

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОФИЛАКТИКИ АЛЛЕРГИЧЕСКОГО РИНИТА НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Красникова¹✉, Н. П. Мамчик², И. И. Механтьев³

¹ Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, Воронеж, Россия

² Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Россия

³ Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Аллергические заболевания, основное значение в этиологии которых принадлежит аллергенам атмосферного воздуха, распространены повсеместно. Для разработки практических рекомендаций по предупреждению возникновения аллергического ринита как самого распространенного заболевания в структуре аллергии необходимо оценить все условия, как отрицательно, так и положительно влияющие на данную патологию. Целью исследования было проанализировать факторы, влияющие на заболеваемость, выявление и учет случаев аллергического ринита на территории Воронежской области. Основными материалами для исследования послужили учетно-отчетные формы № 12 и № 30, данные лабораторных исследований частных клиник и социально-гигиенического мониторинга. Выполнен эпидемиологический анализ с применением ретроспективного метода, проведено ранжирование территорий по различным показателям, применен метод корреляционного анализа. Определены уровни заболеваемости, а также районы высокого риска в отношении аллергического ринита (поллиноза) среди всех групп населения за период с 2012 по 2021 г. Определена структура аэроаллергенов, выявленных в частных учреждениях здравоохранения, выполнено исследование наполнения штатных должностей врачей-аллергологов в государственных учреждениях Воронежской области, выявлены значимые факторы окружающей среды. Выявленные особенности распространения, диагностики и регистрации аллергического ринита на территории Воронежской области могут быть использованы для совершенствования профилактических мероприятий в отношении данной аллергопатологии.

Ключевые слова: аллергический ринит, аэроаллергены, поллиноз, диагностика, отчетные формы, неблагоприятные факторы, профилактика

Вклад авторов: А. А. Красникова — концепция исследования, работа с литературой, анализ и обобщение результатов, работа с текстом статьи; Н. П. Мамчик, И. И. Механтьев — концепция исследования, критическая доработка рукописи.

✉ **Для корреспонденции:** Алина Алексеевна Красникова
ул. Космонавтов, д. 21, г. Воронеж, 394038, Россия; a_mivi@mail.ru

Статья получена: 24.01.2024 **Статья принята к печати:** 30.01.2024 **Опубликована онлайн:** 15.03.2024

DOI: 10.24075/rbh.2024.089

RATIONALE FOR THE NEED TO PREVENT ALLERGIC RHINITIS ACROSS THE VORONEZH REGION

Krasnikova AA¹✉, Mamchik NP², Mekhanteyev II³

¹ Center for Hygiene and Epidemiology in the Voronezh Region, Voronezh, Russia

² Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

³ Voronezh State University, Voronezh, Russia

The allergic diseases, the major role in etiology of which is played by allergens present in ambient air, are common. To develop practical guidelines on prevention of allergic rhinitis as the most prevalent disorder in the structure of allergy, it is necessary to estimate all the conditions, both negatively and positively affecting this disorder. The study was aimed to assess factors affecting the incidence, detection, and registration of cases of allergic rhinitis in the Voronezh Region. The report forms № 12 and № 30 provided substantive inputs to the study, along with the laboratory test data provided by private clinics and the social and hygienic monitoring data. Epidemiological analysis was performed by retrospective method; the territories were ranked by various indicators; the correlation analysis method was applied. We determined the incidence rates and the districts at high risk of allergic rhinitis (pollinosis) in all population groups for the period 2012–2021. We determined the structure of aeroallergens identified in private healthcare institutions, assessed the staffing levels of allergists in the public institutions of the Voronezh Region, and identified significant environmental factors. The identified features of the prevalence, diagnosis, and registration of allergic rhinitis in the Voronezh Region can be used to improve preventive measures targeting this allergic disorder.

Keywords: allergic rhinitis, aeroallergens, pollinosis, diagnosis, report forms, adverse factors, prevention

Author contribution: Krasnikova AA — study concept, literature review, data analysis and synthesis, manuscript writing; Mamchik NP, Mekhanteyev II — study concept, manuscript editing.

✉ **Correspondence should be addressed:** Alina A. Krasnikova
Kosmonavtov, 21, Voronezh, 394038, Russia; a_mivi@mail.ru

Received: 24.01.2024 **Accepted:** 30.01.2024 **Published online:** 15.03.2024

DOI: 10.24075/rbh.2024.089

Важность проблемы аллергических заболеваний трудно переоценить, учитывая широкую распространенность данной патологии [1]. Наиболее часто встречающимся проявлением аллергии является ринит, роль в этиологии которого могут играть различные агенты из окружающей среды: пыльцевые, пылевые, бытовые, животного происхождения, грибковые, инсектные [2, 3]. Ущерб качеству жизни пациентов и существенные финансовые затраты на лечение и профилактику с каждым годом делают исследование этой патологии все более актуальным [4, 5].

