



Результативность профилактических лучевых исследований органов грудной клетки по итогам первого этапа диспансеризации взрослого населения в Российской Федерации

Ю.А. Васильев¹, И.М. Сон^{2,3}, А.В. Владзимирский¹, Р.И. Волошин¹, К.М. Арзамасов¹, Р.В. Решетников¹

¹ ГБУЗ города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы», ул. Петровка, д. 24, стр. 1, г. Москва, 127051, Российская Федерация

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, г. Москва, 125993, Российская Федерация

³ Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России ул. Стасова, д. 8а, Пензенская область, г. Пенза, 440060, Российская Федерация

Резюме

Введение. Значительный вклад в глобальную структуру смертности населения вносят злокачественные новообразования и туберкулез, что обуславливает высокую актуальность массовых профилактических осмотров.

Цель исследования: сравнительно изучить объем, динамику и результативность профилактических флюорографий/рентгенографий органов грудной клетки в контексте влияния пандемии и обоснования путей дальнейшего развития медицинской профилактики.

Материалы и методы. Проведено сравнительное исследование объемов и результативности отдельных медицинских мероприятий первого этапа диспансеризации взрослого населения для РФ в целом и отдельных федеральных округов на основе учетной формы медицинской документации № 131/у в период 2019–2022 гг. Методы исследования: аналитические, описательной статистики; анализ данных выполнен в программе MedCalc 18.2.1 (MedCalc Software Ltd).

Результаты. В целом по стране количество профилактических флюорографий/рентгенографий возросло на 10,4 %. В большинстве административно-территориальных единиц наблюдался рост числа флюорографий/рентгенографий (исключение – ЦФО и СФО), сопровождающийся ростом выявления патологических состояний, за исключением УФО. Прирост выявления патологических состояний составил 36,2 %, абсолютным лидером по этому показателю являлся Южный федеральный округ (увеличение на 97,9 %). В других федеральных округах наблюдалась как положительная, так и отрицательная динамика. На уровне РФ количество случаев выявления туберкулеза легких уменьшилось на 31,9 % (до 2759 случаев). Количество случаев выявления злокачественных новообразований трахеи, бронхов, легкого увеличилось на 19,6 % (до 15 784 случаев).

Заключение. Разнонаправленный характер динамики числа и результативности профилактических мероприятий обусловлен продолжением стагнации процессов диспансеризации. Для качественного развития медицинской профилактики необходимо создание и внедрение новых организационных технологий, включающих использование технологий искусственного интеллекта для автоматического определения и описания результатов профилактических лучевых исследований.

Ключевые слова: флюорография, рентгенография, злокачественное новообразование, туберкулез легких, органы грудной клетки, результативность, диспансеризация.

Для цитирования: Васильев Ю.А., Сон И.М., Владзимирский А.В., Волошин Р.И., Арзамасов К.М., Решетников Р.В. Результативность профилактических лучевых исследований органов грудной клетки по итогам первого этапа диспансеризации взрослого населения в Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2024. Т. 32. № 9. С. 71–82. doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-9-71-82

Effectiveness of Imaging-Based Chest Screening: Outcomes of Stage One Adult Health Screening Effort in the Russian Federation

Yuriy A. Vasilev,¹ Irina M. Son,^{2,3} Anton V. Vladzimirskyy,¹ Roman I. Voloshin,¹

Kirill M. Arzamasov,¹ Roman V. Reshetnikov¹

¹ Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Department, Bldg 1, 24 Petrovka Street, Moscow, 127051, Russian Federation

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Bldg 1, 2/1 Barrikadnaya Street, Moscow, 125993, Russian Federation

³ Penza Institute for Advanced Training of Physicians – Branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional education, 8A Stasov Street, Penza, 440060, Russian Federation

Summary

Introduction: Malignant neoplasms and tuberculosis make a significant contribution to the global mortality, which makes mass health screening even more critical.

Objective: To investigate and compare the scope, dynamics, and effectiveness of preventive chest fluorography/X-ray examinations in the context of the pandemic and to argue for enhanced preventive care efforts.

Materials and methods: We conducted a comparative study of the scope and effectiveness of individual clinical efforts adopted within the first stage of adult health screening in the Russian Federation as a whole and its federal districts in 2019–2022 based on data of Report Form No.131/u (personal checkup records). We applied descriptive statistics methods and analyzed data using Medcalc 18.2.1 software (Medcalc Software Ltd).

Results: The number of preventive fluorography/X-ray examinations in the country has increased by 10.4 %. Most federal districts demonstrated growing numbers of fluorography/X-ray examinations (except for the Central and Siberian Federal Districts), which positively affected the detection rate (with the exception of the Ural Federal District). The increase

in detection of pathological conditions amounted to 36.2 %, with the Southern Federal District being the absolute leader: the detection rate went up by 97.9 %. Other federal districts demonstrated both positive and negative growth. On the national level, the number of pulmonary tuberculosis cases decreased by 31.9 % (to 2,759 cases) while the number of tracheal, bronchial and pulmonary malignant tumors increased by 19.6 % (to 15,784 cases).

Conclusion: Uneven changes in the scope and effectiveness of preventive measures were due to the continued stagnation of the screening endeavors. To achieve better quality of disease prevention, it is necessary to develop and adopt new workflows, which would incorporate artificial intelligence technologies to automate detection and reporting of findings of preventive imaging.

Keywords: fluorography, radiography, malignant neoplasm, pulmonary tuberculosis, chest organs, effectiveness, health screening.

Cite as: Vasilev YuA, Son IM, Vladzimirskyy AV, Voloshin RI, Arzamasov KM, Reshetnikov RV. Effectiveness of imaging-based chest screening: Outcomes of stage one adult health screening effort in the Russian Federation. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2024;32(9):71–82. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-9-71-82

Введение. Медицинская, экономическая и демографическая значимость системного развития мер борьбы с социально значимыми заболеваниями сохраняет свою высокую актуальность, несмотря на серьезный научно-практический прогресс отечественной системы здравоохранения в последние годы.

Определенным фундаментом такой борьбы служит система медицинской профилактики и ее ключевой компонент – двухэтапная программа мероприятий диспансеризации населения. В соответствии с действующим законодательством каждый из этапов диспансеризации включает строго определенный список медицинских мероприятий, то есть различных диагностических исследований, в том числе лучевых. На первом этапе к таковым относятся флюорография или рентгенография органов грудной клетки и маммография [1–3]. Данные многолетних научных исследований полностью подтверждают социально-экономическую эффективность и целесообразность принятой модели диспансеризации [4].

В России, как и в мире, значительный вклад в структуру смертности населения экономически активного возраста вносят болезни, ассоциированные с органами дыхания, в частности злокачественные новообразования (ЗНО) и туберкулез. Именно указанные заболевания обуславливают высокий уровень показателя потерянных лет потенциальной жизни, особенно у мужского населения [5–8].

В структуре заболеваемости всего населения ЗНО трахеи, бронхов и легкого стабильно занимают третье место, а мужского населения – первое. Этот вид патологии превалирует в структуре заболеваемости лиц пожилого возраста, уступая лишь меланоме. В ретроспективе 10 лет отмечается постоянный рост заболеваемости ЗНО трахеи, бронхов и легкого. Однако наиболее значимо то, что данный вид онкологической патологии занимает первое место в структуре смертности населения России от злокачественных новообразований. Четверть случаев смерти мужчин обусловлены этой патологией. У женского населения рак трахеи, бронхов, легкого входит в пятерку лидеров причин смерти от ЗНО [9–13].

Заболеваемость туберкулезом за последние 20 лет в России, наоборот, значительно снизилась. Пропорционально уменьшилось количество больных, состоящих под диспансерным наблюдением. Однако даже на этом фоне отмечается значительный экономический ущерб, который

наносит бремя данной болезни. Более того, при рассмотрении ситуации отдельно для каждого субъекта наблюдается разнонаправленная динамика. Действительно снижение происходит в 60,0 % субъектов, но в 40,0 % отмечается стойкий прирост заболеваемости туберкулезом органов дыхания. К основным причинам такой ситуации относят распространение туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью, в том числе среди пациентов с ВИЧ-инфекцией. Особую проблематику сохраняют распространенность и риски туберкулеза в определенных группах населения [14–22].

