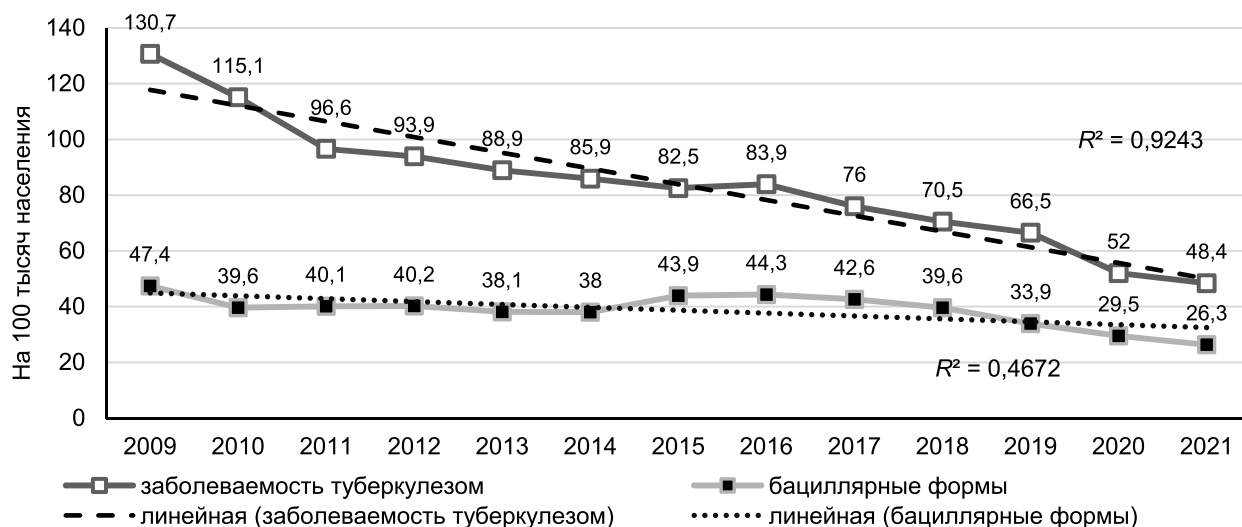


РИС. 2.
Динамика заболеваемости туберкулёзом населения Омской области (2009–2021 гг.)

FIG. 2.
Dynamics of the incidence of tuberculosis in the population of the Omsk region (2009–2021)

Заболеваемость населения туберкулёзом с бактериовыделением сокращалась менее интенсивно; так, за анализируемый период заболеваемость бациллярными формами туберкулёза уменьшилась с 47,4 до 26,3 случая на 100 тыс. населения при среднемноголетнем показателе 38,7 случая на 100 тыс. населения (рис. 2).

Эпидемический процесс туберкулёза в Омской области характеризовался рядом качественных изменений. Так, с 2009 г. в структуре бактериовыделения среди впервые выявленных случаев туберкулёза в 2 раза увеличилась доля бактериовыделения с МЛУ – с 13,1 до 26,4 % (рис. 3). В период 2016–2020 гг. доля случаев МЛУ среди впервые выявленных больных туберкулёзом бактериовыделителей в среднем составляла 30,5 %.

За анализируемый период среднемноголетний уровень заболеваемости населения туберкулёзом с МЛУ составил 8,2 случая на 100 тыс. населения. В период с 2009 по 2014 г. динамика заболеваемости туберкулёзом с МЛУ была стабильной (среднемноголетний уровень – 7,2 случая на 100 тыс. населения), в 2015–2016 гг. заболеваемость возросла до среднего уровня 10,5 случая на 100 тыс. населения. С 2017 г. заболеваемость снижалась, среднемноголетний показатель составил 8,6 случая на 100 тыс. населения, достигнув в 2021 г. уровня 6,5 случая туберкулёза на 100 тыс. населения.

