

УДК 616-036.22:616-066 (571.15)

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ЛЕГКОГО У НАСЕЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

А.О. Ковригин¹, В.А. Лубенников², И.В. Вихлянов², А.Ф. Лазарев³

¹Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул,

²Алтайский краевой онкологический диспансер, Барнаул,

³Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул,

E-mail: anton-kovrigin@yandex.ru

Проведен ретроспективный и современный территориальный анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов, легкого у сельского населения муниципальных районов Алтайского края по полу. Проанализированы медицинские данные о впервые в жизни установленных случаях злокачественных новообразований из популяционного территориального ракового регистра Алтайского края. Цель исследования: изучить особенности распространения злокачественных новообразований трахеи, бронхов, легкого сельского населения муниципальных районов Алтайского края за период с 2011 по 2020 годы. Онкоэпидемиологическое аналитическое исследование основано на изучении анонимизированных ретроспективных и современных данных о впервые в жизни выявленных и морфологически верифицированных установленных случаях злокачественных новообразований трахеи, бронхов, легкого сельского населения Алтайского края. Набор фактического материала проведен в краевом государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Алтайский краевой онкологический диспансер». Представлены картосхемы ранжирования территории Алтайского края по показателям заболеваемости сельского населения злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов, легкого по полу. В результате ранжирования территории Алтайского края выявлена высокая заболеваемость злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов, легкого у сельского населения в муниципальных районах края: оба пола – в Тальменском, Советском, Топчихинском районах края; у мужчин – в Тальменском, Советском, Топчихинском, Михайловском районах; у женщин – в Славгородском, Чарышском, Красногорском, Смоленском районах и др.

Ключевые слова: злокачественные новообразования трахеи, бронхов, легкого; заболеваемость; сельское население; оба пола; мужчины; женщины; муниципальные районы.

DOI: 10.24412/2410-1192-2025-17705

Дата поступления: 28.03.2025. Принята к печати: 20.04.2025

Согласно оценкам Международного агентства по изучению рака, Всемирной организации здравоохранения в 2020 г. количество впервые выявленных злокачественных новообразований составило около 19.3 млн. случаев. В структуре мировой онкологической заболеваемости в мужской популяции лидирующие места занимали рак легкого (1.4 млн. случаев, 14.3%), простаты (1.4 млн случаев, 14.1%), толстой кишки (1.1 млн случаев, 10.6%), желудка (0.7 млн случаев, 7.1%) и печени (0.6 млн случаев, 6.3%). В женской популяции – рак молочной железы (2.3 млн. случаев, 24.5%), толстой кишки (0.9 млн. случаев, 9.4%), легкого (0.8 млн. случаев, 8.4%), шейки матки (0.6 млн случаев, 6.5%), щитовидной железы (0.5 млн случаев, 4.9%). На азиатские страны, где проживает 59.5% мирового населения, в 2020 г. пришлось 50% заболевших злокачественными новообразованиями и 58.3% умерших от рака, на Европу – 22.8 и 19.6% соответственно [Cancer Today, 2020; Sung et al, 2021].

При анализе заболеваемости злокачественными новообразованиями по субъектам Сибири и Дальнего Востока, проведенный в НИИ онкологии Томского НИМЦ за период с 2010 по 2021 гг. было выявлено 1 233 759 новых случаев злокачественных новообразований, при этом 74.9% из них пришлось на Сибирский Федеральный округ РФ (924 111 случаев). На территории Сибири наибольшее число заболевших было отмечено в Новосибирской области (15.7%), Красноярском (15.2%) и Алтайском (14.4%) краях, наименьшее – в Республиках Алтай (0.7%) и Тыва (0.8%). По частоте выявления в

регионе Сибири и Дальнего Востока в 2021 г. лидировали у мужчин: рак лёгкого (18.7%), предстательной железы (14.1%) и колоректальный рак (11.1%); у женщин – рак молочной железы (21.0%), кожи (12.6%) и колоректальный рак (11.3%). С 2010 по 2019 гг. в регионе наблюдался темп прироста заболеваемости на 26.7%. Остались лидерами в структуре онкологической заболеваемости рак легкого у мужчин и молочной железы у женщин [Жуйкова и др., 2019, 2023, 2024; Чойнзонов и др., 2020]. Необходимо отметить, что пандемия COVID-19 оказала негативное воздействие на онкологическую службу в мире в целом и регионы Сибири в частности с приостановлением профилактических мероприятий, что обусловило снижение заболеваемости раком легкого в связи с недовывявлением злокачественных новообразований [Жуйкова и др., 2023; Пикалова и др., 2023].

Основными факторами, влияющими на здоровье населения Алтайского края, являются длительное радиационное воздействие наземных ядерных испытаний, проведенных на Семипалатинском полигоне в период с 1949–1962 годы [Шойхет и др., 1999, 2002; Последствия..., 2003; Колядо и др., 2018; Ковригин и др., 2021–2023] и многолетняя работа горнодобывающих и горно-перерабатывающих предприятий, способствующих локальному загрязнению окружающей среды тяжелыми металлами и мышьяком. Доминирующая форма миграции токсикантов в условиях автономных степных ландшафтов – аэрогенная, в условиях горно-долинных каскадных гумидных ландшафтов – гидрогенная, что

обуславливает формирование, соответственно, площадных и линейных ореолов техногенного загрязнения [Горбачев и др., 2005; Бабошкина и др., 2006; Пузанов и др., 2007–2009, 2023; Puzanov et al., 2012; Азарова и др., 2019; Ковригин и др., 2024]. Эпидемиологические исследования по оценке негативного воздействия выбросов хвостохранилищ обогатительной фабрики на здоровье населения Алтайского края, проведенные сотрудниками федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора и Управления Роспотребнадзора по Алтайскому краю выявили недопустимый риск развития заболеваний органов дыхания, патологии системы крови, а также нарушений системного характера обусловленный острой экспозицией взвешенных веществ [Шур и др., 2013; Салдан и др., 2015; Ушаков и др., 2015].

Материалы и методы

В исследовании использованы: сведения полицевого учета Краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Алтайский краевой онкологический диспансер», материалы ежегодной государственной статистической отчетности (форма № 7 «Сведения о заболеваниях злокачественными новообразованиями» и форма № 35 «Сведения о больных со злокачественными новообразованиями»); официальные статистические данные Управления Федеральной службы

государственной статистики по Алтайскому краю и Республики Алтай, Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации (Росстат). Использованы статистические методы, рекомендованные при онко-эпидемиологических аналитических исследованиях [Отдельнова, 1980; Breslow et al., 1987; Характеристика..., 2005; Дронов, 2015; Наркевич, Виноградова, 2019]. Статистическая обработка анонимизированных данных осуществлялась с использованием лицензионной программы: Microsoft Excel 2016.

