



# **ILMIY VA INNOVATSION TERAPIYA**

**SCIENTIFIC >>> >>>  
AND INNOVATIVE  
THERAPY**

2026, № 2 (Апрель)

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

SCIENTIFIC AND INNOVATIVE  
THERAPY

ИЛМИЙ ВА ИННОВАЦИОН  
ТЕРАПИЯ

НАУЧНАЯ И ИННОВАЦИОННАЯ  
ТЕРАПИЯ

Научный журнал по научной и инновационной терапии  
основано в 2022 году

Бухарским государственным медицинским институтом  
имени Абу Али ибн Сино  
выходит один раз в 2 месяца

*Главный редактор – Ш.Ж. ТЕШАЕВ*

Редакционная коллегия:

*Н.Ш. Ахмедова (зам. главного редактора),  
Ш.А. Наимова (ответственный секретарь),  
Г.Ж. Жарилкасинова, Н.А. Нуралиев, К.Ж. Болтаев,  
Ф.Э. Нурбаев, С.М. Бахрамов, А.Г. Гадаев,  
А.Ш. Иноятов, Р.Б. Абдуллаев*

*Учредитель Бухарский государственный  
медицинский институт имени Абу Али ибн Сино*

ISSN  
2181-418X

2026, № 2 (Апрель)

## Адрес редакции:

Республика Узбекистан, 200100,  
г. Бухара, ул. А. Гиждувани, 23.

### Телефон:

(99865) 223-00-50

### Факс

(99866) 223-00-50

### Сайт

<https://ivit.uz/>

### e-mail

[shnaimova5@gmail.com](mailto:shnaimova5@gmail.com)

## О журнале

Журнал зарегистрирован  
в Управлении печати и информации  
Бухарской области  
№ 1640 от 28.05.2022 г.

## Редакционный совет:

Anand Ahuja	(Индия)
Nordin Simbak	(Малайзия)
Tetsuo Sasano	(Япония)
Ali O'zdemir	(Туркия)
Есаян А.М.	(Россия)
Арипова Т.У.	(Узбекистан)
Артикова М.А.	(Узбекистан)
Амонов М.К.	(Узбекистан)
Бадритдинова М.Н.	(Узбекистан)
Бобоев К.Т.	(Узбекистан)
Гиясова Н.О.	(Узбекистан)
Давлатов С.С.	(Узбекистан)
Дустова Н.К.	(Узбекистан)
Курманова Г.М.	(Узбекистан)
Қаюмов А.А.	(Узбекистан)
Набиева Д.А.	(Узбекистан)
Пўлатов С.С.	(Узбекистан)
Рахматова Д.И.	(Узбекистан)
Саноева М.Ж.	(Узбекистан)
Сулаймонова Г.Т.	(Узбекистан)
Тўракулов Р.И.	(Узбекистан)
Шодикулова Г.З.	(Узбекистан)
Эгамова С.Қ.	(Узбекистан)
Юлдашева Д.Х.	(Узбекистан)
Юнусова Н.Ш.	(Узбекистан)
Убайдуллаева З.И.	(Узбекистан)
Нуруллоев С.О.	(Узбекистан)
Тиллаева Ш.Ш.	(Узбекистан)

Подписано в печать 20.08.2025.  
Формат 60×84 1/8  
Усл. П.л. 41,39  
Заказ 104  
Тираж 50 экз.  
Отпечатано в типографии Шарк  
140151, г. Бухары,  
ул. Амира Темура, 18



# **ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ И КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЁГКИХ**

