

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВЗВЕШЕННЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ¹

Настинова Галина Эрдниевна, доктор географических наук, профессор

Калмыцкий государственный университет
358000, Российская Федерация, г. Элиста, ул. Пушкина, 11
E-mail: nastinova.ge@yandex.ru

Емельяненко Дмитрий Алексеевич, аспирант

Калмыцкий государственный университет
358000, Российская Федерация, г. Элиста, ул. Пушкина, 11
E-mail: dmitri.emelianenko@bk.ru

В статье рассматриваются основные источники и уровень техногенного загрязнения атмосферы, влияющие на здоровье населения Республики Калмыкия. В республике имеет место ухудшение здоровья населения из-за неблагоприятных факторов внешней среды и сложных социально-экономических условий. Основную долю в загрязнение атмосферного воздуха на территории Калмыкии вносит теплоэнергетика: тепловые электростанции, промышленные и городские котельные (137 котельных с установленными 480 котлами). Снижение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ произошло по причине значительного спада производства почти во всех отраслях экономики. Наиболее распространенные газообразные и аэрозольные загрязняющие вещества: оксид углерода, углеводороды и оксид азота. Стационарные посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха отсутствуют на территории республики. Проблема запыленности атмосферного воздуха в основном связана с тем, что Калмыкия относится к наиболее дефляционно-опасным территориям. К источникам загрязнения атмосферного воздуха и других жизнеобеспечивающих сред относятся санкционированные и стихийные свалки отходов производства и потребления. Техногенными источниками загрязнения атмосферы являются прилегающие к Калмыкии предприятия топливно-энергетического, металлургического, химического и сельскохозяйственного комплексов Волгоградской, Астраханской областей и Ставропольского края. Уменьшение доли техногенной составляющей объясняется усилением дефляционных процессов в теплый период. Поэтому концентрация большей части тяжелых металлов в атмосферной пыли летом ниже, чем зимой. Основная сложность оценки неблагоприятных факторов на здоровье населения заключается в степени надежности диагностики его возможных изменений. Болезни органов дыхания составляют в структуре заболеваемости населения наибольшую долю.

Ключевые слова: техногенное загрязнение, атмосфера, здоровье населения, Республика Калмыкия

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 13-05-96500

THE INFLUENCE OF AIR POLLUTION BY SUSPENDED SUBSTANCES ON THE HEALTH OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA

Nastinova Galina E.

D.Sc. in Geography, Professor
Kalmyk State University
11 Pushkin st., Elista, 358000, Russian Federation
E-mail: nastinova.ge@yandex.ru

Yemelyanenko Dmitriy A.

Post-graduate student
Kalmyk State University
11 Pushkin st., Elista, 358000, Russian Federation
E-mail: dmitri.emelianenko@bk.ru

The article considers the main sources and level of man-caused pollution of the atmosphere, affecting the health of the Kalmyk Republic's population. The worsening of the health of the population takes place in the Republic, because its territory is characterized by multiple adverse external environmental factors and complex socio-economic conditions. The heat-power engineering makes the main share in the pollution of the atmospheric air on the territory of the Kalmyk Republic: the thermal power stations, industrial and municipal boiler-houses (137 boiler plants, with installed 480 boilers). Carbon monoxide, hydrocarbons and nitrogen oxide are the most common of gaseous and particulate pollutants. There are no stationary posts of observations of the atmospheric air pollution on the territory of the Kalmyk Republic. The problem of dust in the atmosphere is connected mainly with the fact, that the territory of Kalmykia is one of the most dangerous because of the deflation. The approved and spontaneous dumps of production and consumption wastes are the essential sources of the pollution of atmospheric air and other life-supporting environments. The enterprises of the fuel, metallurgical, chemical and agricultural complexes of adjacent to Kalmykia Volgograd, Astrakhansky concentration of the most part of heavy metals in an atmospheric dust is slightly lower in summer than that in winter. The main complexity of the problem of an assess of adverse factors of environment on population health consists in reliability of diagnostics of its these or those possible changes. The diseases of organ of respiration form the most part in the structure of incidence of the population.

Key words: industrial pollution, atmosphere, health of the population, Republic of Kalmykia

Территория Калмыкии характеризуется неоднородностью по ряду экологических факторов антропогенного и техногенного характера. В республике наблюдается ухудшение здоровья населения, что вызвано множественными неблагоприятными факторами внешней среды и сложными социально-экономическими условиями. Основным фактором, оказывающим непосредственное воздействие на здоровье населения, является загрязнение атмосферного воздуха.

