

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕГКИХ АЭРОИОНОВ КАК ФАКТОР ЧИСТОТЫ ВОЗДУХА НЕКОТОРЫХ КУРОРТОВ ГРУЗИИ

Амиранашвили А.Г.¹, Блиадзе Т.Г.¹, Меликадзе Г.И.¹,
Тархан-Моурави И.Д.², Чихладзе В.А.¹

¹Грузия, Тбилиси, Институт геофизики им. М. Нодиа

²Грузия, Тбилиси, Научно-практический центр по курортологии, физиотерапии, реабилитации и лечебному туризму

Введение

Известно, что одним из важных аспектов атмосферного электричества является его биологическое действие. В промышленных районах это действие обычно происходит вместе с негативно влияющими на организм человека промышленными загрязнениями [1,5]. В малозагрязненных районах (сельская местность, курорты, горные регионы и др.) параметры атмосферного электричества (концентрация легких ионов, напряженность электрического поля и др.) во многом определяют экологическое состояние среды как сами по себе, так и являясь индикатором чистоты воздуха в аспекте аэрозольного загрязнения. Сведения о нормах содержания легких ионов в воздухе и их физиологическом действии на организм человека представлены в табл. 1.

Таблица 1

Санитарные нормы содержания легких ионов в воздухе и их физиологическое действие на организм человека [3, 7].

Концентрация легких ионов, см ⁻³		Уровень	Физиологическое действие
Положительные	Отрицательные		
400	600	Минимально необходимый	Положительное действие, в особенности при превышениях концентрации отрицательных ионов над положительными
1500-3000	3000-5000	Оптимальный	Оптимизация кровяного давления, положительное влияние на течение болезней дыхательных органов, бронхиальной астмы, антисептическое действие и др.
50000	50000	Максимальный	Отрицательная реакция организма
Менее 300	Менее 300	Меньше минимального	Усталость, ослабление внимания, замедление реакций, ухудшение памяти, головная боль, нарушение режима кровяного давления и др.

В условиях “хорошей погоды” (безоблачная или малооблачная сухая погода при штиле) в городском воздухе концентрация легких ионов составляет примерно 500 см^{-3} , а в сельской местности – 1000 см^{-3} . Таким образом, с биологической точки зрения условия в городе и сельской местности совершенно различны. Обычно изменение концентрации легких ионов опережает по времени изменение метеорологических условий. Самочувствие человека зависит от соотношения между количеством положительных и отрицательных ионов в единице объема воздуха. Заводские дымы вызывают уменьшение количества отрицательных ионов. Вентиляция в помещениях вызывает уменьшение количества положительных ионов, не уменьшая концентрацию отрицательных ионов [4].

Значительное снижение суммарной концентрации легких ионов информирует организм о возможном формировании погодных условий с гипоксическим эффектом, проявляющимся в организме углублением симптомов хронической кислородной недостаточности (жалобы на общую слабость, повышенную утомляемость, одышку, сердцебиение, снижение артериального давления, ухудшение функций дыхания и кровообращения и др.). Такие изменения атмосферного электричества наиболее часто наблюдаются перед установлением циклона, при приближении теплого атмосферного фронта или фронта окклюзии по типу теплого фронта.

По данным скорой медицинской помощи г. Ленинграда за три года, характеризующихся аномальными значениями атмосферного электричества, было выявлено, что в годы, а также отдельные месяцы с высоким значением градиента потенциала и низким уровнем суммарной концентрации аэроионов, количество вызовов скорой медицинской помощи, особенно по поводу инфаркта миокарда, резко возрастает [6].

Таким образом, учет электрических параметров атмосферы весьма важен при медицинском прогнозе погоды. Это весьма актуально для Грузии, где с 1992 года, помимо уменьшения количества станций по мониторингу загрязнений, уменьшилось число контролируемых ингредиентов, объем данных измерений, ухудшилось качество информации об уровнях загрязнения атмосферы, в том числе и его электрическом состоянии. Особо важно проведение исследований параметров атмосферного электричества в курортных районах, как одной из важных составных компонентов паспорта курортов.

В данной работе представлены предварительные результаты исследований последних лет концентрации легких ионов в некоторых курортных местах Грузии как фактора чистоты атмосферы.

Методика

Измерения концентрации легких ионов с подвижностью более $0,8 \text{ см}^2/\text{в}\cdot\text{сек}$ проводились с помощью портативного счетчика аэроионов производства фирмы “AlphaLab, Inc.” США. Скорость прокачки воздуха через конденсатор – $800 \text{ см}^3/\text{сек}$. Диапазон измерений – от 10 до $2000000 \text{ ионов}/\text{см}^3$. Продолжительность измерения

положительных и отрицательных ионов – несколько десятков секунд. Погрешность измерения не хуже 25%.