**Тухтаева М.Р, Рахматова М.Р., Абдулхаков И.У., Хамраева Н.О.,  
Мухиддинов А.К.**

*Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан.*

**Аннотация.** Заболевания органов дыхания, включая бронхит, хроническую обструктивную болезнь лёгких (ХОБЛ) и пневмонию, являются одной из ведущих причин заболеваемости и смертности в глобальном масштабе. Экологические факторы, такие как загрязнение атмосферного воздуха, климатические условия, профессиональные вредности и воздействие пыли, играют ключевую роль в развитии и прогрессировании данных патологий. Цель статьи — систематизация современных научных данных о влиянии экологических факторов на распространённость, клинические проявления и эпидемиологические характеристики бронхита, ХОБЛ и пневмонии. В обзоре проанализированы публикации последних 15 лет, включая эпидемиологические исследования, систематические обзоры и метаанализы. Обсуждаются механизмы воздействия загрязнителей воздуха на дыхательную систему, региональные особенности распространённости заболеваний в зависимости от экологической обстановки, а также влияние климатических изменений на частоту обострений и тяжесть течения. Представлены данные о специфических экологических рисках в регионах Центральной Азии, включая влияние высыхания Аральского моря и промышленных выбросов. Выводы: интегрированный подход к изучению экологических детерминант респираторных заболеваний обеспечивает основу для разработки эффективных профилактических и терапевтических стратегий, снижения бремени болезней и улучшения качества медицинской помощи населению.

**Ключевые слова:** экологические факторы, загрязнение воздуха, бронхит, ХОБЛ, пневмония, эпидемиология, климатические изменения, респираторные заболевания.

## **THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE PREVALENCE AND CLINICAL-EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LUNG DISEASES**

**Tukhtaeva M.R., Rakhmatova M.R., Abdulkhakov I.U., Khamraeva N.O.,  
Mukhiddinov A.K.**

*Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan.*

**Abstract.** Respiratory diseases, including bronchitis, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and pneumonia, are among the leading causes of morbidity and mortality globally. Environmental factors such as air pollution, climate conditions, occupational hazards, and dust exposure play a crucial role in the development and progression of these pathologies. The aim of this article is to systematize current scientific evidence on the impact of environmental factors on the prevalence, clinical manifestations, and epidemiological characteristics of bronchitis, COPD, and pneumonia. The review analyzes publications from the past 15 years, including epidemiological studies, systematic reviews, and meta-analyses. The mechanisms of air pollutant effects on the respiratory system, regional variations in disease prevalence based on environmental conditions, and the impact of climate change on exacerbation frequency and disease severity are discussed. Data on specific environmental risks in Central Asian regions, including the effects of Aral Sea desiccation and industrial emissions, are presented. Conclusions: An integrated approach to studying environmental determinants of respiratory diseases provides a foundation for developing effective preventive and therapeutic strategies, reducing disease burden, and improving the quality of medical care for the population.

**Keywords:** environmental factors, air pollution, bronchitis, COPD, pneumonia, epidemiology, climate change, respiratory diseases.

## **EKOLOGIK OMILLARNING O'PKA KASALLIKLARI TARQALISHI VA KLINIK-EPIDEMIOLOGIK XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI**

**To`xtaeva M.R., Rakhmatova M.R., Abdulxakov I.U., Hamraeva N.O.,  
Muhiddinov A.Q.**

*Buxoro Davlat Tibbiyot Instituti, O'zbekiston.*

**Annotatsiya.** Nafas olish a'zolari kasalliklari, jumladan bronxit, surunkali obstruktiv o'pka kasalligi (O'SOK) va pnevmoniya, jahon miqyosida kasallanish va o'lim ko'rsatkichlarining asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. Atmosfera havosining ifloslanishi, iqlim sharoitlari, kasbiy zararliliklar va chang ta'siri kabi ekologik omillar ushbu patologiyalarning rivojlanishi va progressiyasida muhim rol o'ynaydi. Maqolaning maqsadi — ekologik omillarning bronxit, O'SOK va pnevmoniya tarqalishi, klinik ko'rinishlari va epidemiologik xususiyatlariga ta'siri haqidagi zamonaviy ilmiy ma'lumotlarni tizimlashtirish. Ushbu ko'rib chiqishda so'nggi 15 yildagi nashrlar, shu jumladan epidemiologik tadqiqotlar, tizimli sharhlar va meta-tahlillar tahlil qilindi. Havo ifloslantiruvchi moddalarning nafas olish tizimiga ta'sir qilish mexanizmlari, ekologik vaziyatga bog'liq ravishda kasalliklarning mintaqaviy tarqalishi, iqlim o'zgarishlarining og'irliklar chastotasiga va og'irligiga ta'siri muhokama qilingan. Markaziy Osiyo mintaqalaridagi o'ziga xos ekologik xavflar, jumladan Orol dengizining qurishi va sanoat chiqindilari ta'siri haqidagi ma'lumotlar keltirilgan. Xulosalar: nafas olish kasalliklarining ekologik omillarini o'rganishda integratsiyalashgan yondashuv samarali profilaktika va terapevtik strategiyalarni ishlab chiqish, kasallik yuqini kamaytirish va aholiga tibbiy yordam sifatini yaxshilash uchun asos yaratadi.

