



## Проблемы выявления туберкулеза микроскопией мокроты в учреждениях общей лечебной сети в Республике Карелия

Ю.М. МАРКЕЛОВ<sup>1</sup>, Е.В. ПАХОМОВА<sup>2</sup>, Т.В. СУНЧАЛИНА<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск, РФ

<sup>2</sup> ГБУЗ «Республиканский противотуберкулезный диспансер», г. Петрозаводск, РФ

РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** определить эффективность использования микроскопии мокроты в клинико-диагностических лабораториях общей лечебной сети Республики Карелия в выявлении больных легочным туберкулезом и предупреждении его распространения.

**Результаты.** Выявлено сокращение количества исследований методом микроскопии мокроты в клинических лабораториях ОЛС и снижение показателя позитивности до 0,66%. Среди впервые выявленных больных туберкулезом с устойчивостью к рифампицину в 51% отмечалось обильное бактериовыделение (КУМ 2+ и 3+), по микроскопии мокроты, выделявших МБТ с чувствительностью к рифампицину – 38%. В РК ( Республика Карелия) было выявлено уже в стационарах ОЛС 31,7% больных ТБ: из них 60% имели полости распада, а 28,8% обильное бактериовыделение (КУБ 2+ и 3+). Низкое качество организации микроскопии мокроты является причиной несвоевременного выявления туберкулеза в РК и причиной распространения штаммов МБТ с МЛУ среди населения, в том числе внутрибольничного.

**Ключевые слова:** туберкулез, микроскопия мокроты, эффективность.

**Для цитирования:** Маркелов Ю.М., Пахомова Е.В., Сунчалина Т.В. Проблемы выявления туберкулеза микроскопией мокроты в учреждениях общей лечебной сети в Республике Карелия // Туберкулёз и болезни лёгких. – 2024. – Т. 102, № 3. – С. 18–23. <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2024-102-3-18-23>

## Problems of Detecting Tuberculosis by Sputum Microscopy in General Medical Services in the Republic of Karelia

YU.M. MARKELOV<sup>1</sup>, E.V. PAKHOMOVA<sup>2</sup>, T.V. SUNCHALINA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

<sup>2</sup> Republican TB Dispensary, Petrozavodsk, Russia

ABSTRACT

**The objective:** to determine the effectiveness of detection of patients with pulmonary tuberculosis and prevention of its spread by sputum microscopy in clinical diagnostic laboratories of general medical services of the Republic of Karelia.

**Results.** A reduction in the number of sputum microscopy tests in clinical laboratories of GMS and decrease in the positivity rate to 0.66% was revealed. Among new tuberculosis patients with rifampicin resistance, 51% had abundant bacterial excretion (AFB 2+ and 3+); according to sputum microscopy, tuberculous mycobacteria susceptible to rifampicin were isolated in 38%. In the Republic of Karelia, 31.7% of tuberculosis patients were detected in in-patient units of GMS: 60% of them had cavities, and 28.8% had abundant bacterial excretion (AFB 2+ and 3+). The poor quality of sputum microscopy is the cause of late detection of tuberculosis in the Republic of Karelia and promotes the spread of MDR tuberculosis strains among the population, including nosocomial infection.

**Key words:** tuberculosis, sputum microscopy, effectiveness

**For citation:** Markelov Yu.M., Pakhomova E.V., Sunchalina T.V. Problems of detecting tuberculosis by sputum microscopy in general medical services in the Republic of Karelia. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2024, vol. 102, no. 3, pp. 18–23. (In Russ.) <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2024-102-3-18-23>

Для корреспонденции:  
Маркелов Юрий Михайлович  
E-mail: [markelovi@sampo.ru](mailto:markelovi@sampo.ru)

Correspondence:  
Yury M. Markelov  
Email: [markelovi@sampo.ru](mailto:markelovi@sampo.ru)

### Введение

Повышение качества и эффективности использования микроскопии мокроты в диагностике туберкулеза (ТБ) чрезвычайно важно, поскольку данный