В Омской области распространённость туберкулёза с МЛУ имела тенденцию к снижению (рис. 4). Вместе с тем среди больных активным туберкулёзом, состояв-

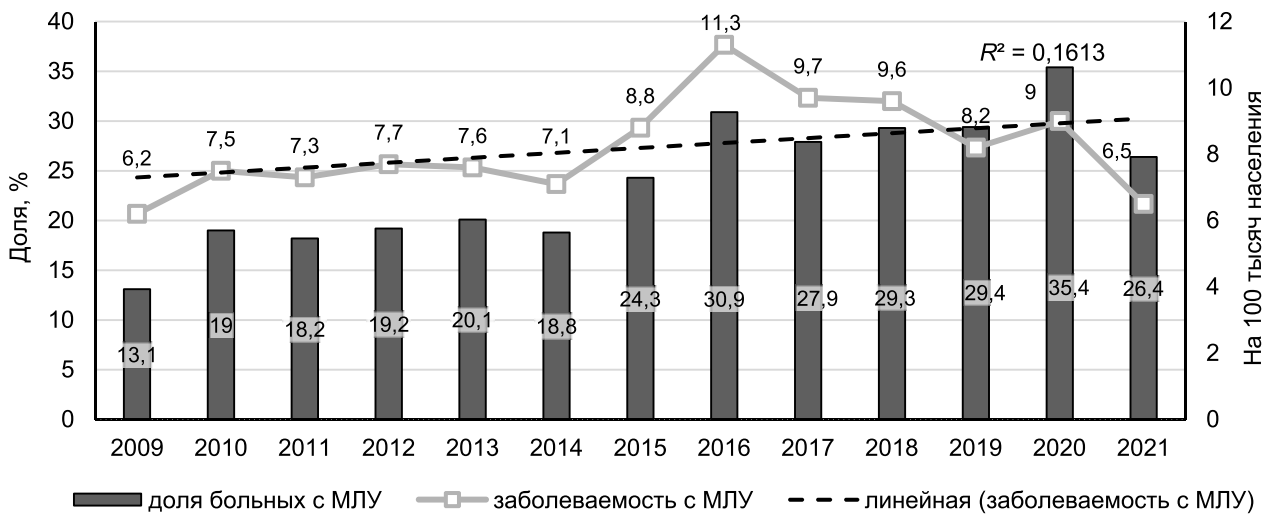


РИС. 3.
Динамика заболеваемости туберкулёзом с множественной лекарственной устойчивостью (Омская область, на 100 тыс. населения)

FIG. 3.
Dynamics of the incidence of multidrug-resistant tuberculosis in the population of the Omsk region (per 100,000 population)