Сказанное обуславливает высокую актуальность массовых профилактических осмотров с целью выявления ЗНО и туберкулеза органов дыхания. Вместе с тем современные вызовы – демографические тенденции, кадровый дефицит, необходимость преодоления чрезвычайных ситуаций (например, пандемии COVID-19), требования к доступности и качеству медицинской помощи – требуют развития и актуализации моделей организации профилактики. Основой для разработки новых подходов должен быть анализ накопленного опыта.

Цель исследования – сравнительно изучить объем, динамику и результативность профилактических флюорографий/рентгенографии (ФЛГ/РГ) органов грудной клетки в контексте влияния пандемии и обоснования путей дальнейшего развития медицинской профилактики.

Материалы и методы. Дизайн: сравнительное исследование объемов и результативности отдельных медицинских мероприятий первого этапа диспансеризации взрослого населения.

Источник: сводные отчеты ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России на основе отчетной формы медицинской документации № 131/о «Сведения о проведении профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения».

Временные рамки: 2019 г. (ситуация до пандемии COVID-19) и 2022 г. (стабилизация работы системы здравоохранения по завершении пандемии COVID-19).

Территориальные рамки: Российская Федерация (РФ) в целом, Центральный федеральный округ (ЦФО), Северо-Западный федеральный округ (СЗФО), Южный федеральный округ (ЮФО), Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО), Приволжский федеральный округ (ПФО), Уральский федеральный

округ (УФО), Сибирский федеральный округ (СФО), Дальневосточный федеральный округ (ДФО).

Показатели:

- демографические данные, количество населения, подлежащего диспансеризации;
- число и удельный вес выявленных патологических состояний;
- число и удельный вес случаев туберкулеза органов дыхания по результатам диспансеризации взрослого населения, в том числе выявленных впервые;
- число и удельный вес случаев ЗНО трахеи, бронхов, легкого по результатам диспансеризации взрослого населения, в том числе выявленных впервые;
- патологическая пораженность как отношение числа заболеваний, выявленных на медицинских осмотрах, к числу осмотренных лиц, умноженное на 1000.

Методы исследования: аналитические, описательной статистики (в том числе использованы показатели минимального и максимального значений, средняя арифметическая, среднеквадратичное отклонение, медиана, а также абсолютное число и доля для категориальных данных).

Методическое замечание: в статье проведен анализ генеральной совокупности, то есть всего населения РФ, которое прошло диспансеризацию в определенный период. Таким образом, размер выборки исчисляется миллионами человек. При таких выборках стандартная ошибка для различий очень мала и практически любые, даже самые минимальные, различия в показателях (между

субъектами или временными периодами) достигают уровня статистической значимости, а границы 95 % доверительного интервала (ДИ) практически не отличаются от среднего значения в пределах точности представления данных. В связи с чем приведение 95 % ДИ в данной статье представляется нецелесообразным.

Статистический анализ данных выполнен в программе MedCalc 18.2.1 (MedCalc Software Ltd).

Ограничения исследования. Исходные статистические данные не позволяли получить отдельную информацию о выявлении патологических состояний в результатах впервые проведенных РГ/ФЛГ-исследований и в учтенных результатах исследований за предшествующие 12 мес. Поэтому в статье использованы суммарные данные о количестве профилактических РГ/ФЛГ.

Результаты. В 2019 г. в Российской Федерации подлежало диспансеризации 26 171 128 чел., что составляло 33,7 % от численности взрослого населения по состоянию на первое января этого года. В 2022 г., соответственно, 46 739 474 чел. и 41,3 %. В 2019 г. первый этап диспансеризации (профилактический медицинский осмотр) прошли 97,4 % (25 498 579) лиц из числа подлежащих диспансеризации, второй – 25,6 % (6 698 570). В 2022 г. ситуация для первого этапа принципиальным образом ухудшилась, охват составил только 16,8 % (7 857 433). Однако охват мероприятиями второго этапа, наоборот, возрос до 54,2 % (25 321 941).

В рамках первого этапа диспансеризации выполнялись профилактические лучевые исследования органов грудной клетки – флюорографии

Таблица 1. Количество профилактических исследований органов грудной клетки (флюорография или рентгенография)

Table 1. The number of preventive imaging tests of chest organs (fluorography or radiography)

Уровень / Level	Год / Year	Проведено ФЛГ/РГ / Fluorography/ X-ray, n	Учтено результатов ФЛГ/РГ из числа выполненных в предшествующие 12 мес / Including fluorography/X-ray results from among those performed in the previous 12 months	Прирост проведенных ФЛГ/РГ / Increase in the number of imaging tests	
				n	%
РФ / Russian Federation	2019	16 627 014	5 703 331	1 736 725	10,4
	2022	18 363 739	5 784 728		
ЦФО / Central Federal District	2019	4 022 228	1 404 582	–312 296	–7,8
	2022	3 709 932	1 266 140		
СЗФО / Northwestern Federal District	2019	2 010 578	840 941	285 198	14,2
	2022	2 295 776	757 756		
ЮФО / Southern Federal District	2019	1 791 768	433 249	758 348	42,3
	2022	2 550 116	509 443		
СКФО / North Caucasus Federal District	2019	1 236 239	85 530	90 201	7,3
	2022	1 326 440	132 956		
ПФО / Volga Federal District	2019	3 527 383	1 272 436	1 046 665	29,7
	2022	4 574 048	1 629 311		
УФО / Ural Federal District	2019	1 179 678	552 825	1801	0,2
	2022	1 181 479	501 159		
СФО / Siberian Federal District	2019	1 835 925	913 061	–251 219	–13,7
	2022	1 584 706	794 306		
ДФО / Far Eastern Federal District	2019	1 023 215	200 707	118 027	11,5
	2022	1 141 242	193 657		

или рентгенографии (ФЛГ/РГ), соответствующие количественные данные представлены в табл. 1.

В целом по стране количество профилактических ФЛГ/РГ возросло в 2022 г. на 10,4 % по сравнению с 2019 г.

В федеральных округах наблюдалась как положительная, так и отрицательная динамика. Значительно опережали общероссийский уровень роста ЮФО (увеличение числа ФЛГ/РГ на 42,3 %), ПФО (29,7 %). Наиболее близки к общероссийскому уровню были СЗФО (14,2 %) и ДВФО (11,5 %). На этом фоне крайне отрицательная динамика отмечена для СФО – снижение количества профилактических ФЛГ/РГ на 13,7 % и ЦФО – снижение на 7,8 %.

В результате профилактических ФЛГ/РГ происходило выявление различных патологических отклонений.

На общероссийском уровне патологические состояния в результатах профилактической ФЛГ/РГ выявлялись в 2019 г. в 1,6 % (359 157) случаев, а в 2022 г. – в 2,0 % (489 124). Соответствующий прирост составил 36,2 % (129 967).

В 2019 г. лидировали по числу выявлений СКФО – 2,9 % (38 571) и ПФО – 2,4 % (116 109); в отстающих находился ДВФО – 0,9 % (11 095). Остальные административно-территориальные единицы были относительно близки к общероссийскому уровню.

В 2022 г. ситуация изменилась. Единственным явным лидером остался СКФО – 4,4 % (63 523). Наиболее близким к общероссийскому был уровень выявления патологических состояний в ЮФО и ПФО. В остальных административно-территориальных единицах уровень был ниже общероссийского.

Таким образом, в федеральных округах наблюдалась как положительная, так и отрицательная

динамика, хотя преимущественно отмечается рост выявления патологических состояний.

Наиболее близким к общероссийскому был прирост уровня выявления патологических состояний в ПФО (25,4 %) и ДВФО (40,8 %). Значительно более высокий процент прироста отмечен в СЗФО (73,9 %) и СКФО (64,7); абсолютным лидером роста выявления патологических состояний по результатам профилактической ФЛГ/РГ стал ЮФО – увеличение составило 97,9 %. Отрицательная динамика отмечена в УФО (–13,1 %).

Вместе с тем не каждое выявленное патологическое состояние однозначно соотносилось с текущим заболеванием, тем более впервые выявленным. В частности, консолидированный перелом ребра также мог быть отнесен к патологическому состоянию, но явно не требовал медицинских вмешательств.