метод не только позволяет с высокой степенью достоверности верифицировать диагноз туберкулеза, но и оценить эпидемическую опасность больного с последующим проведением противоэпидемических мероприятий. Микроскопическая диагности-

ка ТБ остается актуальной в условиях распространения ВИЧ-ассоциированного ТБ, особенно при поздних стадиях ВИЧ-инфекции, когда иммунологические методы выявления ТБ не информативны, а клинико-рентгенологические проявления ТБ не типичны и носят быстро прогрессирующий характер. Актуальность своевременной этиологической диагностики ТБ в Республике Карелия также обусловлена высокой частотой МБТ с множественной (МЛУ) и пре-широкой лекарственной устойчивостью (пре-ШЛУ) среди впервые выявленных больных ТБ. Быстрое выявление бактериовыделителей, их изоляция являются важным условием предупреждения распространения МБТ с МЛУ и пре-ШЛУ среди населения и залогом успешной химиотерапии (ХТ) выявленных больных [2].

### Цель исследования

Определить эффективность использования микроскопии мокроты в клинико-диагностических лабораториях общей лечебной сети Республики Карелия в выявлении больных легочным туберкулезом и предупреждении его распространения.

### Материал и методы

Нами проведена оценка результатов диагностики ТБ методом микроскопии мокроты в учреждениях общей лечебной сети (ОЛС) за последние 7 лет в Республике Карелия (РК) России. Проанализированы данные микроскопического исследования мокроты на кислотоустойчивые микобактерии (КУМ), выполненных в клинико-диагностических лабораториях ОЛС в РК и в бактериологической лаборатории Республиканского противотуберкулезного диспансера РК (ГБУЗ – «РПТД» с 2016 по 2022 гг). Для сравнения с аналогичными показателями в РФ использованы уже опубликованные данные [5, 8]. Проанализированы также результаты микроско-

пии мокроты у больных туберкулезом, выявленных в ОЛС и получавших лечение в ГБУЗ РПТД. Для оценки качества этиологической диагностики ТБ использовались опубликованные индикаторы [6].

### Результаты исследования

Важнейшей задачей ОЛС является быстрое выявление наиболее опасных в эпидемическом плане больных ТБ, это те, кто имеют положительный результат микроскопии мокроты. В табл. 1 представлены данные микроскопии мокроты, полученные в ОЛС РК с 2016 г. по 2021 гг.

Как видно из табл. 1, за 7 лет количество исследований в клинических лабораториях ОЛС сократилось на 24,5% (с 10404 до 7855), а число обследованных лиц уменьшилось на 11,4% (с 5679 до 5030 чел.), при этом кратность проведения микроскопии мокроты у 1 пациента составила 1,98. Показатель позитивности микроскопических исследований снизился с 1,55 до 0,66% и в среднем составил 1,18% (при индикаторе 5-10%, рекомендуемом ВОЗ) [7]. Среди 436 пациентов, выявленных в ОЛС РК с положительным результатом микроскопии мокроты, только 100 (22,9%) выявлены в 2-х наиболее крупных стационарах г. Петрозаводска – больнице скорой медицинской помощи (БСМП) и в Республиканской больнице, а остальные 336 чел. были выявлены в амбулаторно-поликлинических учреждениях и стационарах районных больниц РК. Частота больных туберкулезом с полостями деструкции среди впервые выявленных в РК и РФ представлена в табл. 2.

