

УДК 911.3(571.63)

DOI 10.17513/use.38418

## ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛЛИНОЗАМИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В РАЙОНАХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

<sup>1</sup>Лозовская С.А., <sup>1</sup>Изергина Е.В., <sup>1</sup>Латышева Л.А., <sup>2</sup>Цывкина Г.И., <sup>2</sup>Тригорьева Н.В.

<sup>1</sup>ФГБУН «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения  
Российской академии наук», Владивосток, e-mail: geogr@tigdvo.ru;

<sup>2</sup>Региональный клинический центр аллергологии и иммунологии  
ГАУЗ «Краевой клинический центр специализированных видов медицинской помощи»,  
Владивосток

На основании анализа тестов (аллергопроб), выполненных в «Краевом клиническом центре специализированных видов медицинской помощи» Приморского края у детей 1-7 лет, проживающих в районах Приморского края (физико-географических провинциях), выделены территории края с высокими рисками заболеваемости поллинозами для детей дошкольного возраста. Для исследования использовались базы данных с результатами обследования детей в районах Приморского края. Районы Приморского края, схожие по ландшафтам, климатическим условиям и составу растительности, были объединены в физико-географические провинции. Рассмотрена роль природных и антропогенных факторов в формировании поллинозов у детей в различных районах края. Проведенный анализ показал, что наибольшее число детей с положительными пыльцевыми аллергопробами и наиболее высокий процент положительных проб зафиксирован на юге Приморья. В проявлении аллергических реакций особое значение приобретают такие природные и экологические факторы, как биоразнообразие растительности районов края, показатели температуры и влажности воздуха, уровень загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий и автотранспорта. Самые поллинозоопасные растения в крае – амброзия, полынь, лебеда. Полученные результаты необходимы для составления программ по восстановлению здоровья детей в Приморском крае.

**Ключевые слова:** экологические и природные факторы, районы Приморского края, дети дошкольного возраста, поллинозы

## INFLUENCE OF NATURAL AND ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE FORMATION OF POLLINOSIS DISEASES IN PRESCHOOL CHILDREN IN THE AREAS OF PRIMORSKY KRAI

<sup>1</sup>Lozovskaya S.A., <sup>1</sup>Izergina E.V., <sup>1</sup>Latysheva L.A., <sup>2</sup>Tsyvkina G.I., <sup>2</sup>Grigoreva N.V.

<sup>1</sup>Pacific Institute of Geography of the Far Eastern Academy of Sciences,  
Vladivostok, e-mail: geogr@tigdvo.ru;

<sup>2</sup>Regional clinical center specialized types of medical care, Vladivostok

Based on the analysis of tests (allergoprobes) performed in the “Regional Clinical Center for Specialized types of Medical Care” of Primorsky Krai, children aged 1-7 years living in the districts of Primorsky Krai (physico-geographical provinces), territories of the region with high risks of morbidity with pollinosis for preschool children were identified. Databases with the results of the survey of children in the Primorsky Territory were used for the study. The regions of Primorsky Krai, similar in landscapes, climatic parameters and vegetation composition, were combined into physical and geographical provinces to carry out comprehensive measures to restore health. The role of natural and anthropogenic factors in the formation of pollinosis in children in various regions of the region is considered. The analysis showed that the largest number of children with positive pollen allergy tests and the highest percent of allergic reactions, the special importance of age of positive samples were recorded in the south of Primorye. In the manifestation of allergic reactions, such natural and environmental factors as the biodiversity of vegetation in the regions of the region, air temperature and humidity indicators, the level of atmospheric pollution by emissions from industrial enterprises and motor vehicles are of particular importance. The most pollinozoic plants in the region are ragweed, wormwood, and quinoa. The results obtained are necessary for the preparation of programs to restore the health of children in the Primorsky Territory.

**Keywords:** environmental and natural factors, pollinosis, primorsky krai districts, preschool children.

### Введение

В последние годы аллергические заболевания стали одними из самых быстро распространяющихся заболеваний в мире среди детей и взрослых и заняли третье место после сердечно-сосудистых и онкологических, а в некоторых экологически неблаго-

получных регионах вышли на первое место. Согласно данным эпидемиологических исследований, от 10 до 30% населения различных стран страдают аллергией [1]. Для возникновения и развития аллергических заболеваний имеют значение как природные, так и экологические факторы. Влияние эко-

логической обстановки на аллергиков связано с уровнем антропогенного загрязнения внешней среды обитания человека, и прежде всего атмосферного воздуха [2; 3]. Помимо этого, окружающая среда сама может быть источником природных аллергенов, таких как пыльца растений. Различные климатические условия (температура, влажность воздуха) могут как усиливать симптомы аллергии, так и снижать их [4]. Сенсибилизация (накопление) аллергенов в организме ребенка происходит в течении 7-8 лет. После этого аллергические реакции на пыльцу растений проявляются активно. Однако при наличии антропогенного загрязнения окружающей среды аллергические реакции проявляются в более раннем возрасте. Аллергологи [5] высказывают мнение, что при антропогенном загрязнении окружающей среды происходит соединение пыльцевой частицы с поллютантом, усиливающим ее воздействие на организм. Поэтому аллергические заболевания чаще встречаются в урбанизированных регионах, чем в сельской местности.

**Цель исследования:** определить территории края с высокими природными и экологическими факторами влияния на формирование заболеваемости поллинозами детей дошкольного возраста.

#### **Материалы и методы исследования**

Материалами для анализа послужили результаты тестов на аллергическую предрасположенность детей (1-7 лет) из различных районов края к 4 группам аллергенов (пыльцевые, бытовые, пищевые, эпидермальные) по данным обращаемости пациентов в «Краевой клинический центр специализированных видов медицинской помощи» (ГАУЗ) города Владивостока в 2009, 2017, 2021 годах. Полученный массив данных структурирован и систематизирован в базы данных, зарегистрированных в патентном бюро [6- 8]. Всего обследован 1161 ребенок по обращаемости в центр. Объем настоящей публикации ограничен только анализом факторов риска возникновения поллинозов среди дошкольников. Информация была проанализирована с помощью целевой неслучайной выборки по методу доступных случаев, согласно зарегистрированным в ГАУЗ данным по обращениям детей с подозрением на аллергическую предрасположенность. Статистическая обработка материалов проводилась с использованием программ Microsoft Excel [9]. Районирование территории При-

морского края выполнено по принципу объединения районов, близких по составу ландшафтов, климатических условий и растительных сообществ в физико-географические области и провинции на основе «Атласа Приморского края» [10].

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Основными природными факторами для Приморья, влияющими на концентрацию аллергенов в воздухе, являются высокая относительная влажность воздуха и видовой состав растений. При умеренной влажности пыльца растений набухает и оседает, поэтому её концентрация в воздухе снижается. Однако в условиях повышенной влажности воздуха происходит высвобождение белковых структур из пыльцевого зерна, которые способны проникать глубоко в дыхательные пути и вызывать более тяжёлые реакции у аллергиков [4; 5].

Приморский край отличается большим разнообразием растительного сообщества. Здесь можно встретить около 420 разных видов деревьев, лиан, кустарников и разнотравья, которые в период цветения выбрасывают в воздух большое количество пыльцы. Одно растение может продуцировать до пяти миллионов пыльцевых зерен. Очень небольшая часть пыльцы идет на оплодотворение растения, а вся остальная активно распространяется в воздухе, что приводит к обострению симптомов у людей с поллинозом [3; 5]. Распространение и периоды цветения поллинозоопасных видов растений на территории Приморского края представлены на рисунке 1а. Самая высокая степень поллинозной опасности на территории края отмечается в мае и июне. К наиболее распространенным растениям-аллергенам в крае относятся: ольха, орешник, ива, береза, клен, дуб, липа, злаковые, полынь, амброзия, лебеда, подорожник. Аллергии на цветение амброзии, полыни и лебеды – самая большая угроза для Приморского края, особенно весной и летом.

По результатам районирования территории (рис. 1б) Приморского края было выделено 6 провинций:

1. Хасано-Гродековская низкогорно-приморская провинция (районы Пограничный, Октябрьский, Надеждинский, Хасанский) – 79 детей обследовано.

2. Восточно-Сихотэ-Алинская горно-приморская провинция (районы Тернейский, Дальнегорский, Кавалеровский, Ольгинский, Лазовский) – 74 ребенка обследовано.

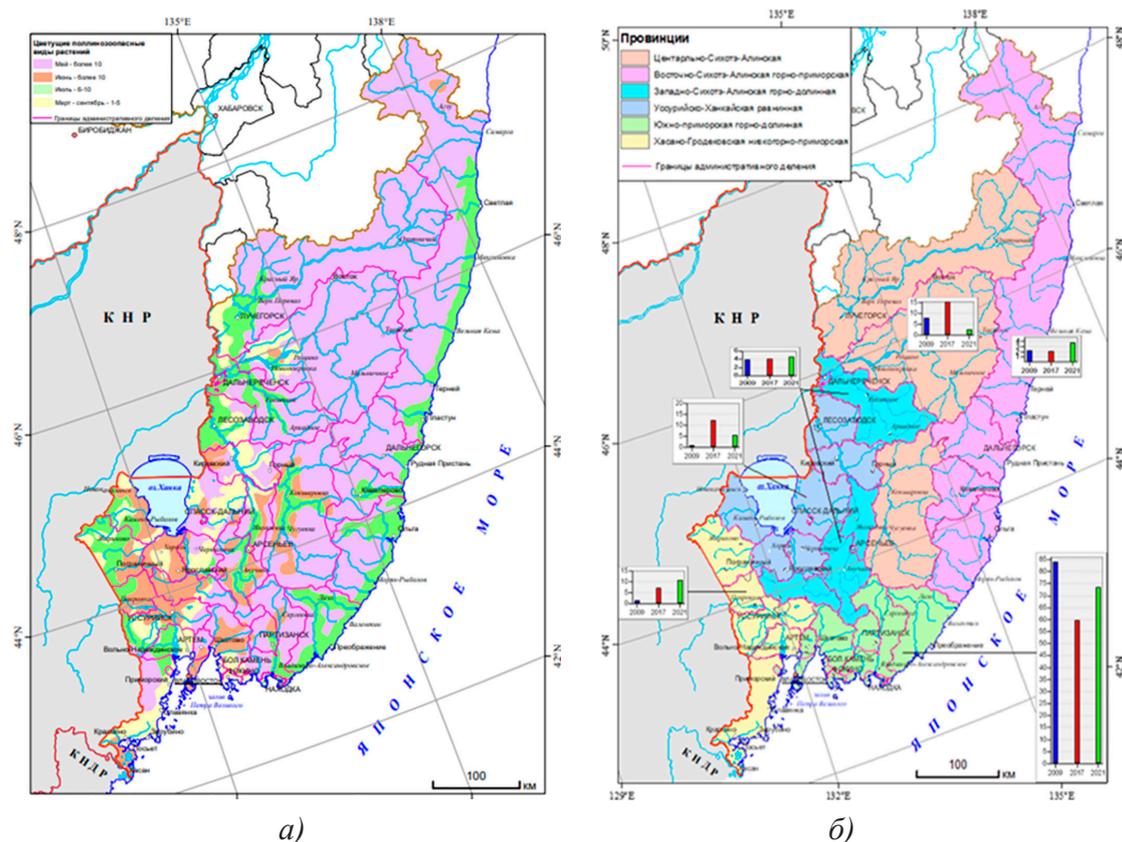


Рис. 1. Влияние различных факторов на уровень заболевания поллинозом: а) распространение и периоды цветения поллинозоопасных видов растений на территории Приморского края. Сиреневый цвет – май, оранжевый цвет – июнь, зеленый цвет – июль, желтый цвет – март – сентябрь [10]; б) процент положительных пыльцевых аллергопроб среди детей, проживающих в различных физико-географических провинциях Приморского края (2009, 2017, 2021 гг.)  
Источник: составлено Краснопеевым С.А. (ФГБУН «ТИГ ДВО РАН») по данным [6-8;10].

3. Центрально-Сихотэ-Алинская (районы Пожарский, Красноармейский, Чугуевский) – 49 детей обследовано.

4. Западно-Сихотэ-Алинская горно-долинная провинция (районы Дальнереченский, Яковлевский, Анучинский, Михайловский, Арсеньев) – 114 детей обследовано.

5. Уссури-Ханкайская равнинная провинция (районы Ханкайский, Кировский, Спасский, Хорольский, Черниговский, Лесозаводский) – 108 детей обследовано.

6. Южно-Приморская горно-долинная провинция (районы Шкотовский, Партизанский, г. Владивосток, г. Находка, п. Фокино, г. Артем, Уссурийск) – 733 ребенка обследовано.

Число обследованных детей до 7 лет в различных физико-географических провинциях отличалось по годам и территориям. Самое большое число обследованных детей зарегистрировано в 2021 году, что в 4 раза больше, чем в 2009, и в 5 раз больше, чем в 2017 году. Количество положительных аллергопроб на пыльцу растений

в разные годы в провинциях края колебалось от 0,8% до 84% [11]. В южных районах края число обращений детей было значительно выше, чем в северных. Самый высокий процент положительных аллергопроб среди детей до 7 лет был зафиксирован в 2021 году (до 84%) в Южно-Приморской горно-долинной провинции (рис. 1б). В этой провинции полученные результаты были вполне репрезентативны (достоверность 95%), в отличие от других провинций края, и отражали полную картину сенсibilизации дошкольников пыльцевыми аллергенами. Эта провинция находится близко к ГАУЗ в г. Владивостоке, куда обращаются дети со всех провинций края (в 2021 году – 734 ребенка). В других провинциях края результаты обследования детей оказались менее репрезентативны (достоверность менее 80%) и не отразили действительной ситуации по аллергической опасности для детей в данных регионах. В связи со значительной удаленностью этих провинций от Центра обследования детей во Владивостоке и сложной транспортной

доступностью в них направляют на обследование намного меньше детей. Тем не менее на втором месте (с большим отрывом) находится Хасано-Гродековская низкогорно-приморская провинция (до 15,2%), на третьем – Западно-Сихотэ-Алинская горно-долинная провинция и Уссуро-Ханкайская равнинная провинция (до 12,2% и 10,7% соответственно).

Однако острота клинических проявлений сенсibilизации не всегда коррелирует с уровнем содержания пылевых зерен в воздушной среде. Экологические факторы могут оказать существенное и неоднозначное влияние на раннюю сенсibilизацию организма ребенка и способствовать снижению его защитных сил. Вклад антропогенных факторов в заболеваемость детского населения составляет 10,0-56,9% и зависит от возраста детей: наиболее подвержены воздействию экологических факторов маленькие дети, с рождения и до 7 лет [12]. Одним из главных экологических факторов, влияющих на состояние аллергиков, является загрязнение атмосферного воздуха, которое может усиливать симптомы аллергических заболеваний или провоцировать их появление. Частицы выхлопных газов, особенно дизельных, способны адсорбировать аллергены и пролонгировать их воздействие, повышать агрессивность и аллергенность пыли и, как следствие, обо-

стрять и усиливать клинические симптомы у сенсibilизированных лиц [13; 14]. Статистическая обработка полученных данных по методу Пирсона [9] показала наличие тесных взаимосвязей (при уровне значимости 0,05) количества сенсibilизированных детей с общими объемами выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ( $r=0.67-0.86$ ) и выбросами загрязняющих веществ в атмосферу без очистки ( $r=0.96-0.99$ ) [15].

В последние годы в Приморье значительно возросло количество автотранспорта, в т. ч. неудовлетворительного технического состояния. Этот факт, а также низкое качество топлива повлекли увеличение объемов выхлопных газов и сказались на ухудшении качества атмосферного воздуха. Кроме пылицы, в воздухе присутствует множество мелкодисперсных частиц, которые тоже могут проникать глубоко в дыхательные пути и раздражать слизистые оболочки носоглотки [4]. Высокие статистически достоверные коэффициенты влияния выхлопных газов на сенсibilизацию детей получены нами с такими косвенными показателями, как число грузовых автомобилей и пикапов по провинциям края ( $r=0.98-0.99$ ) [15]. Выхлопные выбросы действуют на детей младшего возраста намного значительно, чем на взрослых. Это объясняется тем, что самая большая концентрация выбросов находится на уровне лица маленьких детей [5].

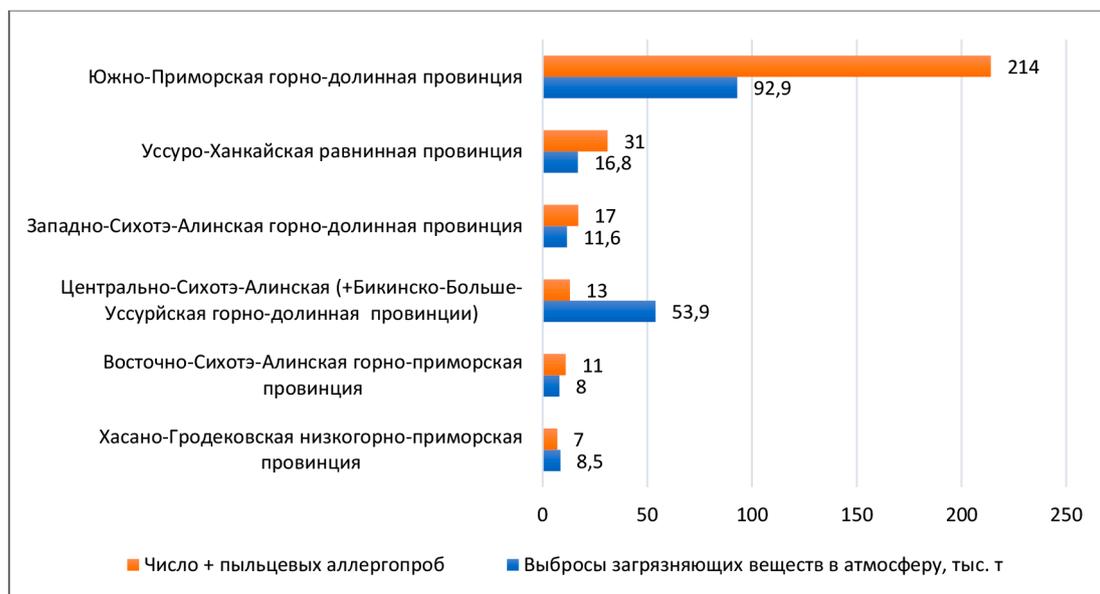


Рис. 2. Связь загрязнения атмосферного воздуха и числа положительных аллергопроб по физико-географическим провинциям в Приморском крае за 2021 год  
 Источник: составлено на основании данных авторов и данных о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу по районам Приморского края [15]

Анализ статистических данных по объемам выбросов загрязняющих веществ за отдельные периоды времени (2009, 2017, 2021 гг.) на территории края показал, что самые высокие показатели наблюдались в 2021 году [15], тогда же было зарегистрировано по краю самое большое число обращений детей и отмечен самый высокий процент положительных аллергопроб на пыльцу растений. Сопоставление количества положительных аллергопроб с объемами атмосферных выбросов показало наиболее заметную связь в густозаселенных провинциях Приморья: Южно-Приморской горно-долинной, Уссури-Ханкайской и Западно-Сихотэ-Алинской горно-долинной (рис. 2). Это, вероятно, связано с функционированием развитой и разнообразной производственной структуры, более высокой концентрацией людей и насыщенной транспортной составляющей, что способствовало ухудшению экологической ситуации на территориях данных провинций и, как следствие, обострению аллергических реакций населения. В Центрально-Сихотэ-Алинской провинции с низкой плотностью населения связь загрязнения атмосферного воздуха и числа положительных аллергопроб прослеживается слабо.

Реконструкция и модернизация очистных сооружений в последние годы позволила значительно сократить объемы выбросов загрязняющих веществ без очистки на территории данной провинции и снизила показатели выбросов загрязняющих веществ на 1 км<sup>2</sup> площади до 2,4 т. Тогда как на территориях Южно-Приморской горно-долинной, Уссури-Ханкайской и Западно-Сихотэ-Алинской горно-долинной провинций этот показатель колеблется от 101 до 142 т на 1 км<sup>2</sup> площади [15].

### Заключение

Проведенные исследования показали, что основными природными факторами, влияющими на динамику содержания аллергенной пыльцы в атмосфере районов Приморского края, являются: местоположение различных районов на территории края, высокий уровень биоразнообразия растительности, сроки пыления растений, теплый влажный климат с высокими средними летними температурами и повышенной влажностью воздуха. Важным экологическим фактором в проявлении аллергических реакций населения является высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий

и автомобильного транспорта. Установлено, что наиболее высокий процент детей с положительными аллергопробами фиксируется в Южно-Приморской горно-долинной провинции, выделяющейся наиболее высокой плотностью городских образований, сетью автомобильных дорог и самыми высокими объемами выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Аллергическая сенсibilизация детей пыльцой растений становится причиной дальнейшего развития тяжелых аллергических заболеваний при взаимодействии с независимыми факторами окружающей среды. Рекомендуется создание в муниципальных поликлиниках края аллергологических диагностических кабинетов с возможностью онлайн-консультаций с Центром ГАУЗ для дифференциальной диагностики пациентов. Сохранению здоровья детей также будет способствовать организация станций пыльцевого мониторинга в районах края по примеру г. Владивостока и снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду.