Несмотря на значимое место аллергии в общей структуре заболеваемости, по-прежнему остаются существенные различия между статистически регистрируемыми и неподтвержденными случаями [6, 7]. Наличие разных систем статистического учета не позволяет отразить истинную картину заболеваемости среди различных групп населения [8, 9]. Значимое место в выявлении аллергической патологии занимает частная медицинская деятельность, однако данные, получаемые этой отраслью здравоохранения, недоступны для полноценного статистического анализа [10].

Влияние факторов окружающей среды на аллергическую патологию исследуют с разных сторон. Изменение климатических условий и повышение содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе приводят к изменениям в патогенезе аллергических реакций [11–13]. Скопление негативных факторов, снижающих резистентность организма человека, возможно в урбанизированной среде, где наблюдается активная антропогенная деятельность [14–16].

В связи с вышесказанным целью исследования было определить факторы, которые влияют на заболеваемость, выявление и учет случаев аллергического ринита на территории Воронежской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводили в Воронежской области в 2012–2022 гг. С применением ретроспективного метода проанализированы данные форм статистического наблюдения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» и № 30 «Сведения о медицинской организации». Выполнено ранжирование территорий по уровню заболеваемости поллинозами (число случаев на 1000 населения), по показателю лесистости (% лесистости территории), по среднему многолетнему уровню содержания нитратов в питьевой воде (мг/дм³) и пищевых продуктах (мг/кг) путем внесения значений в программу Morbidity Rate Ranking (ВГМУ имени Н. Н. Бурденко; Россия). Проанализированы данные лабораторных аллергологических исследований, предоставленные частными клиниками.

Статистическую обработку результатов выполняли с помощью приложения «МойОфис Стандартный» («Новые облачные технологии»; Россия). Применены метод корреляционного анализа с расчетом коэффициента Пирсона (r) и оценка значимости различий между показателями заболеваемости поллинозами и показателем лесистости территорий, фактом наличия амброзии, метеорологическими явлениями по критерию Стьюдента (t). Различия считали значимыми при вероятности статистической ошибки менее 5% ($p < 0,05$). Данные представлены в виде среднего (M) и ошибки среднего (m).

Таблица 1. Территории высокого риска по уровню заболеваемости поллинозами (число случаев на 1000 населения)

Взрослое население СМУ ($M \pm m$)	Подростки СМУ ($M \pm m$)	Детское население СМУ ($M \pm m$)
Каменский р-н (3,84 ± 0,15)	Таловский р-н (10,6 ± 1,42)	Богучарский р-н (6,44 ± 0,19)
Верхнемамонский р-н (3,07 ± 0,04)	Богучарский р-н (8,9 ± 0,47)	городской округ г. Воронеж (5,13 ± 0,12)
Эртильский р-н (2,57 ± 0,05)	Борисоглебский р-н (6,7 ± 0,14)	Рамонский р-н (4,23 ± 0,31)
Рамонский р-н (2,24 ± 0,04)	Рамонский р-н (6,1 ± 0,62)	Лискинский р-н (4,03 ± 0,06)
Острогжский р-н (2,08 ± 0,02)	Семилукский р-н (4,9 ± 0,47)	Поворинский р-н (3,98 ± 0,15)
Панинский р-н (1,52 ± 0,02)	Каменский р-н (4,5 ± 1,14)	Эртильский р-н (3,87 ± 0,09)
Поворинский р-н (1,47 ± 0,06)	городской округ г. Воронеж (5,3 ± 0,12)	Каширский р-н (3,68 ± 0,38)
Лискинский р-н (1,44 ± 0,01)		

Примечание: СМУ — средний многолетний уровень заболеваемости.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка статистических форм подтверждает ежегодную фиксацию случаев аллергического ринита (поллиноза) на территории Воронежской области. Во всех группах населения отмечены различия уровня заболеваемости между районами области. Согласно ранжированию территорий, высокий риск заболевания по уровню заболеваемости среди взрослого населения имеет место в восьми районах, а по уровню заболеваемости детского и подросткового населения — в семи районах (табл. 1).