**Kalit so'zlar:** ekologik omillar, havo ifloslanishi, bronxit, O'SOK, pnevmoniya, epidemiologiya, iqlim o'zgarishi, nafas olish kasalliklari.

**Актуальность темы.** Заболевания органов дыхания представляют собой одну из наиболее значимых проблем общественного здравоохранения в глобальном масштабе. По данным Глобального исследования бремени болезней (Global Burden of Disease, GBD), респираторные патологии, включая хроническую обструктивную болезнь лёгких (ХОБЛ), бронхит и пневмонию, входят в число ведущих причин заболеваемости, инвалидизации и смертности во всём мире [14]. В 2020 году на долю ХОБЛ приходилось более 3,23 миллиона смертей, что составляет около 6% всех причин смерти, а заболеваемость продолжает расти, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода [1; 3].

Экологические факторы, в первую очередь загрязнение атмосферного воздуха, признаны важнейшими детерминантами развития и прогрессирования респираторных заболеваний. Долгосрочное воздействие взвешенных частиц (PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>), диоксида азота (NO<sub>2</sub>), диоксида серы (SO<sub>2</sub>) и озона (O<sub>3</sub>) приводит к хроническому воспалению дыхательных путей, нарушению функции лёгких и повышению риска развития ХОБЛ, бронхита и пневмонии [4; 6; 8]. Многочисленные эпидемиологические исследования, проведённые в различных регионах мира, демонстрируют устойчивую связь между уровнями загрязнителей воздуха и показателями респираторной заболеваемости и смертности [9; 12].

Особую актуальность проблема приобретает в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой, таких как промышленные зоны, районы интенсивной сельскохозяйственной деятельности и территории, подверженные природным экологическим катастрофам. Центральная Азия, в частности регион Приаралья, представляет собой уникальную экологическую зону, где сочетание

антропогенного загрязнения, высыхания Аральского моря и образования солевых и пылевых бурь создаёт значительные риски для здоровья населения [7]. Исследования показали, что жители этих регионов подвержены повышенной частоте респираторных заболеваний, включая хронический бронхит, обструктивные нарушения лёгких и рецидивирующие пневмонии.

Кроме того, профессиональные риски, связанные с воздействием пыли, химических веществ и биологических агентов на рабочих местах, также вносят существенный вклад в структуру респираторной заболеваемости [11; 13]. Работники сельского хозяйства, строительной отрасли, горнодобывающей промышленности и других секторов сталкиваются с повышенным риском развития профессионально обусловленных форм ХОБЛ и хронического бронхита.

Несмотря на значительный прогресс в изучении эпидемиологии и патогенеза респираторных заболеваний, вопросы, касающиеся роли экологических факторов в формировании клинико-эпидемиологических особенностей бронхита, ХОБЛ и пневмонии в различных популяциях и регионах, остаются недостаточно изученными. Особенно актуальным представляется интеграция данных о воздействии множественных экологических факторов, их взаимодействии и кумулятивном эффекте на состояние дыхательной системы. Понимание этих механизмов необходимо для разработки эффективных стратегий профилактики, раннего выявления и терапии респираторных патологий, а также для формирования научно обоснованных рекомендаций в области охраны окружающей среды и общественного здравоохранения.

**Цель исследования.** Систематизация современных научных данных о влиянии экологических факторов на распространённость, клинические проявления и эпидемиологические характеристики заболеваний лёгких, включая бронхит, хроническую обструктивную болезнь лёгких и пневмонию, с



целью формирования научной основы для разработки эффективных профилактических и терапевтических стратегий.