Результаты и обсуждение

Наиболее высокая первичная заболеваемость злокачественными новообразованиями наблюдается в следующих муниципальных образованиях края (на 100 тыс. населения): Быстроистокский район (587.8), Усть-Пристанский район (561.6.), Локтевский район (543.6), Романовский район (538.5), Калманский район (537.9). За последние 10 лет в крае отмечается значительный рост заболеваемости злокачественными новообразованиями за счет злокачественных новообразований глотки на 144.4% (с 1.8 на 100 тыс. населения Алтайского края в 2010 году до 4.4 на 100 тыс. населения в 2020 году), желчного пузыря на 125.0% (с 1.2 на 100 тыс. нас. в 2010 году до 2.7 на 100 тыс. нас. в 2020 году), печени на 87.2% (с 4.7 на 100 тыс. нас. в 2010 году до 8.8 на 100 тыс. в 2020 году), головного мозга на 56.1% (с 4.1 на 100 тыс. в 2010 году до 6.4 на 100 тыс. в 2020 году), поджелудочной железы на 41.8% (с 11.0 на 100 тыс. нас. в 2010 году до 15.6 на 100 тыс. в

2020 году), пищевода на 41.7% (с 3.6 на 100 тыс. населения в 2010 году до 5.1 на 100 тыс. в 2020 году), предстательной железы на 40.1% (с 17.2 на 100 тыс. нас. в 2010 году до 24.1 на 100 тыс. населения в 2020 году).

В структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского населения лидирующие места распределены следующим образом: злокачественные новообразования трахеи, бронхов, легкого – 21.1%, предстательной железы – 11.3%, кожи – 10.1%, ободочной кишки – 6.4%, желудка – 6.2%, лимфатической и кроветворной ткани – 5.4%. Рак молочной железы (20.3%) является ведущей онкологической патологией у женского населения, далее следуют новообразования кожи (13.6%), ободочной кишки (7.0%), тела матки (6.8%), лимфатической и кроветворной ткани – 5.2%, яичника – 5.0%.

Индекс накопления контингента пациентов со злокачественными новообразованиями в 2020 году достиг 8.5, что выше показателя по Российской Федерации на 19.7%. В динамике за 10 лет в Алтайском крае индекс накопления контингента увеличился, средний темп прироста составил 3.9% (в 2010 г. – 5.9).

Возрастная структура населения Алтайского края характеризуется более высокой, чем в среднем по Российской Федерации, долей лиц старших возрастов (население старше трудоспособного возраста составляет 26.8% от всего населения края, по Сибирскому федеральному округу 24.7%). В крае увеличивается доля лиц в возрасте старше 65 лет и более в 2020 г. составила 16.2% (в 2019 г. – 15.6%). Средний возраст всех заболевших – 63 года, 59%

заболевших злокачественными новообразованиями в возрасте от 60 до 79 лет. Наиболее неблагоприятная ситуация, согласно показателям смертности от злокачественных новообразований, в 2020 году сложилась в следующих районах края: Тогульский (смертность от злокачественных новообразований в 2020 году составила 338.2 на 100 тыс. населения), Локтевский (333.6), г. Яровое (332.4), Баевский (328.2), Кытмановский (312.1) и др.

Существенный вклад в заболеваемость злокачественными новообразованиями в Алтайском крае вносят, злокачественные новообразования трахеи, бронхов, легкого – 12.3%. В структуре заболеваемости мужского населения первое место занимают злокачественные новообразования трахеи, бронхов, легкого – 18.0%, женского населения – трахеи, бронхов, легкого – 4.6%. Специфической особенностью онкоэпидемиологических показателей в Алтайском крае является высокая первичная заболеваемость опухолями внутренних локализаций (около 70%), сложными для диагностики и радикального лечения. Так, например, первичная заболеваемость раком легкого превышает среднероссийский показатель в 1.3 раза (заболеваемость в Алтайском крае – 53.9 на 100 тыс. нас., в Российской Федерации – 41.0%).

Особенностью структуры смертности населения Алтайского края является высокий удельный вес рака легкого, который превышает среднероссийский показатель на 18.5% (смертность от рака легкого в Алтайском крае – 40.4 на 100 тыс. населения, в Российской Федерации – 34.1 на 100 тыс.

населения). В структуре смертности населения Алтайского края от злокачественных новообразований наибольший удельный вес составляют опухоли: трахеи, бронхов, легкого – 22.0% (1142 чел.); желудка – 8.1% (418 чел.); ободочной кишки и молочной железы – по 7.0% (по 362 чел.); лимфатической и кроветворной ткани – 6.7% (349 чел.); поджелудочной железы – 6.4% (333 чел.) [Приказ ..., 2023].

Онкоэпидемиологические данные, полученные при оценке заболеваемости злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов, легкого у населения края с 2011–2020 годы приведены на рисунках 1–3.

Максимальные интенсивные показатели (на 100 000 населения) заболеваемости злокачественными новообразованиями

бронхов и легкого в Алтайском крае в муниципальных районах (рис. 1–3) составили:

(оба пола): в Тальменском районе – IR_{int} – 274.48 при средней ошибки показателя (m) равной 17.00 (в 2011 году IR_{int} = 349.51 при $m=58.97$); Советском – 225.20 при $m=22.16$ (в 2011 году IR_{int} = 216.19 при $m=43.02$); Топчихинском – 190.41 при $m=15.48$ (в 2011 году IR_{int} = 224.53 при $m=51.45$); Михайловском – 132.26 при $m=11.87$ (в 2011 году IR_{int} = 141.26 при $m=37.73$); Троицком – 128.51 при $m=9.94$ (в 2011 году IR_{int} = 155.59 при $m=33.15$); Славгородском – 123.79 при $m=10.93$ (в 2011 году IR_{int} = 68.82 при $m=26.00$); Краснощековском – 116.34 при $m=10.40$ (в 2011 году IR_{int} = 115.57 при $m=32.03$) и др.;