Исходные статистические данные содержат информацию о количестве выявленных при проведении диспансеризации случаев заболеваний, в том числе выявленных впервые. Из всей совокупности таких диагнозов однозначно с результатами профилактической ФЛГ/РГ соотносятся туберкулез органов дыхания (коды МКБ-10 A15–A16) и злокачественные новообразования (ЗНО) трахеи, бронхов, легкого (коды МКБ-10 C33, C34).

На уровне РФ в 2019 г. было 4053 случая выявления туберкулеза органов дыхания по результатам диспансеризации взрослого населения. В 2022 г. это значение уменьшилось до 2759, то есть на 31,9 % (см. табл. 2).

В 2019 г. наибольшее число случаев туберкулеза органов дыхания по результатам диспансеризации взрослого населения выявлено в ПФО – 943, СФО – 722 и СКФО – 704; наименьшее в ДВФО – 192.

Таблица 2. Выявление случаев туберкулеза органов дыхания по результатам диспансеризации взрослого населения

Table 2. Detection of pulmonary tuberculosis cases based on the results of adult health screening

Уровень / Level	Год / Year	Выявлено случаев туберкулеза органов дыхания / Cases of pulmonary tuberculosis detected	Динамика / Dynamics	
			n	%
РФ / Russian Federation	2019	4053	–1294	–31,9**
	2022	2759		
ЦФО / Central Federal District	2019	461	–256	–55,5**
	2022	205		
СЗФО / Northwestern Federal District	2019	297	–225	–75,8**
	2022	72		
ЮФО / Southern Federal District	2019	284	–43	–15,1**
	2022	241		
СКФО / North Caucasus Federal District	2019	704	–122	–17,3**
	2022	582		
ПФО / Volga Federal District	2019	943	–292	–31,0**
	2022	651		
УФО / Ural Federal District	2019	450	–3	–0,7
	2022	447		
СФО / Siberian Federal District	2019	722	–263	–36,4**
	2022	459		
ДВФО / Far Eastern Federal District	2019	192	–90	–46,9**
	2022	102		

Примечание / Note: ** $p < 0,001$.

В 2022 г. ДВФО остался на нижней позиции, но также резко снизилось количество выявленных случаев в СЗФО (72). Лидировали по выявлению ПФО – 651, СКФО – 582.

Если говорить о динамике, то снижение количества выявленных случаев имело место во всех федеральных округах. Самое интенсивное в СЗФО – на 75,8 %, ЦФО – на 55,5 % и ДВФО – на 46,9 %. Меньше всего снизилось выявление туберкулеза в УФО – на 0,7 %.

Наиболее близок к общероссийскому уровню удельный вес снижения был в ПФО – 31,0 % и СФО – 36,4 %.

В целом в Российской Федерации по результатам профилактических лучевых исследований органов грудной клетки (флюорографий/рентгенографий) патологическая пораженность туберкулезом органов дыхания населения старше 18 лет составила в 2019 г. 0,18 на 1000 чел., в 2022 г. – 0,11 на 1000 чел., то есть отмечается снижение данного показателя.

На уровне РФ в 2019 г. было 13 194 случая выявления ЗНО трахеи, бронхов, легкого по результатам диспансеризации взрослого населения. В 2022 г. это значение увеличилось до 15 784, то есть на 19,6 % (см. табл. 3).

В 2019 г. наибольшее число случаев ЗНО трахеи, бронхов, легкого по результатам диспансеризации взрослого населения выявлено в ПФО – 3716 и ЦФО – 2518; наименьшее в СКФО – 234, ДВФО – 604.

В 2022 г. в целом соотношение сохранилось; лидерами по выявлению ЗНО указанных локализаций остались ПФО – 4921, ЦФО – 2856, возросло количество случаев в СФО – до 2421. Минимальные уровни остались в СКФО – 611 и ДВФО – 682.

В части динамики прирост количества выявленных случаев ЗНО трахеи, бронхов, легкого отмечался в большинстве административно-территориальных единиц, абсолютным лидером при этом стал СКФО – выявление возросло на целых 161,1 %. Принципиально меньший, но тем не менее значительный прирост отмечен в ПФО – 32,4 %, СФО – 26,4 %. Наиболее близки к общероссийскому уровню были ЮФО (15,8 %) и ЦФО (13,4 %).

Отрицательная динамика зафиксирована в двух случаях: в УФО снижение составило 5,5 %, в СЗФО – 2,2 %.

В целом в Российской Федерации по результатам профилактических лучевых исследований органов грудной клетки (флюорографий/рентгенографий) патологическая пораженность ЗНО трахеи, бронхов, легкого населения старше 18 лет в 2019 г. – 0,59 на 1000 чел., в 2022 г. – 0,65 на 1000 чел., то есть отмечается рост данного показателя.

Отдельно изучены данные о впервые выявленных при проведении диспансеризации случаях туберкулеза органов дыхания и ЗНО трахеи, бронхов, легкого (см. табл. 4, 5).

В 2019 г. в РФ из общего числа случаев туберкулеза органов дыхания, выявленных по результатам диспансеризации взрослого населения, 982 (24,2 %) были установлены впервые. В 2022 г. это число значительно снизилось на 24,3 % до уровня 743 (что составило 26,9 % от общего числа случаев).

Максимальное число случаев, выявленных впервые, зафиксировано в СКФО – 665, ПФО – 127 и СФО – также 127. На минимальном уровне этот показатель находился в СЗФО – 19 и УФО – 31.

В 2022 г. выявление случаев, установленных впервые, значительно снизилось. На максимальном

Таблица 3. Выявление случаев ЗНО трахеи, бронхов, легкого по результатам диспансеризации взрослого населения

Table 3. Detection of cases of tracheal, bronchial, and pulmonary malignant neoplasms based on the results of health screening of the adult population

Уровень / Level	Год / Year	Выявлено случаев ЗНО трахеи, бронхов, легкого / Cases of tracheal, bronchial, and lung cancer detected	Динамика / Dynamics	
			n	%
РФ / Russian Federation	2019	13 194	2590	19,6**
	2022	15 784		
ЦФО / Central Federal District	2019	2518	338	13,4**
	2022	2856		
СЗФО / Northwestern Federal District	2019	1855	-41	-2,2*
	2022	1814		
ЮФО / Southern Federal District	2019	1201	190	15,8**
	2022	1391		
СКФО / North Caucasus Federal District	2019	234	377	161,1**
	2022	611		
ПФО / Volga Federal District	2019	3716	1205	32,4**
	2022	4921		
УФО / Ural Federal District	2019	1151	-63	-5,5
	2022	1088		
СФО / Siberian Federal District	2019	1915	506	26,4**
	2022	2421		
ДВФО / Far Eastern Federal District	2019	604	78	12,9
	2022	682		

Примечание / Notes: * $p < 0,01$; ** $p < 0,001$.

Таблица 4. Динамика впервые выявленных случаев туберкулеза органов дыхания по результатам диспансеризации взрослого населения**Table 4. Dynamics of incident cases of pulmonary tuberculosis according to the results of adult health screening**

Уровень / Level	Год / Year	Впервые выявлено случаев туберкулеза органов дыхания / Incident cases of pulmonary tuberculosis detected	Динамика / Dynamics	
			n	%
РФ / Russian Federation	2019	982	-239	-24,3**
	2022	743		
ЦФО / Central Federal District	2019	82	-11	-13,4
	2022	71		
СЗФО / Northwestern Federal District	2019	19	-12	-63,2
	2022	7		
ЮФО / Southern Federal District	2019	88	-27	-30,7**
	2022	61		
СКФО / North Caucasus Federal District	2019	665	-516	-77,6**
	2022	149		
ПФО / Volga Federal District	2019	127	-19	-15,0*
	2022	108		
УФО / Ural Federal District	2019	31	172	554,8**
	2022	203		
СФО / Siberian Federal District	2019	127	-5	-3,9
	2022	122		
ДВФО / Far Eastern Federal District	2019	42	-20	-47,6*
	2022	22		

Примечание / Notes: * $p < 0,01$; ** $p < 0,001$.**Таблица 5. Динамика впервые выявленных случаев ЗНО трахеи, бронхов, легкого по результатам диспансеризации взрослого населения****Table 5. Dynamics of incident cases of tracheal, bronchial, and lung cancer according to the results of adult health screening**

Уровень / Level	Год / Year	Впервые выявлено случаев ЗНО трахеи, бронхов, легкого / Incident cases of tracheal, bronchial, and lung cancer detected	Динамика / Dynamics	
			n	%
РФ / Russian Federation	2019	3234	-24	-0,7*
	2022	3210		
ЦФ / Central Federal District	2019	742	-52	-7,0
	2022	690		
СЗФО / Northwestern Federal District	2019	341	35	10,3
	2022	376		
ЮФО / Southern Federal District	2019	444	-97	-21,8**
	2022	347		
СКФО / North Caucasus Federal District	2019	172	-45	-26,2*
	2022	127		
ПФО / Volga Federal District	2019	829	-1	-0,1
	2022	828		
УФО / Ural Federal District	2019	288	167	58,0**
	2022	455		
СФО / Siberian Federal District	2019	303	-24	-7,9
	2022	279		
ДВФО / Far Eastern Federal District	2019	156	-48	-30,8**
	2022	108		

Примечание / Notes: * $p < 0,01$; ** $p < 0,001$.