В качестве источников информации использованы материалы, полученные в ходе специальных эпидемиолого-статистических исследований. Сюда относятся отчетные статистические материалы Госкомстата РФ, городских и республиканских лечебно-профилактических ведомств, результаты лабораторно-инструментальных исследований качества атмосферного воздуха, вод, почвы, выполненных Территориальным управлением Роспотребнадзора республики, ГУ «Калмыцкий республиканский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». В ходе экспедиционных выездов в 2008–

2011 годах проведен отбор проб на пунктах наблюдения за атмосферным воздухом в Элисте и отдельных районах республики. Полученные результаты обработаны статистически и представлены в сводных таблицах и рисунках [14].

Основную долю в загрязнение атмосферного воздуха на территории Калмыкии вносят следующие отрасли: теплоэнергетика (тепловые электростанции, промышленные и городские котельные и др.), далее предприятия нефте- и газодобычи, автотранспорт и производство стройматериалов.

Ведущее место в структуре производства Калмыкии занимает нефтедобывающее производство. Республика относится к регионам с доказанной нефтегазоносностью и весьма перспективна для дальнейших поисков месторождений нефти и газа. По состоянию на 01.01.2011 г. в Калмыкии числится 42 месторождения углеводородного сырья. В их числе 19 нефтяных, 11 газовых, 6 нефтегазовых и 6 нефтегазоконденсатных месторождений [5–7].

В 2011 г. действовало около 53 крупных и средних промышленных предприятий. В число источников загрязнения включены 23 предприятия и ТЭЦ. Большая часть выбросов загрязняющих веществ поступает в атмосферу из труб котельных установок, потребляющих более 60 % добываемого твердого и жидкого топлива. В таблице 1 представлен перечень предприятий, основных источников загрязнения атмосферы в 2011 г.

Таблица 1
Перечень предприятий – основных источников загрязнения атмосферы в 2011 г.

№	Наименование предприятия	Ед. изм.	Объем валовых выбросов за 2011 г.
1	ЗАО «КТК-Р» НПС «Комсомольская»	тыс. тонн	0,763
2	Камыш - Бурунское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»	тыс. тонн	0,679
3	Астраханское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»	тыс. тонн	0,602
4	ОАО «Калмгаз»	тыс. тонн	0,307
5	МУП «Энергосервис» (котельные)	тыс. тонн	0,260
6	ЗАО Нефтяная компания «Калмнефтепродукт»	тыс. тонн	0,165
7	ТТП «Волгограднефтегаз» ОАО «РИТЭК»	тыс. тонн	0,079
8	Филиал ОАО «Нижневожскнефтегаз» «Калмнедра»	тыс. тонн	0,075
9	ОАО «Запприкаспийгеофизика» (сейсморазведка № 2)	тыс. тонн	0,069
10	Филиал ОАО «МРСК Юга» – «Калмэнерго»	тыс. тонн	0,060

Теплоэнергетическое хозяйство включает в себя 137 котельных с установленными 480 котлами суммарной тепловой мощностью 516,3 Гкал/час (в том числе в Элисте – 34 котельных мощностью 311,4 Гкал/час).

Фактическая масса выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по результатам обобщения статистической отчетности составила в 2011г. 41,644 тыс. тонн, в том числе от стационарных источников – 3,690 тыс. тонн (9,0 %), от автотранспорта – 37,954 тыс. тонн (91 %).

Значительная доля выбросов от стационарных источников приходится на продукты сжигания газа на факелах в результате очень низкой степени утилизации нефтяного газа (таблица 2).

Таблица 2

**Выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ,
отходящих от стационарных источников (тыс. тонн)**

Годы	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Всего:	4,426	2,838	8,060	5,549	4,271	2,210	3,498	3,571
В том числе: Твердые	0,717	0,090	0,155	0,189	0,138	0,063	0,104	0,120
Газообразные и жидкие вещества	3,708	2,748	7,905	5,360	4,134	2,147	3,393	3,451
Из них: Диоксид серы	0,372	0,196	0,134	0,090	0,073	0,048	0,043	0,054
Оксид углерода	1,904	1,374	1,863	2,051	1,283	1,029	0,940	1,184
Оксиды азота	0,256	0,206	0,869	0,690	0,404	0,190	0,351	0,425
Углеводороды (без ЛОС)	1,154	0,914	4,900	2,423	2,199	0,598	1,763	1,601
Летучие органические соединения, тонн	16,21	52,339	120,56	100,271	166,13	278,032	230,764	119,145
Прочие газообразные и жидкие соединения	0,006	0,005	0,018	0,007	0,008	0,003	0,066	0,067

