

Экологическое состояние воздушного бассейна и заболеваемость и смертность среди населения в «Горном кусте» Алагирского района РСО-А

М.Э. Дзодзикова*, Ю.С. Бадтиев**, А.В. Туриев***, Ф.М. Бутаева****

Населенные пункты горной части Алагирского района принято именовать как «Горный куст», сюда входят следующие населенные пункты: Зарамаг, Тиб, Тли, Згил, Лисри, Елгона, Цей, Хукали, Бурон, Нузал, Садон, Верхний Ход, Верхний Згид, Галон, Мизур, Верхний Мизур, Холст, Цамад, Даллагкау, Урсдон, Архон, Зинцар и Унал. «Горный куст» расположен в долине реки Ардон [8].

Река Ардон является одной из основных водных артерий Северо-Осетинского государственного природного заповедника (СОГПЗ), площадь ее водосбора составляет 1 632 км², она имеет 12 левых притоков и 13 правых, кроме того 123 притока в сети дочерних [6,9]. В долине реки Ардон расположены мощные очаги антропогенного воздействия. Это Садонский свинцово-цинковый комбинат со штольнями, открытыми шахтами, отвалами и сбросом отходов в реку Ардон, хвостохранилище Мизурской обогатительной фабрики (ХМОФ), газопровод через Южный портал, четыре камнедробильных предприятия, новые грунтовые дороги. Все эти объекты увеличивают интенсивность движения по Транскавказской автомагистрали (Транскаму), загрязняя окружающую среду выбросами в атмосферу выхлопных газов и пылью [4, 7]. Особенно это актуально в связи со строительством Зарамагской гидроэлектростанции (ЗГЭС), а также ее вспомогательных сооружений: бассейна суточного регулирования (БСР), водоводного тоннеля и других. Все вышеперечисленные факторы способствуют возрастанию антропогенной нагрузки не только на биоту территорий СОГПЗ, но и на селитебные территории.

Целью настоящего исследования явилось из-

учение состояния воздушного бассейна долины реки Ардон в горной части Алагирского района (некоторые участки СОГПЗ, охранной зоны и сопредельных территорий), а также уровня общей и первичной заболеваемости среди детей, подростков и взрослых и смертности в населенных пунктах «Горного куста».

Материалы и методы. На 18 площадках техногенных и селитебных территорий и вдоль трасс Транскам и Мамисон изучено состояние популяций накипных, листоватых (рис.1) и кустистых лишайников (рис.2), среди них – *Usnea dasypoga*, *Alectoria implexa*, *Usnea filipendula*, *Usnea hirta*, *Diploschistes scruposus*, *Cladonia foliacea*, *Arctoparmelia centrifuga*. Лихеноиндикация была проведена по методике Ю.С. Бадтиева [2, 3].

В список исследуемых территорий были внесены площадки: территория Дома-музея К.Л. Хетагурова, юго-восточное побережье водохранилища ЗГЭС, окрестности напорного и сбросного тоннелей, головного сооружения ЗГЭС, нижнего бьефа, нескольких фрагментов объездной дороги на Мамисон, территория и окрестности пгт. Бурон, район турбазы Цей, площадки отдыха и подготовки туристов в Цее (ППТ-1 и ППТ-2), объекты ЗГЭС: БСР-1 (доступ к подводному тоннелю) и БСР-2 (котлован), окрестности ХМОФ, селение Н. Унал и участок трассы Транскам между Домом-музеем К.Л. Хетагурова и ХМОФ.

Заболеваемость и смертность изучена по данным Алагирской центральной районной больницы и Республиканского информационного фонда показателей социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по Республике Северная Осетия-Алания.

* Дзодзикова М.Э. – д. б. н., ст. н. с. Северо-Осетинского государственного природного заповедника, академик Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности.

** Бадтиев Ю.С. – д. б. н., академик Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности.

*** Туриев А.В. – ординатор кафедры факультетской хирургии с урологией Северо-Осетинской государственной медицинской академии.

