

## СВЯЗЬ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Г. Э. Настинова, К. И. Бадмаева

*Калмыцкий государственный университет, Россия*

*Поступила в редакцию 25 октября 2011 г.*

**Аннотация:** В статье рассматриваются основные источники и уровень техногенного загрязнения атмосферы влияющие на здоровье населения Республики Калмыкия.

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

**Abstract:** The article examines the main sources and level of man-made air pollution affecting the health of the population of the Republic of Kalmykia.

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

Территория республики Калмыкия характеризуется выраженной неоднородностью по ряду экологических факторов антропогенного и техногенного характера. В республике имеет место ухудшение здоровья населения, так как территория характеризуется множественными неблагоприятными факторами внешней среды, сложными социально-экономическими условиями. Приоритетным фактором, оказывающим непосредственное воздействие на здоровье населения, является загрязнение атмосферного воздуха.

При составлении анализа в качестве источников информации использованы материалы, полученные в ходе специальных эпидемиолого-статистических исследований, а именно: 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 течение 2008-2009 годов проводили отбор проб на пунктах наблюдения за атмосферным воздухом в г. Элисте и отдельных районов республики. Полученные результаты обработаны статистически и представлены в сводных таблицах и рисунках.

В настоящее время основной вклад 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 региону с доказанной нефтегазоносностью и весьма перспективна для дальнейших поисков месторождений нефти и газа. Всего на территории Калмыкии по состоянию на 01.01.2009 г., числится 41 месторождение углеводородного сырья, в том числе – 19 нефтяных, – 11 газовых, – 6 нефтегазовых и – 5 нефтегазоконденсатных [1].

В 2009 году действовало около 50 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 2009 году.

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

Перечень предприятий – основных источников загрязнения атмосферы в 2009 году

№ п/п	Наименование предприятия	Количество выбросов тыс. тонн
1.	ЗАО «КТК-Р» НПС «Комсомольская»	6,63
2.	РГУП «Калмдор» (АБЗ)	4,89
3.	МУП «Энергосервис» (котельные)	2,27
4.	ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтегаз» ЦДНГ «Астрахань»	2,24
5.	Камыш - Бурунское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»	2,02
6.	ЗАО Нефтяная компания «Калмпетрол»	1,44
7.	ОАО «Калмгаз»	1,38
8.	Филиал ОАО «Нижеволжскнефтегаз» «Калмнедра»	1,00
9.	Астраханское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»	0,25
10.	ОАО «Элистинский кирпичный завод»	0,11
11.	Всего	22,23

Таблица 2

Выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, тыс. тонн

Загрязняющие вещества	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Всего	3,068	2,789	2,838	8,060	5,549	4,271	2,210
В том числе, твердые	0,288	0,246	0,090	0,155	0,189	0,138	0,063
Газообразные и жидкие	2,780	2,542	2,748	7,905	5,360	4,134	2,147
из них:							
– диоксид серы	0,297	0,187	0,196	0,134	0,090	0,073	0,048
– оксид углерода	1,571	1,501	1,374	1,863	2,051	1,283	1,029
– оксиды азота	0,231	0,203	0,206	0,869	0,690	0,404	0,190
– углеводороды (без ЛОС)	0,572	0,579	0,914	4,900	2,423	2,199	0,598
ЛОС, тонн	32,363	51,146	52,339	120,564	100,271	166,133	278,0
Прочие газы и аэрозоли	0,076	0,022	0,005	0,018	0,007	0,008	0,004

В числе приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха на территории Калмыкии, определяющих напряженность экологической и санитарно-эпидемиологической ситуации, остаются взвешенные вещества (сажа, пыль, аэрозоли), оксиды азота и углерода, диоксид серы, формальдегид, бензапирен, пестициды. Наиболее актуальна эта проблема в г. Элисте, где сосредоточена большая часть промышленных предприятий и автотранспортных средств.

Фактическая масса выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух по результатам обобщения статистической отчетности составила

в 2009 году – 43,416 тыс. тонн, в том числе от стационарных источников – 2,210 тыс. тонн (6,1%), автотранспорта – 32,915 тыс. тонн (93,7%), железнодорожного транспорта (тепловозов на магистралях) – 8,291 тонн (0,02%).