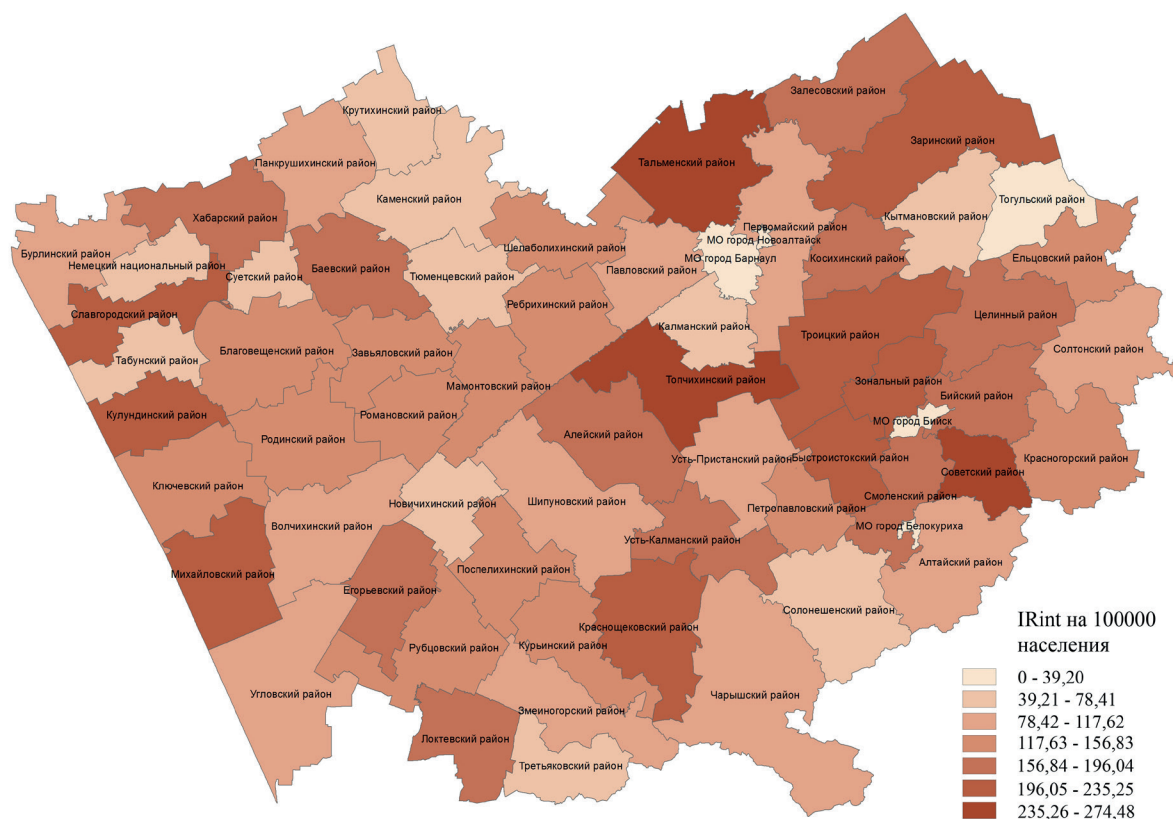


Рис. 1. Картограмма заболеваемости злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов, легкого населения Алтайского края за период 2011–2020 годы (интенсивный показатель на 100 000 населения)

Fig. 1. Map of the incidence of malignant neoplasms of the trachea, bronchi, lungs in the population of the Altai Territory for the period 2011–2020 (intensive indicator per 100,000 population)

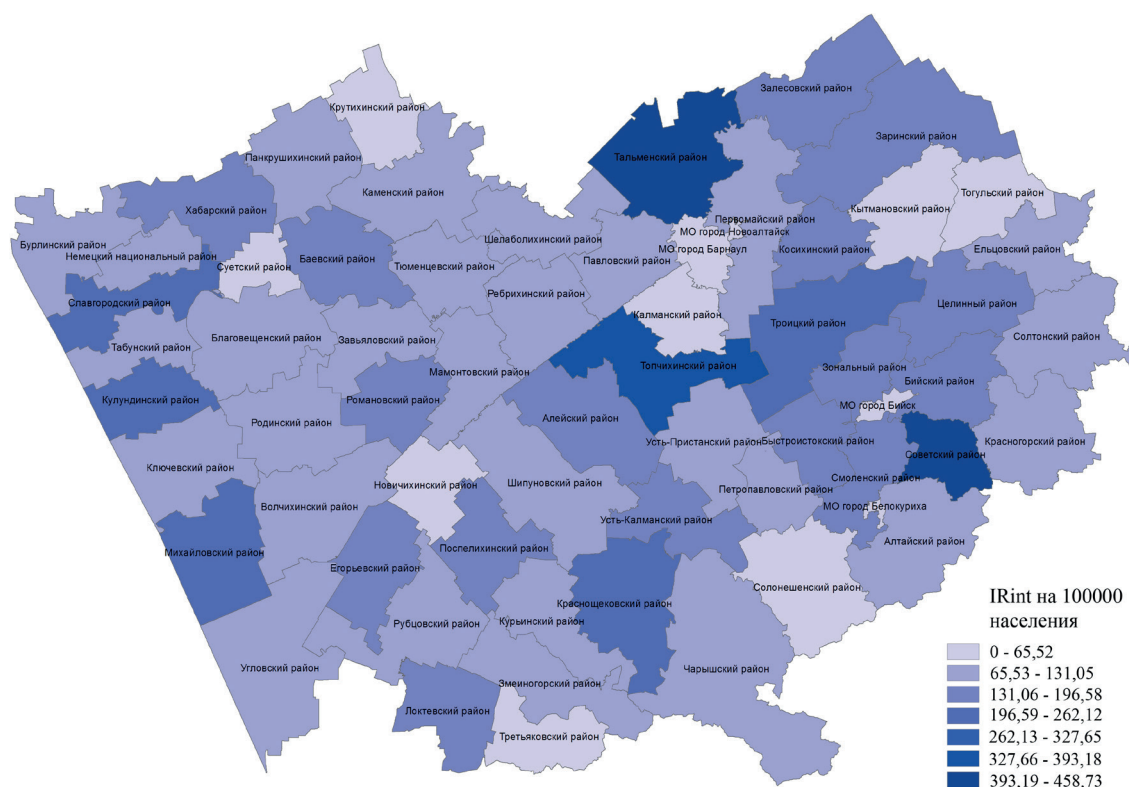


Рис. 2. Картосхема заболеваемости злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов, легкого мужского населения Алтайского края за период 2011–2020 годы (интенсивный показатель на 100 000 населения)
Fig. 2. Map of the incidence of malignant neoplasms of the trachea, bronchi, lungs in the male population of the Altai Territory for the period 2011–2020 (intensive indicator per 100,000 population)