**** Бутаева Ф.М. – зам. гл. врача по лечебной работе Алагирской районной клинической больницы.

Полученные результаты. Лишайниковые фитоценозы на большинстве исследуемых территорий чаще встречались на деревьях и камнях, преобладали накипные и листоватые формы.

1. *Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе Дома-музея К.Л. Хетагурова в селении Нар.* Дом-музей (на высоте 1 730 м) находится в непосредственной близости от Транскама. Деревьев почти нет, сообщества лишайников располагаются преимущественно на камнях и скальных породах.

Выявлено, что среднее значение показателя жизнеспособности лишайников у Дома-музея К.Л. Хетагурова $G = 41,6 \%$. Относительная жизнеспособность лишайников – $G_r = 41,6 \% / 89 \% = 0,47$. Натуральный логарифм индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха – $\ln P_a = 0,89$; Индекс комплексного загрязнения атмосферного воздуха (ИКЗАВ) – $P_a = 2,44$; По таблице действующих критериев оценки ИКЗАВ [3] при значении $P_a = 2,44$ состояние воздушного бассейна у Дома-музея К.Л. Хетагурова соответствует «ниже средней загрязненности» (табл. 1).

2. *Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе Ю-В побережья водохранилища ЗГЭС.* Сооружения ЗГЭС расположены в долине реки Ардон от селения Нижний Зарамаг и до места впадения реки Баддон, протяженностью около 16 км. Строительство ведется на высотах от 1 010 до 1 730 метров. Сооружения головного узла ЗГЭС расположены в районе слияния рек Мамисондон, Нардон, Адайкомдон и Цмиакомдон в месте выхода р. Ардон из Туальской котловины в Касарское ущелье. По юго-восточному побережью водохранилища ЗГЭС проходит автомагистраль Транскам. Биоиндикация произведена на 3 площадках, вдоль побережья водохранилища, в некотором отдалении от трассы.

Среднее значение показателя жизнеспособности лишайников на юго-восточном берегу водохранилища $G = 45,9 \%$. Относительная жизнеспособность – $G_r = 45,9 \% / 89 \% = 0,52$; Натуральный логарифм ИКЗАВ – $\ln P_a = (0,71 - 0,52) / 0,27 = 0,7$; ИКЗАВ – $P_a = 2,01$ (табл. 1).

3. *Лихеноиндикация окрестностей напорного и сбросного тоннелей, головного сооружения ЗГЭС, нижнего бьефа и нескольких*



Рис. 1. Накипные и листоватые лишайники территории Горного куста (фото М.Э. Дзодзиковой, 2012 г.)



Рис. 2. Кустистые лишайники территории Горного куста (фото М.Э. Дзодзиковой, 2012 г.)

фрагментов объездной дороги на Мамисон.

На каждом из обследованных участков среднее значение показателя жизнеспособности лишайников $G = 59,35 \%$; относительная жизнеспособность – $G_r = 59,35 \% / 89 \% = 0,667$; натуральный логарифм ИКЗАВ – $\ln P_a = (0,71 - 0,667) : 0,27 = 0,159$; ИКЗАВ – $P_a = 1,2$ (табл. 1).

4. *Лихеноиндикация территории поселка Бурон* проводилась по маршруту, пролегающему по центральной улице, параллельно автомагистрали Транскам, в 100–150 метрах от правого берега р. Ардон.

Анализ полученных данных показывает, что среднее значение жизнеспособности лишайниковой флоры в пгт. Бурон составляет $G = 34,6 \%$; относительная жизнеспособность $G_r = 34,6 \% / 89 \% = 0,39$; натураль-

ный логарифм ИКЗАВ – $\ln P_a = (0,71 - 0,39) / 0,27 = 1,19$; ИКЗАВ – $P_a = 3,3$ (табл. 1).

5. Лихеноиндикация атмосферного воздуха района турбазы «Цей». В районе турбазы «Цей» (на высоте 2 000 м) повсеместно встречается кустистый лишайник.