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

С 2003 по 2009 год наблюдается сокращение годового объема выбросов в атмосферу. Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу произошло по причине значительного спада

Таблица 3

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

Загрязняющие вещества	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Количество загрязняющих веществ, отходящих от всех стационарных источников выбросов	5,549	4,271	2,210
– из них уловлено и обезврежено	0,273	0,188	0,166
Всего выброшено в атмосферу загрязняющих веществ	2,276	4,083	2,044

Таблица 4

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта по Республике Калмыкия и г. Элисте, тыс. тонн в год

Показатели	Всего	Сажа	Оксид углерода	Окислы азота	Углеводороды	Сернистый газ
Вся Калмыкия, 2008 г.	31,947	0,175	20,153	7,654	3,448	0,517
Вся Калмыкия, 2009 г.	32,915	0,178	20,796	7,849	3,566	0,527
г. Элиста, 2008 г.	10,042	0,073	6,600	2,864	1,206	0,203
г. Элиста, 2009 г.	11,327	0,073	6,902	2,911	1,237	0,204

производства практически во всех отраслях экономики.

Наиболее распространенными из газообразных и аэрозольных загрязняющих веществ являются оксид углерода, углеводороды и оксид азота.

На каждого жителя республики в 2009 году пришлось в среднем 8,0 кг вредных выбросов в атмосферу, на каждого жителя г. Элиста – 10,8 кг. Повышенный объем выбросов вредных веществ в расчете на 1 жителя в Элисте объясняется интенсивным строительством административных и жилых зданий и развешиванием строительных пылей.

Данные об утилизации загрязняющих веществ приведены в таблице 3.

Несмотря на то, что количество выброшенных вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу 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.

По-прежнему наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха населенных мест вносят

выбросы от автомобильного транспорта (таблица 4). В 2009 г. выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта составляют до 90 % от общего объема выбросов в атмосферу от передвижных и стационарных источников загрязнения.

Актуальной остается проблема запыленности атмосферного воздуха. В связи с тем, что площадь Калмыкии относится к наиболее дефляционно-опасным территориям, а среднегодовое значение показателя интенсивности дефляции составляет 38,6 тонн/га, в атмосферу поступает 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 основным источникам загрязнения атмосферного 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 металла, составляющий около 20-25 % общего количества твердых бытовых отходов. Комплексный государ-

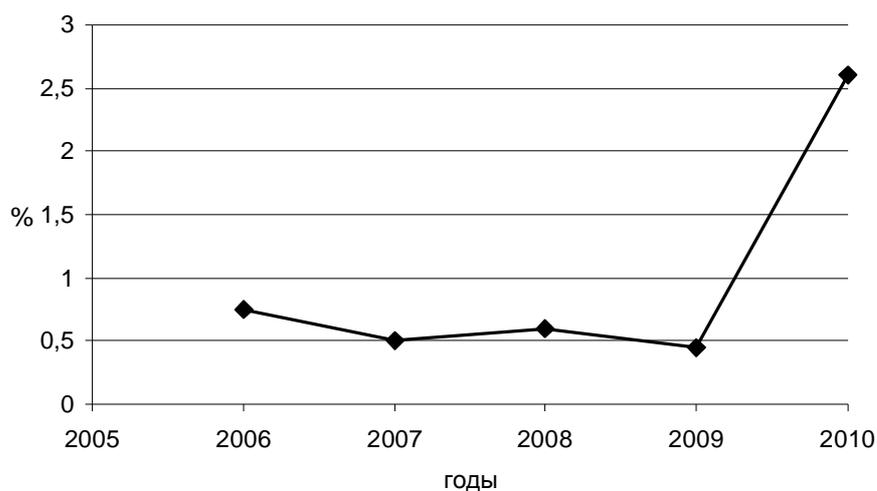


Рис. 1. Доля проб атмосферного воздуха, превышающих ПДК(%)

ственный экологический мониторинг окружающей среды на территории республики не проводится в связи с отсутствием финансовых средств.