уровне этот показатель остался в СКФО – 149, ПФО – 108, СФО – 122; на этом фоне в абсолютные лидеры «вырвался» УФО – 203 случая. На минимальном уровне показатель остался в СЗФО – 7 и ДВФО – 22.

С точки зрения динамики прирост количества случаев туберкулеза органов дыхания, впервые

выявленных по результатам диспансеризации взрослого населения, произошел только в УФО, составив значительные 554,8 % (с 31 до 203 случаев). Во всех остальных федеральных округах произошло снижение числа таковых случаев. Наиболее значительное в СКФО – на 77,6 %, СЗФО – на 63,2 %,

ДВФО – на 47,6 %. Процент снижения был наиболее близок к общероссийскому уровню в ЮФО (–30,7 %); в остальных случаях он был гораздо ниже.

В 2019 г. в РФ из общего числа случаев ЗНО трахеи, бронхов, легкого, выявленных по результатам диспансеризации взрослого населения, 3234 (24,5 %) были установлены впервые. В 2022 г. это число незначительно снизилось на 0,7 % до уровня 3210 (что составило 20,3 % от общего числа случаев).

В этом же году максимальное количество случаев, выявленных впервые, зафиксировано в ПФО – 829 и ЦФО – 742; минимальное в ДВФО – 156 и СКФО – 172.

В 2022 г. ПФО и ЦФО сохранили лидирующие позиции (828 и 690 случаев соответственно). Минимальный уровень сохранился в ДВФО (108) и СКФО (127).

В большинстве случаев произошло снижение показателя в 2022 г. по сравнению с 2019 г. Причем наиболее выражено в ДВФО – на 30,8 % (с 156 до 108). Довольно высокий процент снижения отмечен в СКФО (26,2 %) и ЮФО (21,8 %). Наиболее близок к общероссийскому был показатель снижения в ПФО – 0,1 %.

Рост числа случаев ЗНО трахеи, бронхов, легкого, впервые выявленных по результатам диспансеризации взрослого населения, отмечен только в СЗФО – на 10,3 % (на 35 случаев с 341 до 376) и УФО – на целых 58,0 % (на 167 случаев с 288 до 455).

Данные о выявлении патологических состояний и диагностике наиболее социально значимых заболеваний в результате первого этапа диспансеризации, точнее – в результате профилактических лучевых исследований органов грудной клетки, сопоставлены друг с другом.

В целом для РФ удельный вес выявленных патологических состояний составил в 2019 г. 1,61 %, а в 2022 г. он возрос, составив 2,03 %.

На этом фоне суммарное значение случаев туберкулеза органов дыхания и ЗНО трахеи, бронхов, легкого (как всех случаев, так и выявленных впервые) было стабильным: общее число случаев составило 0,08 %, выявленных впервые – 0,02 %.

При рассмотрении средних значений и медиан соответствующих показателей в федеральных округах складывается идентичная картина.

Средний процент случаев выявления туберкулеза органов дыхания и ЗНО трахеи, бронхов, легкого составил $0,06 \pm 0,03$ в оба периода наблюдения; на этом фоне незначительно снизилась медиана с 0,07 в 2019 г. до 0,06 в 2022 г.

Средние значения и медиана для впервые выявленных случаев снизились с $0,02 \pm 0,017$, медиана 0,02, в 2019 г. до $0,01 \pm 0,011$, медиана 0,01, в 2012 г.

Медиана удельного веса выявленных патологических состояний незначительно возросла с 1,31 до 1,52; как и среднее значение – с $1,44 \pm 0,81$ до $1,69 \pm 1,21$.

Обсуждение. В 2022 г. на общероссийском уровне количество профилактических лучевых исследований органов грудной клетки (флюорографий/рентгенографий) возросло на 10,4 % по сравнению с 2019 г. (в абсолютных цифрах прирост составил 1 736 725 исследований). В большинстве административно-территориальных единиц наблюдался рост

числа ФЛГ/РГ, исключение составили ЦФО и СФО.

Выявление патологических состояний при профилактических лучевых исследованиях органов грудной клетки также возросло в 2022 г. на 36,2 % по сравнению с 2019 г. (в абсолютных цифрах прирост составил 129 967 случаев). В административно-территориальных единицах также преимущественно наблюдался рост выявления, за исключением УФО.

Разнонаправленный характер динамики числа и результативности профилактических мероприятий (точнее, снижение соответствующих показателей в целом ряде округов) обусловлен продолжением стагнации процессов диспансеризации, выявленных и описанных в публикациях иных авторов. В частности, показано, что охват взрослого населения диспансеризацией в 2022 г. составил 29,3 % и не достиг доковидных значений [23].

С точки зрения изучения результативности диспансеризации многие исследователи фокусируются на динамике охвата населения соответствующими мероприятиями и выявляемости факторов риска хронических неинфекционных заболеваний [24–26]. Вместе с тем в работе Калининой и соавт., 2021 г., подчеркивается, что диспансеризацию как технологию медицинской профилактики требуется оценивать не только с позиции охвата, но с точки зрения качества результатов таких мероприятий; при этом основным индикатором качества авторы полагают частоту впервые выявленных случаев заболеваний, а также частоту постановки на диспансерное наблюдение [27]. В процитированной работе указанный подход был успешно применен для болезни системы кровообращения, нами же он был использован в отношении ЗНО определенной локализации и туберкулеза.

Выявление случаев туберкулеза органов дыхания в 2022 г. на уровне РФ уменьшилось на 31,9 % (1294 случая). В административно-территориальных единицах аналогично произошло снижение данного показателя. Также на 24,3 % снизился удельный вес случаев, выявленных впервые (в абсолютных цифрах – 239). В федеральных округах произошло аналогичное снижение. Исключение составил УФО (пятикратный прирост показателя).

В отличие от туберкулеза, выявление случаев ЗНО трахеи, бронхов, легкого в 2022 г., по сравнению с 2019 г., на общероссийском уровне возросло на 19,6 % (в абсолютных цифрах прирост составил 2590 случаев). В административно-территориальных единицах также произошел рост выявления, исключение составили СЗФО и УФО, где этот показатель снизился. На общероссийском уровне удельный вес случаев злокачественных новообразований незначительно снизился на 0,7 % [24]. Аналогичная тенденция наблюдалась в административно-территориальных единицах, за исключением СЗФО и УФО.

Выявленные нами особенности динамики заболеваемости туберкулезом подтверждаются литературными данными, так как соответствуют тенденциям изменений заболеваемости, описанным для предыдущего временного периода – с 1995 по 2019 г. [28]. Вместе с тем отмечается изменение ситуации в отдельных федеральных округах, что

свидетельствует о региональных особенностях развития систем здравоохранения.

Заболеваемость ЗНО трахеи, бронхов, легкого обычно изучается либо на уровне отдельных субъектов РФ (в том числе во взаимосвязи с показателями смертности), либо в контексте влияния различных негативных факторов – экологических, поведенческих и проч. [29–33]. В этом аспекте оценка патологической пораженности на общедифференциальном уровне как показатель качества диспансеризации имеет определенную новизну.

По нашему мнению, рост выявляемости ЗНО трахеи, бронхов, легкого обусловлен двумя факторами. Первый – цифровизация парка оборудования лучевой диагностики, то есть массовая замена аналоговых флюорографов цифровыми [34]. Второй – увеличение случаев выполнения цифровой рентгенографии органов грудной клетки как профилактического исследования вместо флюорографии [34]. Благодаря обоим факторам обеспечивается рост диагностической ценности результатов профилактических исследований органов грудной клетки.