К высокому рангу для каждой группы относили следующие показатели заболеваемости на 1000 человек: от 1,43 до 3,99 случаев, от 5,16 до 12,02 случаев и от 3,3 до 6,63 случаев для взрослых, подростков и детей соответственно. Совпадение данных территорий с высоким уровнем риска заболевания для исследуемых групп отмечено в Рамонском районе, где средний многолетний показатель заболеваемости поллинозами на 1000 человек составляет 2,24 случая для взрослого населения, 6,14 случая для подростков, 4,23 случая для детского населения.

Оценка данных статистической формы № 30 «Сведения о медицинской организации» показала, что за исследуемый период максимальное число штатных должностей врачей-аллергологов в государственных медицинских учреждениях было обеспечено в 2016 г.: оно составило 29,25 ставки, 12,8% из которых не были заняты специалистами соответствующего профиля. Усредненные данные показывают, что ежегодно незаполненными остаются 15,23% ставок. Тщательная оценка формы отчетности выявила отсутствие ставок врачей-аллергологов в государственных медицинских учреждениях в 30-ти районах области из 31-го, а также в двух административных округах из трех. Установлено наличие врачей этого профиля в Лискинском районе и городском округе г. Воронеж.

Необходимо отметить, что аллергический ринит, регистрируемый в учетно-отчетной форме № 12, относится к патологии, вызванной пылью растений. Соответственно, учет ринитов другой этиологии в статистических документах не отражают.

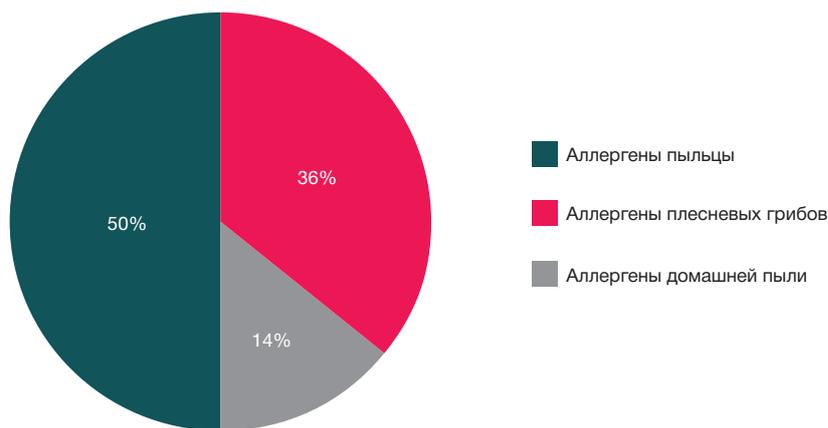


Рис. 1. Лабораторные исследования значимых аэроаллергенов — данные частных клиник (%)

Оценка структуры аэроаллергенов, являющихся причиной аллергического ринита у населения Воронежской области, проведена на основании данных лабораторных исследований на IgE, предоставленных частными клиниками. За исследуемый период проведено более 100 000 исследований, из которых более 20 000 показали положительный результат. Аллергены, способствующие поллинозу, были выявлены более 13 000 раз. Исследования на IgE к аллергенам пыльцы дали положительный результат более чем в 6000 случаях. IgE к аллергенам домашней пыли выделены более, чем в 4000 исследований крови. Плесневые грибы как аллергический агент выявлены примерно в 2000 исследований. По итогам статистического анализа установлено, что в структуре всех аэроаллергенов аллергены пыльцы составляют значительную часть. Следующее место занимают аллергены домашней пыли, а аллергены плесневых грибов выявляют с наименьшей частотой (рис. 1).

Среди положительных результатов исследований на аллергены пыльцы растений ведущее место занимают аллергены березы и амброзии (рис. 2). Остальные аллергены пыльцы деревьев и трав составляют меньшую долю в структуре выявления специфических IgE в крови.

В связи с определением приоритетных аллергенов пыльцы выполнен поиск сведений о количественном распределении значимых растений на территории Воронежской области. Данные региональных исследований лесистости подтверждают значительное распространение растительности, способной привести к появлению симптомов аллергического ринита [17]. Береза входит в состав основных лесообразующих пород деревьев на

территории области [18]. Ранжирование районов области по показателю лесистости позволило определить территории наиболее вероятного произрастания березы (табл. 2).

Поиск корреляционной связи между заболеваемостью поллинозами и показателем лесистости продемонстрировал статистическую значимость корреляции между этими показателями ($r = 0,45$ при $t_{\text{расч.}} = 2,79 > t_{\text{крит.}} = 2,31$ для детской заболеваемости и $r = 0,44$ при $t_{\text{расч.}} = 2,74 > t_{\text{крит.}} = 2,31$ для заболеваемости подросткового населения).