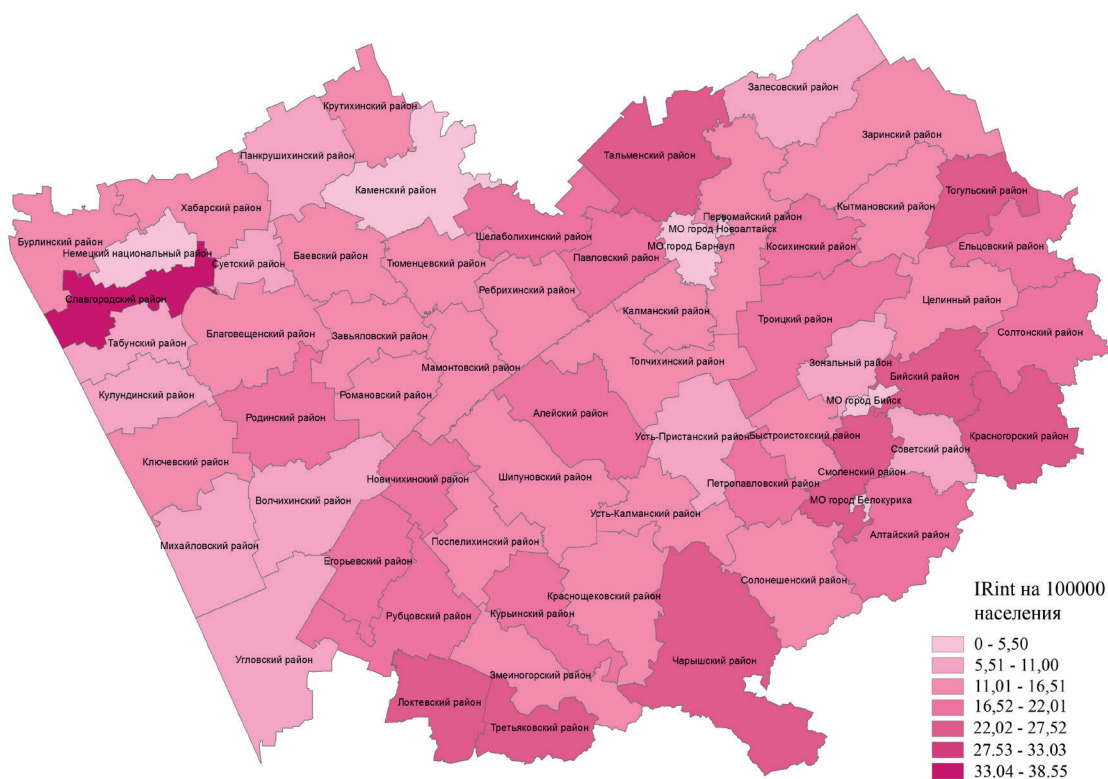


Рис. 3. Картосхема заболеваемости злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов, легкого женского населения Алтайского края за период 2011–2020 годы (интенсивный показатель на 100 000 населения)
Fig. 3. Map of the incidence of malignant neoplasms of the trachea, bronchi, lungs in the female population of the Altai Territory for the period 2011–2020 (intensive indicator per 100,000 population)

(мужчины): в Тальменском районе – 26.08 при $m=10.64$); Калманском – 31.44 при $m=3.16$ (в 2011 году $IRint = 100.25$ при $m=28.93$); Кытмановском – 31.90 при $m=3.46$ (в 2011 году $IRint = 44.10$ при $m=12.23$) и др.;

(мужчины) в Тогульском районе – 22.12 при m равной 3.19 (в 2011 году $IRint = 22.93$ при $m=10.25$); Третьяковском – 55.43 при $m=7.21$ (в 2011 году $IRint = 36.25$ при $m=18.12$); Крутихинском – 58.72 при $m=7.52$ (в 2011 году $IRint = 56.07$ при $m=22.88$); Новичихинском – 61.66 при $m=8.09$ (в 2011 году $IRint = 32.45$ при $m=18.73$); Калманском – 62.16 при $m=6.59$ (в 2011 году $IRint = 175.53$ при $m=55.46$) Кытмановском – 62.16 при $m=7.13$ (в 2011 году $IRint = 88.32$ при $m=25.48$) и др.;

(женщины) в Каменском районе – 2.33 при m равной 1.16 (в 2011 году $IRint = 0$ при $m=0$); Немецком – 4.60 при $m=2.30$ (в 2011 году $IRint = 10.91$ при $m=10.91$); Угловском – 65.93 при $m=2.96$ (в 2011 году $IRint = 13.67$ при $m=13.67$); Усть-Пристанском – 7.92 при $m=3.54$ (в 2011 году $IRint = 0$ при $m=0$); Волчихинском – 7.29 при $m=2.75$ (в 2011 году $IRint = 19.17$ при $m=13.55$); Панкрушихинском – 9.14 при $m=3.73$ (в 2011 году $IRint = 14.07$ при $m=14.07$) и др.

(женщины): в Славгородском районе – 38.55 при средней ошибке показателя (m) равной 8.41 (в 2011 году $IRint = 0$ при $m=0$); Чарышском – 25.09 при $m=6.48$ (в 2011 году $IRint = 31.50$ при $m=22.27$); Красногорском – 24.45 при $m=5.47$ (в 2011 году $IRint = 23.44$ при $m=16.58$); Смоленском – 24.17 при $m=4.49$ (в 2011 году $IRint = 15.76$ при $m=11.15$); Тогульском – 23.86 при $m=7.54$ (в 2011 году $IRint = 44.73$ при $m=31.62$); Локтевском – 23.85 при $m=4.04$ (в 2011 году $IRint = 25.17$ при $m=12.58$); Бийском – 23.75 при $m=3.71$ (в 2011 году $IRint = 16.58$ при $m=9.57$) и др.

Минимальные показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями бронхов и легкого в муниципальных районах Алтайского края составили:

(оба пола) в Тогульском районе – 12.49 при средней ошибке показателя (m) равной 1.64 (в 2011 году $IRint = 14.19$ при $m=5.66$); Суетском – 28.49 при $m=6.07$ (в 2011 году $IRint = 11.66$ при $m=11.66$); Крутихинском – 30.89 при $m=3.72$ (в 2011 году $IRint =$

26.08 при $m=10.64$); Калманском – 31.44 при $m=3.16$ (в 2011 году $IRint = 100.25$ при $m=28.93$); Кытмановском – 31.90 при $m=3.46$ (в 2011 году $IRint = 44.10$ при $m=12.23$) и др.;

(мужчины) в Тогульском районе – 22.12 при m равной 3.19 (в 2011 году $IRint = 22.93$ при $m=10.25$); Третьяковском – 55.43 при $m=7.21$ (в 2011 году $IRint = 36.25$ при $m=18.12$); Крутихинском – 58.72 при $m=7.52$ (в 2011 году $IRint = 56.07$ при $m=22.88$); Новичихинском – 61.66 при $m=8.09$ (в 2011 году $IRint = 32.45$ при $m=18.73$); Калманском – 62.16 при $m=6.59$ (в 2011 году $IRint = 175.53$ при $m=55.46$) Кытмановском – 62.16 при $m=7.13$ (в 2011 году $IRint = 88.32$ при $m=25.48$) и др.;

(женщины) в Каменском районе – 2.33 при m равной 1.16 (в 2011 году $IRint = 0$ при $m=0$); Немецком – 4.60 при $m=2.30$ (в 2011 году $IRint = 10.91$ при $m=10.91$); Угловском – 65.93 при $m=2.96$ (в 2011 году $IRint = 13.67$ при $m=13.67$); Усть-Пристанском – 7.92 при $m=3.54$ (в 2011 году $IRint = 0$ при $m=0$); Волчихинском – 7.29 при $m=2.75$ (в 2011 году $IRint = 19.17$ при $m=13.55$); Панкрушихинском – 9.14 при $m=3.73$ (в 2011 году $IRint = 14.07$ при $m=14.07$) и др.

Заключение

В результате проведенного онко-эпидемиологического аналитического исследования получены данные о дальнейшем росте заболеваемости злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов, легкого у сельского населения муниципальных районов Алтайского края за период с 2011–2020 гг. Полученные результаты требуют

более углубленного изучения онко-эпидемиологической ситуации на муниципальном уровне сельских поселений для выявления причинно-следственных связей, повлиявших на увеличение заболеваемости. Необходим постоянный медико-экологический мониторинг и оценка онкоэпидемиологической ситуации на территории муниципальных образований Алтайского края.

Внедрение современных методов профилактики, онкологическая насто-

роженность, укрепление материально-технической базы первичного звена здравоохранения, обеспечение их профессиональными кадрами даёт возможность специалистам поликлинического звена выявить первичную опухоль на её начальных стадиях, а лечение ЗНО новейшими технологиями способно привести к увеличению продолжительности жизни и улучшению её качества на

современном этапе развития системы онкологической помощи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interests

Работа выполнена в рамках государственного задания ИВЭП СО РАН (проект «Оценка эколого-биогеохимической обстановки в речных бассейнах Сибири в условиях изменения климата и антропогенного воздействия»).