Результаты

Результаты исследований представлены в табл. 2. Как правило, измерения проводились при “хорошей погоде”. В редких случаях - при пасмурной погоде, мороси или дожде (отмечены в графе “Примечание” табл. 2). К.У. – коэффициент униполярности.

Таблица 2

Содержание легких аэроионов в некоторых курортных местах Грузии

Дата	Основной пункт	Сумма ионов см ⁻³	К.У.	Примечание
18/08/07	Саирме	290	0,81	Около рынка
18/08/07	Саирме	1460	0,54	Северная часть, около моста
19/08/07	Лашичала	12460	0,03	Вблизи ручья
19/08/07	Лашичала	1880	0,76	Около административного здания
19/08/07	Лашичала	550	3,23	Около ворот
22/04/08	Цхалтубо	1950	1,05	Сан. Оазис
22/04/08	Цхалтубо	950	1,11	Напротив вокзальной площади
22/04/08	Цхалтубо	1100	1,20	У въезда в город
22/04/08	Цхалтубо	1850	1,31	Сан. Сакартвело
22/04/08	Цхалтубо	1550	1,38	Бывшая дача Сталина
22/04/08	Цхалтубо	8900	0,11	Центр, около фонтанов
22/04/08	Цхалтубо	1900	1,11	Лес около пещеры "Белая"
19/07/08	Сулори	1600	0,33	Парк у санатория
19/07/08	Самтрედия	2300	1,09	Город
19/07/08	Самтрედия	2450	1,13	Вокзал
19/07/08	Нокалакеви	1850	1,06	Центр
22/07/08	Набеглави	2600	0,86	Центр
22/07/08	Бахмаро	3050	1,18	Центр
25/07/08	Кобулети	1600	1,29	Центр

25/07/08	Уреки	1250	1,27	Центр
04/09/08	Боржоми	1200	1,40	Даба, около фермы, в окрестностях горит лес, слабый ветер
04/09/08	Боржоми	630	3,85	Даба, около фермы, в окрестностях горит лес, слабый ветер
04/09/08	Боржоми	200	3,00	Даба, сгоревший лес, над золой
04/09/08	Боржоми	1500	0,88	Даба, вблизи реки
04/10/08	Боржоми	900	0,29	Цагвери, полуобгоревший лес
04/10/08	Боржоми	1350	1,25	Цагвери, полуобгоревший лес
04/10/08	Боржоми	1100	1,20	Цагвери, полуобгоревший лес
15/11/08	Боржоми	3100	1,07	500 м от санатория. плато
15/11/08	Боржоми	3400	0,94	Садгери, ущелье, около реки, водосборник для г. Боржоми
15/11/08	Боржоми	2700	1,08	Между Садгери и Тба, у дороги
15/11/08	Боржоми	700	2,50	Тба
15/11/08	Бакуриани	3100	1,07	Диди Вели
15/11/08	Боржоми	700	1,33	Даба, вблизи трассы у реки
15/11/08	Боржоми	500	1,50	Не доезжая до Даба, вблизи трассы
16/11/08	Боржоми	1000	0,11	Ликани, около ручья, вблизи трассы, пасмурная погода
16/11/08	Бакуриани	1500	1,14	Андезит, слабый ветер, пасмурная погода
16/11/08	Боржоми	500	0,25	Скважина № 25, вблизи реки, пасмурно
16/11/08	Боржоми	580	0,35	Родник около скважины № 67, слабый дождь
16/11/08	Боржоми	250	0,67	У входа в парк, морось

Как следует из табл. 2, суммарная концентрация легких ионов в воздухе N при “хорошей погоде”, в отсутствие экологических катастроф (лесной пожар в Боржомском ущелье после августовской войны с Россией 2008 г.) для различных курортов изменяется в достаточно широких пределах – от 290 (Саирме, около рынка) до 12460 $см^{-3}$ (Лашичала, вблизи ручья). При этом значения N существенно зависят от места измерения. В том же Саирме, в северной части курорта, около моста, величина N составила 1460 $см^{-3}$. Аналогичная ситуация для Боржоми и Цхалтубо: вдали от автомобильного движения значения N растут.

Минимально необходимый уровень N характерен практически для всех приведенных в табл. 2 курортов в условиях “хорошей погоды”. При пасмурной погоде, мороси и дожде значения N резко уменьшаются, например: 500 - 1000 $см^{-3}$ против 3100-3400 $см^{-3}$ в Боржоми при “хорошей погоде” вдали от автомобильных трасс.

