

УДК 613.95

Е.А. Шарлаева, И.С. Костырина

Влияние качества атмосферного воздуха на здоровье детей дошкольного возраста

E.A. Sharlaeva, I.S. Kostyrina

The Influence of Atmospheric Air Quality on Health of Children of Preschool Age

Представлены результаты изучения влияния качества атмосферного воздуха на частоту и длительность болезни ОРВИ и острым бронхитом детей дошкольного возраста; индекс и группа здоровья использованы как интегральные показатели оценки воздействия качества окружающей среды на здоровье детей.

Ключевые слова: качество воздуха, дети дошкольного возраста, здоровье детей, группа здоровья, органы дыхания.

The article presents results of studying the influence of atmospheric air quality on frequency and duration of illness by a sharp respiratory virus infection and an acute bronchitis among children of preschool age; the index and medical group are used as the integrated indicators of an estimation of influence of environment quality on children's health.

Key words: air quality, children of preschool age, children's health, health group, respiratory organs.

Здоровье населения представляет собой интегральный показатель качества окружающей среды. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что риск возникновения заболеваний на загрязненных территориях выше, чем на «чистых». К «болезням риска», вызываемым загрязнением среды обитания, относятся злокачественные новообразования, заболевания нервной системы, верхних дыхательных путей, органов пищеварения, мочеполовой системы, кожи и подкожной клетчатки, врожденные пороки развития [1; 2].

Ярким маркером экологического неблагополучия внешней среды в первую очередь являются патологии органов дыхания. Они занимают первое место в структуре первичной заболеваемости среди всех групп населения и составляют проблему профилактики заболеваемости во многих городах РФ. Анализ корреляционной зависимости между загрязнением окружающей среды и распространенностью заболеваний органов дыхания, проведенный в 84 городах РФ, позволил установить, что дополнительное загрязнение атмосферного воздуха на каждые 100 мкг/м³ дает прирост заболеваемости на 14% [3–5]. Загрязненный воздух способствует возникновению и усугублению таких состояний, как острые и хронические неспецифические заболевания верхних дыхательных путей, хронический бронхит, эмфизема легких, бронхиальная астма, рак легкого. Группой риска по данным патологиям являются дети, первичная заболеваемость которых в среднем в 5 раз превышает уровень заболеваемости взрослого населения. Дети, проживающие в городах, страдают болезнями орга-

нов дыхания в среднем в 1,7 раза чаще по сравнению с детьми, проживающими в сельской местности.

Для Заринска Алтайского края проблема заболеваемости населения болезнями дыхательной системы также актуальна. В общей структуре заболеваемости жителей города эти болезни занимают первое место, при этом у детей они регистрируются чаще, чем в других возрастных группах. В Заринске уровень заболеваемости людей болезнями дыхательной системы в последние годы существенно выше данного показателя по Алтайскому краю в целом.

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния качества атмосферного воздуха на здоровье детей дошкольного возраста, проживающих в разных микрорайонах Заринска.

Заринск находится на северо-востоке от краевого центра – Барнаула. В нем зарегистрированы 722 стационарных источника загрязнения окружающей среды. В зимнее время важными источниками загрязнения атмосферы являются еще и котельные (65 объектов), а также печи в частном секторе [6].

Для достижения цели нами в течение четырех лет проводились оценка содержания некоторых загрязняющих атмосферный воздух веществ в двух микрорайонах города – Северном и Южном и анализ заболеваемости детей дошкольного возраста в муниципальных детских дошкольных учреждениях (МДОУ), расположенных в этих микрорайонах, – МДОУ №3 (Северный микрорайон) и МДОУ №12 (Южный микрорайон). В каждом детском учреждении были обследованы дети в возрасте от 3 до 7 лет (105 детей в МДОУ №3 и 114 – в МДОУ №12). Всего за