С 2003 по 2009 год наблюдается сокращение годового объема выбросов в атмосферу. Данное снижение выбросов произошло по причине значительного спада производства во всех отраслях экономики. С 2009 по 2011 происходит увеличение выбросов загрязняющих веществ. Как показывает динамика очистки отходящих газов от стационарных источников в атмосферу, после 2000 г. относительная численность уловленных и обезвреженных веществ резко снизилось с 40,4 до 3,2 %. Это свидетельствует о неблагоприятии состояния атмосферного воздуха.

Наиболее распространенными загрязняющими веществами являются оксид углерода, углеводороды и оксид азота. Данные об утилизации загрязняющих веществ приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Динамика очистки отходящих газов от стационарных источников выбросов
в атмосферу, тыс. тонн**

Годы	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ	4,426	2,838	8,060	5,549	4,271	2,210	3,498	3,571
Уловлено и обезврежено загрязняющих атмосферу веществ – всего	3,006	0,402	0,274	0,283	0,311	0,178	0,179	0,119
В процентах от общего количества загрязняющих атмосферу веществ	40,4	12,4	3,3	4,9	6,8	7,5	4,9	3,2

Несмотря на то что количество вредных (загрязняющих) веществ с каждым годом снижается (в связи со снижением объемов промышленности), а процент очистки отходящих газов от стационарных источников выбросов увеличивается, процент уловленных и обезвреженных веществ продолжает оставаться невысоким – от 4,4 до 7,5 %.

Из общего объема загрязняющих веществ, поступающих на очистные сооружения, улавливаются в основном твердые вещества. Из числа уловленных утилизируется 100 % веществ. Как и в предыдущие годы, основная доля выбросов, поступает от автотранспортных средств (таблица 4). В республике зарегистрировано 82790 ед. автомобильного транспорта.

Таблица 4

Выбросы от автотранспорта в 2011 г.

Наименование показателя	Ед. изм.	За 2011 г.
Всего выбросов от автотранспорта	тыс. тонн	37,954
Количество зарегистрированных автотранспортных средств	шт.	82790

В 2011 г. наблюдается увеличение общей массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух по сравнению с 2010 г. на 4,044 тыс. тонн, в том числе от стационарных источников – на 0,192 тыс. тонн, автотранспорта – на 3,852 тыс. тонн (за счет его значительного увеличения). Незначительный рост выбросов от стационарных источников в 2011 г. (по сравнению с 2010 г.) связан с увеличением количества отчитывающихся предприятий, а также увеличением объема выбросов на некоторых предприятиях:

- ОАО «Энергосервис»: увеличение расхода газа на 11 %, в связи с более низкой температурой наружного воздуха в апреле и ноябре 2011 г.
- ЗАО «КТК-Р» НПС «Комсомольская»: за счет увеличения времени работы технологического оборудования и расхода материальных ресурсов;
- ОАО «Калмгаз»: в связи с увеличением добычи природного газа произошло увеличение выброса загрязняющих веществ в атмосферу на 26 тонн.
- ОАО «Газпром трансгаз Ставрополь» Астраханское ЛПУМГ: увеличились выбросы на 20 тонн в связи с увеличением объема работ по капитальному ремонту магистрального газопровода [5–7].

Стационарные посты наблюдений за загрязнением воздуха в республике отсутствуют. Комплексный государственный экологический мониторинг не проводится в связи с отсутствием финансовых средств.

Распределение суммарной массы выбросов по ингредиентам показало, что значительная часть приходится на газообразные вещества, в большей степени на оксиды азота, углерода, на углеводороды, в том числе метан.

За 2011 г. предприятиям Калмыкии выдано 56 разрешений на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух [7].

На каждого жителя республики в 2011 г. пришлось в среднем 9,0 кг вредных выбросов в атмосферу, на каждого жителя Элисты – 11,8 кг. Повышенный объем выбросов в расчете на одного жителя в Элисте объясняется не только выбросами от стационарных источников и автотранспорта, но и интенсивным строительством административных и жилых зданий. Строительная пыль создает большую загрязненность воздуха.