Список литературы

Азарова С.В., Пузанов А.В., Осипова Н.А., Языков Е.Г. Воздействие отходов хвостохранилищ Алтайского горно-обогатительного комбината на почвенный покров // Горный журнал. 2019. № 7. С. 100–104.

Бабошкина С.В., Горбачев И.В., Пузанов А.В., Балыкин С.Н. Тяжелые металлы (Cu, Pb, Zn, Fe, Cr, Hg) в техноземах, почвах и растениях горнопромышленных ландшафтов Северо-Западного Алтая // Ползуновский вестник. 2006. №2–1. С.269–271.

Горбачёв И.В., Бабошкина С.В. Влияние хвостохранилищ Алтайского горно-обогатительного комбината на окружающую среду // Ползуновский вестник. 2005. № 4. С. 179–182.

Дронов С.В. Методы и задачи многомерной статистики. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015. 275 с.

Жуйкова Л.Д., Чойнзонов Е.Л., Ананина О.А., Одинцова И.Н. Онкологическая заболеваемость в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах // Сибирский онкологический журнал. 2019. № 18(6). С. 5–11. doi: 10.21294/1814-4861-2019-18-6-5-11

Жуйкова Л.Д., Чойнзонов Е.Л., Ананина О.А., Пикалова Л.В., Кононова Г.А. Распространённость онкологических заболеваний среди населения региона Сибири и Дальнего Востока // Здравоохранение Российской Федерации. 2023. Т. 67, № 1. С. 64–71. doi: 10.47470/0044-197X-2023-67-1-64-71

Жуйкова Л.Д., Чойнзонов Е.Л., Ананина О.А., Кононова Г.А., Кондрашина Ю.Д.,

Пикалова Л.В., Лунева Е.Е., Жуйкова А.С. Картографический анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями населения региона Сибири и Дальнего Востока в 1993-2022 гг. // Вопросы онкологии. 2024. Т. 70, № 3. С. 481–492. doi:10.37469/0507-3758-2024-70-3-481-492

Жуйкова Л.Д., Полищук Т.В., Кононова Г.А., Ананина О.А., Пикалова Л.В., Миллер С.В. Влияние COVID-19 на эпидемиологию рака легкого в Томской области // Вопросы онкологии. 2023. Т. 69. № 4. С. 648–655.

Ковригин А.О., Лубенников В.А., Колядо И.Б., Вихлянов И.В., Лазарев А.Ф., Шойхет Я.Н. Злокачественные новообразования органов дыхания и грудной клетки у мужского населения Алтайского края, находившегося в зоне влияния Семипалатинского полигона при проведении первого испытания в отдаленном периоде // Российский онкологический журнал. 2022. Т. 27, № 4. С. 165–170. doi: 10.17816/onco568565

Ковригин А.О., Лубенников В.А., Колядо И.Б., Вихлянов И.В., Лазарев А.Ф., Шойхет Я.Н. Оценка заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского населения Алтайского края, находившегося в зоне влияния Семипалатинского полигона при проведении первого испытания, в отдаленном периоде // Сибирский онкологический журнал. 2021. Т. 20, № 6. С. 7–12. doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-6-7-12

Ковригин А.О., Безматерных Д.М., Пузанов А.В., Винокуров Ю.И. Изучение отдаленных последствий на заболеваемость злокачественными новообразованиями населения Алтайского края // Наука и технологии в Сибири. 2023. Т. 4, № 11. С. 88–94.

Ковригин А.О., Пузанов А.В., Лубенников В.А., Вихлянов И.В., Лазарев А.Ф. Последствия длительного техногенного воздействия Алтайского горно-обогатительного комбината на окружающую среду и состояние здоровья населения г. Горняк // Экология и промышленность России. 2024. Т. 28, № 12. С. 65–68. doi: 10.18412/1816-0395-2024-12-65–68

Колядо И.Б., Плугин С.В., Трибунский С.И. Последствия влияния радиационного воздействия на территорию и население Алтайского края // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97, № 7. С. 609–617. doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-7-609-617

Наркевич А.Н., Виноградов К.А. Методы определения минимально необходимого объема выборки в медицинских исследованиях // Социальные аспекты здоровья населения. 2019. Т. 65, № 6. С. 10. doi: 10.21045/2071-5021-2019-65-6-10

Отдельнова К.А. Определение необходимого числа наблюдений в социально-гигиенических исследованиях // Сб. трудов 2-го ММИ. 1980. Т. 150, № 6. С. 18–22.

Пикалова Л.В., Миллер С.В. Влияние COVID-19 на эпидемиологию рака легкого в Томской области // Вопросы онкологии. 2023. Т. 69, № 4. С. 648–655.

Последствия радиационного воздействия ядерных испытаний населения Алтайского края и меры по его социальной защите. Барнаул, 2003. 412 с.

Пузанов А.В., Бабошкина С.В., Робертус Ю.В., Горбачев И.В., Любимов Р.В. Формирование техногенных ландшафтов и загрязнение окружающей среды под влиянием горнодобывающих и горно-перерабатывающих предприятий Алтая // Мир науки, культуры, образования. 2007. № 1 (4). С. 5–10.

Пузанов А.В., Бабошкина С.В., Рождественская Т.А., Горбачев И.В., Балыкин С.Н., Салтыков С.В. Оценка воздействия источника загрязнения техногенного происхождения на гидрохимический сток основных рудных элементов (на примере отвалов Алтайского горно-обогатительного комбината, бассейн р. Алей) // *Экология и промышленность России*. 2023. Т. 27, № 11. С. 54–60. doi: 10.18412/1816-0395-2023-11-54-60

Пузанов А.В., Робертус Ю.В., Горбачев И.В., Бабошкина С.В., Любимов Р.В. Загрязнение окружающей среды под влиянием горнодобывающих и горно-перерабатывающих предприятий // *Проблемы региональной экологии*. 2008. № 6. С. 28–32.

Пузанов А.В., Рождественская Т.А., Горбачев И.В. Тяжелые металлы в компонентах техногенных озер района Алтайского ГОКА. Мир науки, культуры, образования. 2009. Т. 2, № 14. С. 11–13.

Приказ Минздрава Алтайского края от 19.06.2023 № 254 (ред. от 18.07.2023) «Об утверждении региональной программы «Борьба с онкологическими заболеваниями в Алтайском крае».

Салдан И.П., Шур П.З., Ушаков А.А., Голева О.И., Катунина А.С., Хасанова А.А. Обоснование необходимости разработки программы медико-профилактической помощи населению в зоне экспозиции химическими веществами // *Экология человека*. 2015. № 9. С. 56–64.

Ушаков А.А., Турбинский В.В., Пашенко И.Г., Катунина А. Гигиеническая оценка неблагоприятных социальных, санитарно-гигиенических факторов окружающей среды на территории Алтайского края // *Анализ риска здоровью*. 2015. № 4. С. 50–61.

Характеристика и методы расчета статистических показателей, применяемых в онкологии: практ. пособие. М.: МНИОИ, 2005. 43 с.