Анализ полученных данных показал, что на территории турбазы «Цей» среднее значение показателя жизненности лишайников $G = 35,65$ %. Относительная жизненность территории – $G_T = 35,65 \% / 89 \% = 0,40$. Тогда натуральный логарифм индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха – $\ln P_a = (0,71 - 0,40) / 0,27 = 1,148$; ИКЗАВ – $P_a = 3,15$. Состояние воздушного бассейна в районе турбазы «Цей» соответствует «ниже среднему» (табл. 1).

6. Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе площадок подготовки и отдыха туристов в Цее. На территории Цейского участка СОГПЗ расположены площадки подготовки и отдыха туристов (ППТ), лихеноиндикация двух из них проведена по опушке окружающего их леса. Одна из них, ППТ-1, расположена на высоте 1750 м. Вторая – ППТ-2 – на высоте 1 700 м.

Среднее значение показателя жизненности лишайников на площадке ППТ-1 – $G = 45,5$ %; относительная жизненность территории – $G_T = 45,5 / 89 = 0,51$; натуральный логарифм индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха – $\ln P_a = (0,71 - 0,51) / 0,27 = 0,74$; ИКЗАВ – $P_a = 2,1$; Состояние воздушного бассейна на ППТ-1 – «ниже среднего».

7. Средний показатель жизненности лишайников ППТ-2 составил $G = 60,8$ %; относительная жизненность лишайников – $G_T = 60,8 \% / 89 \% = 0,68$; натуральный логарифм индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха – $\ln P_a = (0,71 - 0,68) / 0,27 = 0,11$; ИКЗАВ – $P_a = 1,1$. Состояние воздушного бассейна на площадке отдыха туристов – «ниже среднего» (табл. 1).

8. Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе тоннельного подхода БСР-1. Ниже Зарамагской ГЭС-1 по руслу р. Ардон сооружен тоннельный проход (БСР-1) к объекту, где ведется прокладка водоводного тоннеля к бассейну суточного регулирования (БСР-2). У входа в БСР-1 действует мастерская для ремонта строительной техники, являющаяся дополнительным источником загрязнения данной территории.

В воздушном бассейне предпри-

ятия БСР-1 среднее значение показателя жизненности лишайников $G = 59,35$ %; относительная жизненность – $G_T = 59,35 \% / 89 \% = 0,667$; натуральный логарифм индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха – $\ln P_a = (0,71 - 0,667) : 0,27 = 0,159$; ИКЗАВ – $P_a = 1,2$. Состояние воздушного бассейна в районе предприятия БСР-1 соответствует «ниже средней загрязненности».

9. Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе строительства бассейна суточного регулирования БСР-2. Лихеноиндикация была проведена по периметру котлована БСР-2, при этом наличие лишайниковых фитоценозов на уцелевших и поваленных деревьях не обнаружено, следовательно, показатель жизненности лишайников $G = 0$ %. ИКЗАВ – $P_a = 13,9$ (табл. 1).

10. Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе ХМОФ. Биоиндикация окрестностей ХМОФ проводилась по маршруту на 3 площадках. Здесь лишайники также чаще встречались на деревьях и камнях, и тоже преобладали накипные и листоватые формы. Жизненность лишайников в окрестностях ХМОФ (на удалении до 50 м от берега хвостохранилища) – $G = 23,4$ %. ИКЗАВ – $P_a = 5,31$.

11. Лихеноиндикация атмосферного воздуха в селении Нижний Унал. Биоиндикация атмосферного воздуха произведена на 4 площадках селения Н. Унал. Выявлено, что средний показатель жизненности лишайников в сел. Н. Унал составляет $G_T = 30,2$ %; относительная жизненность $G_T = 30,2\% / 89 \% = 0,34$; натуральный логарифм ИКЗАВ – $\ln P_a = (0,71 - 0,34) : 0,27 = 1,37$; ИКЗАВ – $P_a = 3,94$ (табл. 1).