Калмыкия относится к наиболее дефляционно-опасным территориям. Среднегодовое значение показателя интенсивности дефляции составляет 38,6 тонн/га. В атмосферу поступают сотни тысяч тонн мелкодисперсной почвенной пыли с дефлированных сельскохозяйственных угодий. Стационарные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха продуктами дефляции почвы на территории Калмыкии не ведутся.

К существенным источникам загрязнения воздуха и других жизнеобеспечивающих сред относятся санкционированные и стихийные свалки отходов производства и потребления. По данным статистической отчетности, на территории республики накопилось до 500 тыс. тонн твердых бытовых и до 1500 тыс. тонн производственных отходов. Ежегодно на свалки вывозится до 125 тыс. тонн вновь образующихся отходов. Переработке подвергается только лом черного и цветного металлов, составляющий около 20–25 % общего количества твердых бытовых отходов [15].

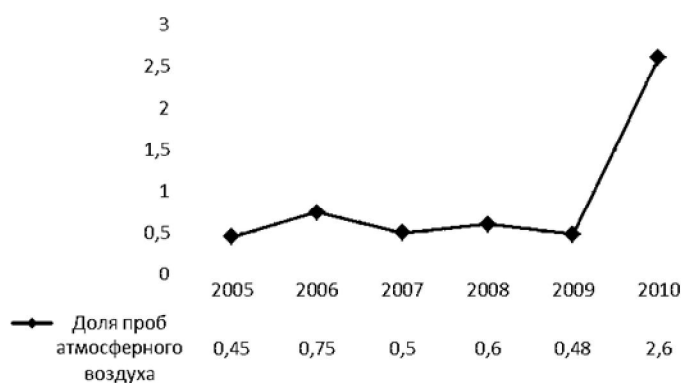


Рис. 1. Доля проб атмосферного воздуха, превышающих ПДК (%)

Индикаторами уровня загрязнения атмосферы являются соединения тяжелых металлов. В пробах пыли, выпавшей на поверхность снега, зафиксированы в аномальных концентрациях цинк, медь, свинец, хром, серебро, стронций, барий.

Техногенными источниками загрязнения атмосферы являются прилегающие к Калмыкии предприятия топливно-энергетического, металлургического, химического и сельскохозяйственного комплексов Волгоградской, Астраханской областей и Ставропольского края. Расположенные у границ республики, они ежегодно сбрасывают около 3 млн. м³ промышленных сточных вод, содержащих более 200 наименований опасных соединений. Аккумуляция веществ идет через грунтовые воды по всей территории Калмыкии.

Контрастная атмохимическая аномалия хрома выявлена в северной части республики, граничащей с Волгоградской областью. Повышенное содержание хрома в атмосферной пыли здесь можно объяснить атмосферным переносом выбросов промышленных предприятий городов Волжского и Волгограда. Появление на территории Калмыкии атмохимических аномалий свинца и цинка могло быть вызвано переносом загрязняющих веществ с соседних территорий.

Усилением дефляционных процессов в теплый период объясняется уменьшение доли техногенной составляющей. Концентрация большей части тяжелых металлов в атмосферной пыли летом несколько ниже, чем зимой. На-

против, концентрация стронция и бария, спутников строительной индустрии, в этот период значительно возрастает.

Концентрация химических соединений в снеговой воде и в воде из атмосферно-химических ловушек является косвенным показателем загрязнения атмосферы окислами серы, углерода, азота, аммиаком и другими летучими органическими и неорганическими веществами. На урбанизированных территориях отмечается повышенное, в сравнении с фоном, содержание гидрокарбонатов и сульфатов в жидкой фазе снеговых проб и в воде из летних атмосферно-химических ловушек. Это свидетельствует о локальном загрязнении атмосферы оксидами серы и углерода.

При анализе химического состава воды из летних атмосферно-химических ловушек выявлена кислая реакция воды. В летний период, когда в воздух поднимаются значительные массы дефляционной пыли, для степной и полупустынной зоны более характерна слабощелочная реакция атмосферных аэрозолей. Соединения тяжелых металлов в растворимой форме обнаружены в незначительных количествах, не представляющих угрозы для окружающих ландшафтов.