Чойнзонов Е.Л., Жуйкова Л.Д., Ананина О.А., Одинцова И.Н., Вальков М.Ю., Пикалова Л.В. Эпидемиология злокачественных новообразований в административных центрах Сибирского федерального округа // *Экология человека*. 2020. № 11 53–59. doi: 10.33396/1728-0869-2020-11-53-59

Шойхет Я.Н., Киселев В.И., Колядо И.Б., Алгазин А.И. Медицинские последствия облучения на следе ядерного взрыва. Барнаул, 2002. 380 с.

Шойхет Я.Н., Киселев В.И., Лоборев В.М., Судаков В.В., Алгазин А.И., Лагутин А.А., Зайцев Е.В., Колядо И.Б., Зеленев В.И., Габбасов М.Н., Гончаров А.И. Радиационное воздействие на население Алтайского края ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне. Барнаул, 1999. 346 с.

Шур П.З., Шараева А.А., Атискова Н.Г., Ушаков А.А. Прогнозирование воздействия хвостохранилищ обогатительной фабрики на здоровье населения в Алтайском крае // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2013. Т. 15, № 3. С. 2027–2031.

Breslow N.E., Day N.E. Statistical Methods in Cancer Research. Volume II — The design and analysis of cohort studies. Lyon: IARC Scientific Publications (82), 1987. 415 p. Cancer Today /

Estimated number of new cases in 2020, World, both sexes, all ages (excl. NMSC). URL: https://gco.iarc.fr/today/online-analysis-table?v=2020&mode=cancer&mode_population=continents&population=900&populations=900&key=asr&sex=0&cancer=39&type=0&statistic=5&prevalence=0&population_group=0&ages_group%5B%5D=0&ages_group%5B%5D=17&group_cancer=1&include_nmssc=0&include_nmssc_other=1 (accessed:15.07.2025)

Puzanov A.V., Baboshkina S.V., Gorbachev I.V. Characteristics of heavy metal migration in the natural anthropogenic anomalies of the North-Western Altai // *Geochemistry International*. 2012. Vol. 50, no. 4. P. 358–366.

Sung H., Ferlay J., Siegel R.L., et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries // *CA Cancer J Clin*. 2021. Vol. 71, no. 3. P. 209–249. doi: 10.3322/caac.21660

References

Azarova S.V., Puzanov A.V., Osipova N.A., Yazikov E.G. Vozdejstvie othodov hvostohranilishch Altajskogo gorno-obogatitel'nogo kombinata na pochvennyj pokrov [The impact of waste from tailings dumps of the Altai Mining and Processing Plant on the soil cover] // *Gornyj zhurnal*. 2019. No. 7. P. 100–104. (in Russian).

Baboshkina S.V., Gorbachev I.V., Puzanov A.V., Balykin S.N. Tyazhelye metally (Cu, Pb, Zn, Fe, Cr, Hg) v tekhnomezah, pochvah i rasteniyah gornopromyshlennykh landshaftov Severo-Zapadnogo Altaya [Heavy metals (Cu, Pb, Zn, Fe, Cr, Hg) in technozems, soils and plants of mining landscapes of Northwestern Altai] // *Polzunovskiy Vestnik*. No. 2–1, 2006. P. 269–271. (in Russian).

Gorbachev I.V., Baboshkina S.V. Vliyanie hvostohranilishch Altajskogo gorno-obogatitel'nogo kombinata na okruzhayushchuyu sredu [Impact of tailings of the Altai Mining and Processing Plant on the environment] // *Polzunovskiy Vestnik*, 2005. No. 4. P. 179–182. (in Russian).

Dronov S.V. Metody i zadachi mnogomernoj statistiki [Methods and tasks of multivariate statistics]. Barnaul: Altai State University Publishing House, 2015. 275 p. (in Russian).

Zhuikova L.D., Choyazonov E.L., Ananina O.A., Odintsova I.N. Onkologicheskaya zabolevaemost' v Sibirskom i Dal'nevostochnom federal'nyh okrugah [Cancer incidence in Siberia and Russian Far East] // *Sibirskij onkologicheskij zhurnal [Siberian Journal of Oncology]*. 2019. Vol. 18, no. 6. P. 5–11. (in Russian).

Zhuikova L.D., Choyazonov E.L., Ananina O.A., Pikalova L.V., Kononova G.A. Rasprostranyonnost' onkologicheskikh zabolevanij sredi naseleniya regiona Sibiri i Dal'nego Vostoka [The prevalence of oncological diseases among the population of Siberia and the Far East] // *Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii [Healthcare of the Russian Federation]*. 2023. Vol. 67, no. 1. P. 64–71. (in Russian) doi: 10.47470/0044-197X-2023-67-1-64-71

Zhuikova L.D., Choyazonov E.L., Ananina O.A., Kononova G.A., Kondrashina Yu.D., Pikalova L.V., Luneva E.E., Zhuikova A.S. Kartograficheskij analiz zabolevaemosti

zlokachestvennymi novoobrazovaniyami naseleniya regiona Sibiri i Dal'nego Vostoka v 1993-2022 gg. [Cartographic analysis of the incidence of malignant neoplasms in the population of Siberia and the Far East in 1993-2022] // *Voprosy onkologii [Issues of oncology]*. 2024. Vol. 70, no. 3. P. 481–492. (in Russian). doi: 10.37469/0507-3758-2024-70-3-481-492

Zhuikova L.D., Polishchuk T.V., Kononova G.A., Ananina O.A., Pikalova L.V., Miller S.V. Vliyanie COVID-19 na epidemiologiyu raka legkogo v Tomskoj oblasti [The impact of COVID-19 on lung cancer epidemiology in the Tomsk region] // *Voprosy onkologii [Issues of oncology]*. 2023. Vol. 69, no. 4. P. 648–655. (in Russian).

Kovrigin A.O., Lubennikov V.A., Kolyado I.B., Vikhlyanov I.V., Lazarev A.F., Shoikhet Ya.N. Zlokachestvennye novoobrazovaniya organov dyhaniya i grudnoj kletki u muzhskogo naseleniya Altajskogo kraja, nahodivshegosya v zone vliyaniya Semipalatinskogo poligona pri provedenii pervogo ispytaniya v otdalennom periode [Malignant neoplasms of the respiratory and thoracic organs in the male population of the Altai Territory, which was in the zone of influence of the Semipalatinsk test site during the first long-term test] // *Rossiiskij onkologicheskij zhurnal [Russian Journal of Oncology]*. 2022. Vol. 27, no. 4. P. 165–170. (in Russian). doi: 10.17816/onco568565

Kovrigin A.O., Lubennikov V.A., Kolyado I.B., Vikhlyanov I.V., Lazarev A.F., Shoikhet Ya.N. Ocenka zabolevaemosti zlokachestvennymi novoobrazovaniyami muzhskogo naseleniya Altajskogo kraja, nahodivshegosya v zone vliyaniya Semipalatinskogo poligona pri provedenii pervogo ispytaniya, v otdalennom periode [Estimation of cancer incidence in the male population of the Altai Krai affected by the Semipalatinsk nuclear test] // *Sibirskij onkologicheskij zhurnal [Siberian Journal of Oncology]*. 2021. Vol. 20, no. 6. P. 7–12. (in Russian). doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-6-7-12

Kovrigin A.O., Bezmaternykh D.M., Puzanov A.V., Vinokurov Yu.I. Izuchenie otdalennykh posledstvij na zabolevaemost' zlokachestvennymi novoobrazovaniyami naseleniya Altajskogo kraja [Study of long-term effects on the incidence of malignant neoplasms in the Altai Territory] // *Nauka i tekhnologii v Sibiri [Science and technology in Siberia]*. 2023. No. 4 (11). P. 88–94. (in Russian).