Не меньшее значение имеет амброзия как более агрессивный аллергический агент, произрастающий на территории 19-ти районов области, а также городских округов г. Воронеж и г. Борисоглебск [19]. Факт наличия амброзии также значимо коррелирует с заболеваемостью детей и подростков поллинозом ($r = 0,42$ при $t_{\text{расч.}} = 2,61 > t_{\text{крит.}} = 2,31$ для детей и $r = 0,50$ при $t_{\text{расч.}} = 3,22 > t_{\text{крит.}} = 2,31$ для подростков). Связь между лесистостью, фактом наличия амброзии и показателями заболеваемости поллинозами детей и подростков Воронежской области характеризуются средней силой.

На распространение пыльцы растений сильно влияют метеорологические условия. Известно, что пыльца распространяется на огромные расстояния при сухой ветреной погоде, и наоборот, рассеивание замедляется при безветрии, атмосферных осадках, повышенной влажности воздуха [20]. Нами проведено исследование температуры воздуха и осадков, регистрируемых на территории Воронежской области за анализируемый период. Изученные метеорологические явления характеризовались неравномерным распределением в оцениваемый период. Для поиска связи между показателями

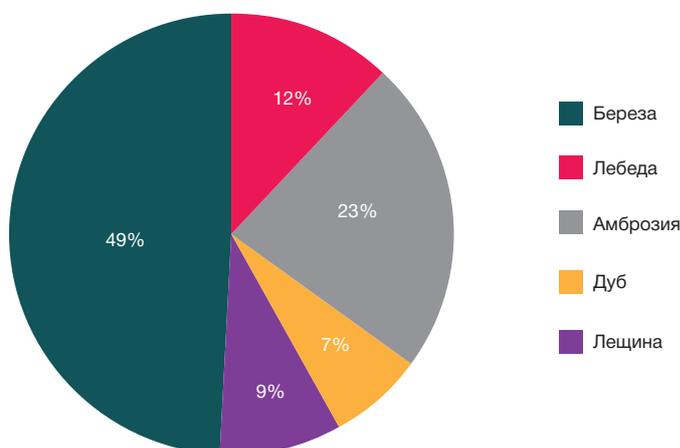


Рис. 2. Структура пыльцевых аллергенов — лабораторные исследования частных клиник (%)

Таблица 2. Территории с высоким уровнем лесистости, %

Район	Показатель лесистости
Рамонский	29,7
Бобровский	25,4
Богучарский	21,2
Таловский	19,8
Павловский	19,7
Лискинский	18,1
Хохольский	17,5
Бутурлиновский	16,3
Новоусманский	16,2
Поворинский	15,6

заболеваемости населения поллинозами и выбранными метеорологическими факторами было принято решение анализировать месяцы преимущественного пыления аллергенных растений с начала весны (март) до середины осени (октябрь).

Проведенный корреляционный анализ выявил сильную связь между температурой воздуха и заболеваемостью детей в территориальном разрезе ($r = 0,73$ при $t_{\text{расч.}} = 3,03 > t_{\text{табл.}} = 2,3$, $p < 0,05$). При исследовании связи осадков и заболеваемости отмечено снижение показателей поллинозов при увеличении количества дождей, но эта зависимость не является значимой, что может быть обусловлено необходимостью учета частоты выпадения осадков.

Немаловажное значение имеют не только метеоявления, но и состояние атмосферного воздуха, загрязнение которого может влиять как на растительные аллергены посредством осаждения вредных веществ на пыльцевое зерно, так и на человека, снижая его резистентность [21–23]. Контаминацию атмосферными загрязнителями регистрировали на территории Воронежской области во все годы анализируемого периода, при этом имело место существенное снижение разнообразия загрязняющих веществ и районов, в которых зарегистрировано превышение ПДК, к 2022 г. Единственным загрязнителем, который регистрировали на протяжении всего исследуемого временного промежутка, является показатель взвешенных веществ в атмосферном воздухе. Этот показатель превышал ПДК во всех территориях, где есть мониторинговые точки, кроме Острогожского района, где последнее несоответствие нормативу по взвешенным веществам было зарегистрировано в 2009 г.

Неблагоприятное воздействие на организм человека возможно также через питьевую воду и пищевые продукты. Данные социально-гигиенического мониторинга свидетельствуют о высоком уровне контаминации указанных сред такими загрязнителями, как нитраты.