Таблица 1

Экологическое состояние воздушного бассейна в долине реки Ардон

Наименование исследованного района долины р. Ардон	ИКЗАВ P_a	Экологическое состояние атмосферы
1. Дом-музей К.Л. Хетагурова,	2,44	ниже среднего
2. Юго-восточное побережье водохранилища Зарамагской ГЭС-1	2,01	ниже среднего
3. Окрестности напорного и сбросного тоннелей, головного сооружения ЗГЭС, нижнего бьефа и нескольких фрагментов объездной дороги на Мамисон.	13,9	очень высокое загрязнение
4. пгт. Бурон	3,3	ниже среднего
5. Район турбазы «Цей»	3,15	ниже среднего
6. Площадка подготовки туристов 1	2,1	ниже среднего
7. Площадка отдыха туристов 2	1,1	ниже среднего
8. Подводной тоннель к водоводу (БСР-1)	1,2	ниже среднего
9. Бассейн суточного регулирования (БСР-2)	13,9	очень высокое загрязнение
10. ХОМОФ	5,31	среднее
11. село Нижний Унал	3,94	ниже среднего
Среднее значение по всем участкам	3,84	ниже среднего

Сравнительный анализ полученных данных (табл. 1) показал, что чище всего оказался воздух на ППТ-2 (1,1), ППТ-1 (2,1), и далее, по мере ухудшения состояния лишайниковых фитоценозов и, соответственно, качества воздушного бассейна, следовали: Юго-восточное побережье водохранилища Зарамагской ГЭС-1 (2,01), окрестности Дома-музея К.Л. Хетагурова (2,44), поселок Бурон (3,3), район турбазы «Цей» (3,15), селение Н. Унал (3,94), ХМОФ (5,31).

Очевидно, что отсутствие лишайниковой флоры на деревьях и камнях является следствием техногенного загрязнения, в том числе такими газами, как диоксид серы, диоксид азота и др., содержащимися в выхлопах автомобилей и строительной техники [7]. Известно, что лишайниковая флора погибает при концентрации диоксида серы выше $0,3 \text{ мг/м}^3$ [1].

12. Анализ общей заболеваемости среди всех возрастных групп населения РСО-А в 2010 г. выявил лидирующее место Алагирского района по сравнению с другими территориальными образованиями республики (рис. 3).

Все данные о впервые зарегистрированной заболеваемости среди всех возрастных групп в Алагирском районе в 2010 г. превышали республиканские показатели в целом в 1,5 раза, и в том числе по нозологическим группам: инфекционные и паразитарные болезни – в 1,7 раза; новообразования – в 1,3 раза; болезни эндокринной системы – в 1,1 раза; болезни нервной системы – в 3,8 раза; болезни глаз и его придаточного аппарата в 1,7 раза; болезни системы кровообращения – в 1,2 раза; болезни органов дыхания в – 1,3 раза; болезни кожи и п/к клетчатки – в 1,1 раза; болезни костно-мышечной системы – в 1,5 раза; болезни мочеполовой системы – в 2,3 раза; врожденные аномалии – в 4 раза; травмы и отравления – в 1,3 раза.

Анализ заболеваемости по классам показал, что на первом месте (2010 г.) находятся болезни органов дыхания, далее следуют травмы, отравления и болезни мочеполовой системы. По срав-

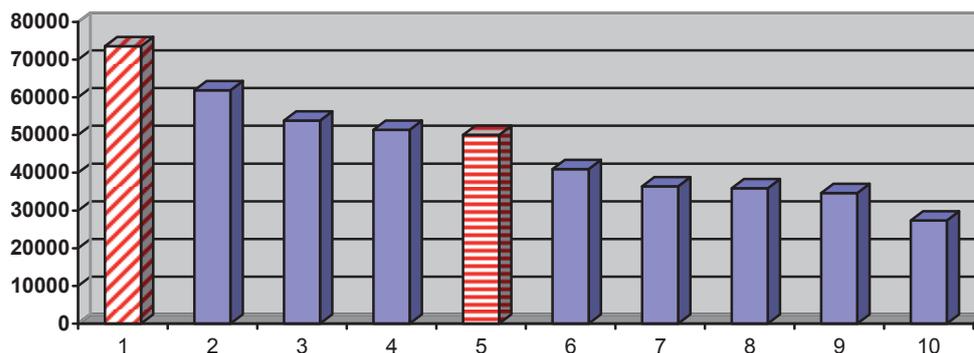


Рис. 3. Ранжирование по районам республики впервые выявленной заболеваемости (всего) взрослого населения за 2010 г. (на 100 000 нас.)