В ходе анализа динамики выявления патологических изменений зафиксированы определенные колебания, однако все они фактически составляли сотые доли процента; это позволяет утверждать, что за 4 года, в том числе на фоне пандемии, удельный вес выявления патологических изменений и социально значимых заболеваний существенной динамики не имел и оставался относительно стабильным. Это означает, что высказываемые на медицинских конференциях и собраниях профессиональных сообществ опасения по поводу многочисленных пропусков социально значимой патологии при интерпретации результатов лучевых исследований в период пандемии (из-за колоссальной нагрузки и фокусировки врачей-рентгенологов исключительно на диагностике новой коронавирусной инфекции) не оправдались.

На фоне роста количества профилактических лучевых исследований органов грудной клетки отмечается значительный рост выявления различных патологических состояний, в том числе некоторое увеличение случаев выявления ЗНО трахеи, бронхов, легкого; вместе с тем имеет место снижение числа и удельного веса случаев выявления туберкулеза органов дыхания. Стереотип о неэффективности цифровой флюорографии и рентгенографии в аспекте диагностики ЗНО трахеи, бронхов, легкого в рамках диспансеризации взрослого населения должен быть отвергнут, а соответствующие вопросы скрупулезно изучены в дальнейшем.

Абсолютное большинство (до 98,0 %) результатов профилактических лучевых исследований органов грудной клетки (флюорографий/рентгенографий) не содержит отклонений от нормы.

Производственные процессы интерпретации и описаний соответствующих исследований представляют собой рутинную, когнитивно простую процедуру, требующую колоссальных человеческих ресурсов, а значит – идеальную для автоматизации. Развитие технологий искусственного интеллекта должно быть направлено в том числе на решение задач автоматического определения и описания резуль-

татов профилактических лучевых исследований, не содержащих признаки клинически значимой патологии. На фоне интенсивной цифровизации здравоохранения особые ожидания связаны с новым поколением технологий автоматизации, а именно – с так называемым искусственным интеллектом. Количество соответствующих разработок и внедрений нарастает, при этом «клинические» задачи преобладают над «организационными» [35–37]. Наиболее наглядным примером служит так называемый московский эксперимент по применению компьютерного зрения в лучевой диагностике [35, 38]. В этой связи очень перспективной представляется оценка значимости и возможностей таких технологий для медицинской профилактики и управления общественным здоровьем. Предложена система скрининга для раннего выявления онкологических заболеваний, которая основана на многоэтапном анализе значимости совокупности факторов риска, выявляемых у населения в ходе профилактических мероприятий; технически система реализована с применением искусственного интеллекта [39]. На основе результатов автоматизированного анализа результатов лучевых исследований впервые проведены популяционные исследования факторов риска болезней системы кровообращения – коронарного кальциноза и выраженности паракардиальной жировой ткани [40, 41]. В целом проблематика применения технологий искусственного интеллекта в организации и реализации медицинской профилактики требует дальнейших обширных исследований.

Заключение. В Российской Федерации количество профилактических лучевых исследований органов грудной клетки (флюорографий/рентгенографий) в 2022 г. возросло на 10,4 % по сравнению с 2019 г. (в абсолютных цифрах прирост составил 1 736 725 исследований). В большинстве административно-территориальных единиц наблюдался рост числа ФЛГ/РГ, исключение составили ЦФО и СФО.

Патологическая пораженность туберкулезом органов дыхания взрослого населения Российской Федерации в 2022 г. по сравнению с 2019 г. снизилась (с 0,18 до 0,11 на 1000 чел. соответственно). На этом фоне патологическая пораженность ЗНО трахеи, бронхов, легкого, наоборот, возросла с 0,59 в 2019 г. до 0,65 на 1000 чел. в 2022 г.

В результате профилактических лучевых исследований органов грудной клетки (рентгенографий/флюорографий), проводимых в рамках первого этапа диспансеризации, различные патологические состояния выявляются в среднем в 1,4 % случаев, социально значимые заболевания (туберкулез органов дыхания и ЗНО трахеи, бронхов, легкого) – в 0,065 % случаев, впервые указанные заболевания выявляются в 0,015 % случаев.

Для качественного развития медицинской профилактики необходимо создание и внедрение новых организационных технологий, включающих автоматизированное определение и описание результатов профилактических лучевых исследований, не содержащих признаки клинически значимой патологии.

Ограничения исследования. Исходные статистические данные не позволяли получить отдельную информацию о выявлении патологических

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2024-32-9-71-82>
Original Research Article