период изысканий было обследовано 219 человек, из них 111 девочек и 108 мальчиков. Выбор возрастной категории обследуемых (3–7 лет) обусловлен тем, что эта часть человеческой популяции наиболее чувствительна к изменениям в окружающей среде. Ответные реакции детского организма на загрязняющие вещества, воздействующие даже на допороговых уровнях, существенно отличаются от реакций взрослых. Они напрямую связаны с их средой обитания и не маскируются (как иногда у взрослых) изменениями, обусловленными производственными факторами и вредными привычками. Заболеваемость изучалась на основе справок и выписок из индивидуальных карт детей. В результате были выделены две наиболее часто встречающиеся нозологии – острые респираторные вирусные инфекции и острый бронхит. Мы рассматривали уровень заболеваемости, частоту и длительность болезни, а также использовали такие показатели, как индекс здоровья и группа здоровья ребенка. Полученные результаты подвергались статистической обработке с помощью пакетов Microsoft Office Excel и «Statistica».

На основе данных химической лаборатории ГОТУ Роспотребнадзора по Алтайскому краю в Заринске проведена оценка качества атмосферного воздуха в Северном и Южном микрорайонах города. Изучалось содержание таких веществ, как диоксид серы, сероводород, окислы азота, фенол и его производные, взвешенные частицы, аммиак, цианиды.

Большинство анализируемых химических веществ характеризуются повышенной токсичностью для различных систем и организма в целом. Так, диоксид азота является биологически активным веществом и отрицательно влияет на функционирование дыхательной системы, особенно у восприимчивой части населения; диоксид серы отягощает течение респираторных заболеваний; оксид углерода – это кумулятивный яд, который пагубно влияет на организм в целом. При повышенном уровне содержания сероводорода в атмосферном воздухе выявлены значительные изменения состояния здоровья детского населения – увеличение числа часто болеющих детей и детей с дисгармоничным физическим развитием. Между показателем общей заболеваемости детей и концентрацией сероводорода в атмосферном воздухе установлена статистически достоверная связь [7; 8]. При длительном воздействии аммиака развивается хронический бронхит [9]. Фенол поражает нервную систему, оказывает раздражающее действие на слизистую оболочку рта, носоглотки, верхних дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта [10]. Мелкодисперсные частицы дыма, пылевые частицы осаждаются в верхних дыхательных путях и в легких, поэтому при их хроническом воздействии возрастает число случаев заболевания бронхитом как детей, так и лиц старшего возраста [11–13].

Сравнительный анализ содержания определяемых веществ в Северном и Южном микрорайонах города показал, что среднегодовые концентрации диоксида серы, сероводорода, окислов азота, фенола и его производных, взвешенных частиц и цианидов в Северном микрорайоне в отдельные годы наблюдения достоверно выше ($p < 0,05$), чем в Южном. Только содержание аммиака в Южном микрорайоне иногда выше ($p < 0,05$) среднегодовых концентраций этого вещества в Северном микрорайоне. Возможно, это обусловлено нахождением в Южном микрорайоне источника выбросов аммиака – ООО «Холод» [6].

Для объективной оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха нами был рассчитан индекс загрязнения атмосферы 7 поллютантами (ИЗА₇) [10]. Величина индекса загрязнения с 2001 по 2003 г. свидетельствовала о низком уровне загрязнения атмосферного воздуха в Заринске, но с 2003 г. отмечался рост этого показателя в обоих микрорайонах. В результате индекс загрязнения атмосферы в Северном микрорайоне города стал достоверно выше, чем в Южном ($p < 0,05$). При этом в Южном микрорайоне в период с 2005 по 2008 г. он указывал на повышенный уровень загрязнения (5–7), а в Северном – на высокий (> 7).