Среднее многолетнее значение содержания нитратов в питьевой воде Воронежской области составляет $12,2 \pm 2,7$ мг/дм³. К районам с высоким ранговым уровнем содержания исследуемых контаминантов относятся пять территорий области. Максимальные значения загрязнения нитратами зарегистрированы в Рамонском районе (56 мг/дм³).

Загрязнение нитратами пищевых продуктов также достигает значимых уровней на территории Воронежской области. Контаминацию плодоовощной продукции регистрируют ежегодно, она присутствует в 92,4% исследуемых проб. Ранжирование территорий области по среднему многолетнему уровню нитратного загрязнения

позволило выделить пять районов, где концентрация нитратов в плодоовощной продукции превышает 198,3 мг/кг. К таким районам относятся Верхнемамонский (236,39 мг/кг), Россошанский (251,02 мг/кг), Репьевский (216,65 мг/кг), Хохольский (207,83 мг/кг) и Павловский (201,14 мг/кг).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Ознакомление с официальными статистическими данными выявило отсутствие полноценного учета различных форм аллергического ринита. Несмотря на значительный вклад пыльцевых аллергенов в структуру аэроаллергенов, домашняя пыль и плесневые грибы также способствуют развитию симптоматики, которая ухудшает качество жизни человека и приводит к внушительным экономическим издержкам. Исследование распространения аллергенных растений, метеорологических условий и корреляционный анализ указанных факторов и заболеваемости поллинозами продемонстрировали статистически значимые связи между исследуемыми показателями. Проведенный анализ контаминации важнейших компонентов окружающей среды позволил выделить территории с высокими показателями загрязнения сред, имеющих колоссальное значение для поддержания здоровья человека и его способности противостоять различным агрессивным воздействиям.

Аэропалеонтологический анализ на территории Воронежской области существенно дополнил бы настоящее исследование, однако его проведение затруднено ввиду технических ограничений. В работах исследователей Краснодарского края, Рязанской области приведен детальный пыльцевой мониторинг [24, 25]. Исследование пыльцы на территории области является перспективным направлением для помощи населению в предупреждении поллиноза. В процессе научного поиска по теме исследования были найдены работы ученых, изучающих структуру и проблемы аллергологических служб в своих странах, что подтверждает актуальность темы исследования [26, 27].

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование заболеваемости населения аллергическим ринитом на территории Воронежской области, а также рассмотрение факторов, влияющих на показатели инцидентности, диагностику и учет данной патологии, позволяют использовать полученные материалы для разработки практических гигиенических рекомендаций по профилактике исследуемого заболевания.