состояний в результатах впервые проведенных РГ/ФЛГ-исследований и в учтенных результатах исследований за предшествующие 12 мес. Поэтому в статье использованы суммарные данные о количестве профилактических РГ/ФЛГ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гарифуллин Т.Ю., Авдеева М.В., Филатов В.Н., Мариничева Г.Н., Команенко А.А. Совершенствование процесса диспансеризации на основе бережливых технологий в условиях городской поликлиники // *Профилактическая медицина*. 2023. Т. 26. № 3. С. 30-38. doi: 10.17116/profmed20232603130
2. Данилов В.М., Люцко В.В. Программы раннего выявления злокачественных новообразований, профилактики и диспансеризации населения // *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2022. № 5. С. 497-512. doi: 10.24412/2312-2935-2022-5-497-512
3. Ойоткинова О.Ш., Мацкеплишвили С.Т., Масленникова О.М., Кураева В.М., Павлов А.И. Сравнительный анализ европейской и российской модели диспансеризации (обзор). Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2023. Т. 31. № S2. С. 1171-1175. doi: 10.32687/0869-866X-2023-31-s2-1171-1175
4. Игнатьева В.И., Концевая А.В., Калинина А.М., Дроздова Л.Ю., Муканеева Д.К., Драпкина О.М. Социально-экономическая эффективность мероприятий по раннему выявлению онкологических заболеваний при диспансеризации // *Профилактическая медицина*. 2024. Т. 27. № 1. С. 36-44. doi: 10.17116/profmed20242701136
5. Болотова Е.В., Самородская И.В., Дудникова А.В. Структура смертности и потерянных лет потенциальной жизни от болезней, ассоциированных с органами дыхания, населения экономически активного возраста (15-72 лет) Российской Федерации в 2019 г. // *Врач*. 2021. Т. 32. № 11. С. 5-10. doi: 10.29296/25877305-2021-11-01
6. Bade BC, Dela Cruz CS. Lung cancer 2020: Epidemiology, etiology, and prevention. *Clin Chest Med*. 2020;41(1):1-24. doi: 10.1016/j.ccm.2019.10.001
7. Ketai L. Tuberculosis and the prospects for lung cancer screening worldwide. *Radiology*. 2020;296(1):189-190. doi: 10.1148/radiol.2020200696
8. Oliver AL. Lung cancer: Epidemiology and screening. *Surg Clin North Am*. 2022;102(3):335-344. doi: 10.1016/j.suc.2021.12.001
9. Злокачественные новообразования в России в 2021 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2022. 252 с.
10. Быдандцев М.А., Тарасова Е.М., Казанцева А.В., Набойченко Е.С. Оценка взаимосвязи объема финансирования программ по борьбе с онкологическими заболеваниями с уровнем заболеваемости и смертности от онкологических заболеваний в разных странах за 2018-2021 гг. // *Системная интеграция в здравоохранении*. 2024. № 1 (62). С. 76-85.
11. Калинин Д.Е., Самойлова Ю.А., Тахауов А.Р., Мильто И.В., Тахауов Р.М. Социально-экономические потери среди населения промышленного города вследствие болезни системы кровообращения и злокачественных новообразований // *Социальные аспекты здоровья населения*. 2023. Т. 69. № 6. С. 1-20. doi: 10.21045/2071-5021-2023-69-6-4
12. Полунина В.Н., Пономарева А.А., Санников А.Л., Калинин А.Г., Кубасов Р.В. Эпидемиология рака легких и организация оказания медицинской помощи в Курганской области // *Медико-фармацевтический журнал Пульс*. 2023. Т. 25. № 10. С. 106-111. doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-10-106-111
13. Schabath MB, Cote ML. Cancer progress and priorities: Lung cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2019;28(10):1563-1579. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-19-0221
14. Аденев М.М., Джазыбекова П.М., Баймуханова К.Х. Анализ заболеваемости туберкулезом работников противотуберкулезных организаций // *Фтизиопульмонология*. 2021. № 2. С. 59-61.
15. Мабиала Ж., Голубова Т.Н., Махмамова З.Р. Оценка экономического ущерба вследствие заболеваемости туберкулезом детей в Республике Крым // *ЦИТИСЭ*. 2021. № 3 (29). С. 226-242. doi: 10.15350/2409-7616.2021.3.19
16. Морозько П.Н., Алексеева А.А. Изучение и анализ заболеваемости туберкулезом среди населения Российской Федерации // *Научный электронный журнал Меридиан*. 2022. № 1 (63). С. 27-29.
17. Фентисов В.В. Сравнительное исследование показателей заболеваемости туберкулезом взрослого населения по возрастному и половому признаку // *Современные проблемы науки и образования*. 2022. № 3. С. 117-123. doi: 10.17513/spno.31775
18. Цыбикова Э.Б. Заболеваемость туберкулезом в субъектах Российской Федерации в 2020 году // *Социальные аспекты здоровья населения*. 2022. Т. 68. № 2. С. 10-15. doi: 10.21045/2071-5021-2021-68-2-10
19. Цыбикова Э.Б., Гадирова М.Э., Мидоренко Д.А. Заболеваемость туберкулезом среди трудовых мигрантов в России // *Туберкулез и болезни легких*. 2021. Т. 99. № 11. С. 35-42. doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-11-35-41
20. Salari N, Kanjoori AH, Hosseini-Far A, Hasheminezhad R, Mansouri K, Mohammadi M. Global prevalence of drug-resistant tuberculosis: A systematic review and meta-analysis. *Infect Dis Poverty*. 2023;12(1):57. doi: 10.1186/s40249-023-01107-x
21. Stein CM. Genetic epidemiology of resistance to M. tuberculosis Infection: Importance of study design and recent findings. *Genes Immun*. 2023;24(3):117-123. doi: 10.1038/s41435-023-00204-z
22. Yang C, Gao Q. Recent transmission of Mycobacterium tuberculosis in China: The implication of molecular epidemiology for tuberculosis control. *Front Med*. 2018;12(1):76-83. doi: 10.1007/s11684-017-0609-5
23. Савченко Е.Д. Некоторые аспекты оценки диспансеризации взрослого населения Российской Федерации до и после пандемии COVID-19 // *Социальные аспекты здоровья населения*. 2023. Т. 69. № 5. С. 1-24. doi: 10.21045/2071-5021-2023-69-5-13
24. Евдаков В.А., Борщук Е.Л., Трубников В.А. Результативность мероприятий по профилактике неинфекционных заболеваний, проводимых в рамках диспансеризации и диспансерного наблюдения взрослого населения // *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2021. № 4. С. 415-428. doi: 10.24412/2312-2935-2021-4-415-428
25. Камынина Н.Н., Мыльникова Л.А. Факторы риска хронических неинфекционных заболеваний: аналитическое исследование результатов диспансеризации в городе Москве // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2020. Т. 28. № S2. С. 1215-1221.
26. Савельев В.Н., Касимова В.Р., Охотникова Е.А., Исламова А.А., Носкова А.С. Проведение профилактического осмотра и диспансеризации по снижению заболеваемости туберкулезом // *Актуальные исследования*. 2022. № 49-1 (128). С. 77-80.
27. Калинина А.М., Соколов Г.Е., Горный Б.Э., Драпкина О.М. Оценка качества диспансеризации как организационной технологии медицинской профилактики в первичном звене здравоохранения: в фокусе сердечно-сосудистые заболевания // *Профилактическая медицина*. 2021. Т. 24. № 1. С. 26-34. doi: 10.17116/profmed20212401126
28. Алексеева А.А., Айдемирова Ж.Б. Анализ заболеваемости туберкулезом среди населения Российской Федерации и федеральных округов // *Научный электронный журнал Меридиан*. 2021. № 1 (54). С. 27-29.
29. Валькова Л.Е., Левит М.Л., Мерабишвили В.М., Панкратьева А.Ю., Крупина М.В., Дубовиченко Д.М., Агаева А.В., Рыжов А.Ю., Потехина Е.Ф., Вальков М.Ю. Динамика смертности от злокачественных новообразований, регистрируемых в ходе диспансеризации отдельных групп взрослого населения: популяционное исследование по данным Архангельского областного канцер-регистра // *Исследования и практика в медицине*. 2020. Т. 7. № 4. С. 175-189. doi: 10.17709/2409-2231-2020-7-4-14
30. Владимиров А.А., Ломакина А.А., Жиркова А.А., Шейбе Ю.В. Медико-территориальный анализ заболеваемости раком легкого в г. Саратове // *Аллея науки*. 2023. Т. 1. № 11 (86). С. 205-209.
31. Салагай О.О., Сахарова Г.М., Антонов Н.С., Шахзадова А.О. Анализ динамики распространенности табакокурения и заболеваемости злокачественными новообразованиями в Российской Федерации в 2011-2021 гг. // *Общественное здоровье*. 2023. Т. 3. № 3. С. 4-13. doi: 10.21045/2782-1676-2023-3-3-4-13