По оси ординат – показатели заболеваемости. По оси абсцисс – анализируемые районы РСО-А: 1 – Алагирский, 2 – Пригородный, 3 – Владикавказ, 4 – Ирафский, 5 – РСО-А, 6 – Правобережный, 7 – Кировский, 8 – Моздокский, 9 – Ардонский, 10 – Дигорский

нению с предыдущим годом в 2010 г. возросла заболеваемость в классах: новообразования – в 1,3 раза; болезни эндокринной системы – в 1,1 раза; болезни кровообращения – в 1,1 раза; болезни мочеполовой системы – в 2,3 раза; врожденные аномалии – в 3,6 раза; травмы и отравления – в 1,1 раза.

По уровню детской заболеваемости Алагирский район занимает 8 место. В целом показатели заболеваемости детского населения Алагирского района ниже республиканских в 1,5 раза, но превышают республиканский уровень в следующих нозологических группах: злокачественные новообразования – в 2 раза; болезни крови и кроветворных органов – в 1,4 раза; болезни кожи и подкожной клетчатки – в 1,4 раза; болезни костно-мышечной системы – в 1,9 раза.

Ранжирование заболеваемости в 2010 году показало, что на первом месте у детей находятся болезни органов дыхания, на втором – болезни кожи и подкожной клетчатки, на третьем – болезни костно-мышечной системы.

По сравнению с 2009 в 2010 г. рост заболеваемости среди детского населения Алагирского района отмечается в следующих нозологических группах: злокачественные новообразования – в 2 раза; болезни крови и кроветворных органов – в 1,4 раза; болезни эндокринной системы – в 4,5 раза; болезни глаз – в 1,2 раза; болезни уха – в 1,2 раза; болезни костно-мышечной системы – в 4,1 раза; болезни мочеполовой системы – в 1,2 раза;

В 2011 г. наиболее высокая первичная заболеваемость среди детей отмечается в следующих классах болезней: органов дыхания (467,2), травмы (89,0), кожи и подкожной клетчатки (49,4), костно-мышечного аппарата (36,8), глаз (28,8), уха (27,5) и органов пищеварения (22,4).

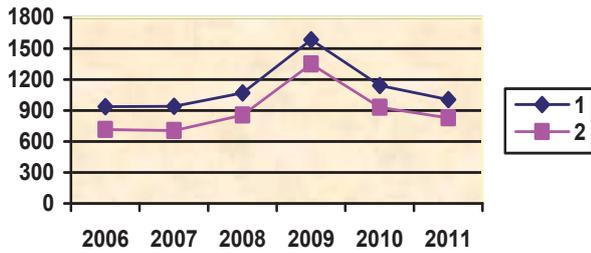


Рис. 4. Общая (1) и первичная (2) заболеваемость среди детей в «Горном кусте» Алагирского района в 2006–2011 гг.

По оси абсцисс – анализируемые годы.
По оси ординат – число заболевших (на 100 000 населения)

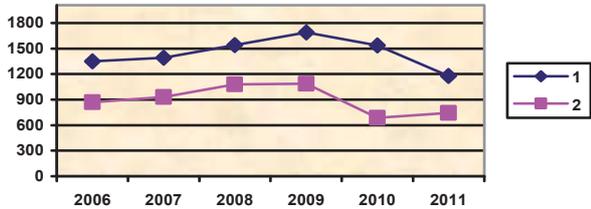


Рис. 5. Общая (1) и первичная (2) заболеваемость среди подростков в «Горном кусте» Алагирского района в 2006–2011 гг.