Таким образом, проведенный анализ среднегодовых и среднемесячных концентраций веществ, а также индекса загрязнения атмосферы в микрорайонах Заринска показал, что для Южного микрорайона характерна более благоприятная экологическая обстановка, в то время как в Северном микрорайоне регистрируются более высокие концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Для изучения влияния качества воздуха на здоровье детей нами проведен ретроспективный анализ заболеваемости детей МДОУ №3 и 12 острыми респираторными вирусными инфекциями (ОРВИ) и острым бронхитом. Динамика уровня заболеваемости детей, часто и длительно болеющих ОРВИ, для каждой из обследуемых генераций представлена на рисунках 1 и 2. Как видно на рисунках, динамика в обоих детских учреждениях аналогична, но уровень заболеваемости детей в детском саду, расположенном в менее благоприятной экологической обстановке, несколько выше, чем в детском саду №12, находящемся в районе, где атмосфера менее загрязнена. В обоих детских дошкольных учреждениях в течение всего периода исследований наблюдается снижение частоты случаев болезни детей по мере их взросления. Дети, поступая в детский сад, имеют более высокие показатели частоты возникновения респираторных заболеваний, что связано с погружением ребенка в новую для него среду и адаптацией организма к новым условиям существования. В возрасте 4–5 лет дети уже адаптированы к условиям детского сада, защитные силы организма способны поддерживать

его нормальное функционирование, что, вероятно, и объясняет урегулирование уровня заболеваемости в этом возрасте и дальнейшее его снижение в старшей и подготовительной группах.

Анализ индивидуальных карт детей в исследуемых детских учреждениях позволил выделить среди всего контингента обследуемых детей часто и длительно болеющих и дошкольников, которые болеют редко.