32. Тростянский С.Н., Федянин В.И., Квашнина Г.А., Шмырева М.Б. Статистический анализ общей заболеваемости населения злокачественными новообразованиями, зависимости от концентрации атмосферных примесей, а также заболеваемости и смертности населения от рака легких // *Техносферная безопасность*. 2022. № 4 (37). С. 148-152.
 33. Федоров Н.М., Жданова В.В., Прищепов А.А. и др. К вопросу об эффективности скрининга рака легкого в Тюменской области в период с 2017 по 2021 год. // *Медицинская наука и образование Урала*. 2023. Т. 24. № 2 (114). С. 48-53. doi: 10.36361/18148999_2023_24_2_48
 34. Голубев Н.А., Огрызко Е.В., Тюрина Е.М., Шелепова Е.А., Шелехов П.В. Особенности развития службы лучевой диагностики в Российской Федерации за 2014-2019 года // *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2021. № 2. С. 356-376. doi: 10.24412/2312-2935-2021-2-356-376
 35. Alowais SA, Alghamdi SS, Alsuehaby N, et al. Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Med Educ*. 2023;23(1):689. doi: 10.1186/s12909-023-04698-z
 36. Aung YYM, Wong DCS, Ting DSW. The promise of artificial intelligence: A review of the opportunities and challenges of artificial intelligence in healthcare. *Br Med Bull*. 2021;139(1):4-15. doi: 10.1093/bmb/ldab016
 37. Гусев А.В., Владимирский А.В., Шарова Д.Е., Арзамасов К.М., Храмов А.Е. Развитие исследований и разработок в сфере технологий искусственного интеллекта для здравоохранения в Российской Федерации: итоги 2021 года // *Digital Diagnostics*. 2022. Т. 3. № 3. С. 178-194. doi: 10.17816/DD107367
 38. Компьютерное зрение в лучевой диагностике: первый этап Московского эксперимента: монография / под ред. Ю.А. Васильева, А.В. Владимирского. М.: Издательские решения, 2022. 388 с.
 39. Есауленко И.Э., Попов В.И., Петрова Т.Н., Толбин А.А. Пути повышения эффективности первичной профилактики и раннего выявления онкологических заболеваний с использованием информационных технологий // *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2023. № 4. С. 775-789. doi: 10.24412/2312-2935-2023-4-775-789
 40. Васильев Ю.А., Гончарова И.В., Владимирский А.В., Шулькин И.М., Арзамасов К.М. Популяционное исследование коронарного кальциноза у населения г. Москвы на основе автоматизированного анализа результатов лучевых исследований // *Здоровье населения и среда обитания*. 2023;31(6):7-19. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-6-7-19
 41. Васильев Ю.А., Гончарова И.В., Владимирский А.В., Арзамасов К.М., Пестренин Л.Д. Популяционное исследование эмфизематозных изменений легких у населения г. Москвы методом автоматизированного анализа результатов лучевых исследований // *Менеджер здравоохранения*. 2023. № 9. С. 23-36. doi: 10.35693/2500-1388-2023-8-4-271-280
- ### REFERENCES
1. Garifullin TYu, Avdeeva MV, Filatov VN, Marinicheva GN, Komanenko AA. Improvement of medical check-up process on the basis of lean technologies in outpatient settings. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2023;26(3):30-38. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20232603130
 2. Danilov VM, Liutsko VV. Early detection of malignant neoplasms, prevention and screening of the population. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoy Statistiki*. 2022;5(4):497-512. (In Russ.) doi: 10.24412/2312-2935-2022-5-497-512
 3. Oynotkinova OSh, Matskeplishvili ST, Maslennikova OM, Kuraeva VM, Pavlov AI. Comparative analysis of the European and Russian models of medical examination (overview). *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2023;31(S2):1171-1175. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2023-31-s2-1171-1175
 4. Ignatyeva VI, Kontsevaya AV, Kalinina AM, Drozdova LYu, Mukaneeva DK, Drapkina OM. Socio-economic efficiency of the early cancer detection during the medical checkup. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2024;27(1):36-44. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20242701136
 5. Bolotova EV, Samorodskaya IV, Dudnikova AV. The structure of mortality and potential years life lost from respiratory diseases of the population of economically active age (15–72 years) of the Russian Federation in 2019. *Vrach*. 2021;32(11):5-10. (In Russ.) doi: 10.29296/25877305-2021-11-01
 6. Bade BC, Dela Cruz CS. Lung cancer 2020: Epidemiology, etiology, and prevention. *Clin Chest Med*. 2020;41(1):1-24. doi: 10.1016/j.ccm.2019.10.001
 7. Ketai L. Tuberculosis and the prospects for lung cancer screening worldwide. *Radiology*. 2020;296(1):189-190. doi: 10.1148/radiol.2020200696
 8. Oliver AL. Lung cancer: Epidemiology and screening. *Surg Clin North Am*. 2022;102(3):335-344. doi: 10.1016/j.suc.2021.12.001
 9. Kaprin AD, Starinsky VV, Shakhzadova AO, eds. [Malignant Neoplasms in Russia in 2021 (Incidence and Mortality).] Moscow: P. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Research Radiological Centre; 2022. (In Russ.) Accessed September 24, 2024. https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2022/11/zlo-kachestvennye-novoobrazovaniya-v-rossii-v-2021-g_zabo-levaemost-i-smernost.pdf
 10. Bydantsev MA, Tarasova EM, Kazantseva AV, Naboychenko ES. Assessment of the relationship between the volume of funding for programs to cancer care and the level of morbidity and mortality from cancer in different countries for 2018–2021. *Sistemnaya Integratsiya v Zdravookhraneni*. 2024;(1(62)):76-85. (In Russ.)
 11. Kalinkin DE, Samoilova YuA, Takhaouov AR, Milto IV, Takhaouov RM. Socio-economic cost of diseases of the circulatory system and malignant neoplasms among population of an industrial city. *Sotsial'nye Aspekty Zdorov'ya Naseleniya*. 2023;69(6):4. (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2023-69-6-4
 12. Polunina VN, Ponomareva AA, Sannikov AL, Kalinin AG, Kubasov RV. Epidemiology of lung cancer and organization of medical care in the Kurgan region. *Mediko-Farmatsevticheskii Zhurnal Pul's*. 2023;25(10):106-111. (In Russ.) doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-10-106-111
 13. Schabath MB, Cote ML. Cancer progress and priorities: Lung cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2019;28(10):1563-1579. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-19-0221
 14. Adenov MM, Jazybekova PM, Baymukhanova KH. Analysis of the incidence of tuberculosis of workers of anti-tuberculosis organizations. *Ftiziopul'monologiya*. 2021;(2):59-61. (In Russ.)
 15. Mabilia G, Golubova TN, Makhkamova ZR. The estimation of economic loss from children tuberculosis in the Republic of Crimea. *CITISE*. 2021;(3(29)):226-242. (In Russ.) doi: 10.15350/2409-7616.2021.3.19
 16. Morozko PN, Alekseeva AA. Research and analysis of TB incidence in the Russian Federation. *Nauchnyy Elektronnyy Zhurnal Meridian*. 2022;(1(63)):27-29. (In Russ.)
 17. Fentisov VV. Comparative study of tuberculosis incidence in adults by age and gender. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2022;(3):117. (In Russ.) doi: 10.17513/spno.31775
 18. Tsybikova EB. Incidence of tuberculosis in subjects of the Russian Federation in 2020. *Sotsial'nye Aspekty Zdorov'ya Naseleniya*. 2022;68(2):10. (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2021-68-2-10
 19. Tsybikova EB, Gadirova ME, Midorenko DA. Tuberculosis incidence among migrant workers in Russia. *Tuberkulez i Bolezni Legkikh*. 2021;99(11):35-41. (In Russ.) doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-11-35-41
 20. Salari N, Kanjoori AH, Hosseini-Far A, Hasheminezhad R, Mansouri K, Mohammadi M. Global prevalence of drug-resistant tuberculosis: A systematic review and meta-analysis. *Infect Dis Poverty*. 2023;12(1):57. doi: 10.1186/s40249-023-01107-x
 21. Stein CM. Genetic epidemiology of resistance to M. tuberculosis Infection: Importance of study design and recent findings. *Genes Immun*. 2023;24(3):117-123. doi: 10.1038/s41435-023-00204-z
 22. Yang C, Gao Q. Recent transmission of Mycobacterium tuberculosis in China: The implication of molecular epidemiology for tuberculosis control. *Front Med*. 2018;12(1):76-83. doi: 10.1007/s11684-017-0609-5
 23. Savchenko ED. Some aspects of assessing medical examination of adults in the Russian Federation before and after the COVID-19 pandemic. *Sotsial'nye Aspekty Zdorov'ya Naseleniya*. 2023;69(5):13. (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2023-69-5-13

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2024-32-9-71-82>
Original Research Article