По оси абсцисс – анализируемые годы.
По оси ординат – число заболевших (на 100 000 населения)

Среди подростков Алагирского района в 2011 г. наиболее высокие показатели первичной заболеваемости были зарегистрированы в следующих классах болезней: органов дыхания (302,2), травмах (203,9), глаз (33,5), органов кровообращения (27,6), кожи (27,04), уха (24,7) и органов пищеварения (22,9).

Среди взрослого населения Алагирского района в 2011 г. наиболее высокие показатели первичной заболеваемости были зарегистрированы в следующих классах болезней: органов дыхания (165,7), травм (65,7), глаз (51,6), костно-мышечного аппарата (45,1) уха (32,4), нервной системы (32,3) и болезни системы кровообращения (27,7).

13. *Общая и первичная заболеваемость среди детей в «Горном кусте» Алагирского района.* Отдельно были изучены показатели общей и первичной заболеваемости среди детей, подростков и взрослого населения в «Горном кусте» Алагирского района за период с 2006 по 2011 гг. Все цифровые сведения стандартизированы. Анализ полученных данных показывает, что повышение общей и первичной заболеваемости

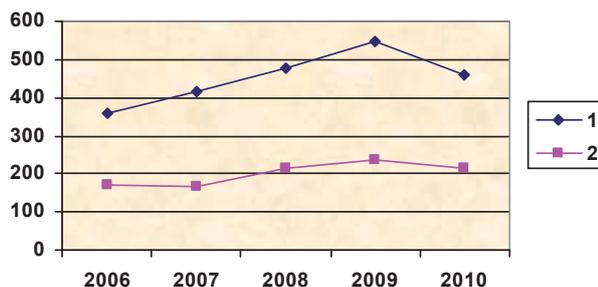


Рис. 7. Общая и первичная заболеваемость среди взрослых в «Горном кусте» Алагирского района в 2006–2010 гг. (на 100 000 населения)

По оси абсцисс – анализируемые годы.
По оси ординат – показатели общей (1) и первичной заболеваемости (2)

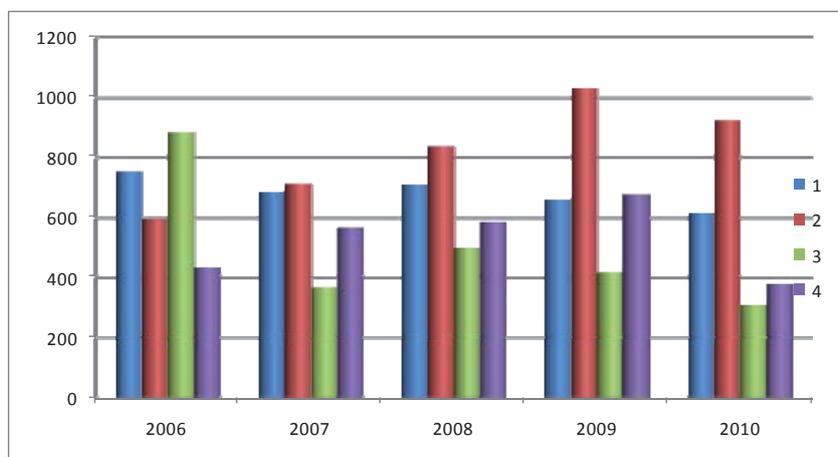


Рис. 6. Общая и первичная заболеваемость среди подростков в «Горном кусте» Алагирского района в 2006–2010 гг. (на 100 000 населения)

По оси абсцисс – анализируемые годы. По оси ординат – число заболевших. Общая заболеваемость: 1 – девочки; 2 – мальчики.

Первичная заболеваемость: 3 – девочки; 4 – мальчики

среди детей в «Горном кусте» Алагирского района отмечается с 2008 г., достигает максимального уровня в 2009 г. и имеет некоторую тенденцию к снижению в 2010 и 2011 гг. (рис. 4).

15. *Сравнительный анализ половых особенностей заболеваемости среди подростков* показал, что общая заболеваемость, как и первичная, у девочек была максимальна в 2006 г., а все последующие годы снижалась (рис. 6).