Kovrigin A.O., Puzanov A.V., Lubennikov V.A., Vikhlyanov I.V., Lazarev A.F. Posledstviya dlitel'nogo tekhnogennogo vozdejstviya Altajskogo gorno-obogatitel'nogo kombinata na okruzhayushchuyu sredu i sostoyanie zdorov'ya naseleniya g. Gornyyak [Consequences of prolonged anthropogenic impact of the Altai mining and processing plant on the environment and the health status of the population of Gornyyak] // *Ekologiya i promyshlennost' Rossii [Ecology and Industry of Russia]*. 2024. Vol. 28, no. 12. P. 65–68 (in Russian). doi: 10.18412/1816-0395-2024-12-65-68

Kolyado I.B., Plugin S.V., Tribunsky S.I. Posledstviya vliyaniya radiacionnogo vozdejstviya na territoriyu i naselenie Altajskogo kraja [Aftereffects of the impact of the radiation exposure on the territory and the population of the altai krai] // *Gigiena i sanitariya [Hygiene & Sanitation (russian jornal)]*. 2018. Vol. 97(7). P. 609–617. (in Russian). doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-7-609-617

Narkevich A.N., Vinogradov K.A. Metody opredeleniya minimal'no neobhodimogo ob'ema vyborki v medicinskih issledovaniyah [Methods for determining the minimum required sample size in medical research] // Social'nye aspekty zdorov'ya naseleniya [Social aspects of population health]. 2019. Vol. 65, no. 6. P. 10. (in Russian). doi: 10.21045/2071-5021-2019-65-6-10

Otdelnova K.A. Opredelenie neobhodimogo chisla nablyudenij v social'no-gigienicheskikh issledovaniyah [Determination of the required number of observations in social and hygienic studies] // Sb. trudov 2-go MMI [Collection of works of the 2nd MMI]. 1980. Vol. 150, no. 6. P. 18–22. (in Russian).

Pikalova L.V., Miller S.V. Vliyanie COVID-19 na epidemiologiyu raka legkogo v Tomskoj oblasti [The impact of COVID-19 on the epidemiology of lung cancer in the Tomsk region] // Voprosy onkologii [Issues of oncology]. 2023. Vol. 69, no. 4. P. 648–655. (in Russian).

Posledstviya radiacionnogo vozdejstviya yadernyh ispytanij naseleniya Altajskogo kraja i mery po ego social'noj zashchite [Consequences of the radiation impact of nuclear tests of the population of the Altai Territory and measures for its social protection]. Barnaul, 2003. 412 p. (in Russian).

Puzanov A.V., Baboshkina S.V., Robertus Yu.V., Gorbachev I.V., Lyubimov R.V. Formirovanie tekhnogennykh landshaftov i zagryaznenie okruzhayushchej sredy pod vliyaniem gornodobyvayushchih i gorno-pererabatyvayushchih predpriyatij Altaya [Formation of technogenic landscapes and environmental pollution under the influence of mining and mining-processing enterprises of Altai] // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya [World of science, culture, education]. 2007. No. 1 (4). P. 5–10. (in Russian).

Puzanov A., Baboshkina S., Rozhdesvenskaya T., Gorbachev I., Balykin S., Saltykov S. cenka vozdejstviya istochnika zagryazneniya tekhnogennogo proiskhozhdeniya na gidrohimicheskij stok osnovnykh rudnykh elementov (na primere otvalov Altajskogo gorno-obogatitel'nogo kombinata, bassejn r. Alej) [Assessment of the Source of Anthropogenic Pollution Impact on the Hydro-chemical Runoff of the Main Ore Elements (Using the Example of Dumps at the Altai Mining and Processing Plant, Alei Catchment)] // Ekologiya i promyshlennost' Rossii [Ecology and Industry of Russia]. 2023. No. 27 (11). P. 54–60. (in Russian). doi: 10.18412/1816-0395-2023-11-54-60

Puzanov A.V., Robertus Yu.V., Gorbachev I.V., Baboshkina S.V., Lyubimov R.V. Zagryaznenie okruzhayushchej sredy pod vliyaniem gornodobyvayushchih i gorno-pererabatyvayushchih predpriyatij [Environmental pollution under the influence of mining and mining and processing enterprises] // Problemy regional'noj ekologii [Problems of regional ecology]. 2008. No. 6. P. 28–32. (in Russian).

Puzanov A.V., Rozhdestvenskaya T.A., Gorbachev I.V. Tyazhelye metally v komponentah tekhnogennykh ozer rajona Altajskogo GOKA [Heavy metals in the components of man-made lakes in the Altai Mining and Processing Plant area] // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya [World of science, culture, education]. 2009. No. 2 (14). P. 11–13. (in Russian).

Prikaz Minzdrava Altajskogo kraja ot 19.06.2023 № 254 (red. ot 18.07.2023) «Ob

utverzhdenii regional'noj programmy «Bor'ba s onkologicheskimi zabolevaniyami v Altajskom krae» [Order of the Ministry of Health of the Altai Territory dated 19.06.2023 No. 254 (as amended on 18.07.2023) «On approval of the regional program «Combating cancer in the Altai Territory»] (in Russian).

Saldan I.P., Shur P.Z., Ushakov A.A., Goleva O.I., Katunina A.S., Khasanova A.A. Obosnovanie neobhodimosti razrabotki programmy mediko-profilakticheskoy pomoshchi naseleniyu v zone ekspozitsii himicheskimi veshchestvami [Justification of the need to develop a program of medical and preventive care for the population in the area of exposure to chemicals] // *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2015. No. 9. P. 56–64. (in Russian).

Ushakov A.A., Turbinsky V.V., Pashchenko I.G., Katunina A. Gigienicheskaya ocenka neblagopriyatnyh social'nyh, sanitarno-gigienicheskikh faktorov okruzhayushchej sredy na territorii Altajskogo kraja [Hygienic assessment of unfavorable social, sanitary and hygienic environmental factors in the Altai Territory] // *Analiz riska zdorov'yu* [Health risk analysis]. 2015. No. 4. P. 50–61. (in Russian).

Harakteristika i metody rascheta statisticheskikh pokazatelej, primenyaemyh v onkologii: prakt. posobie [Characteristics and methods of calculating statistical indicators used in oncology: practical manual]. M.: MNIOI, 2005. 43 p. (in Russian).