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

Техногенными источниками загрязнения атмосферы республики 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. м<sup>3</sup> промышленных сточных вод, содержащих более 200 наименований соединений различных классов опасности. Идет аккумуляция веществ через грунтовые воды по всей территории республики.

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. По-видимому, переносом загрязняющих веществ с соседних территорий обусловлено появление на территории Калмыкии атмохимических аномалий свинца и цинка.

Усилением дефляционных процессов в теплый период объясняется уменьшение доли техногенной составляющей, поэтому концентрация большей части тяжелых металлов в атмосферной пыли

летом несколько ниже, чем зимой. Напротив, концентрация стронция и бария – спутников строительной индустрии – в этот период значительно возрастает.

Концентрация химических соединений в снеговой воде или в воде из атмохимических 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 атмохимических ловушек, что может свидетельствовать о локальном загрязнении атмосферы оксидами серы и углерода.

Анализируя химический состав воды из летних атмохимических ловушек, следует отметить кислую реакцию 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 атмохимических ловушек свидетельствует о переносе загрязняющих веществ с территории Волгоградской области. А картина распределения сульфатов в атмосферных выпадениях прямо указывает на поступление соединений серы с территории Астраханской области (в виде сероводорода или оксидов серы, вместе с выбросами Астраханского газоконденсатного комбината).

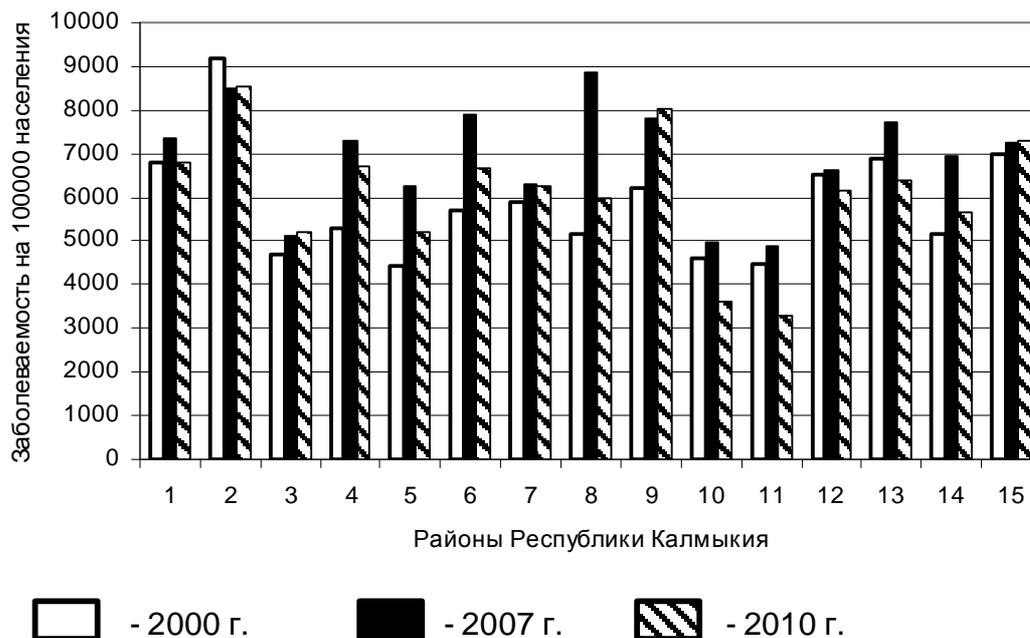


Рис. 2. Заболеваемость населения в районах Республики Калмыкия

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 годах проводился Республиканским аккредитованным испытательным лабораторным центром ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Республики Калмыкия». В 2010 году из исследованных 374 проб атмосферного воздуха 2,6% не отвечало гигиеническим нормативам по критериям безопасности для здоровья населения (рис. 1). Из данных рис. 1 следует, что процент проб атмосферного воздуха, не отвечающих гигиеническим нормативам по критериям безопасности для здоровья населения, в 2010 году увеличился в 3,7 раз по сравнению с 2006 годом.