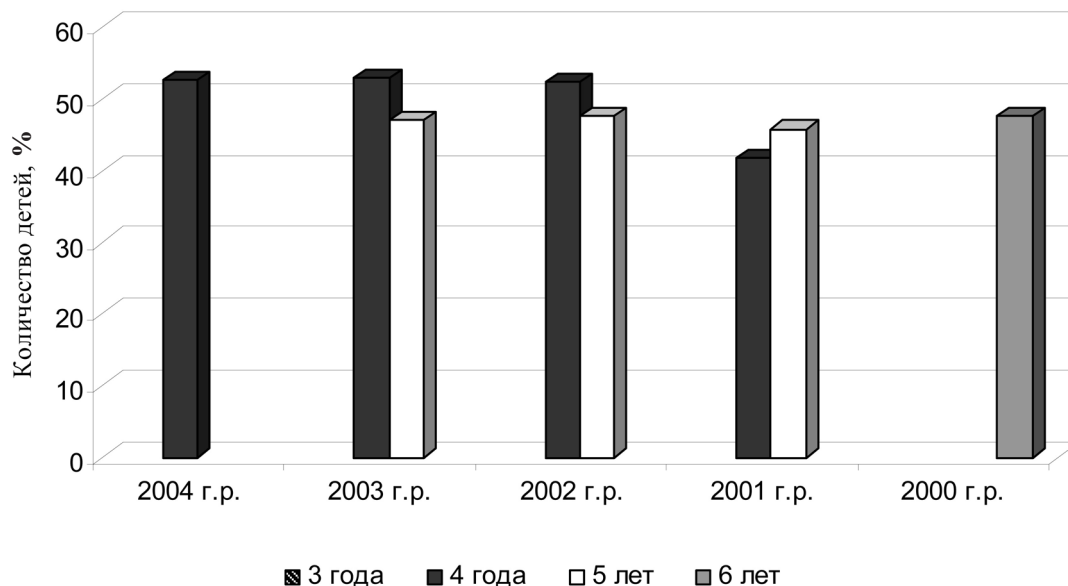


Рис. 1. Дети разных возрастов, часто и длительно болеющие ОРВИ, в МДОУ №3

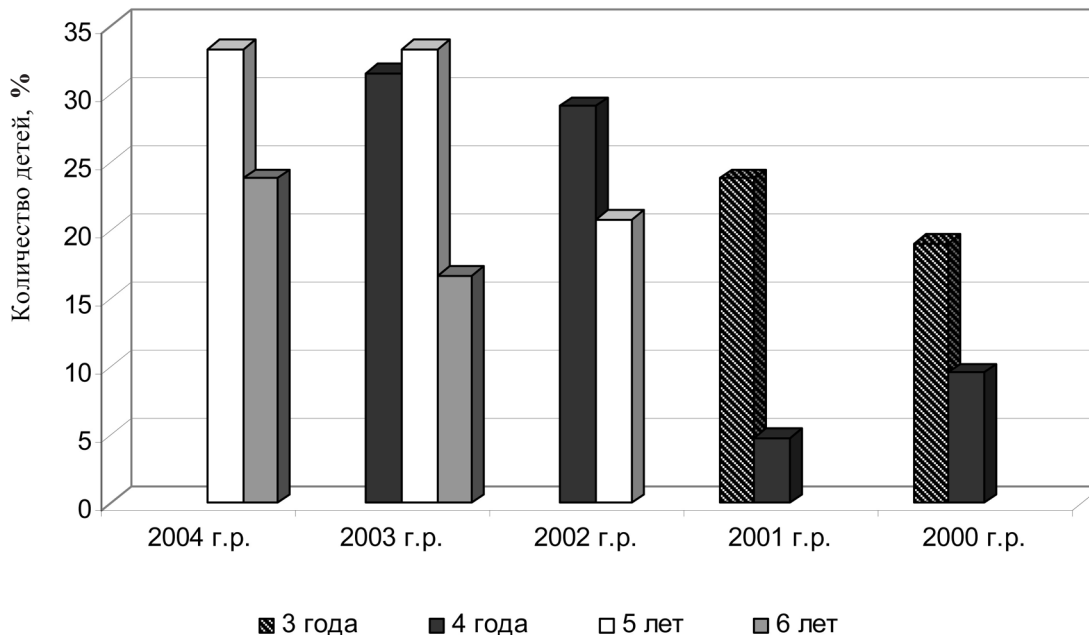


Рис. 2. Дети разных возрастов, часто и длительно болеющие ОРВИ, в МДОУ №12

Сравнительный анализ частоты и длительности болезней показал, что в МДОУ №3 (Северный микрорайон) в течение всего периода исследований дети достоверно ($p < 0,05$) чаще и дольше болели ОРВИ, чем в МДОУ №12 (Южный микрорайон) (рис. 3). Наиболь-

шие показатели заболеваемости острым бронхитом также отмечены в детском учреждении №3 (рис. 4). Причем именно в детском саду №3 достоверно выше частота регистрации рецидивирующих затяжных случаев заболеваемости острым бронхитом.