Первичная заболеваемость у мальчиков за

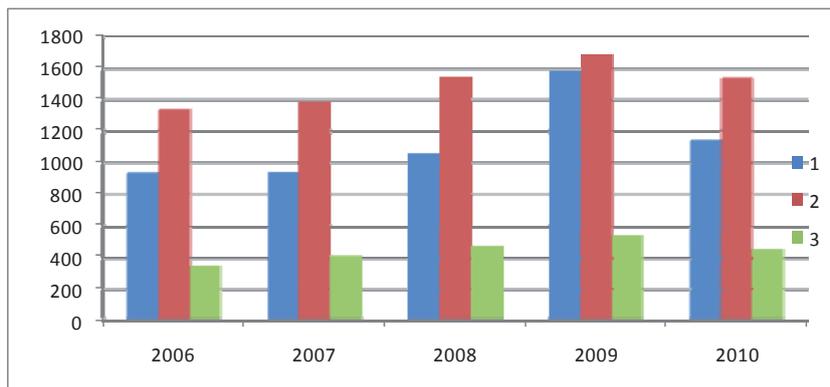


Рис. 8. Общая заболеваемость населения в «Горном кусте» Алагирского района в 2006–2010 гг. (на 100 000 населения)

По оси абсцисс – анализируемые годы
По оси ординат – число заболевших: 1 – дети, 2 – подростки, 3 – взрослые

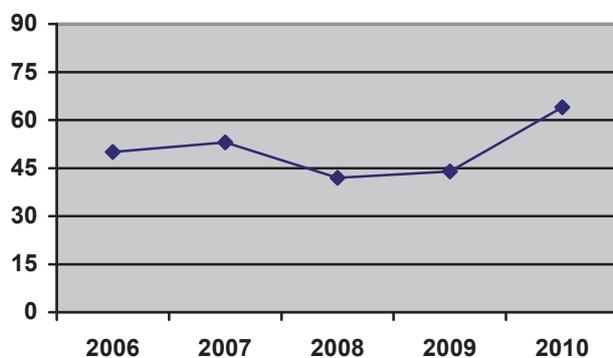


Рис. 9. Смертность населения в «Горном кусте» Алагирского района в 2006–2010 гг. (абс.)

По оси абсцисс – анализируемые годы
По оси ординат – число умерших

весь анализируемый период была значительно ниже, чем у девочек, но общая заболеваемость нарастала, максимальный ее уровень отмечался в 2009 г., а в 2010 г. этот показатель также имеет тенденцию к снижению (рис. 6).

16. Изучение заболеваемости среди взрослого населения «Горного куста» Алагирского района РСО-А показало, что при низких показателях первичной заболеваемости общая заболеваемость, как правило, вдвое выше (рис. 7).

Динамика заболеваемости взрослой возрастной группы в «Горном кусте» имеет схожий характер с таковой у детей и подростков этих же территорий.

17. Сопоставительный анализ данных общей заболеваемости всех возрастных групп в «Горном кусте» Алагирского района РСО-А показал, что чаще болеют подростки, далее несколько ниже показатели заболеваемости у детей и значительно ниже уровень общей заболеваемости у взрослых. Исключением является 2009 г., когда показатели заболеваемости

у детей были максимальны и приближались к уровню заболеваемости среди подростков (рис. 8).

Выявлено, что в анализируемые годы отмечался повсеместный рост как первичной, так и общей заболеваемости детского населения в «Горном кусте». Выявлено, что среди подростков мальчики болеют чаще девочек. В целом показатели заболеваемости среди подростков выше, чем среди детей и взрослых. Кривая заболеваемости среди всех категорий населения возрастала вплоть до 2009 г., в 2010 г. отмечалось некоторое снижение показателей во всех анализируемых группах (рис. 8).



Фото 1. Образование газо-пылевых аэрозолей над хвостохранилищем Мизурской обогатительной фабрики и пыль над трассой Транскам (фото Ю.Е. Комарова, 2012 г.)