В РК частота наличия деструкций в легких у впервые выявленных больных ТБ на 12-15% превышала аналогичный показатель в РФ, но, несмотря на это, позитивность микроскопии мокроты, выполненной в ОЛС в РК, остается низкой. Это свидетельствует о низком качестве проводимых исследований и связано с дефектами отбора пациентов для обследо-

**Таблица 1. Результаты микроскопии мокроты пациентов, полученные в клинических лабораториях общей лечебной сети в Республике Карелия за 2015 – 2021 гг.**

**Table 1. Results of sputum microscopy in clinical laboratories of general medical services in the Republic of Karelia in 2015-2021**

Показатели	Годы							Всего
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Количество выполненных микроскопий мокроты в ОЛС РК (абс)	10405	12021	10575	10465	10638	7401	7855	69360
Из них положительных (абс)	161	191	164	104	100	68	27	815
Доля положительных результатов (%)	1,55	1,59	1,55	0,99	0,78	0,72	0,66	1,18
Число обследованных человек (абс)	5679	6445	5768	1181	6344	4580	5030	35027
Из них с положительными результатами (абс)	91	84	94	57	50	33	27	436
Из них выявлено: в стационаре БСМП (абс)	12	12	16	8	6	3	13	70
В стационаре Республиканской больницы	5	3	6	12	4	0	0	30
Доля больных с положительной микроскопией мокроты, выявленных в стационарах ОЛС (%)	18,7	17,9	23,4	35,1	17,5	9,1	48,1	22,9

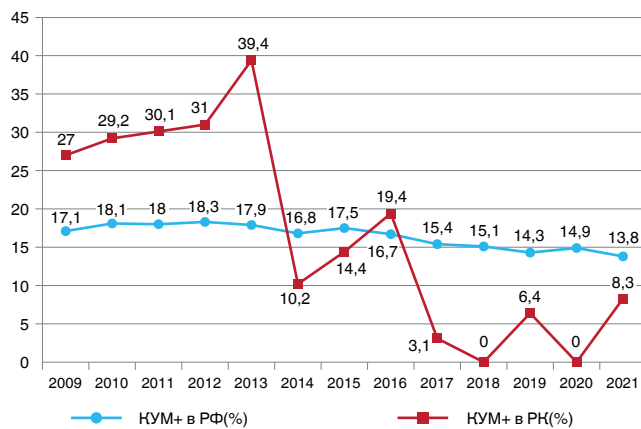
**Таблица 2. Частота деструкций в легких среди впервые выявленных больных ТБ в РК и РФ в 2011-2022 гг.**

**Table 2. Frequency of lung destruction among new tuberculosis patients in the Republic of Karelia and the Russian Federation in 2011-2022**

Показатели	Годы											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CV+ среди в/в больных в РК (%)	60,3	58,4	53,4	60,8	59,4	61,4	51,6	54,5	54,5	53,2	61,7	50,0
CV+ среди в/в больных в РФ (%) [8]	44,9	44,5	43,8	43,4	42,8	42,3	41,8	41,6	41,6	42,9	46,7	46,8

Примечание: CV+ – наличие деструкции; в/в – впервые выявленные.  
Note: CV+ – presence of destruction; v/v – new cases.

вания и неконтролируемым сбором мокроты [1]. О недостатках в организации обследования больных микроскопией мокроты свидетельствует снижение в ОЛС РК, начиная с 2013 г., частоты положительных результатов у впервые выявленных больных ТБ (рис. 1).



**Рис. 1. Частота положительных результатов микроскопии мокроты у впервые выявленных больных ТБ по РК и РФ [5, 8]**

**Fig. 1. Frequency of positive results of sputum microscopy in new tuberculosis patients in the Republic of Karelia and the Russian Federation [5, 8]**

Дефекты в организации обследования больных методом микроскопии мокроты в ОЛС привели к несвоевременному выявлению ТБ в РК, о чем свидетельствуют данные среди впервые выявленных больных: высокая доля деструкции в легких, умерших в течение 1 года, и показатель одногодичной летальности (табл. 3).