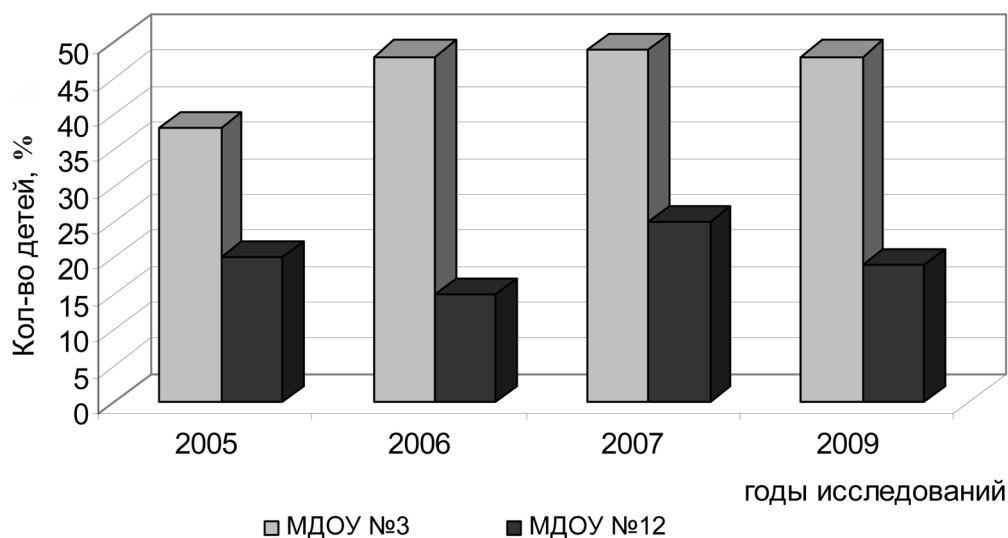


Рис. 3. Количество детей, часто и длительно болеющих ОРВИ

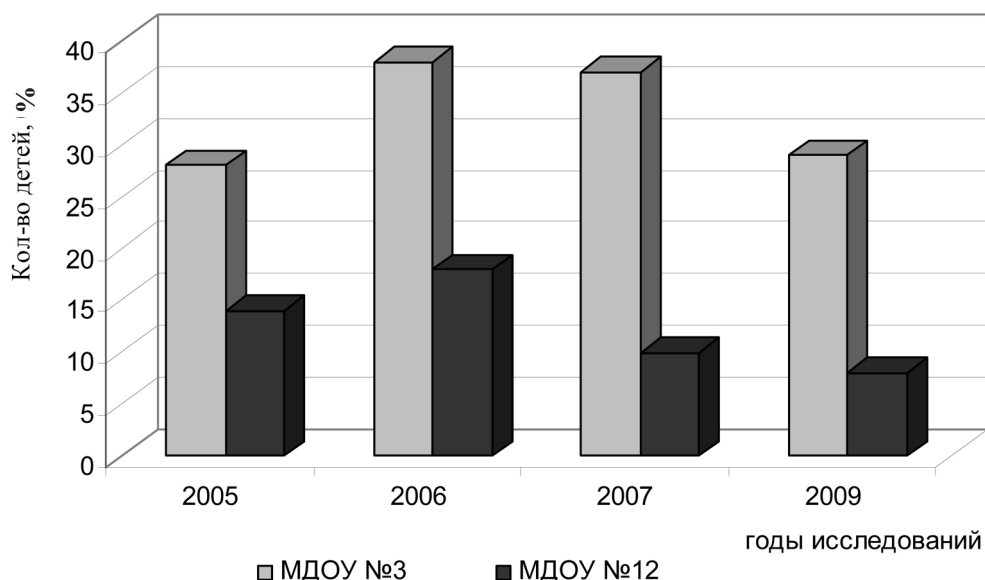


Рис. 4. Количество детей, болеющих острым бронхитом

Так как на этапе формирования групп детей для обследования были исключены мешающие факторы (качество и количество питания, социальный статус родителей и др.), то можно утверждать, что ведущим фактором, влияющим на состояние здоровья детей, является именно качество атмосферного воздуха в микрорайонах города, где они проживают и посещают дошкольные учреждения. Тем более, что частота возникновения бронхообструктивного синдрома при ОРВИ у детей четко коррелирует ($r = 0,7$; $p < 0,05$) с содержанием в атмосферном воздухе химических веществ, оказывающих раздражающее и сенсибилизирующее действие.

При оценке воздействия качества окружающей среды важными интегральными показателями являются индекс здоровья и группа здоровья того или иного индивидуума [14]. Низкий индекс здоровья детей МДОУ №3 по сравнению с дошкольниками МДОУ №12 в течение всего периода исследования (рис. 5) также указывает на то, что качество атмосферного воздуха играет существенную роль в формировании здоровья ребенка.

Рассматривая общее состояние здоровья детей, их относят к одной из 5 групп здоровья: I – здоровые, нормально развивающиеся, без функциональных отклонений; II – здоровые, с функциональными или

небольшими морфологическими отклонениями; III – больные в компенсированном состоянии; IV – больные в субкомпенсированном состоянии; V – больные в декомпенсированном состоянии [14; 15]. Большинство обследованных нами дошкольников имели II или III группу здоровья. Детей I, IV и V групп здоровья в рассматриваемых детских учреждениях практически не наблюдалось (рис. 6). Здоровых детей с функциональными или небольшими морфологическими отклонениями (II группа) достоверно больше ($p < 0,05$) в детском саду №12, а число детей с III группой здоровья, т.е. больных в компенсированном состоянии, было достоверно выше ($p < 0,05$) в детском учреждении Северного микрорайона, где уровень

загрязнения атмосферного воздуха гораздо выше, чем в Южном.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что дети дошкольных учреждений №3 и 12 различаются по качеству здоровья. Дети в МДОУ №3 чаще и дольше болеют ОРВИ и острым бронхитом, кроме того, в детском саду Северного микрорайона больший процент дошкольников III группы здоровья, соответственно индекс здоровья у них ниже, чем у детей из микрорайона с более благоприятной экологической обстановкой.