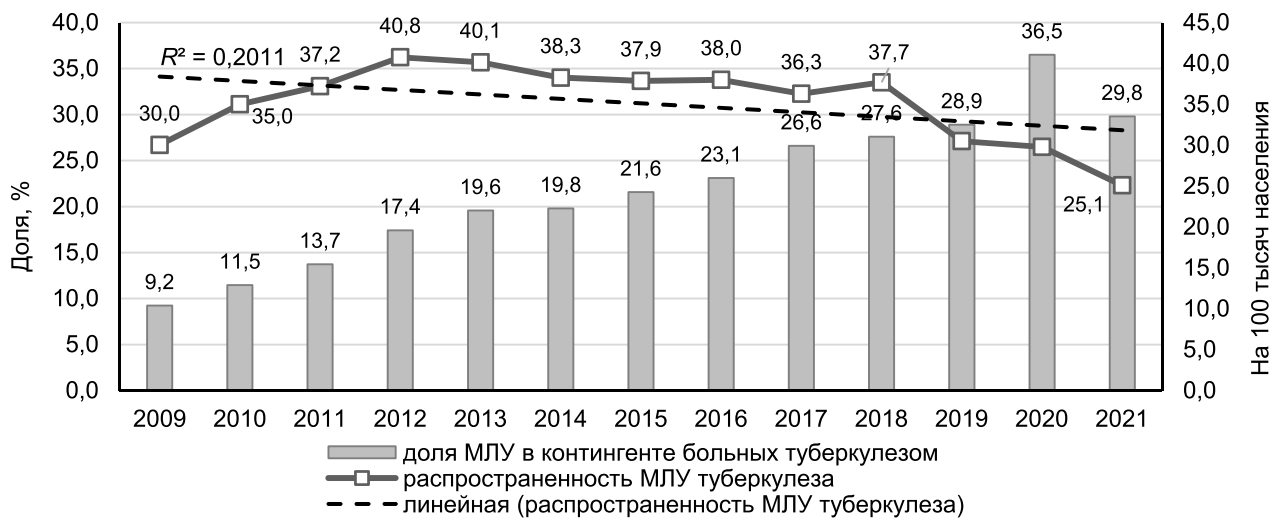


РИС. 4.
Динамика распространённости туберкулёза с множественной лекарственной устойчивостью в Омской области (2009–2021 гг.)

FIG. 4.
Dynamics of the prevalence of multidrug-resistant tuberculosis in the Omsk region (2009–2021)

ших под диспансерным наблюдением, доля бактериовыделителей МЛУ штаммов *M. tuberculosis* возросла более чем в 3 раза – с 9,2 % (606/6565) до 29,8 % (478/1651), хотя на конец 2021 г. среди бактериовыделителей, состоявших под диспансерным наблюдением, 66,2 % (478/721) выделяли штаммы с МЛУ, в 2 раза превышая аналогичный показатель 2009 г. (32,6 %).

Изменения структуры заболеваемости туберкулезной инфекцией были оценены при сопоставлении двух групп пациентов, у которых впервые был диагностирован активный туберкулез в 2009 г. и 2021 г., то есть в начале и конце изучаемого периода.

В ходе оценки были выявлены статистически значимые различия в группах впервые выявленных больных. К концу изучаемого периода среди заболевших туберкулезом статистически значимо возросла доля мужчин – с 67,1 % в 2009 г. до 71,9 % в 2021 г. (PR = 0,79; 95% ДИ: 0,67–0,94).

Возрастная структура больных туберкулезом изменилась, уменьшилась доля молодого населения: подростков – с 1,9 до 1,0 % (PR = 0,56; 95% ДИ: 0,27–1,16), лиц возрастной группы 18–24 года – с 28,6 до 16,8 % (PR = 0,11; 95% ДИ: 0,07–0,18), 25–34 года – с 15,6 до 2,0 % (PR = 0,5; 95% ДИ: 0,41–0,61). При этом в 2 раза возросла доля возрастной группы 35–44 года – с 17,9 до 35,1 % (PR = 2,48; 95% ДИ: 2,1–2,9).

Впервые выявленные больные были представлены преимущественно городскими жителями, причём их доля статистически значимо возросла за анализируемый период – с 68,5 до 74,2 % (684/922) (PR = 0,46; 95% ДИ: 0,39–0,54).

Клинические формы туберкулеза характеризовались увеличением доли туберкулеза органов дыхания – с 97,6 до 99,1 % (PR = 0,37; 95% ДИ: 0,17–0,77), с уменьшением доли туберкулеза внелёгочных локализаций до 0,9 % в 2021 г. против 2,4 % в 2009 г. Уменьшилась доля деструктивных форм туберкулеза – с 42,2 % (840/1989) до 37,8 % (288/761) (PR = 1,2; 95% ДИ: 1,01–1,42). Доля фиброзно-кавернозного туберкулеза в структуре туберкулеза органов дыхания сократилась в 8,6 раза и составила 0,5 % (4/761) против 4,3 % в 2009 г. (PR = 0,12; 95% ДИ: 0,04–0,35).

Следует отметить, что к концу периода наблюдения в группе впервые выявленных больных статистически значимо возросла доля лиц, инфицированных ВИЧ, что во многом определило особенности клинических форм туберкулеза и характеристику бактериовыделения. Среди лиц, больных туберкулезом, обследованных на наличие антител к вирусу иммунодефицита человека, доля инфицированных ВИЧ составила 37,0 % (298/804) против 1,5 % в 2009 г. (34/2160) (PR = 36,8; 95% ДИ: 25,4–53,19). Показатель заболеваемости туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией возрос с 2009 г. почти в 10 раз и составил в 2021 г. 15,6 против 1,6 случая на 100 тыс. населения.