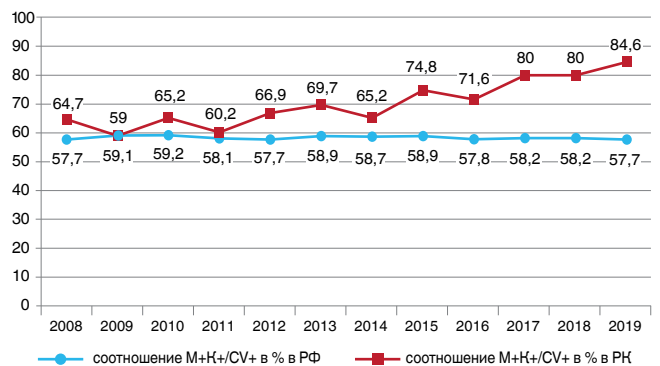
**Таблица 3. Доля больных, умерших в течение 1 года с момента выявления туберкулеза, и одногодичная летальность впервые выявленных больных в РК и РФ (2011 – 2022 гг.)**

**Table 3. Proportion of patients who died within 1 year from the moment of tuberculosis detection and one-year mortality of new patients in the Republic of Karelia and the Russian Federation (2011 – 2022)**

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Доля (%) умерших в течение 1 года с момента выявления в РК	25	20,5	33,3	51,2	31,1	48,7	33,3	52	38,5	70,0	26,9	29,2
Одногодичная летальность в РК в %	4,2	7,4	8,1	6,5	9,6	7,2	7,8	4,8	2,9	8,4	7,3	12,2
Одногодичная летальность в РФ в % [8]	3,7	3	3	3	2,7	2,3	2,3	2,3	2,5			

Показатель одногодичной летальности среди впервые выявленных больных в РК в среднем за 12 лет составил 7,8% и превышал в 2–3 раза аналогичный показатель по РФ. [8].

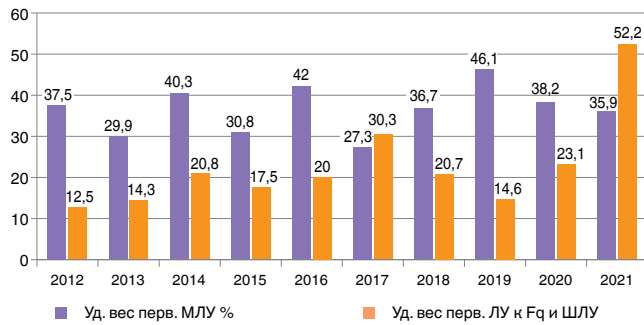
Анализ результатов микроскопии мокроты и микробиологических методов исследования, выполненных в бактериологической лаборатории Республиканского противотуберкулезного диспансера РК («ГБУЗ РПТД») для впервые выявленных больных ТБ, продемонстрировал показатели эффективности микроскопии мокроты и культуральной диагностики ТБ среди впервые выявленных больных ТБ, имевших полости деструкции (рис. 2).



**Рис. 2. Отношение числа больных с положительными результатами микроскопии мокроты (M+) и посева на МБТ (K+) к числу больных с деструктивными изменениями в легких (CV+) среди впервые выявленных больных ТБ (данные по РФ [8])**

**Fig. 2. Ratio of the number of patients with positive smear microscopy (S+) and culture for MTB (C+), to the number of patients with destructive changes in the lungs (CV+), among new tuberculosis patients (data for the Russian Federation [8])**

По результатам тестирования лекарственной чувствительности (ТЛЧ) МБТ за 2016 – 2021 гг. среди пациентов с впервые выявленным ТБ отмечался высокий процент выделения МБТ с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) – 35,9%, а среди МЛУ в 2021 г. – 52,2% с лекарственной устойчивостью к фторхинолонам (пре-ШЛУ) и ШЛУ (рис. 3).



**Рис. 3.** Частота пациентов, выделявших МБТ с МЛУ и ЛУ к фторхинолонам, включая ШЛУ (старые дефиниции), среди впервые выявленных больных с МЛУ в РК (в РФ в 2018 г. – ШЛУ – 11,7% среди впервые выявленных больных [5])

**Fig. 3.** Frequency of patients excreting tuberculous mycobacteria with MDR and DR to fluoroquinolones including XDR (old definitions), among new patients with MDR in the Republic of Karelia (in the Russian Federation in 2018, XDR made 11.7% among new patients [5])

Средние цифры доли пациентов с МЛУ ТБ среди 537 впервые выявленных больных с бактериовыделением за период с 2016 – по 2021 гг. составили 37,6%, а пре-ШЛУ с лекарственной устойчивостью к фторхинолонам среди впервые выявленных больных с МЛУ – 24,8% и ШЛУ – 18,8% [2].