Статистическим подтверждением влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье детей являются результаты проведенного нами корреляционного

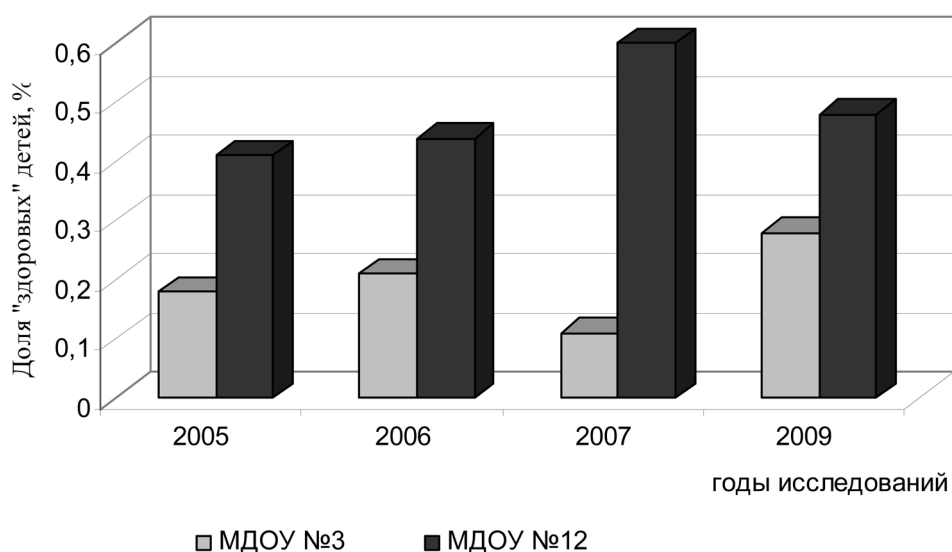


Рис. 5. Индексы здоровья в МДОУ №3 и 12

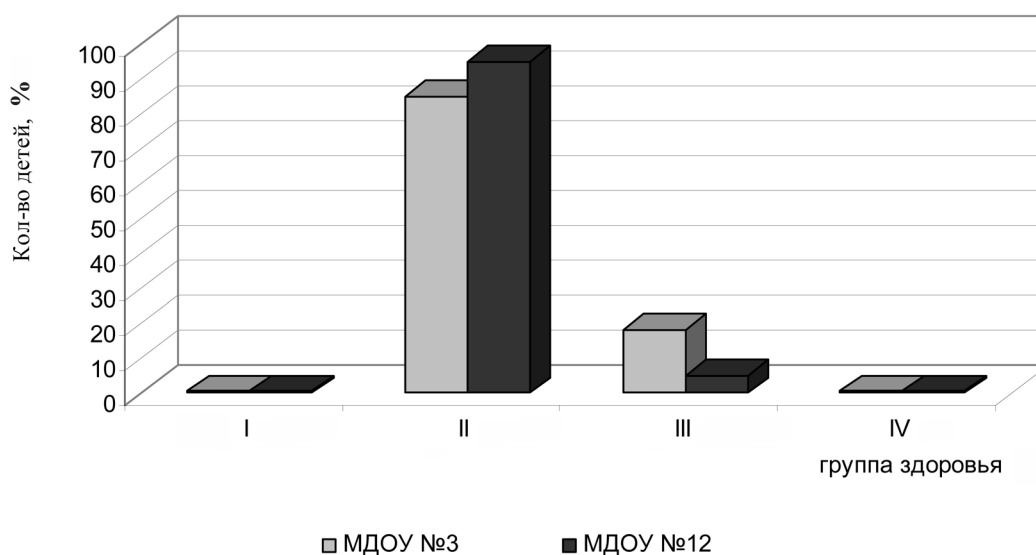


Рис. 6. Распределение обследованных детей по группам здоровья

анализа. В ходе анализа были установлены значимые корреляционные связи между выбросами пыли и заболеваемостью хроническим бронхитом; между выбросами диоксида серы ($r=0,78$; $p<0,05$), аммиака ($r=0,86$; $p<0,05$), фенола и его производных ($r=0,72$; $p<0,05$), сероводорода ($r=0,64$; $p<0,05$), окислов азота ($r=0,53$; $p<0,05$), взвешенных частиц ($r=0,72$; $p<0,05$); цианидов ($r=0,46$; $p<0,05$) и уровнем заболеваемости

детского населения Заринска болезнями дыхательной системы.

Таким образом, результаты проведенного исследования еще раз подтверждают имеющиеся данные о том, что качество атмосферного воздуха влияет на состояние здоровья человека, вызывая серьезные нарушения в деятельности органов дыхательной системы.

Библиографический список

1. Жданова И.Г., Рябикин В.Р., Филяев В.Н. Загрязнение атмосферного воздуха г. Астрахани и заболеваемость населения болезнями органов дыхания // Состояние и основные тенденции здоровья населения регионов России в начале XXI в. – Барнаул, 2002.
2. Ляпин В.А., Оглезнев Г.А., Тиванов М.Г. Здоровье населения в крупном промышленном центре Западной Сибири. – Омск, 2004.
3. Михайлуц М.Ф. Заболеваемость детей в городе с развитой химической промышленностью при комплексном воздействии загрязненного атмосферного воздуха и почвы // Эколого-гигиенические проблемы Кузбасса. – Кемерово, 1990.