Концентрация хлоридов в воде из атмосферно-химических ловушек свидетельствует о переносе загрязняющих веществ из Волгоградской области. А картина распределения сульфатов в атмосферных выпадениях прямо указывает на поступление соединений серы из Астраханской области (в виде сероводорода или оксидов серы вместе с выбросами Астраханского газоконденсатного комбината) [4, 10].



Рис. 2. Заболеваемость населения в Республике Калмыкия:

1 – всего по Республике Калмыкия; 2 – г. Элиста; 3 – Городовиковский; 4 – Ики-Бурульский; 5 – Кетченеровский; 6 – Лаганский; 7 – Малодербетовский; 8 – Октябрьский; 9 – Приютненский; 10 – Сарпинский; 11 – Целинный; 12 – Черноземельский; 13 – Юстинский; 14 – Яшалтинский; 15 – Яшкульский

Лабораторный контроль за загрязнением атмосферного воздуха в 2006–2010 гг. проводился Республиканским аккредитованным испытательным лабораторным центром ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Республики Калмыкия». В 2010 г. из исследованных 374 проб атмосферного воздуха 2,6 % не отвечало гигиеническим нормативам по критериям безопасности для здоро-

вья населения (рис. 1). Из данных рисунка 1 следует, что процент проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, в 2010 г. увеличился в 3,7 раз по сравнению с 2006 г.

Оценка особенностей формирования санитарно-эпидемиологической ситуации в период 2006–2010 годов показала, что до 20 % вклада в показатель комплексной антропогенной нагрузки вносит химическое загрязнение атмосферного воздуха. Наибольший процент (43 %) от общего количества приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха вносит оксид азота. На втором месте диоксид серы (13 %), на третьем – формальдегиды (8 %).

Загрязнение воздуха, наряду с другими факторами среды обитания, оказывает неблагоприятное воздействие на состояние здоровья людей. Воздействие загрязненной окружающей среды на здоровье является предметом изучения различных дисциплин. Основная сложность оценки неблагоприятных факторов на здоровье заключается в степени надежности диагностики тех или иных его возможных изменений [11]. Для диагностики экологически зависимых заболеваний необходимо учитывать длительное воздействие химических веществ в низких концентрациях. Они вызывают неспецифические, часто обратимые изменения в состоянии организма задолго до того, как произойдут патологические нарушения [12, 15]. Поэтому в изучении воздействия факторов окружающей среды на состояние здоровья людей в настоящей работе учитываются заболевания, зарегистрированные у больных с установленным впервые диагнозом [13].

На рисунке 2 представлена заболеваемость населения Калмыкии в расчете на 100 тыс. населения за отдельные годы. Наибольшее количество заболеваний наблюдается в Элисте. Заметно выделяются Приютненский (80321,7), Яшкульский (73053,7), Ики-Бурульский (67270,9), Лаганский (66746,9) и Малодербетовский (62727) районы республики, граничащие с сопредельными территориями (Ставропольский край, Волгоградская область, Астраханская область) [2, 8, 13].

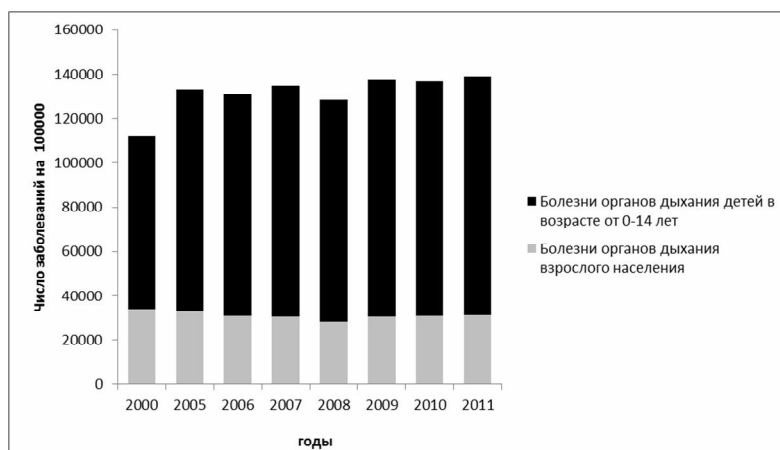


Рис. 3. Динамика заболеваемости органов дыхания детей и взрослых по Республике Калмыкия

В структуре заболеваемости населения наибольшую долю составляют болезни органов дыхания (42,7 % в среднем). Высокий процент свидетельствует об их обусловленности экстремальными природными условиями, за-

грязнением атмосферного воздуха и социально-экономическими и медико-санитарными условиями.