Результаты оценки массивности бактериовыделения у впервые выявленных больных туберкулезом показали значительную частоту пациентов, имеющих массивное бактериовыделение (КУМ 2+ и 3+) (табл. 4).

**Таблица 4.** Частота деструкции легочной ткани и массивность бактериовыделения по микроскопии мокроты у впервые выявленных больных туберкулезом, обследованных в бактериологической лаборатории «ГБУЗ РПТД» Республики Карелия

**Table 4.** Frequency of lung tissue destruction and massiveness of bacterial excretion in new tuberculosis patients according to sputum microscopy performed in the bacteriological laboratory of TB Dispensary of the Republic of Karelia

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Всего абс %
Число больных	88	78	52	77	45	118	458 100
Из них с CV+	75	63	28	45	32	82	325 70,9
С положительной микроскопией мокроты	67		54	34	43	68	266 58
Из них с КУМ 2+ и 3+	48	34	25	24	12	48	191 41,7

Как видно из табл. 4, среди впервые выявленных больных легочным ТБ преобладали деструктивные формы ТБ (70,9%), сопровождавшиеся обильным бактериовыделением (КУМ 2+ и 3+ (41,7% больных)).

Анализ результатов обследования 394 впервые выявленных больных с легочным ТБ, госпитализированных в отделение легочного туберкулеза «ГБУЗ РПТД» с 2019 по 2022 гг. (табл. 5), показал, что у 125 из 394 (31,7%) ТБ был диагностирован на этапе стационарного лечения в ОЛС.

**Таблица 5.** Частота регистрации полостей деструкции и бактериовыделения по микроскопии мокроты у больных легочным туберкулезом, выявленных после госпитализации в учреждения общей лечебной сети в РК (2019 – 2022 гг.)

**Table 5.** Frequency of registration of cavities and bacterial excretion by sputum microscopy in pulmonary tuberculosis patients detected after hospitalization to general medical services in the Republic of Karelia (2019 – 2022)

Показатели	2019 абс	2020 абс	2021 абс	2022 абс	Всего абс
Выявлено больных ТБ	105	87	104	2022	394
Из них в стационарах ОЛС	26	26	37	98	125
Имели полости распада (CV+)	16	15	25	36	75
Из них с положительной микроскопией мокроты	13	17	17	19	72
Из них с КУМ 2+ и 3+	8	8	8	25	36

Большинство больных легочным ТБ, выявленных в ОЛС, представляло эпидемическую опасность: 72/394 (18,3%) имели положительную микроскопию мокроты, из них 36/72 (50%) – массивное бактериовыделение (КУМ 2+ и 3+). Анализ результатов выявления ТБ среди 228 пациентов с ВИЧ-инфекцией показал, что 93 из них были выявлены также во время лечения в ОЛС, микроскопия мокроты (КУМ 2+ и 3+) установлена у 24 (25,8%). Позднее выявление ТБ у лиц с ВИЧ-инфекцией способствовало высокой летальности среди них, при этом основной причиной смерти был ТБ. Среди 122 чел., умерших при сочетании ВИЧ-инфекции и ТБ, в течение 1 года с момента выявления ТБ умер 71 (31,1%) пациент.