Литература

- Bousquet J, Anto JM, Bachert C, Baiardini I, Bosnic-Anticevich S, Walter Canonica G, et al. Allergic rhinitis. *Nat Rev Dis Primers*. 2020; 6 (1): 95.
- Miao P, Jiang Y, Jian Y, Shi J, Liu Y, Piewngam P, et al. Exacerbation of allergic rhinitis by the commensal bacterium *Streptococcus salivarius*. *Nat Microbiol*. 2023; 8 (2): 218–30.
- Ranjana K. Analysis of common allergens affecting patients with allergic rhinitis. *Bioinformation*. 2023; 19 (1): 24–7.
- Drazdauskaitė G, Layhadi JA, Shamji MH. Mechanisms of allergen immunotherapy in allergic rhinitis. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2020; 21 (1): 2.
- Berger M, Bastl M, Bouchal J, Dirr L, Berger U. The influence of air pollution on pollen allergy sufferers. *Allergol Select*. 2021; (5): 345–8.
- Оболенская Т. И., Морозов Ю. М., Турчина М. С., Волобуев О. А. Проблемы организации выявляемости и учета больших аллергий в Орловском регионе. *Электронный научный журнал: Социальные аспекты здоровья населения*. 2011; 3 (19): 29.09.2011. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/303/30/lang,ru/>.
- Кузьмичева К. П., Малинина Е. И., Рычкова О. А. Современный взгляд на проблему распространенности аллергических заболеваний у детей. *Аллергология и иммунология в педиатрии*. 2021; 2 (65): 4–10.
- Денисова А. Р., Малахов А. Б., Пампура А. Н., Вишнева Е. А., Солошенко М. А., Габшвили Н. М. и др. Особенности статистического учета аллергических болезней у детей на примере г. Москвы. *Педиатрическая фармакология*. 2023; 20 (5): 409–19.
- Бережанский П. В., Татаурщикова Н. С., Мельникова И. М., Фадеев А. В., Ермакова И. Н., Игнатьева Е. В. и др. Распространенность аллергического ринита среди детей, проживающих в Центральном федеральном округе (метаанализ). *Эффективная фармакотерапия*. 2022; 18 (48): 8–17.
- Шакиров А. А. Некоторые особенности организации частной медицины в Российской Федерации и оказания частными организациями медицинских услуг. *Вестник Московского университета МВД России*. 2019; (7): 83–9.
- Luschkova D, Ludwig A, Traidl-Hoffmann C. Klimakrise und deren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. *DMW*. 2021; 146 (24/25): 1636–41 (in German).
- Traidl-Hoffmann C. Allergologie. In: Hoffmann C, Schulz C, Herrmann M, Simon B, Planetary Health. Klima, Umwelt und Gesundheit im Anthropozän. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2021; 52–9 (in German).
- Luschkova D, Traidl-Hoffmann C, Ludwig A. Climate change and allergies. *Allergo J Int*. 2022; 31 (4): 114–20.
- Самодурова Н. Ю., Мамчик Н. П., Клепиков О. В. и др. Мониторинг пестицидной нагрузки на территории Воронежской области. В сборнике: *Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей «Российская гигиена — развивая традиции, устремляемся в будущее»*. М., 2017: 744–6.
- Пухлик Б. М., Богомолов А. Е. Поллинозы — одна из наиболее актуальных проблем аллергологии. *Новости медицины и фармации*. 2013; 16 (467): 6–9.
- Беляева С. Н., Пирогова М. Е., Говорун М. И. Повышение эффективности санаторно-курортного лечения больных поллинозом на южном берегу Крыма. В сборнике: *Актуальные вопросы курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации*. Труды Крымского республиканского учреждения «НИИ имени Сеченова». Ялта, 2011: 10.
- Нестеров Ю. А., Степаненкова А. А., Жигулина К. М. Картографирование лесистости территории средствами геоинформационных систем (на примере Воронежской области). В сборнике: *Материалы X Всероссийской научно-практической конференции «Геоинформационное картографирование в регионах России»; 14–16 ноября 2018 г.*; Воронеж; Воронежский государственный университет. Воронеж: Научная книга, 2018: 109–16.
- Кузнецова Н. Ф., Сауткина М. Ю. Состояние лесов и динамика их природного состава в Центральном Федеральном округе. *Лесохозяйственная информация*. 2019; (2): 25–45.
- Лепешкина Л. А., Григорьевская А. Я., Владимиров Д. Р. Инвазивные растения флоры городского округа г. Воронежа. В сборнике: *Материалы IV Международной научной конференции «Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры России и стран ближнего зарубежья»; Ижевск; 4–7 декабря 2012 г.* Ижевск, 2012; 123–5.
- Sofiev M, Belmonte J, Gehrig R, Izquierdo R, Smith M, Dahl Å, et al. Airborne pollen transport. In: Sofiev M, Bergman KC, editors. *Allergenic pollen. A review of the production, release, distribution and health impacts*. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer; 2013; P. 127–59.
- Ackaert C, Kofler S, Horejs-Hoek J, Zulehner N, Asam C, von Grafenstein S, et al. The impact of nitration on the structure and immunogenicity of the major birch pollen allergen Bet v 1.0101. *PLoS One*. 2014; 9 (8): e104520.
- Bowatte G, Lodge CJ, Knibbs LD, Lowe AJ, Erbas B, Dennekamp M, et al. Traffic-related air pollution exposure is associated with allergic sensitization, asthma, and poor lung function in middle age. *J Allergy Clin Immunol*. 2017; 139 (1): 122–9.
- Backes AT, Reinmuth-Selzle K, Leifke AL, Ziegler K, Krevert CS, Tscheuschner G, et al. Oligomerization and nitration of the grass pollen allergen Phl p 5 by ozone, nitrogen dioxide, and peroxyxynitrite: reaction products, kinetics, and health effects. *Int J Mol Sci*. 2021; 22 (14): 7616.
- Павлюченко И. И., Клименко Я. В., Мороз А. Н., Коков Е. А., Прозоровская Ю. И., Сепиашвили Р. И. и др. Сравнительный анализ пыления травянистых аллергенных растений и обращаемости населения за аллергологической помощью в период 2020–2021 гг. в г. Краснодаре. *Аллергология и иммунология*. 2022; 23 (2): 14–9.
- Карасева В. С., Селезнева Ю. М. Анализ динамики пыления раннецветущих сережкоцветных на примере *Alnus* и *Corylus* в г. Рязани. *Актуальные проблемы современной палинологии*. Материалы XV Всероссийской палинологической конференции, посвященной памяти доктора геолого-минералогических наук М. В. Ошурковой. М., 2022; 156–9.
- Разикова И. С., Разикова Г. Р. Совершенствование аллергологической службы Узбекистана. Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции «Аллергические и иммунопатологические заболевания — проблема XXI века»; 13–14 декабря 2019; Санкт-Петербург. СПб., 2019; 23–4.
- Рубан А. П., Гончаров А. Е., Лушинский В. С., Буза Д. В., Молодянович В. П., Ростовцев В. Н. и др. Структура аллергической патологии у детей. *Рецепт*. 2022; 25 (6): 744–54.