Из приведенных данных (рис. 3) следует, что доля заболеваний органов дыхания снижается с возрастом. Возможно, это связано с тем, что у детей недостаточно развита иммунная система, и сопротивляемость респираторным инфекциям снижена [1, 9]. Общереспубликанский показатель заболеваемости детей превышает в Приютненском, Юстинском, в Черноземельском и Яшкульском районах. Указанные районы республики граничат с территориями Ставропольского края, Волгоградской и Астраханской областей. Сравнение этих показателей с общероссийскими показывает, что среди всех слоев населения существенную долю в Калмыкии занимают болезни органов дыхания (25–50 %), тогда как в среднем по России они составляют 18,6 % [3].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ проект № 13-16-08003.

(The study was sponsored by the RFH project № 13-16-08003).

Список литературы

1. Аникеева З. И. Влияние неблагоприятных экологических факторов на частоту формирования хронических заболеваний верхних дыхательных путей у жителей мегаполиса / З. И. Аникеева // Российская оториноларингология. – 2002. – № 1. – С. 95–96.
2. Бабаевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Бабаевский, А. П. Барсенева. – Москва : Медицина, 1997. – 236 с.
3. Беляев Е. Н. Концепция санитарно-эпидемиологического надзора и медико-экологическое районирование / Е. Н. Беляев, В. Д. Беляков // Региональные проблемы и управление здоровьем населения России. – Москва : Госкомсанэпиднадзор России, 1996. – С. 16–26.
4. Винокур И. Л. Методические подходы к изучению влияния комплекса факторов окружающей среды на здоровье человека / И. Л. Винокур, Р. С. Гильденскиольд, Т. Н. Ершова // Гигиена и санитария. – 1989. – № 5. – С. 4–7.
5. Доклад об экологической ситуации на территории Республики Калмыкия в 2009 году. – Элиста : Джангар, 2009. – 49 с.
6. Доклад об экологической ситуации на территории Республики Калмыкия в 2010 году. – Элиста : Джангар, 2010. – 66 с.
7. Доклад об экологической ситуации на территории Республики Калмыкия в 2011 году. – Элиста : Джангар, 2011. – 56 с.
8. Куролап С. А. Геоэкологические аспекты мониторинга здоровья населения промышленных городов / С. А. Куролап // Соровский образовательный журнал. – 1998. – № 6. – С. 21–28.
9. Онищенко Г. Г. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения России / Г. Г. Онищенко // Гигиена и санитария. – 2008. – № 2. – С. 72–77.
10. Потапов А. И. Здоровье населения и проблемы гигиенической безопасности / А. И. Потапов, И. Л. Винокур, Р. С. Гильденскиольд. – Москва : ИНФРА, 2006. – 304 с.
11. Прохоров Б. Б. Прикладная антропоэкология / Б. Б. Прохоров. – Москва : Международный независимый эколого-политологический университет, 1998. – 312 с.
12. Рахманин Ю. А. Методологические проблемы диагностики и профилактики заболеваний, связанных с воздействием факторов окружающей среды / Ю. А. Рахманин, Г. И. Румянцев, С. М. Новиков // Гигиена и санитария. – 2001. – № 5. – С. 3–6.
13. Ревич Б. А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию : учебное пособие / Б. А. Ревич. – Москва : Международный независимый эколого-политологический университет, 2001. – 264 с.
14. Унифицированные методы сбора данных, анализа и оценки заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов окружающей среды : методические рекомендации (утв. Госкомсанэпиднадзора РФ 26.02.1996 01-19/12-17). – Москва : Госкомсанэпиднадзор, 1996. – 35 с.

15. Холодова Г. Ю. Актуальность изучения влияния загрязнения атмосферного воздуха на нервно-психические заболевания / Г. Ю. Холодова, А. Н. Литвинцев, В. С. Собенников, Н. В. Холодова. – Иркутск, 2009. – С. 6–7.