**Материалы и методы.** В ходе подготовки обзора проведён систематический анализ отечественной и зарубежной научной литературы, опубликованной в последние 15 лет (2001–2026 гг.). Поиск осуществлялся в международных базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, а также в отечественных источниках. Включались оригинальные исследования, систематические обзоры, метаанализы, клинические руководства и эпидемиологические отчёты, посвящённые изучению связи экологических факторов с респираторными заболеваниями. Критериями отбора публикаций являлись: релевантность теме исследования, методологическая обоснованность, наличие статистически значимых данных и публикация в рецензируемых изданиях. Всего проанализировано более 50 источников, из которых для подробного анализа отобрано 15 наиболее репрезентативных работ.

**Результаты и обсуждение.** Экологические факторы, оказывающие влияние на развитие и течение респираторных заболеваний, можно классифицировать на несколько основных категорий:

1. Загрязнение атмосферного воздуха. Основными загрязнителями являются взвешенные частицы (PM<sub>2.5</sub> и PM<sub>10</sub>), диоксид азота (NO<sub>2</sub>), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), озон (O<sub>3</sub>) и летучие органические соединения. Источники загрязнения включают промышленные предприятия, автотранспорт, сжигание топлива и сельскохозяйственные выбросы [8; 9].
2. Климатические условия. Температурные колебания, влажность, атмосферное давление и ветровая активность влияют на частоту обострений респираторных заболеваний. Климатические изменения способствуют увеличению продолжительности сезонов поллинозиса и распространению аллергенов [2].
3. Профессиональные вредности. Воздействие пыли, химических аэрозолей, биологических агентов и токсичных газов на рабочих местах является

значимым фактором риска профессионально обусловленных респираторных патологий [11; 13].

4. Региональные экологические особенности. В регионах Центральной Азии, особенно в Приаралье, специфическими факторами риска являются соле-пылевые бури, вызванные высыханием Аральского моря, а также загрязнение почв и воды пестицидами и тяжёлыми металлами [7].

**Влияние экологических факторов на бронхит.** Бронхит, как острый, так и хронический, тесно связан с воздействием экологических загрязнителей. Хроническое воспаление бронхиального дерева, характерное для хронического бронхита, развивается под влиянием длительной экспозиции к взвешенным частицам и газообразным загрязнителям. Исследования показывают, что повышение уровня PM<sub>2.5</sub> на 10 мкг/м<sup>3</sup> ассоциировано с увеличением частоты обострений хронического бронхита на 15–20% [4; 6].

Механизм воздействия включает прямое повреждение эпителия бронхов, активацию воспалительного каскада с выделением провоспалительных цитокинов, нарушение мукоцилиарного клиренса и снижение местного иммунитета. Кроме того, загрязнители воздуха способствуют окислительному стрессу, что усиливает повреждение тканей и способствует ремоделированию дыхательных путей [5].

В регионах с высоким уровнем промышленного загрязнения, таких как крупные города и промышленные центры, распространённость хронического бронхита значительно выше по сравнению с сельскими районами. Профессиональный бронхит, обусловленный воздействием пыли, паров и аэрозолей на рабочих местах, также остаётся серьёзной проблемой для работников горнодобывающей, строительной и химической промышленности [11].

**Влияние экологических факторов на ХОБЛ.** Хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ) является одной из ведущих причин смертности в мире,

и её распространённость продолжает расти. Согласно данным Глобальной инициативы по ХОБЛ (GOLD), к 2030 году ХОБЛ может стать третьей по частоте причиной смерти в мире [3; 15]. Основными факторами риска ХОБЛ традиционно считаются курение и профессиональные вредности, однако всё большее внимание уделяется роли загрязнения атмосферного воздуха.

Долгосрочное воздействие взвешенных частиц, особенно PM<sub>2.5</sub>, является независимым фактором риска развития ХОБЛ. Многоцентровое исследование BOLD (Burden of Obstructive Lung Disease) показало, что в регионах с высоким уровнем загрязнения воздуха распространённость ХОБЛ среди некурящих была значительно выше, чем в районах с чистым воздухом [10]. Метаанализ, проведённый Brauer и соавт., подтвердил, что повышение уровня PM<sub>2.5</sub> на 10 мкг/м<sup>3</sup> связано с увеличением риска развития ХОБЛ на 8–12% [8].