Choynzonov E.L., Zhuikova L.D., Ananina O.A., Odintsovo I.N., Valkov M.Yu., Pikalova L.V. Epidemiologiya zlokachestvennyh novoobrazovanij v administrativnyh centrakh Sibirskogo federal'nogo okruga [Epidemiology of malignant neoplasms in the administrative centers of the Siberian Federal District] // *Ekologiya cheloveka* [Human ecology]. 2020. No. 11. P. 53–9. (in Russian). doi: 10.33396/1728-0869-2020-11-53-59

Shoikhet Ya.N., Kiselev V.I., Kolyado I.B., Algazin A.I. Medicinskie posledstviya oblucheniya na slede yadernogo vzryva [Medical Consequences of Radiation on the Trail of a Nuclear Explosion]. Barnaul, 2002. 380 p. (in Russian).

Shoikhet Ya.N., Kiselev V.I., Loborev V.M., Sudakov V.V., Algazin A.I., Lagutin A.A., Zaitsev E.V., Kolyado I.B., Zelenov V.I., Gabbasov M.N., Goncharov A.I. Radiacionnoe vozdejstvie na naselenie Altajskogo kraja yadernyh ispytanij na Semipalatinskom poligone [Radiation impact on the population of the Altai Territory of nuclear tests at the Semipalatinsk test site]. Barnaul, 1999. 346 p. (in Russian).

Shur P.Z., Sharaeva A.A., Atiskova N.G., Ushakov A.A. Prognozirovanie vozdejstviya hvostohranilishch obogatitel'noj fabriki na zdorov'e naseleniya v Altajskom krae [Forecasting the impact of the tailings of the processing plant on the health of the population in the Altai Territory] // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk* [Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2013. Vol. 15, no. 3 (6). P. 2027–2031. (in Russian).

Breslow N.E., Day N.E. Statistical Methods in Cancer Research. Volume II — The design and analysis of cohort studies. Lyon: IARC Scientific Publications (82), 1987. 415 p.

Cancer Today / Estimated number of new cases in 2020, World, both sexes, all ages (excl.

NMSC). URL: https://gco.iarc.fr/today/online-analysis-table?v=2020&mode=cancer&mode_population=continents&population=900&populations=900&key=asr&sex=0&cancer=39&type=0&statistic=5&prevalence=0&population_group=0&ages_group%5B%5D=0&ages_group%5B%5D=17&group_cancer=1&include_nmssc=0&include_nmssc_other=1 (accessed: 15.07.2025)

Puzanov A.V., Baboshkina S.V., Gorbachev I.V. Characteristics of heavy metal migration in the natural anthropogenic anomalies of the North-Western Altai // *Geochemistry International*. 2012. Vol. 50, no. 4. P. 358–366.

Sung H., Ferlay J., Siegel R.L., et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries // *CA Cancer J Clin*. 2021. Vol. 71, no. 3. P. 209–249. doi: 10.3322/caac.21660

TERRITORIAL ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF MALIGNANT NEOPLASMS OF THE BRONCHI AND LUNG IN THE POPULATION OF THE ALTAI KRAI

A.O. Kovrigin¹, A.F. Lazarev², I.V. Vikhlyanov³, V.A. Lubennikov³

¹*Institute for Water and Environmental Problems of SB RAS, Barnaul,*

²*Altai State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Barnaul,*

³*Regional State Budgetary Healthcare Institution «Altai Regional Oncologic Dispensary», Barnaul,*

E-mail: anton-kovrigin@yandex.ru

A retrospective territorial oncoepidemiological analysis of the incidence of malignant neoplasms of the trachea, bronchi, lungs in the rural population of municipal districts of the Altai Krai by gender was conducted. Medical data on cases of malignant neoplasms diagnosed for the first time in life from the population territorial cancer registry of the Altai Krai were analyzed. The aim of the study: to study the characteristics of the spread of malignant neoplasms of the bronchi and lungs in the rural population of municipal districts of the Altai Territory for the period from 2011 to 2020. The ranking maps of the Altai Krai territory by the incidence of malignant neoplasms of the trachea, bronchi, lungs in the rural population by gender are presented. As a result of ranking the Altai Krai territory, high incidence of malignant neoplasms of the trachea, bronchi, lungs in the rural population of the district were identified in the municipal districts of the region: both genders – in Talmensky, Sovetsky and Topchikhinsky districts; in men – in Talmensky, Sovetsky and Topchikhinsky districts; in women – in Slavgorodsky, Charyshsky and Krasnogorsk districts, etc.

Keywords: malignant neoplasms of the trachea, bronchi, lungs; morbidity; rural population; both sexes; men; women; municipal districts.

Received March 28, 2025. Accepted: April 20, 2025

Сведения об авторах

Ковригин Антон Олегович – соискатель ученой степени кандидата медицинских наук, заведующий медико-экологическим сектором лаборатории биогеохимии Института водных и экологических проблем СО РАН. Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1. ORCID: 0000-0002-0214-0192. E-mail: anton-kovrigin@yandex.ru.

Лазарев Александр Федорович – доктор медицинских наук, профессор кафедры онкологии, лучевой терапии и лучевой диагностики с курсом ДПО Алтайского государственного медицинского университета Минздрава России. Россия, 656038, Барнаул, пр. Ленина, 40. ORCID: 0000-0003-1080-5294. E-mail: lazarev@akzs.ru.

Вихлянов Игорь Владиславович – доктор медицинских наук, главный врач Краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Алтайский краевой онкологический диспансер». Россия, 656049, Барнаул, ул. Никитина, 77. ORCID: 0000-0003-3290-7187. E-mail: akod@akod22.ru.

Лубенников Владимир Алексеевич – кандидат медицинских наук, заместитель главного врача Краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Алтайский краевой онкологический диспансер». Россия, 656049, Барнаул, ул. Никитина, 77. ORCID: 0000-0002-0407-5435. E-mail: vladimir-lubennikov@mail.ru.

Information about the authors

Kovrigin Anton O. – A competitor for PhD, Head of Medical - Environmental Sector of the Laboratory of Biogeochemistry at the Institute for Water and Environmental Problems of SB RAS. 1, Molodezhnaya St., 656038 Barnaul, Russia. ORCID: 0000-0002-0214-0192. E-mail: anton-kovrigin@yandex.ru.

Lazarev Alexander F. – Dr of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Oncology, Radiation Therapy and Radiation Diagnostics, Lecturer of additional professional education course at the Institute of Clinical Medicine of the Altai State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. 40, Lenin Av., 656038 Barnaul, Russia. ORCID: 0000-0003-1080-5294. E-mail: lazarev@akzs.ru.

Vikhlyanov Igor V. – Dr of Medical Sciences, Chief Physician of the Regional State Budgetary Healthcare Institution «Altai Regional Oncologic Dispensary». 77, Nikitin St., 656049 Barnaul, Russia. ORCID: 0000-0003-3290-7187. E-mail: akod@akod22.ru.

Lubennikov Vladimir A. – PhD in Medical Sciences, Head of the surgical department of the dispensary, Deputy Chief Physician of the Regional State Budgetary Healthcare Institution «Altai Regional Oncologic Dispensary». 77, Nikitin St., 656049 Barnaul, Russia. ORCID: 0000-0002-0407-5435. E-mail: vladimir-lubennikov@mail.ru.