### Заключение

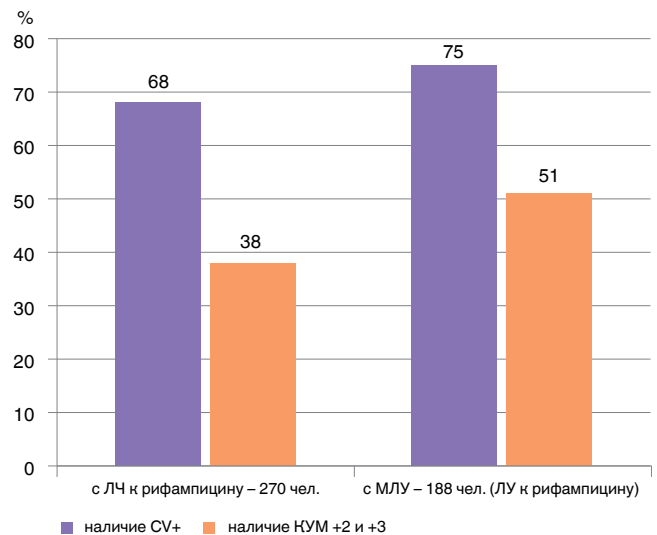
В течение последних 7 лет в ОЛС РК отмечается сокращение в клинических лабораториях ОЛС количества исследований мокроты методом микроскопии среди пациентов с подозрением на ТБ легких. Наряду с этим на 24,5% снизился показатель позитивности микроскопии мокроты – с 1,55 до 0,66%. Следствием этого стало уменьшение доли ОЛС в выявлении больных ТБ. Данный показатель снизился с 39,4% в 2013 г. до 6,4% в 2019 г. (в РФ с 17,9 до 14,3% [5]), при индикаторе, рекомендуемом

ВОЗ – 70%). Ухудшение выявления больных легочным ТБ методом микроскопии мокроты свидетельствует о снижении качества отбора пациентов на обследование, о дефектах сбора образцов мокроты и проведения микроскопии мокроты. Известно, что основной вклад в распространение ТБ среди населения вносят больные с бактериовыделением, определяемым по микроскопии мокроты. Так, по данным [6], 90% новых случаев ТБ возникает в результате заражения от больных с положительной микроскопией мокроты и только 10% от бактериовыделителей с положительными результатами посева (МБТ +) при отрицательной микроскопии мокроты (КУМ -). Сокращение выявления ТБ по методу микроскопии мокроты в ОЛС при сохраняющейся частоте деструктивного ТБ (54,5%) среди впервые выявленных больных свидетельствует о несвоевременном выявлении ТБ.

Несвоевременное выявление больных с положительной микроскопией мокроты является одной из причин преимущественного распространения в РК ТБ, в том числе с МЛУ и пре-ШЛУ МБТ среди впервые выявленных больных: анализ массивности бактериовыделения показал преобладание массивного бактериовыделения (КУМ 2+ и 3+) у больных с устойчивостью МБТ к рифампицину (маркеру МЛУ МБТ), в том числе и с ЛУ к фторхинолону – 51% по сравнению с частотой массивного бактериовыделения (КУМ 2+ и 3+) – 38% у больных с чувствительностью к рифампицину (рис. 4).

Полученные данные согласуются с ранее проведенными исследованиями [3], показавшими повышенную эпидемическую опасность больных, выделяющих МБТ с МЛУ. Повышенная трансмиссивность МБТ с МЛУ также обусловлена, согласно ранее проведенным исследованиям [3, 9], с высокой ассоциированностью МБТ с МЛУ с генотипами линии Beijing на территории РК.

Несвоевременное выявление распространенных деструктивных форм ТБ с массивным бактериовыделением создает не только благоприятные условия



**Рис. 4.** Частота наличия полостей деструкции и массивного бактериовыделения по микроскопии мокроты (КУМ 2+ и 3+) у впервые выявленных больных с чувствительностью и устойчивостью МБТ к рифампицину

**Fig. 4.** Incidence of cavities and massive bacterial excretion by sputum microscopy (AFB 2+ and 3+) in new patients susceptible and resistant to rifampicin