Патофизиологические механизмы включают хроническое воспаление дыхательных путей, ремоделирование малых дыхательных путей, эмфизематозные изменения и нарушение функции альвеолярных макрофагов. Загрязнители воздуха также способствуют ускорению снижения функции лёгких (FEV<sub>1</sub>), что является ключевым показателем прогрессирования ХОБЛ [2].

Особую группу риска составляют лица, проживающие в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой и подверженные одновременному воздействию нескольких факторов: загрязнение воздуха, курение, профессиональные вредности. В Центральной Азии, где сочетаются промышленные выбросы, пылевые бури и сельскохозяйственное загрязнение, частота ХОБЛ среди населения значительно превышает среднемировые показатели [7].

***Влияние экологических факторов на пневмонию.*** Пневмония остаётся одной из основных причин заболеваемости и смертности, особенно среди детей младшего возраста и пожилых людей. Роль экологических факторов в развитии

пневмонии связана как с повышением восприимчивости организма к инфекциям, так и с влиянием на течение и исходы заболевания.

Загрязнение атмосферного воздуха способствует нарушению механизмов местной защиты дыхательных путей, повреждению мукоцилиарного клиренса и снижению активности альвеолярных макрофагов. Это создаёт условия для более лёгкого проникновения и размножения патогенных микроорганизмов в нижних дыхательных путях. Эпидемиологические исследования продемонстрировали, что повышение уровня PM10 и NO<sub>2</sub> ассоциировано с увеличением частоты госпитализаций по поводу внебольничной пневмонии, особенно в холодное время года [9; 12].

Климатические условия также оказывают значимое влияние на заболеваемость пневмонией. Резкие температурные колебания, высокая влажность и низкие температуры способствуют снижению иммунитета и увеличению риска респираторных инфекций. В регионах с суровым континентальным климатом наблюдается сезонность заболеваемости пневмонией с пиками в зимние месяцы.

Дополнительным фактором риска является воздействие профессиональных вредностей. Работники, занятые в сельском хозяйстве и животноводстве, подвержены повышенному риску развития атипичных форм пневмонии, вызванных биологическими агентами, такими как *Chlamydia psittaci* и *Coxiella burnetii* [11].

***Клинико-эпидемиологические особенности в регионах с неблагоприятной экологией.*** В регионах с высоким уровнем экологического загрязнения наблюдаются специфические клинико-эпидемиологические особенности респираторных заболеваний. К ним относятся:

1. Повышенная частота обострений хронических заболеваний лёгких, особенно в периоды усиления загрязнения воздуха;

2. Более раннее начало и быстрое прогрессирование ХОБЛ, включая развитие заболевания у некурящих лиц;
3. Увеличение частоты сочетанных форм респираторных патологий (например, хронический бронхит в сочетании с бронхиальной астмой);
4. Более тяжёлое течение пневмонии с высокой частотой осложнений и летальных исходов среди уязвимых групп населения;
5. Региональная вариабельность клинических проявлений в зависимости от типа преобладающих загрязнителей (промышленные выбросы, пыль, пестициды).

Центральная Азия, особенно регион Приаралья, представляет собой уникальную модель для изучения влияния экологических факторов на респираторное здоровье. Высыхание Аральского моря привело к образованию обширных солончаковых пустынь, откуда ветры переносят соль, пыль и остатки пестицидов на сотни километров. Население, проживающее в этих районах, страдает от повышенной частоты хронического бронхита, ХОБЛ, бронхиальной астмы и рецидивирующих респираторных инфекций [7].

**Обсуждение.** Анализ современной литературы свидетельствует о том, что экологические факторы играют ключевую роль в формировании эпидемиологического профиля респираторных заболеваний. Связь между загрязнением атмосферного воздуха и респираторной патологией подтверждена множественными когортными исследованиями и метаанализами [8; 9; 12]. При этом воздействие загрязнителей является дозо-зависимым: чем выше уровень экспозиции, тем больше риск развития и прогрессирования заболевания.

Важным аспектом является выявление уязвимых групп населения. Дети, пожилые люди, лица с сопутствующими хроническими заболеваниями и генетической предрасположенностью демонстрируют повышенную чувствительность к воздействию экологических факторов. Для этих групп даже



относительно низкие уровни загрязнения могут приводить к клинически значимым эффектам [1; 14].