References

- Bousquet J, Anto JM, Bachert C, Baiardini I, Bosnic-Anticevich S, Walter Canonica G, et al. Allergic rhinitis. *Nat Rev Dis Primers*. 2020; 6 (1): 95.
- Miao P, Jiang Y, Jian Y, Shi J, Liu Y, Piewngam P, et al. Exacerbation of allergic rhinitis by the commensal bacterium *Streptococcus salivarius*. *Nat Microbiol*. 2023; 8 (2): 218–30.
- Ranjana K. Analysis of common allergens affecting patients with allergic rhinitis. *Bioinformation*. 2023; 19 (1): 24–7.
- Drazdauskaitė G, Layhadi JA, Shamji MH. Mechanisms of allergen immunotherapy in allergic rhinitis. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2020; 21 (1): 2.
- Berger M, Bastl M, Bouchal J, Dirr L, Berger U. The influence of air pollution on pollen allergy sufferers. *Allergol Select*. 2021; (5): 345–8.
- Obolenskaja TI, Morozov JuM, Turchina MS, Volobuev OA. Problemy organizacii vyjavljaemosti i ucheta bol'nyh allergiej v Orlovskom regione. *Jelektronnyj nauchnyj zhurnal: Social'nye*

- aspekty zdorov'ja naselenija. 2011; 3 (19): 29.09.2011 (in Rus.). Available from: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/303/30/lang,ru/>.
7. Kuzmicheva KP, Malinina EI, Rychkova OA. Sovremennyy vzglyad na problemu rasprostranennosti allergicheskikh zabojevanij u detej. *Allergologija i immunologija v pediatrii*. 2021; 2 (65): 4–10 (in Rus.).
 8. Denisova AR, Malahov AB, Pampura AN, Vishneva EA, Soloshenko MA, Gaboshvili NM, et al. Osobennosti statisticheskogo ucheta allergicheskikh boleznej u detej na primere g. Moskvy. *Pediatricheskaja farmakologija*. 2023; 20 (5): 409–19 (in Rus.).
 9. Berezhanskij PV, Tataurshhikova NS, Melnikova IM, Fadeev AV, Ermakova IN, Ignateva EV, et al. Rasprostranennost' allergicheskogo rinita sredi detej, prozhivajushhih v Central'nom federal'nom okruge (metaanaliz). *Jeftektivnaja farmakoterapija*. 2022; 18 (48): 8–17 (in Rus.).
 10. Shakirov AA. Nekotorye osobennosti organizacii chastnoj mediciny v Rossijskoj Federacii i okazaniya chastnymi organizacijami medicinskih uslug. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii*. 2019; (7): 83–9 (in Rus.).
 11. Luschkova D, Ludwig A, Traidl-Hoffmann C. Klimakrise und deren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. *DMW*. 2021; 146 (24/25): 1636–41 (in German).
 12. Traidl-Hoffmann C. Allergologie. In: Hoffmann C, Schulz C, Herrmann M, Simon B, Planetary Health. Klima, Umwelt und Gesundheit im Anthropozän. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2021; 52–9 (in German).
 13. Luschkova D, Traidl-Hoffmann C, Ludwig A. Climate change and allergies. *Allergo J Int*. 2022; 31 (4): 114–20.
 14. Samodurova NJu, Mamchik NP, Klepikov OV i dr. Monitoring pesticidnoj nagruzki na territorii Voronezhskoj oblasti. V sbornike: *Materialy XII Vserossijskogo s#ezda gigienistov i sanitarnyh vrachej "Rossijskaja gigiena — razvivaja tradicii, ustremljaemsja v budushhee"*. M., 2017: 744–6 (in Rus.).
 15. Puhlik BM, Bogomolov AE. Pollinozy — odna iz naibolee aktual'nyh problem allergologii. *Novosti mediciny i farmacii*. 2013; 16 (467): 6–9 (in Rus.).
 16. Beljaeva SN, Pirogova ME, Govorun MI. Povysenie jeftektivnosti sanatorno-kurortnogo lechenija bol'nyh pollinozom na juzhnom beregu Kryma. V sbornike: *Aktual'nye voprosy kurortologii, fizioterapii i medicinskoj rehabilitacii*. Trudy Krymskogo respublikanskogo uchrezhdenija "NII imeni Sechenova". Jalta, 2011: 10 (in Rus.).