18. Анализ показателей общей смертности населения в «Горном кусте» Алагирского района за период с 2006 по 2010 гг. показал, что в 2008 г. она имела минимальный уровень, а в 2009 и 2010 гг. показатели возросли, достигнув в 2010 г. максимума за весь анализируемый период (рис.9).

Особую озабоченность вызывает тот факт, что экологическое состояние исследованных и приграничных территорий ежедневно продолжает усугубляться, ветры носят газо-пылевые облака вверх и вниз по руслу реки Ардон и боковым ущельям (фото 1).

Таким образом, проведенное исследование показало напряженное состояние лишайниковых фитоценозов исследованных территорий, средний показатель загрязненности – 8,61, т. е. на большинстве вышеозначенных площадок качество воздушного бассейна не отвечает нормативным требованиям [1, 3].

Максимальные уровни заболеваемости среди детей, подростков и взрослого населения «Горного куста» наблюдается в классе органов дыхания, глаз, кожи, почек и органов пищеварения, а пики заболеваемости по годам совпа-

дают с периодом проведения интенсивных работ по строительству Зарамагской ГЭС и прямо пропорциональны росту степени загрязненности воздушного бассейна исследуемых территорий, что согласуется с ранее проведенными исследованиями [4, 7]. Показатели смертности населения обратно пропорциональны общей заболеваемости исследуемых территорий. Полученные данные свидетельствуют о явном загрязнении исследуемых территорий, что чревато негативными последствиями не только для зоо- и фито-биоценозов [5, 8], но и, как выявлено, для здоровья детей, подростков и взрослого населения, проживающих в этих районах.

Возможно, что поддержание дорог во влажном состоянии, контроль качества выхлопных газов автомобилей и ликвидация либо временное, во избежание пылеобразования, заполнение чаши ХМОФ водой могло бы несколько улучшить качество воздушного бассейна в «Горном кусте» Алагирского района. А планируемое в долине реки Ардон строительство цементного завода, напротив может только усугубить и без того экологически сложную ситуацию этих территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг. – Киров-Москва, 2005. С.107–111.
2. Бадтиев Ю.С. Способ лихеноиндикации загрязнения атмосферного воздуха. Приоритет № 2218753 от 10.08.2001 г.
3. Бадтиев Ю.С. Биомониторинг экологической обстановки. – Владикавказ, 2009. 297 с.
4. Дзодзикова М.Э., Гриднеев Е.А., Погосян А.А. Химия вод Северо-Осетинского заповедника // Сб. науч. трудов, посвящ. 75-летию юбилею д. г. н., проф. Бероева Б.М. «Горные регионы: XXI век». – Владикавказ, 2011. С. 173–175.
5. Дзодзикова М.Э., Павлова И.Г., Габараева В.М. Влияние вод различного генеза на частоту возникновения опухолей молочной железы у крыс, индуцированных МНМ // Материалы VII междунар. конф. «Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений». – Владикавказ, 2010. С. 124–125.
6. Дзодзикова М.Э., Погосян А.А. Реки и ледники Северо-

- Осетинского природного заповедника // Сб. науч. трудов, посвящ. 75-летию юбилею д. г. н., проф. Бероева Б.М. «Горные регионы: XXI век». – Владикавказ, 2011. С.175–179.
7. Дзодзикова М.Э., Бадтиев Ю.С., Алагов А.А. Лихеноиндикация качества воздушного бассейна территорий Северо-Осетинского заповедника // Вестник ВНИЦ РАН, 2012. Т. 12, № 3. С. 52–60.
 8. Дзодзикова М.Э., Бадтиев Ю.С., Бутаева Ф.М., Алагов А.А. Лихеноиндикация воздушного бассейна и детская заболеваемость в «Горном Кусте». IX Международный конгресс «Экология и дети», Медико-экологические и социально-экономические проблемы санаторно-курортного, туристического, спортивного оздоровления молодого поколения, пути решения. – Анапа, 2012. С.31–37.
 9. Донцов В.И., Цогоев В.Б. Природные ресурсы республики Северная Осетия-Алания. Водные ресурсы. – Владикавказ: Прозект-пресс, 2001. 367с.