References

1. Anikeeva Z. I. Vliyanie neblagopriyatnykh ekologicheskikh faktorov na chastotu formirovaniya khronicheskikh zabolevaniy verkhnikh dykhatelnykh putey u zhiteley megapolisa [Impact of unfavorable ecological factors on the rate of formation of chronic respiratory diseases among residents of the metropolis]. *Rossiyskaya otorinolaringologiya* [Russian Otorhinolaryngology], 2002, no. 1, pp. 95–96.
 2. Babaevskiy R. M., Barseneva A. P. *Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostey organizma i risk razvitiya zabolevaniy* [Evaluation of adaption capacity of the organism and the risk of development of diseases], Moscow, Meditsina Publ., 1997. 236 p.
 3. Belyaev Ye. N., Belyakov V. D. Kontseptsiya sanitarno-epidemiologicheskogo nadzora i mediko-ekologicheskoe rayonirovanie [The concept of the sanitary and epidemiological supervision and environmental medical and zoning]. *Regionalnye problemy i upravlenie zdorov'em naseleniya Rossii* [Regional problems and health management of the Russian population], Moscow, Goskomsanepidnadzor Rossii Publ., 1996, pp. 16–26.
 4. Vinokur I. L., Gildenskiold R. S., Yershova T. N. Metodicheskie podkhody k izucheniyu vliyaniya kompleksa faktorov okruzhayushchey sredy na zdorove cheloveka [Methodical approaches to the study the influence of environmental factors on human health]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation], 1989, no. 5, pp. 4–7.
 5. *Doklad ob ekologicheskoy situatsii na territorii Respubliki Kalmykiya v 2009 godu* [Report on the environmental situation in the Republic of Kalmykia in 2009], Elista, Dzhangar Publ., 2009. 49 p.
 6. *Doklad ob ekologicheskoy situatsii na territorii Respubliki Kalmykiya v 2010 godu* [Report on the environmental situation in the Republic of Kalmykia in 2009], Elista, Dzhangar Publ., 2010. 66 p.
 7. *Doklad ob ekologicheskoy situatsii na territorii Respubliki Kalmykiya v 2011 godu* [Report on the environmental situation in the Republic of Kalmykia in 2009], Elista, Dzhangar Publ., 2011. 56 p.
 8. Kurolap S. A. Geoekologicheskie aspekty monitoringa zdorovya naseleniya promyshlennykh gorodov [Geoeological aspects of monitoring the health of the population of industrial cities]. *Sorovskiy obrazovatelnyy zhurnal* [Soros Educational Bulletin], 1998, no. 6, pp. 21–28.
 9. Onishchenko G. G. Obespechenie sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya detskogo naseleniya Rossii [Assurance of sanitary and epidemiological wellbeing of children in Russia]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation], 2008, no. 2, pp. 72–77.
 10. Potapov A. I., Vinokur I. L., Gildenskiold R. S. *Zdorove naseleniya i problemy gigienicheskoy bezopasnosti* [Public health and problems of hygienic safety], Moscow, INFRA Publ., 2006. 304 p.
 11. Prokhorov B. B. *Prikladnaya antropoekologiya* [Applied anthropoecology], Moscow, International Independent University of Environmental and Political Publ. House, 1998. 312 p.
 12. Rakhmanin Yu. A., Rumyantsev G. I., Novikov S. M. Metodologicheskie problemy diagnostiki i profilaktiki zabolevaniy, svyazannykh s vozdeystviem faktorov okruzhayushchey sredy. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation], 2001, no. 5, pp. 3–6.
 13. Revich B. A. *Zagryaznenie okruzhayushchey sredy i zdorove naseleniya. Vvedenie v ekologicheskuyu epidemiologiyu* [Environmental pollution and public health. Introduction to Environmental Epidemiology], Moscow, International Independent University of Environmental and Political Publ. House, 2001. 264 p.
 14. *Unifitsirovannye metody sbora dannykh, analiza i otsenki zabolevaemosti naseleniya s uchetom kompleksnogo deystviya faktorov okruzhayushchey sredy (utv. Goskomsanepidnadzora RF 26.02.1996 01-19/12-17)* [Standardized methods of data collection, analysis and evaluation of morbidity in a comprehensive action of environmental factors (approved by Russian Federation Goskomsanepidnadzora 26.02.1996 01-19/12-17)], Moscow, Goskomsanepidnadzor Publ., 1996. 35 p.
- Kholodova G. Yu., Litvintsev A. N., Sobennikov V. S., Kholodova N. V. *Aktualnost izucheniya vliyaniya zagryazneniya atmosfornogo vozdukha na nervno-psikhicheskie zabolevaniya* [The urgency of studying the impact of air pollution on neuropsychiatric diseases], Irkutsk, 2009, pp. 6–7.