4. Карпова Е.Г., Архиреева В.А., Скачкова М.А., Куксанов В.Ф., Сурначёва Р.Н., Тарасенко Н.Ф., Лаптева Н.М. Здоровье детей дошкольного возраста в городах с разным уровнем загрязнения окружающей среды // Гигиена и санитария. – 1998. – №8.
5. Сковронская С.А., Новиков С.М., Шищенко А.А., Солонин С.А. Особенности восприятия риска здоровью различными группами населения на примере жителей г. Саяногорска // Гигиена и санитария. – 2006. – №5.
6. Город на заре : путеводитель по г. Заринску Алтайского края. – Барнаул, 1989.
7. Ревич Б.А., Гурвич Е.Б., Прохоров Б.Б. Региональные и локальные проблемы химического загрязнения окружающей среды и здоровья населения. – М., 1995.
8. Boezen H.M., Zee S.C. der van, Postma D.S. et al. Effects of ambient air pollution on upper and lower respiratory symptoms and peak expiratory flow in children // Lancet. – 1999. – Vol. 353.
9. Филлов В.А., Худoley В.В. Химические канцерогены в окружающей среде и их экологическое значение. Природные и антропогенные канцерогены // Журнал экологической химии. – 1993. – №4.
10. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. Экологическая эпидемиология. – М., 2004.
11. Экология и здоровье детей / под ред. М.Я. Студеникина, А.А. Ефимовой. – М., 1998.
12. Пономаренко И.И. Диагностика нарушений органов дыхания у детей при загрязнении атмосферного воздуха. Экологически обусловленные ущербы здоровью: методология, значение, перспективы оценки. – М., 2005.
13. Стамова Л.Г., Чеснокова Е.А. Загрязнение атмосферного воздуха и его влияние на заболеваемость органов дыхания у детей // Гигиена и санитария. – 2005. – №5.
14. Кучма В.Р. Гигиена детей и подростков. – М., 2003.
15. Клименов Л.Н., Гордеев В.В. Комплексная оценка состояния здоровья детей и подростков: группы здоровья. – Барнаул, 2005.