для распространения ТБ, в том числе с МЛУ и ШЛУ среди населения, но и является основной причиной высокой одногодичной летальности среди впервые выявленных больных ТБ в РК. Так, частота умерших до 1 года с момента выявления ТБ с 2016 по 2022 г. составила 37,7% (из 183 – 69 умерло до 1 года), а одногодичная летальность среди впервые выявленных больных с ТБ в РК с 2016-2022 гг. – 7,8% (впервые выявлено 885 чел., умерло – 183 чел., из них до 1 года 69 чел.). Среди 122 умерших с сочетанной инфекцией (туберкулез и ВИЧ-инфекция) – 71 чел. (31,1%) умер в течение 1 года с момента выявления ТБ, из них 25/122 (20,5%) – в течение 1 месяца с момента выявления ТБ.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

**Conflict of Interests.** The authors declare there is no conflict of interest.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вахрушева Д.В., Васильева И.А. К вопросу о стандартизации и качестве лабораторных исследований для диагностики и контроля химиотерапии туберкулеза // Туберкулез и болезни легких. – 2018. – № 9. – С. 57 – 62.
2. Маркелов Ю.М., Беляева Е.Н., Сунчалина Т.В. Особенности спектра и амплификации устойчивости возбудителя к противотуберкулезным препаратам у больных туберкулезом в Республике Карелия // Туберкулез и болезни легких. – 2022. – Т. 100, № 9. – С. 21– 26.
3. Маркелов Ю.М. Клинико-эпидемиологические особенности туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью и причины его распространения в Карелии // Туберкулез и болезни легких. – 2011. – № 8. – С.11–17.

## REFERENCES

1. Vakhrusheva D.V., Vasilyeva I.A. About the standardization and quality of laboratory tests aimed at diagnostics and monitoring of tuberculosis chemotherapy. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2018, no. 9, pp. 57-62. (In Russ.)
2. Markelov Yu.M., Belyaeva E.N., Sunchalina T.V. Specific profiles and amplification of resistance to anti-tuberculosis drugs in tuberculosis patients in the Republic of Karelia. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2022, vol. 100, no. 9, pp. 21-26. (In Russ.)
3. Markelov Yu.M. Clinical and epidemiological specifics of multiple drug resistant tuberculosis and causes of its transmission in Karelia. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2011, no. 8, pp. 11-17. (In Russ.)