Доля бактериовыделителей среди впервые выявленных больных увеличилась с 43,6 до 54,5 % (PR = 0,64; 95% ДИ: 0,55–0,750), причём на начало лечения бактериовыделение было определено методом простой бактериоскопии в 36,2 % случаях (334/922) против 34,2 % в 2009 г. (904/2638) (PR = 1,09; 95% ДИ: 0,93–1,27).

Почти в два раза возросла доля бактериовыделителей штаммов *M. tuberculosis* с МЛУ – с 15,5 до 30,6 % (PR = 0,42; 95% ДИ: 0,31–0,55).

В 2021 г. структура лекарственной устойчивости у впервые выявленных больных-бактериовыделителей, обследованных на лекарственную чувствительность в 2021 г., представлена в 13,9 % монорезистентными штаммами (33/237), в 18,1 % – полирезистентными штаммами (43/237), в 54,8 % – штаммами с МЛУ (130/237), в 13,0 % – штаммами с ШЛУ *M. tuberculosis* (31/237). Заболеваемость населения туберкулезом с ШЛУ в динамике за период 2011–2021 гг. возросла в 4 раза и составила 1,6 случая на 100 тыс. населения при среднемноголетнем уровне 1,1 случая на 100 тыс. населения.

В контингенте больных-бактериовыделителей, обследованных на лекарственную чувствительность, доля бактериовыделителей штаммов с МЛУ составила 15,7 % (152/966), предширокой лекарственной устойчивостью – 30,4 % (294/966), широкой лекарственной устойчивостью – 27,3 % (264/966).

ОБСУЖДЕНИЕ

Комплекс мер по противодействию туберкулезной инфекции, активно реализуемых в нашей стране на протяжении последних двух десятилетий, способствовал снижению интенсивности эпидемического процесса, проявление которого мы видим в уменьшении как количества больных, выявляемых ежегодно, так и контингента больных в целом. В нашем исследовании динамика заболеваемости населения активными формами туберкулеза снизилась более чем в 3 раза. К 2020 г. целевые индикаторы первого этапа реализации Стратегии по ликвидации туберкулеза по отношению к базовому уровню 2015 г. [2], который является отправной точкой для анализа эффективности реализации глобальной стратегии ВОЗ, в Омской области были достигнуты и составили 36,9 % (целевой индикатор – снижение заболеваемости туберкулезом к 2020 г. на 20,0 %), 85,8 % (целевой индикатор – снижение количества случаев смерти к 2020 г. на 35 %).

Хотя в мире в целом наблюдалось сокращение количества случаев туберкулеза, заболеваемость туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью увеличивалась почти на 10 % ежегодно [3, 13].

Существующая тенденция к росту заболеваемости туберкулезом с множественной или рифампицин-резистентностью остаётся одной из актуальных проблем общественного здравоохранения. В 2020 г. глобальный показатель эффективного лечения лекарственно-устойчивого туберкулеза составил всего 59 % случаев, что является тяжким экономическим бременем для систем здравоохранения, больных и их семей, а также снижает эффективность мер по борьбе с туберкулезом в различных регионах и странах мира [3, 14].

Россия испытывала значительную часть бремени лекарственно-устойчивого туберкулеза в мире [4, 5, 15]. В нашем исследовании выявлено изменение ха-

рактера бактериовыделения у впервые выявленных больных, несмотря на снижение количества выявленных случаев в структуре лекарственной устойчивости отмечен рост доли бактериовыделения с множественной лекарственной устойчивостью более чем в 2 раза (до 26,4 %), а динамика заболеваемости населения туберкулёзом с множественной лекарственной устойчивостью остаётся стабильной со среднемноголетним показателем 8,1 случая на 100 тыс. населения ($R^2 = 0,161$). Кроме того, на конец изучаемого периода в Омской области в контингенте бактериовыделителей 66,2 % выделяли штаммы с МЛУ.