Современные рекомендации подчёркивают необходимость интегрированного подхода к профилактике и лечению респираторных заболеваний, который должен включать не только медицинские вмешательства, но и меры по снижению экологической нагрузки. Это требует координации усилий органов здравоохранения, природоохранных служб, промышленных предприятий и общественных организаций [3; 15].

Перспективы дальнейших исследований включают:

1. Уточнение молекулярных механизмов воздействия загрязнителей воздуха на различные клеточные и тканевые структуры дыхательной системы;
2. Разработку биомаркеров ранней диагностики респираторных заболеваний, ассоциированных с экологическими факторами;
3. Создание региональных моделей прогнозирования заболеваемости в зависимости от динамики экологических показателей;
4. Оценку эффективности мер по снижению загрязнения воздуха в отношении улучшения показателей респираторного здоровья населения;
5. Изучение взаимодействия генетических и экологических факторов в развитии индивидуальной восприимчивости к респираторным заболеваниям.

**Выводы.** Результаты проведённого исследования подтверждают значимость комплексного анализа влияния экологических факторов на формирование и прогрессирование респираторной патологии. Применение интегрированного подхода, основанного на сочетании эпидемиологических, клинических и молекулярно-биологических методов, позволяет уточнить патогенетические механизмы заболеваний органов дыхания и определить ключевые факторы риска. Установлена необходимость разработки научно обоснованных профилактических и терапевтических стратегий, направленных на минимизацию воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды.

Важным аспектом является совершенствование систем ранней диагностики, мониторинга и прогнозирования течения респираторных заболеваний.

Снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха и оптимизация экологической ситуации рассматриваются как приоритетные направления государственной политики в области общественного здравоохранения. Реализация данных мер будет способствовать снижению заболеваемости, предотвращению хронизации патологического процесса и уменьшению медико-социального бремени респираторных заболеваний. Перспективы дальнейших исследований связаны с углублённым изучением молекулярных механизмов воздействия экологических факторов, а также с разработкой персонализированных подходов к профилактике и лечению заболеваний органов дыхания.

### **Список литературы**

1. Adeloye D. et al. (2022). Global, regional, and national prevalence of, and risk factors for, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in 2019: a systematic review and modelling analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, 10(5), 447–458.
2. Agustí A., Faner R. (2020). Lung function trajectories in health and disease. *The Lancet Respiratory Medicine*, 7(4), 358–364.
3. Agustí A. et al. (2023). Global initiative for chronic obstructive lung disease 2023 report: GOLD executive summary. *European Respiratory Journal*, 61(4), 2300239.
4. Anderson G.B. et al. (2021). Air pollution and chronic obstructive pulmonary disease in the general population. *International Journal of COPD*, 16, 2949–2960.
5. Barnes P.J. (2019). Inflammatory endotypes in COPD. *Allergy*, 74(7), 1249–1256.
6. Bédard A. et al. (2021). Long-term exposure to outdoor air pollution and risk of chronic obstructive pulmonary disease. *The Lancet Regional Health – Europe*, 6, 100–112.

7. Bennour A. et al. (2023). Desert dust and its health effects in the Aral Sea basin. *Environmental Health Perspectives*, 131(3), 036001.
8. Brauer M. et al. (2021). Ambient particulate matter air pollution exposure and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*, 129(10), 107004.
9. Brunekreef B. et al. (2021). Air pollution and cardiovascular and respiratory mortality in the Netherlands. *Environmental Health*, 20(1), 112.
10. Buist A.S. et al. (2007). International variation in the prevalence of COPD (the BOLD study). *The Lancet*, 370(9589), 741–750.
11. Chakraborty P., Bhatt S. (2021). Pesticide exposure and respiratory health outcomes: a review. *Frontiers in Public Health*, 9, 645745.
12. Dockery D.W. et al. (1993). An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *New England Journal of Medicine*, 329, 1753–1759.
13. Eisner M.D. et al. (2022). An official American Thoracic Society public policy statement: Novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 182(5), 693–718.
14. GBD 2020 Collaborators (2022). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories. *The Lancet*, 400(10367), 1891–1980.
15. GOLD (2023). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease.