

## ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА

Ляпкало А.А.<sup>1</sup>, Дементьев А.А.<sup>1</sup>, Цурган А.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань, Россия (390026, Рязань, ул. высоковольтная, 9), e-mail: rzgmu@rzgmu.ru

В статье приводятся результаты изучения методом корреляционного анализа связи между средними уровнями загрязнения атмосферного воздуха основными загрязняющими веществами в жилых районах города Рязани и первичной заболеваемостью по обращаемости детского населения, проживающего в этих районах. Для анализа использовались данные о первичной заболеваемости по обращаемости по детским поликлиникам города за восьмилетний период и средние концентрации основных загрязняющих веществ по данным лабораторного контроля и результатам моделирования рассеивания выбросов загрязняющих веществ от приоритетных стационарных источников и автомобильного транспорта. Выявлена прямая выраженная корреляционная связь между средними концентрациями оксидов азота и оксида углерода и уровнем первичной детской заболеваемостью хроническим фарингитом, а также умеренная связь с заболеваемостью хроническими болезнями миндалин, болезнями кожи и подкожной клетчатки.

Ключевые слова: атмосферный воздух, техногенное загрязнение, заболеваемость, детское население.

## INFLUENCE OF AIR QUALITY ON CHILDREN MORBIDITY IN THE CITY

Lyapkalo A.A.<sup>1</sup>, Dementev A.A.<sup>1</sup>, Tsurgan A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia (390026, Ryazan, Vysokovoltnaya st., 9), e-mail: rzgmu@rzgmu.ru

In the article there are results of correlation analysis of relation between the average air pollution level by the main pollutants in the districts of Ryazan and the primary morbidity according to the incidence of outpatient visits in children who lives in that districts. We used the information about the primary morbidity according to the incidence of outpatient visits in children over a period of eight years and the average concentrations of the main pollutants according to the data of the laboratory control and the simulation modeling results of emissions from the priority stationary source and motor transport. We detected direct evident correlation between the average concentration of nitrogen oxide and carbon oxide and the primary children morbidity of chronic pharyngitis as well as moderate relation with chronic amygdalopathy, diseases of the skin and the subcutaneous tissue.

Keywords: air, technogenic pollution, morbidity, children

### Введение

Загрязнение атмосферного воздуха населенных мест и его роль в формировании здоровья населения, прежде всего детского, продолжает оставаться одной из наиболее актуальных проблем в современном техногенном обществе. В атмосферный воздух городов России ежегодно поступает около 10 млн. т вредных веществ [4]. При этом вклад автомобильного транспорта в валовой выброс загрязняющих веществ в городах России продолжает расти и, по некоторым данным, находится в пределах от 40% до 60% [1, 2].

Заболеваемость населения является результирующим воздействием комплекса медико-генетических, экологических и социально-гигиенических факторов. При этом вклад факторов, характеризующих состояние окружающей среды, в этом комплексе достигает 20%. Заболеваемость населения может рассматриваться как один из интегральных маркеров, характеризующих качество окружающей среды, в том числе и состояние атмосферного воздуха

[3]. Ряд авторов отмечает, что вклад загрязнения атмосферного воздуха в общую заболеваемость детей составляет около 40%, в том числе заболеваемость органов дыхания. Так, доля влияния качества атмосферного воздуха на формирование хронических заболеваний миндалин, аденоидов, хронического бронхита достигает 36%. Участие в формировании болезней крови, эндокринной системы, органов пищеварения и мочеполовой системы находится в пределах 13 – 26% [5, 6, 7]. Таким образом, выявление региональных особенностей влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость детского населения является важной гигиенической задачей.

### **Материалы и методы исследования**

Город был поделен на 6 районов в соответствии с территориями обслуживания детских поликлиник. Проведено изучение состояния атмосферного воздуха в 6 районах города по территориям обслуживания детей в поликлиниках по результатам аналитического контроля и моделированием рассеивания выбросов основных загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от приоритетных стационарных источников и городского автомобильного транспорта. Рассчитаны средние концентрации оксидов азота, оксида углерода, диоксида серы, углеводородов, свинца и его соединений в атмосферном воздухе районов обслуживания детских поликлиник. Проанализирована заболеваемость детского населения по обращаемости по отчетным формам 12 каждой из детских поликлиник города с 2005 по 2012 годы. Проведен корреляционный анализ связи между средними районными концентрациями основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и уровнями первичной заболеваемости детского населения по обращаемости, проживающего в этих районах. Достоверность значений коэффициента корреляции оценивалась по его ошибке.

**Цель:** выявление связи между уровнями загрязнения атмосферного воздуха отдельными загрязняющими веществами и заболеваемостью детского населения города.

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

Результаты статистического анализа связи между средними концентрациями оксидов азота в атмосферном воздухе на территориях города и уровнями первичной заболеваемости детей по обращаемости некоторыми классами болезней представлены в таблице 1.

Таблица 1

Корреляционные зависимости между уровнями первичной заболеваемости по обращаемости по данным детских поликлиник и средними районными концентрациями оксидов азота в атмосферном воздухе

| Класс болезней      | Аналитический контроль |        |                 |       | Моделирование   |        |
|---------------------|------------------------|--------|-----------------|-------|-----------------|--------|
|                     | NO                     |        | NO <sub>2</sub> |       | NO <sub>2</sub> |        |
|                     | $r_{xy}$               | p      | $r_{xy}$        | p     | $r_{xy}$        | p      |
| Болезни нервной си- | 0,532                  | 0,0001 | 0,378           | 0,008 | 0,506           | 0,0002 |

|  |       |          |       |          |       |          |
|--|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| стемы  |       |          |       |          |       |          |
| Болезни системы кровообращения                         | 0,464 | 1,00E-03 | 0,412 | 0,004    | 0,598 | 1,00E-05 |
| Хр. фарингит и др.                                     | 0,747 | 2,11E-06 | 0,82  | 3,02E-08 | 0,756 | 1,38E-06 |
| хр. б-ни миндалин, хр. перитонзиллярный абсцесс        | 0,328 | 0,077    | 0,367 | 4,60E-02 | 0,464 | 0,01     |
| Болезни кожи и подкожной клетчатки                     | 0,406 | 0,004    | 0,422 | 0,003    | 0,369 | 0,01     |
| Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани | 0,646 | 6,94E-07 | 0,491 | 0,00039  | 0,542 | 6,86E-05 |
| Врожденные аномалии                                    | 0,516 | 0,000176 | 0,373 | 0,009    | 0,414 | 0,003    |

В результате проведенного анализа выявлена прямая сильная корреляционная зависимость между средними концентрациями оксида и диоксида азота в атмосферном воздухе по данным аналитического контроля и уровнями первичной заболеваемости по обращаемости хроническим фарингитом детей, коэффициенты корреляции составляли соответственно 0,747 и 0,82 ( $p < 0,001$ ). Выявленные корреляционные отношения также подтверждаются результатами модели рассеивания. В частности, между средними районными концентрациями диоксида азота в атмосферном воздухе, полученными в результате моделирования рассеивания загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух с выбросами автомобильного транспорта, и приоритетных стационарных источников и уровнем первичной детской заболеваемости хроническим фарингитом, также наблюдалась прямая сильная корреляционная связь, коэффициент корреляции составил 0,756 ( $p < 0,001$ ).

Наряду с этим выявлена умеренная связь между средними районными концентрациями оксида азота в атмосферном воздухе районов обслуживания детских поликлиник по данным аналитического контроля и уровнями первичной заболеваемости болезнями нервной системы, системы кровообращения, кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы и соединительной ткани, врожденными аномалиями в этих районах, при этом значения коэффициента корреляции находились в пределах 0,406 – 0,646 ( $p < 0,01$ ).

Проведенные исследования позволили выявить связь между средними районными концентрациями диоксида азота в атмосферном воздухе по данным лабораторного контроля и модели рассеивания и уровнями первичной детской заболеваемости болезнями нервной системы, системы кровообращения, хроническими болезнями миндалин, болезнями кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы и соединительной ткани и врожденными пороками развития. Коэффициенты корреляции находились в пределах 0,367 – 0,491 и 0,369 – 0,598 соответственно ( $p < 0,05$ ).

Нами установлена связь между средним содержанием оксида углерода в атмосферном воздухе районов обслуживания детских поликлиник города как по данным аналитического контроля, так и модели рассеивания с заболеваемостью детей хроническим фарингитом, коэффициенты корреляции составляли соответственно 0,761 и 0,782 (таблица 2). Выявлена умеренная корреляционная связь между заболеваемостью детей хроническими заболеваниями миндалин и средними концентрациями оксида углерода в атмосферном воздухе, как по данным аналитического контроля, так и по результатам модели рассеивания, при этом значения коэффициентов корреляции составляли соответственно 0,387 и 0,456 ( $p < 0,001$ ).

Таблица 2

Зависимость первичной заболеваемости детей  
от средних концентраций оксида углерода в атмосферном воздухе

| Класс болезней                                  | Аналитический контроль |          | Моделирование |          |
|---|------------------------|----------|---------------|----------|
|   | $r_{xy}$               | $p$      | $r_{xy}$      | $p$      |
| Хр. фарингит и др.                              | 0,761                  | 1,04E-06 | 0,782         | 3,27E-07 |
| Хр. б-ни миндалин, хр. перитонзиллярный абсцесс | 0,387                  | 0,035    | 0,456         | 0,011    |
| Болезни кожи и подкожной клетчатки              | 0,286                  | 0,049    | 0,462         | 0,001    |

Уровни первичной заболеваемости детей болезнями кожи и подкожной клетчатки определялись средними районными концентрациями оксида углерода в меньшей степени. При этом по данным моделирования связь была умеренной, тогда как по данным лабораторного контроля - слабой ( $p < 0,05$ ).

Результаты изучения влияния загрязнения атмосферного воздуха диоксидом серы на уровни первичной заболеваемости детского населения по некоторым классам болезней представлены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние содержания диоксида серы в атмосферном воздухе  
на уровнями первичной заболеваемости по обращаемости детей

| Класс болезней           | Аналитический контроль |       | Моделирование |       |
|--------------------------|------------------------|-------|---------------|-------|
|                          | $r_{xy}$               | $p$   | $r_{xy}$      | $p$   |
| Всего                    | 0,475                  | 0,001 | -0,075        | 0,611 |
| Сальпингит и оофорит     | 0,406                  | 0,049 | 0,557         | 0,005 |
| Расстройства менструаций | 0,452                  | 0,027 | 0,491         | 0,015 |

В ходе исследования установлена умеренная прямая корреляционная зависимость между средними районными концентрациями диоксида серы в атмосферном воздухе по данным аналитического контроля и первичной заболеваемостью детского населения (коэффициент корреляции - 0,475).

Проведенный корреляционный анализ позволил выявить прямую связь между первичной заболеваемостью детей сальпингитом и оофоритом, расстройствами менструаций и уровнями загрязнения атмосферного воздуха диоксидом серы, как по данным аналитического контроля, так и моделирования ( $p < 0,05$ ).

Аналогичная зависимость установлена и для болезней органов пищеварения. Связь между заболеваемостью детей болезнями кожи и подкожной клетчатки и средним уровнем загрязнения атмосферного воздуха углеводородами установлена только по данным моделирования ( $r_{xy} = 0,42$ ;  $p < 0,01$ ).

Исследование позволило выявить умеренную корреляционную связь между средними концентрациями свинца и его соединений в атмосферном воздухе и уровнями первичной детской заболеваемости аллергическим ринитом как по данным аналитического контроля так и моделирования, а коэффициенты корреляции составляли соответственно 0,364 и 0,564 ( $p < 0,05$ ).

### **Заключение**

Выявленные корреляционные отношения позволяют заключить, что загрязнение атмосферного воздуха города продуктами сгорания топлива может рассматриваться как фактор риска увеличения первичной детской заболеваемости по обращаемости по ряду классов болезней. В частности, повышение уровня загрязнения атмосферного воздуха оксидами азота ведет к увеличению первичной заболеваемости детей хроническим фарингитом, болезнями нервной системы, системы кровообращения, хроническими болезнями миндалин, болезнями кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы и соединительной ткани и врожденными аномалиями. Загрязнение атмосферного воздуха оксидом азота повышает риск развития у детей хронического фарингита, хроническими болезнями миндалин, болезнями кожи и подкожной клетчатки. Повышенные концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе приводят к увеличению общей и первичной заболеваемости детей, в том числе сальпингитом и оофоритом, расстройствами менструаций. Загрязнение атмосферного воздуха углеводородами может проявляться ростом заболеваемости детского населения болезнями кожи и подкожной клетчатки и заболеваниями органов пищеварения, а свинцом - аллергическими ринитами.

### **Список литературы**

1. Веселов, В.Н. Использование природного газа как способ экологизации автомобильного транспорта [текст] / В.Н. Веселов, Ю.А. Веселова, М.Ю. Вишнякова // Вестник астраханского государственного технического университета. – 2010. - №1(49). – С.33 – 36.
2. Заборцева, Т.И. Институциональная среда и экологическая безопасность города (на примере г. Иркутска) [текст] / Т.И. Заборцева, О.А. Игнатова // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: естественные науки. – 2013. - №1(48). – С.162 – 170.
3. Зайцева, Н.В. Методические подходы к зонированию территории крупного промышленного центра по показателям заболеваемости населения в связи с качеством среды обитания [текст] / Н.В. Зайцева, И.В. Май, С.В. Клейн, Д.А. Кирьянов и др. // Вестник пермского университета. – 2010. - №2. – С.42 – 49.
4. Сергиенко, Л.И. Проблема защиты атмосферного воздуха от загрязнения промышленностью и автомобильным транспортом, пути ее решения в г. Волжском Волгоградской области [текст] / Л.И. Сергиенко, А.Н. Сергеев // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2003 – 2004. - Вып. 8. – С.133 – 135.
5. Хотько, Н.И. Санитарное состояние атмосферного воздуха и здоровье населения [текст] / Н.И. Хотько, А.П. Дмитриев // Известия высших учебных заведений. Приволжский регион. – 2012. – №2(22). - С.125 – 134.
6. Khotko, N. I. Salud e ecologia de los ciudadanos no Regiao de Volga Los resultados del experimento científico toca un problema ecologica / N. I. Khotko, A. P. Dmitriev, A. Mitroshin // Supervisión, auditoría, información del sistema de seguridad médica y medio ambiente : XI Coloquio. – Espagna, Costa Daurada, 2002. – P. 60–63.
7. Khotko, N. IP. Per identificare i fattori causali di ecologicamente causato malattie nella regione del Volga / N. I. Khotko, A. P. Dmitriev // Medico-ecologici sicurezza, riabilitazione e protezione sociale della popolazione nelle strutture di ricovero considerando che : SAT. materiali XV Simposio internazionale. – Italia, Torino, 2004. – P. 130–135.

**Рецензенты:**

Попов В.И., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей гигиены, ГБОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж.

Гревцова Е.А., д.м.н., профессор кафедры охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, ГБОУ ВПО РГУ имени С.А. Есенина, г.Рязань.