Результаты исследования показали, что за период наблюдения в Омской области изменилась возрастная группа риска, наибольший уровень заболеваемости приходился на лиц в возрасте от 35 до 44 лет, доля которой составила 35,1 %, а показатель заболеваемости – 109,0 на 100 тыс. населения данного возраста. Кроме того, лица в возрасте 35–44 года в Омской области составляют группу риска инфицирования ВИЧ, в 2021 г. в возрастной структуре ВИЧ-инфицированных доля данной возрастной группы составила 42,9 % [16]. Возрастающее бремя коинфекции туберкулёза и ВИЧ-инфекции подтверждается ростом заболеваемости сочетанной патологией в 10 раз за исследуемый период.

Следует отметить, что на эпидемиологические проявления туберкулёзной инфекции существенное влияние оказал эпидемический процесс новой коронавирусной инфекции COVID-19. Изучение клинической структуры впервые выявленных больных туберкулёзом в стране в период пандемии COVID-19 позволило выявить утяжеление клинических форм туберкулёза и повышение их эпидемической опасности [17]. В нашем исследовании статистически значимо возросла доля впервые выявленных бактериовыделителей – с 43,6 до 54,5 % (PR = 0,64), в том числе определяемых методом простой бактериоскопии – до 36,2 % (PR = 1,09). На момент завершения исследования, несмотря на статистически значимое увеличение доли случаев заболевания туберкулёзом органов дыхания, утяжеления клинической структуры заболевших не выявлено, доля деструктивных форм туберкулёза органов дыхания и фиброзно-кавернозного туберкулёза статистически значимо сократилась.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на наблюдаемые благоприятные тенденции развития эпидемического процесса туберкулёза, снижение заболеваемости населения, распространённости туберкулёза и смертности от него, наблюдается изменение структуры бактериовыделения с преобладанием множественной и широкой лекарственной устойчивости, а также активное вовлечение в эпидемический процесс ВИЧ-инфицированных пациентов. Для дальнейшей своевременной оценки и прогноза проявлений эпидемического процесса туберкулёзной инфекции, характеристики качества и эффективности профилактических

и противоэпидемических мероприятий в условиях распространения лекарственно-устойчивого туберкулёза необходимо совершенствование организации системы эпидемиологического надзора и контроля распространения туберкулёза.

Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант 19-14-00013).

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. WHO. *Tuberculosis: Fact sheet*. 2021. URL: https://www.who.int/health-topics/tuberculosis#tab=tab_1 [date of access: 02.10.2022].
2. Floyd K, Glaziou P, Houben RMGJ, Sumner T, White RG, Raviglione M. Global tuberculosis targets and milestones set for 2016–2035: Definition and rationale. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2018; 22(7): 723-730. doi: 10.5588/ijtld.17.0835
3. WHO. *Global tuberculosis report*. 2021. URL: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/data> [date of access: 14.10.2022].
4. WHO. *Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2022–2020 data*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe and Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2022. URL: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Tuberculosis-surveillance-monitoring-europe-2022_0.pdf [date of access: 30.09.2022].
5. Шилова М.В. Заболеваемость туберкулёзом населения Российской Федерации. *Медицинский алфавит*. 2019; 1(15): 7-18. doi: 10.33667/2078-5631-2019-1-15(390)-7-18
6. Zhdanova S, Heysell SK, Ogarkov O, Boyarinova G, Alexeeva G, Pholwat S, et al. Primary multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* in 2 regions, Eastern Siberia, Russian Federation. *Emerg Infect Dis*. 2013; 19(10): 1649-1652. doi: 10.3201/eid1910.121108
7. Вязовая А.А., Пасечник О.А., Герасимова А.А., Мокроусов И.В. Структура популяции генетического семейства *Beijing Mycobacterium tuberculosis* на территории Западной Сибири. *Туберкулёз и болезни лёгких*. 2020; 98(5): 32-36. doi: 10.21292/2075-1230-2020-98-5-32-36
8. Пасечник О.А., Вязовая А.А., Блох А.И., Ярусова И.В., Тараринцева М.П., Мокроусов И.В. Оценка распространённости и эпидемического потенциала штаммов древних и современных сублиний генотипа *Beijing Mycobacterium tuberculosis* в Омской области. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2020; 19(4): 20-29. doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-4-20-29
9. Шугаева С.Н., Савилов Е.Д. Критерии интеграции эпидемических процессов ВИЧ-инфекции и туберкулёза. *Туберкулёз и болезни лёгких*. 2019; 97(5): 43-49. doi: 10.21292/2075-1230-2019-97-5-43-48
10. Филинюк О.В., Аллилуев А.С., Амичба Д.Э., Голубчиков П.Н., Попело Ю.С., Добкина М.Н. ВИЧ-инфекция и туберкулёз с множественной лекарственной устойчивостью: частота со-