4. Попов С.А., Стерликов С.А., Мезенцева Н.И., Русакова Л.И., Пономарев С.Б. Мониторинг результатов микробиологической диагностики туберкулеза в Российской Федерации // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2019. – № 4. – С. 43 – 47.
5. Ридер Г.Л. Эпидемиологические основы борьбы с туберкулезом. М.: Весь мир; 2001.
6. Севостьянова Э.В., Иртуганова О.А., Петрова Л.В., Голышевская В.И. Разработка критериев оценки качества и эффективности микробиологических исследований в учреждениях противотуберкулезной службы и общей лечебной сети // Проблемы туберкулеза и болезни легких. – 2009. – № 3. – С. 55– 60.
7. Сборники и аналитические обзоры по туберкулезу. Центр мониторинга туберкулеза ФГБУ Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения. [Электронный ресурс]: режим доступа: <https://mednet.ru/struktura/zamestiteli/zamestitel-direktora-po-koordinacii-federalnyix-proektov/federalnyj-czentr-monitoringa-protivodejstviya-rasprostraneniya-tuberkulyoza-v-rf/> [Accessed 22.12.2022]
8. Mokrousov Igor, Vyazovaya Anna, Solovieva Natalia, Sunchalina Tatiana, Markelov Yuri, Chernyaeva Ekaterina, Melnikova Natalia, Dogonadze Marine, Starkova Daria, Vasiliev Neliya, Gerasimova Alena, Kononenko Yulia, Zhuravlev Viacheslav, Narvskaya Olga. Trends in molecular epidemiology of drug-resistant tuberculosis in Republic of Karelia, Russian Federation // *BMC Microbiology*. – 2015. – № 15. – P. 24 –26.
4. Popov S.A., Sterlikov S.A., Mezentseva N.I., Rusakova L.I., Ponomarev S.B. Monitoring of results of tuberculosis microbiological diagnosis in the Russian Federation. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoy Statistiki*, 2019, no. 4, pp. 43-47. (In Russ.)
5. Rider G.L. *Epidemiologicheskie osnovy borby s tuberkulezom*. [Epidemiological basics of tuberculosis control]. Moscow, Ves Mir Publ., 2001.
6. Sevostyanova E.V., Irtuganova O.A., Petrova L.V., Golyshevskaya V.I. Development of evaluation criteria for quality control and efficiency of microbiological tests in the units of anti-tuberculosis services and general medical services. *Problemy Tuberkuleza i Bolezney Legkikh*, 2009, no. 3, pp. 55-60. (In Russ.)
7. *Sborniki i analiticheskiye obzory po tuberkulezu*. [Collections and analytical reviews on tuberculosis]. Tsentr Monitoringa FGBU Tsentralny NII Organizatsii I Informatizatsii Zdravookhraneniya Publ., Epub. Available: <https://mednet.ru/struktura/zamestiteli/zamestitel-direktora-po-koordinacii-federalnyix-proektov/federalnyj-czentr-monitoringa-protivodejstviya-rasprostraneniya-tuberkulyoza-v-rf/> Accessed December 22, 2022
8. Mokrousov Igor, Vyazovaya Anna, Solovieva Natalia, Sunchalina Tatiana, Markelov Yuri, Chernyaeva Ekaterina, Melnikova Natalia, Dogonadze Marine, Starkova Daria, Vasiliev Neliya, Gerasimova Alena, Kononenko Yulia, Zhuravlev Viacheslav, Narvskaya Olga. Trends in molecular epidemiology of drug-resistant tuberculosis in Republic of Karelia, Russian Federation. *BMC Microbiology*, 2015, no. 15, pp. 24-26.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:**

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»  
185035, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск,  
проспект Ленина, д. 33

**Маркелов Юрий Михайлович**  
Профессор кафедры факультетской терапии,  
фтизиатрии, инфекционных болезней и эпидемиологии,  
медицинский институт им. профессора А.П. Зильбера.  
Тел.: +7 (911) 428-22-67  
E-mail: markelovi@sampo.ru

ГБУЗ «Республиканский противотуберкулезный диспансер»  
185032, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск,  
ул. Соломенская, д. 55

**Пахомова Екатерина Владимировна**  
Исполняющая обязанности главного врача  
Тел.: +7 (900) 456-84-91  
E-mail: katrina15vladimirovna@mail.ru

**Сунчалина Татьяна Васильевна**  
Заведующая микробиологической лабораторией  
Тел.: +7 (921) 622-84-43  
E-mail: sun-tatjna@mail.ru

**INFORMATION ABOUT AUTHORS:**

*Petrozavodsk State University,*  
*33 Lenina Ave., Petrozavodsk,*  
*the Republic of Karelia,*  
*185035, Russia*

**Yury M. Markelov**  
*Professor of Department for Faculty Therapy,*  
*Phthisiology, Infectious Diseases and Epidemiology,*  
*Medical Institute named after Prof. A.P. Zilber*  
*Phone: +7 (911) 428-22-67*  
*Email: markelovi@sampo.ru*

*Republican TB Dispensary,*  
*55 Solomenskaya St., Petrozavodsk,*  
*the Republic of Karelia,*  
*185032, Russia*

**Ekaterina V. Pakhomova**  
*Acting Chief Physician of Republican TB Dispensary*  
*Phone: +7(900) 456-84-91*  
*Email: katrina15vladimirovna@mail.ru*

**Tatiana V. Sunchalina**  
*Head of Microbiological Laboratory*  
*Phone: +7 (921) 622-84-43*  
*Email: sun-tatjna@mail.ru*

Поступила 21.09.2023

Submitted as of 21.09.2023