 17. Nesterov JuA, Stepanenkova AA, Zhigulina KM. Kartografirovanie lesistosti territorii sredstvami geoinformacionnyh sistem (na primere Voronezhskoj oblasti). V sbornike: *Materialy X Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii "Geoinformacionnoe kartografirovanie v regionah Rossii"*; 14–16 nojabrja 2018 g.; Voronezh; Voronezhskij gosudarstvennyj universitet. Voronezh: Nauchnaja kniga, 2018: 109–16 (in Rus.).
 18. Kuznecova NF, Sautkina MJu. Sostojanie lesov i dinamika ih prirodnoho sostava v Central'nom Federal'nom okruge. *Lesohozjajstvennaja informacija*. 2019; (2): 25–45 (in Rus.).
 19. Lepeshkina LA, Grigorevskaja AJa, Vladimirov DR. Invazivnye rastenija flory gorodskogo okruga g. Voronezha. V sbornike: *Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii "Problemy izuchenija adventivnoj i sinantropnoj flor Rossii i stran blizhnego zarubezh'ja"*; Izhevsk; 4–7 dekabrja 2012 g. Izhevsk, 2012; 123–5 (in Rus.).
 20. Sofiev M, Belmonte J, Gehrig R, Izquierdo R, Smith M, Dahl Å, et al. Airborne pollen transport. In: Sofiev M, Bergman KC, editors. *Allergenic pollen. A review of the production, release, distribution and health impacts*. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer; 2013; P. 127–59.
 21. Ackaert C, Kofler S, Horejs-Hoeck J, Zulehner N, Asam C, von Grafenstein S, et al. The impact of nitration on the structure and immunogenicity of the major birch pollen allergen Bet v 1.0101. *PLoS One*. 2014; 9 (8): e104520.
 22. Bowatte G, Lodge CJ, Knibbs LD, Lowe AJ, Erbas B, Dennekamp M, et al. Traffic-related air pollution exposure is associated with allergic sensitization, asthma, and poor lung function in middle age. *J Allergy Clin Immunol*. 2017; 139 (1): 122–9.
 23. Backes AT, Reinmuth-Selzle K, Leifke AL, Ziegler K, Krevert CS, Tscheuschner G, et al. Oligomerization and nitration of the grass pollen allergen Phl p 5 by ozone, nitrogen dioxide, and peroxyacetyl nitrate: reaction products, kinetics, and health effects. *Int J Mol Sci*. 2021; 22 (14): 7616.
 24. Pavljuchenko II, Klimenko JaV, Moroz AN, Kokov EA, Prozorovskaja Jul, Sepiashvili RI, et al. Sravnitel'nyj analiz pylenija travjanistyh allergennyh rastenij i obrashhaemosti naselenija za allergologicheskoi pomoshh'ju v period 2020–2021 gg. v g. Krasnodare. *Allergologija i immunologija*. 2022; 23 (2): 14–9 (in Rus.).
 25. Karaseva VS, Selezneva JuM. Analiz dinamiki pylenija rannecvetushhih serezhkocvetnyh na primere Alnus i Copulus v g. Rjazani. *Aktual'nye problemy sovremennoj palinologii*. *Materialy XV Vserossijskoj palinologicheskoi konferencii, posvjashhennoj pamjati doktora geologo-mineralogicheskikh nauk M. V. Oshurkovoju*. M., 2022; 156–9 (in Rus.).
 26. Razikova IS, Razikova GR. Sovershenstvovanie allergologicheskoi sluzhby Uzbekistana. *Sbornik materialov XI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii "Allergicheskie i immunopatologicheskie zabojevanija — problema XXI veka"*; 13–14 dekabrja 2019; Sankt-Peterburg. SPb., 2019; 23–4 (in Rus.).
 27. Ruban AP, Goncharov AE, Luzhinskij VS, Buza DV, Molodjanovich VP, Rostovcev VN, et al. Struktura allergicheskoi patologii u detej. *Recept*. 2022; 25 (6): 744–54 (in Rus.).