чтения, эффективность лечения. *Туберкулёз и болезни легких*. 2021; 99(2): 45-51. doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-2-45-51

11. Основные показатели противотуберкулёзной деятельности в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах (статистические материалы). Новосибирск; 2022. URL: <http://nsk-niit.ru/ftpgetfile.php?id=351> [дата доступа: 16.10.2022].

12. О совершенствовании противотуберкулёзных мероприятий в Российской Федерации: Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21.03.2003 № 109. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_100829/ [дата доступа: 18.10.2022].

13. Suppli CH, Norman A, Folkvardsen DB, Gissel TN, Weinreich UM, Koch A, et al. First outbreak of multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB) in Denmark involving six Danish-born cases. *Int J Infect Dis*. 2022; 117: 258-263. doi: 10.1016/j.ijid.2022.02.017

14. Bykov I, Dyachenko O, Ratmanov P, Liu H, Liang L, Wu Q. Factors contributing to the high prevalence of multidrug-resistance/Rifampicin-resistance in patients with tuberculosis: An epidemiological cross sectional and qualitative study from Khabarovsk krai region of Russia. *BMC Infect Dis*. 2022; 22(1): 612. doi: 10.1186/s12879-022-07598-7

15. Можокина Г.Н., Самойлова А.Г., Васильева И.А. Перспективы расширения медикаментозной терапии туберкулёза с множественной и широкой лекарственной устойчивостью. *Туберкулёз и болезни легких*. 2022; 100(3): 53-60. doi: 10.21292/2075-1230-2022-100-3-53-60

16. Назарова О.И. (ред.). *Эпидемиологическое проявления ВИЧ-инфекции на территории Омской области за 2021 г.: информационный бюллетень*. Омск; 2022.

17. Васильева И.А., Тестов В.В., Стерликов С.А. Эпидемиологическая ситуация по туберкулёзу в годы пандемии COVID-19 – 2020–2021 гг. *Туберкулёз и болезни легких*. 2022; 100(3): 6-12. doi: 10.21292/2075-1230-2022-100-3-6-12

REFERENCES

1. WHO. *Tuberculosis: Fact sheet*. 2021. URL: https://www.who.int/health-topics/tuberculosis#tab=tab_1 [date of access: 02.10.2022].

2. Floyd K, Glaziou P, Houben RMGJ, Sumner T, White RG, Raviglione M. Global tuberculosis targets and milestones set for 2016–2035: Definition and rationale. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2018; 22(7): 723-730. doi: 10.5588/ijtld.17.0835

3. WHO. *Global tuberculosis report*. 2021. URL: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/data> [date of access: 14.10.2022].

4. WHO. *Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2022–2020 data*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe and Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2022. URL: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Tuberculosis-surveillance-monitoring-europe-2022_0.pdf [date of access: 30.09.2022].

5. Shilova MV. Tuberculosis in population of Russian Federation. *Medical alphabet*. 2019; 1(15): 7-18. (In Russ.). doi: 10.33667/2078-5631-2019-1-15(390)-7-18

6. Zhdanova S, Heysell SK, Ogarkov O, Boyarinova G, Alexeeva G, Pholwat S, et al. Primary multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* in 2 regions, Eastern Siberia, Russian Federation. *Emerg Infect Dis*. 2013; 19(10): 1649-1652. doi: 10.3201/eid1910.121108

7. Vyazovaya AA, Pasechnik OA, Gerasimova AA, Mokrousov IV. The population structure of *Beijing* family of *Mycobacterium tuberculosis* in Western Siberia. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2020; 98(5): 32-36. (In Russ.). doi: 10.21292/2075-1230-2020-98-5-32-36

8. Pasechnik OA, Vyazovaya AA, Bloch AI, Yarusova IV, Tatarintseva MP, Mokrousov IV. Assessment of the prevalence and epidemic spread of strains of ancient, and modern sublineages of the *Mycobacterium tuberculosis Beijing* genotype in Omsk region. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2020; 19(4): 20-29. (In Russ.). doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-4-20-29

9. Shugaeva SN, Savilov ED. Criteria for the integration of epidemic processes of HIV infection and tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2019; 97(5): 43-49. (In Russ.). doi: 10.21292/2075-1230-2019-97-5-43-48

10. Filinyuk OV, Alliluev AS, Amichba DE, Golubchikov PN, Popelo YuS, Dobkina MN. HIV infection and multiple drug resistant tuberculosis: The frequency of co-infection and treatment efficacy. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2021; 99(2): 45-51. (In Russ.). doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-2-45-51

11. *The main indicators of anti-tuberculosis activity in the Siberian and Far Eastern federal districts (statistical materials)*. Novosibirsk; 2022. (In Russ.). URL: <http://nsk-niit.ru/ftpgetfile.php?id=351> [date of access: 16.10.2022].

12. On the improvement of anti-tuberculosis measures in the Russian Federation: Order of the Ministry of Health of the Russian Federation N 109 d.d. 21.03.2003. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_100829/ [date of access: 18.10.2022]. (In Russ.).

13. Suppli CH, Norman A, Folkvardsen DB, Gissel TN, Weinreich UM, Koch A, et al. First outbreak of multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB) in Denmark involving six Danish-born cases. *Int J Infect Dis*. 2022; 117: 258-263. doi: 10.1016/j.ijid.2022.02.017

14. Bykov I, Dyachenko O, Ratmanov P, Liu H, Liang L, Wu Q. Factors contributing to the high prevalence of multidrug-resistance/Rifampicin-resistance in patients with tuberculosis: An epidemiological cross sectional and qualitative study from Khabarovsk krai region of Russia. *BMC Infect Dis*. 2022; 22(1): 612. doi: 10.1186/s12879-022-07598-7

15. Mozhokina GN, Samoylov AG, Vasilyeva IA. Prospects for expanding drug therapy for multiple drug resistant and extensively drug resistant tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2022; 100(3): 53-60. (In Russ.). doi: 10.21292/2075-1230-2022-100-3-53-60

16. Nazarova OI (ed.). *Epidemiological manifestations of HIV infection in the Omsk region for 2021: information bulletin*. Omsk; 2022. (In Russ.).

17. Vasilyeva IA, Testov VV, Sterlikov SA. Tuberculosis situation in the years of the COVID-19 pandemic – 2020–2021. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2022; 100(3): 6-12. (In Russ.). doi: 10.21292/2075-1230-2022-100-3-6-12

Сведения об авторах

Костюкова Ирина Владимировна – заведующая централизованной бактериологической лабораторией, БУЗОО «Клинический противотуберкулёзный диспансер», e-mail: i.v.yarusova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8398-4364>

Пасечник Оксана Александровна – доктор медицинских наук, заведующая кафедрой общественного здоровья и здравоохранения, ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: opasechnik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1144-5243>

Мокроусов Игорь Владиславович – доктор биологических наук, заведующий лабораторией молекулярной эпидемиологии и эволюционной генетики, ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера», e-mail: imokrousov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5924-0576>

Information about the authors

Irina V. Kostyukova – Head of the Bacteriology Laboratory, Clinical Anti-Tuberculosis Dispensary, e-mail: i.v.yarusova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8398-4364>

Oksana A. Pasechnik – Dr. Sc. (Med.), Head of the Department of Public Health, Omsk State Medical University, e-mail: opasechnik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1144-5243>

Igor V. Mokrousov – Dr. Sc. (Biol.), Head of the Laboratory of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics, Saint-Petersburg Pasteur Institute, e-mail: imokrousov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5924-0576>