Оценка особенностей формирования санитарно-эпидемиологической ситуации в период с 2006-2010 года 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 республики вносит оксид азота. На втором месте диоксид серы (13%), на третьем формальдегиды (8%).

Загрязнение атмосферного воздуха наряду с другими факторами среды обитания оказывает неблагоприятное воздействие на состояние здоровья населения.

Воздействие загрязненной окружающей среды на здоровье населения является предметом изуче-

ния различных дисциплин, и основная сложность проблемы оценки неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье населения заключается в надежности диагностики тех или иных его возможных изменений [2]. Для диагностики же экологически зависимых заболеваний необходимо учитывать особенности длительного воздействия химических веществ в низких концентрациях, вызывающих неспецифические, часто обратимые изменения в состоянии организма задолго до того, как произойдут патологические нарушения [3].

Поэтому в изучении воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды на состояние здоровья населения в настоящей работе учитывались заболевания, зарегистрированные у больных с диагнозом, установленным впервые [4].

На рис. 2 представлена заболеваемость населения Калмыкии в расчете на 100 тыс. населения за отдельные годы. Наибольшее количество заболеваний наблюдается в г. 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).

В структуре заболеваемости населения наибольшую долю составляют болезни органов дыхания (42,7% в среднем), что свидетельствует об



Рис. 3. Структура основных видов заболеваемости за 2010 г.

Условные обозначения те же, что и для рис. 2.

их обусловленности экстремальными природными условиями и загрязнением атмосферного воздуха, а также, возможно, и социально-экономическими и медико-санитарными условиями.

Из приведенных данных (рис. 3) следует, что доля заболеваний органов дыхания снижается с возрастом, что, возможно, связано с тем, что у детей недостаточно развита иммунная система, и сопротивляемость респираторным инфекциям снижена. Превышают общереспубликанский показатель заболеваемости детей в Приютненском, Юстинском, в Черноземельском и Яшкульском районах. Указанные районы республики граничат с сопредельными территориями (Ставропольский край, Волгоградская область, Астраханская область). Сравнение этих показателей с подобными по России 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%.

Настина Галина Эрднеевна  
доктор географических наук, профессор кафедры общей биологии и физиологии Калмыцкого государственного университета, г. Элиста, т.(84722)39002, E-mail: [nastinova.ge@yandex.ru](mailto:nastinova.ge@yandex.ru)

Бадмаева Кермен Евгеньевна  
кандидат биологических наук, ассистент кафедры общей биологии и физиологии Калмыцкого государственного университета, г. Элиста, т.(84722)39002, E-mail: [kema.badmaeva@gmail.com](mailto:kema.badmaeva@gmail.com)

Статья подготовлена в рамках выполнения проекта АВЦП «Региональные особенности формирования здоровьесберегающей образовательной среды и повышение качества подготовки обучающихся на основе мониторинга физического и психического здоровья (на примере Ставропольского и Калмыцкого госуниверситетов)».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад о состоянии окружающей среды Республики Калмыкия в 2009 году. – Элиста : НПП Джангар, 2009. – 230 с.
2. Прохоров Б. Б. Прикладная антропоэкология / Б. Б. Прохоров. – М : Изд-во МНЭПУ, 1998. – 312 с.
3. 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. 3-7.
4. Ревич Б. А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию : учеб. пособие / Б. А. Ревич. – М. : Изд-во МНЭПУ, 2001. – 264 с.

Nastinova Galina Erdneyevna  
Doctor of Geography, Professor of the chair of the Biology and Physiology of the Kalmyk State University, Elista, tel. (84722)39002, E-mail: [nastinova.ge@yandex.ru](mailto:nastinova.ge@yandex.ru)

Badmayeva Kermen Yevgen'yevna  
PhD in Biology, assistant of the chair of the Biology and Physiology of the Kalmyk State University, Elista, tel. (84722)39002, E-mail: [kema.badmaeva@gmail.com](mailto:kema.badmaeva@gmail.com)