24. Evdakov VA, Borshchuk EL, Trubnikov VA. Efficiency of measures for prevention of non-communicable diseases in the framework of dispenserization of the adult population. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoy Statistiki*. 2021;(4):415-428. (In Russ.) doi: 10.24412/2312-2935-2021-4-415-428
25. Kamynina NN, Mylnikova LA. Risk factors of chronic non-infectious diseases: Analytical research of dispensarization results in the city of Moscow. *Problemy Sotsial'noy Gigeny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2020;28(S2):1215-1221. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2020-28-s2-1215-1221
26. Savelyev VN, Kasimova VR, Okhotnikova EA, Islamova AA, Noskova AS. Conducting preventive examinations and health examinations to reduce the incidence of tuberculosis. *Aktual'nye Issledovaniya*. 2022;(49-1(128)):77-80. (In Russ.)
27. Kalinina AM, Sokolov GE, Gorny BE, Drapkina OM. Assessment of the quality of medical examinations as an organizational technology of medical prevention in primary health care: Focus on cardiovascular diseases. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2021;24(1):26-34. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20212401126
28. Alekseeva AA, Aydemirova ZhB. Analysis of TB incidence in the Russian Federation and Federal Districts. *Nauchnyy Elektronnyy Zhurnal Meridian*. 2021;(154):27-29. (In Russ.)
29. Valkova LE, Levit ML, Merabishvili VM, et al. Cancer mortality trends after implementation of the national programme for dispenserization of certain groups of the adult population: A population-based study from Arkhangelsk, North-Western Russia. *Issledovaniya i Praktika v Meditsine*. 2020;7(4):175-182. (In Russ.) doi: 10.17709/2409-2231-2020-7-4-14
30. Vladimirova AA, Lomakina AA, Zhirkova AA, Sheybe YuV. Medical and areal analysis of lung cancer incidence in Saratov. *Alleya Nauki*. 2023;(11(86)):205-209. (In Russ.) Accessed September 24, 2024. https://alley-science.ru/domains_data/files/9November2023/MEDIKO-TERRITORIAL-NII-aNa-LIZ-ZaBOLEVaeMOSTI-RaKOM-LEGKOGO-V-G.-SaRaTOVE.pdf
31. Salagay OO, Sakharova GM, Antonov NS, Shakhzadova AO. Analysis of the dynamics of the prevalence of tobacco smoking and the incidence of malignant neoplasms in the Russian Federation in 2011–2021. *Obshchestvennoe Zdorov'e*. 2023;3(3):4-13. (In Russ.) doi: 10.21045/2782-1676-2023-3-3-4-13
32. Trostyanskiy SN, Fedyanin VI, Kvashnina GA, Shmyreva MB. Statistical analysis of general incidence population with malignant neoplasms, dependences on the concentration of atmospheric purpose, as well as morbidity and mortality of the population for lung cancer. *Tekhnosfermaya Bezopasnost'*. 2022;(4(37)):148-152. (In Russ.)
33. Fedorov NM, Zhdanova VV, Prishchepov AA, et al. On the effectiveness of lung cancer screening in the Tyumen region in the period from 2017 to 2021. *Meditsinskaya Nauka i Obrazovanie Urala*. 2023;24(2(114)):48-53. (In Russ.) doi: 10.36361/18148999_2023_24_2_48
34. Golubev NA, Ogryzko EV, Tyurina EM, Shelepova EA, Shelekhov PV. Features of the development of the radiation diagnostics service in the Russian Federation for 2014–2019. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoy Statistiki*. 2021;(2):356-376. (In Russ.) doi: 10.24412/2312-2935-2021-2-356-376
35. Alowais SA, Alghamdi SS, Alsuhbeyan N, et al. Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Med Educ*. 2023;23(1):689. doi: 10.1186/s12909-023-04698-z
36. Aung YYM, Wong DCS, Ting DSW. The promise of artificial intelligence: A review of the opportunities and challenges of artificial intelligence in healthcare. *Br Med Bull*. 2021;139(1):4-15. doi: 10.1093/bmb/ldab016
37. Gusev AV, Vladzimirskiy AV, Sharova DE, Arzamasov KM, Khranov AE. Evolution of research and development in the field of artificial intelligence technologies for healthcare in the Russian Federation: Results of 2021. *Digital Diagnostics*. 2022;3(3):178-194. (In Russ.) doi: 10.17816/DD107367
38. Vasilev YuA, Vladzimirskiy AV, eds. [Computer Vision in Radiation Diagnostics: The First Stage of the Moscow Experiment.] Moscow: "Izdatelskiye Resheniya" Publ.; 2022. (In Russ.) Accessed September 24, 2024. <https://telemedai.ru/biblioteka-dokumentov/kompyuternoe-zrenie-v-luchevoy-diagnostike-pervyj-etap-moskovskogo-eksperimenta>
39. Esaulenko IE, Popov VI, Petrova TN, Tolbin AA. Ways to increase the effectiveness of primary prevention and early detection of oncological diseases using information technologies. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoy Statistiki*. 2023;(4):775-789. (In Russ.) doi: 10.24412/2312-2935-2023-4-775-789
40. Vasilev YuA, Goncharova IV, Vladzimirskiy AV, Shulkin IM, Arzamasov KM. Population-based study of coronary artery calcification using the automated analysis of radiology reports in Moscow. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(6):7-19. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-6-7-19
41. Vasilev YuA, Goncharova IV, Vladzimirskiy AV, Shulkin IM, Arzamasov KM. A population study of paracardial fat as a risk factor for cardiovascular diseases (based on the data of the Moscow experiment on the use of computer vision in radiodiagnosis). *Nauka i Innovatsii v Meditsine*. 2023;8(4):271-280. (In Russ.) doi: 10.35693/2500-1388-2023-8-4-271-280

Сведения об авторах:

Васильев Юрий Александрович – к.м.н., главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике Департамента здравоохранения Москвы, директор ГБУЗ города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»; e-mail: VasilevYA1@zdrav.mos.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5283-5961>.

Сон Ирина Михайловна – д.м.н., профессор; заведующий кафедрой организации здравоохранения и общественного здоровья с курсом управления сестринской деятельностью Пензенского института усовершенствования врачей – филиала РМАНПО; советник ректора, профессор кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья с курсом оценки технологий здравоохранения РМАНПО; e-mail: sonirinami@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9309-2853>.

Владзимирский Антон Вячеславович – д.м.н., заместитель директора по научной работе ГБУЗ города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»; e-mail: VladzimirskijAV@zdrav.mos.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2990-7736>.

Волошин Роман Игоревич – руководитель по управлению подразделениями Дирекции медицины ГБУЗ города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»; e-mail: VoloshinRI@zdrav.mos.ru; ORCID: 0009-0001-5097-102X.

Арзамасов Кирилл Михайлович – к.м.н., руководитель отдела медицинской информатики, радиомик и радиогеномики ГБУЗ города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»; e-mail: ArzamasovKM@zdrav.mos.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7786-0349>.

✉ **Решетников** Роман Владимирович – к.ф.-м.н., руководитель отдела научных медицинских исследований ГБУЗ города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»; e-mail: ReshetnikovRV1@zdrav.mos.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9661-0254>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: Васильев Ю.А., Владзимирский А.В. Волошин Р.И.; сбор данных: Сон И.М.; анализ и интерпретация результатов: Волошин Р.И., Владзимирский А.В., Решетников Р.В.; литературный обзор: Волошин Р.И., Арзамасов К.М.; подготовка рукописи: Волошин Р.И., Владзимирский А.В., Арзамасов К.М., Решетников Р.В. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: в связи с ретроспективным характером и использованием существующих общедоступных документов исследование не подлежит рассмотрению независимым этическим комитетом.

Финансирование: данная статья подготовлена авторским коллективом в рамках НИР «Опportunистический скрининг социально значимых и иных распространенных заболеваний» (№ ЕГИСУ: № 123031400009-1) в соответствии с Приказом от 21.12.2022 № 1196 «Об утверждении государственных заданий, финансовое обеспечение которых осуществляется за счет средств бюджета города Москвы, государственным бюджетным (автономным) учреждениям, подведомственным Департаменту здравоохранения города Москвы, на 2023 год и плановый период 2024 и 2025 годов» Департамента здравоохранения города Москвы.

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

Статья получена: 11.07.24 / Принята к публикации: 10.09.24 / Опубликовано: 30.09.24

Author information:

Yuriy A. **Vasilev**, Chief External Officer for Radiology and Instrumental Diagnostics, Moscow Department of Health; Director, Moscow Center for Diagnostics & Telemedicine; e-mail: VasilevYA1@zdrav.mos.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5283-5961>
Irina M. **Son**, Prof., Dr. Sci. (Med.); Head of the Department of Health Care Organization and Public Health with Nursing Management Course; Advisor to the Rector, Professor of the Department of Health Care Organization and Public Health with a course in Health Technology Assessment; e-mail: sonirinami@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9309-2853>.

Anton V. **Vladzimirskyy**, Dr. Sci. (Med.), Chief Research Officer, Moscow Center for Diagnostics & Telemedicine, e-mail: VladzimirskijAV@zdrav.mos.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2990-7736>.

Roman I. **Voloshin**, Head of Division Management, Medicine Directorate of Moscow Center for Diagnostics & Telemedicine; e-mail: VoloshinRI@zdrav.mos.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5097-102X>.

Kirill M. **Arzamasov**, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Medical Informatics, Radiomics, and Radiogenomics, Moscow Center for Diagnostics & Telemedicine, e-mail: ArzamasovKM@zdrav.mos.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7786-0349>.

✉ Roman V. **Reshetnikov**, Cand. Sci. (Phys.-Math.), Head of the Department of Medicine Research, Moscow Center for Diagnostics & Telemedicine; e-mail: ReshetnikovRV1@zdrav.mos.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9661-0254>.

Author contributions: study conception and design: *Vasilev Y.A., Vladzimirskyy A.V., Voloshin R.I.*; data collection: *Son I.M.*; analysis and interpretation of results: *Voloshin R.I., Vladzimirskyy A.V., Reshetnikov R.V.*; bibliography compilation and referencing: *Voloshin R.I., Arzamasov K.M.*; draft manuscript preparation: *Voloshin R.I., Vladzimirskyy A.V., Arzamasov K.M., Reshetnikov R.V.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: This paper was prepared by a group of authors as a part of the research and development effort titled “Opportunistic screening of high-profile and other common diseases”, (USIS No. 123031400009-1) in accordance with the Order No. 1196 dated December 21, 2022 “On approval of state assignments funded by means of allocations from the budget of the city of Moscow to the state budgetary (autonomous) institutions subordinate to the Moscow Health Department, for 2023 and the planned period of 2024 and 2025” issued by the Moscow Health Department.

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

Received: July 11, 2024 / Accepted: September 10, 2024 / Published: September 30, 2024