### Список литературы

1. Назарова Е.В. Изменение климата и его воздействие на развитие аллергических заболеваний // Российский аллергологический журнал. 2020. Т. 17. № 4 С. 7–18. URL: <https://rusalljournal.ru/raj/article/view/1386> (дата обращения: 18.06.2025). DOI: 10.36691/RJA1386.
2. Ревич Б.А. Изменение климата в России – проблемы общественного здоровья // Общественное здоровье. 2021. № 1 (4). С. 5–14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-klimata-v-rossii-problemy-obshchestvennogo-zdorovya> (дата обращения: 18.06.2025).
3. Мигачёва Н.Б. Пыльцевая аллергия и пыльцевая сенсibilизация: новый взгляд на старую проблему // Аллергология и иммунология в педиатрии. 2022. № 1 (68). С. 4–15. DOI: 10.53529/2500-1175-2022-1-4-15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pyltsevaya-allergiya-i-pyltsevaya-sensibilizatsiya-novyy-vzglyad-na-staruyu-problemu> (дата обращения: 18.06.2025).
4. Кобзарь В. Н. Аллергенная пыльца как индикатор изменения климата // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4, № 11. С. 23–30. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/allergennaya-pyltca-kak-indikator-izmeneniya-klimata> (дата обращения: 18.06.2025).
5. Мартынов-Радушский А.А., Мартынов А.И., Ильина Н.И., Лусс Л.В., Федоскова Т.Г., Назарова Е.В. Влияние негативных факторов окружающей среды на свойства пыльцы растений // Эффективная фармакотерапия. 2015. № 20. С. 32–35. URL: <https://umedp.ru/upload/iblock/224/martinov.pdf> (дата обращения: 18.06.2025).
6. Показатели аллергопроб населения Приморского края за 2009 год. Изергина Е.В., Лозовская С.А., Цыпкина Г.И., Григорьева Н.В., Луценко Г.А. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2023622933, 24.08.2023. Заявка № 2023622696 от 14.08.2023.
7. Показатели аллергопроб на бытовые и эпидермальные аллергены у детей Приморского края в 2018–2019 годах. Изергина Е.В., Лозовская С.А., Цыпкина Г.И., Григорьева Н.В., Луценко Г.А., Гуляева Т.П., Петрова О.В. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2025620037, 09.01.2025. Заявка № 2024625333 от 14.11.2024.

8. Аллергии у детей Приморского края до 7 лет в 2021 году. Изергина Е.В., Лозовская С.А., Цыпкина Г.И., Григорьева Н.В., Гуляева Т.П. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2024621139, 18.03.2024. Заявка № 2024620779 от 05.03.2024.
9. Чехлыстова Ю.А., Ельшин В.Р., Глазкова М.Ю. Проверка гипотезы о распределении. Критерий Пирсона // International Journal of Professional Science. 2024. № 11-2. С. 65–73. URL: [http://scipro.ru/article/PS\\_11\\_2\\_2024-65-73-1.pdf](http://scipro.ru/article/PS_11_2_2024-65-73-1.pdf) (дата обращения: 25.06.2025).
10. Атлас Приморского края / кол. авт. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2008. 24 с. ISBN 978-5-91169-018-2.
11. Изергина Е.В., Лозовская С.А. Аллергии у детей в различных районах Приморского края // Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные и социально-экономические факторы и структуры: сборник научных статей. Владивосток, 2024. С. 291-293. DOI: 10.35735/9785604968338\_291. ISBN 978-5-6049683-3-8.
12. Asher M.I., Rutter C.E., Bissell K., Chiang C.Y., El Sony A., Ellwood E, Ellwood P., Garcia-Marcos L, Marks G.B., Morales E., Mortimer K., Pérez-Fernández V., Robertson S., Silverwood R.J., Strachan D.P., Pearce N. Worldwide trends in the burden of asthma symptoms in school-aged children: Global Asthma Network Phase I cross-sectional study // Lancet. 2021. Vol. 398(10311). P. 1569-1580. URL: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10138110/> (дата обращения: 18.06.2025). DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01450-1.
13. Педько А.Д., Пиксаева М.Г. Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье человека // Вестник науки. 2025. № 4 (85). Т. 2. С. 1108–1113. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zagryazneniya-okruzhayuschey-prirodnoy-sredy-na-zdorovie-cheloveka> (дата обращения: 18.06.2025).
14. Канина А.Р. Влияние загрязненного воздуха на здоровье человека // The Scientific Heritage. 2021. № 78-2(78). С. 15–16. DOI: 10.24412/9215-0365-2021-78-2-15-16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zagryaznennogo-vozduha-na-zdorovie-cheloveka> (дата обращения: 18.06.2025).
15. Природные ресурсы и охрана окружающей среды в Приморском крае. Стат. сборник. Владивосток: Приморскстат, 2023. 81 с.