Существенное ухудшение качества воздуха отмечалось во время пожара в лесах Боржомского района, возникшего 15 августа 2008 года во время военного конфликта с

Россией. Ареал распространения пожара составил примерно 950 гектаров. Полностью было уничтожено 250 гектаров лесного массива [2]. Первые измерения концентрации легких ионов нам удалось провести 4 сентября 2008 г. в районе Даба. К этому времени пожар в основном был потушен, оставались лишь несколько незначительных его очагов. В сгоревшем лесу над золой значение N составило всего 200 см^{-3} . Наибольшее значение $N = 1500 \text{ см}^{-3}$ было зафиксировано вблизи реки Даба. Через месяц 4 октября 2008 г. подобные измерения были проведены в Цагвери в полубогоревшем лесу. В данном случае значения N составили 900-1350 см^{-3} .

Заключение

Содержание легких ионов в атмосфере играет важную роль в формировании физиологического состояния человека. Одновременно легкие ионы являются индикатором чистоты воздуха. Для оценки курортно-туристических ресурсов Грузии в свете современных требований, необходимы детальные исследования ионизационного состояния воздушной среды известных, малоизвестных и перспективных рекреационно-туристических районов. Особое внимание следует уделить местам с водопадами, тектоническими разломами (повышенная концентрация радона), карстовыми пещерами и др., где уровень ионизации воздуха может быть пригодным для сеансов ионотерапии.

Работа выполнена при поддержке гранта STCU N 3992 и Департамента по туризму Грузии.

Литература

1. Amiranashvili A.G., Amiranashvili V.A., Gzirishvili T.G., Kharchilava J.F., Tavartkiladze K.A. – Modern Climate Change in Georgia. Radiatively Active Small Atmospheric Admixtures, Institute of Geophysics, Monograph, Trans. of M.Nodia Institute of Geophysics of Georgian Acad. of Sci. , ISSN 1512-1135, vol. LIX, 2005, 128 p. (1)
2. Amiranashvili A., Bliadze T., Chikhladze V. - Assumed Ecological Consequences of Forest Fire in the Natural Preserve of Borjomi – Kharagauli During August 2008, Papers of the Int. Conference International Year of the Planet Earth “Climate, Natural Resources, Disasters in the South Caucasus”, Trans. of the Institute of Hydrometeorology, vol. No 115, ISSN 1512-0902, Tbilisi, 18 – 19 November, 2008, pp. 291 – 298 (in Russian).
3. Amiranashvili A., Matiashvili T., Nodia A., Nodia Kh., Kharchilava J., Khunjua A., Khurodze T., Chikhladze V. - Air Electrical Conductivity Changeability as the Factor of Atmosphere Purity, Proc. of Mikheil Nodia Institute of Geophysics, ISSN 1512-1135, vol. 60, Tbilisi, 2008, pp. 186 – 194 (in Russian).
4. Jura Z., Nizioł B., Schiffer Z., Zakrocki Z. – Proba Okreslenia Wplywu Zmian Barycznych na Jonizacje Powietrza, Wplyw Czynn timerol. Na Organizm Ludzi I Zwierzat, Wroclaw, 1977, pp. 5-16. (8)

5. Амиранашвили А.Г., Амиранашвили В.А., Гогуа Р.А., Матиашвили Т.Г., Нодия А.Г., Харчилава Д.Ф., Хунджуа А.Т., Чихладзе В.А., Таварткиладзе К.А., Габедава В.А. – Оценка риска некоторых метео-геофизических факторов для здоровья людей в условиях Восточной Грузии (на примере Тбилиси), Сб. докл. 3-ей Межд. конф “Состояние и охрана воздушного бассейна и водно-минеральных ресурсов курортно-рекреационных регионов”, Кисловодск, 21-24 апреля 2003, с. 74-76. (13)
6. Овчарова В.Ф. – Использование основных параметров атмосферного электричества в медико-метеорологическом прогнозировании, Атмосферное электричество. Тр. Всес. Симп., Л., Гидрометеиздат, 1984, с. 89-91. (9)
7. СНИП № 2152-80. (5)

რეზიუმე

მსუბუქი აეროიონების შემცველობა, როგორც ჰაერის სისუფთავის ფაქტორი საქართველოს ზოგიერთ კურორტზე

ამირანაშვილი ა.გ.¹, ბლიაძე თ.გ.¹, მელიქაძე გ.ი.¹,
თარხან-მოურავი ი.დ.², ჩიხლაძე ვ.ა.¹

¹საქართველო, თბილისი, მიხეილ ნოდის გეოფიზიკის ინსტიტუტი
²საქართველო, თბილისი, კურორტოლოგიის, ფიზიოტერაპიის, რეაბილიტაციის და სამკურნალო ტურიზმის სამეცნიერო-პრაქტიკული ცენტრი

მოყვანილია მონაცემები საქართველოს ზოგიერთ კურორტზე ჰაერში მსუბუქი იონების შემცველობის შესახებ.

Summary

CONTENT OF LIGHT AEROIONS AS THE FACTOR OF THE AIR PURITY OF SOME HEALTH RESORTS OF GEORGIA

Amiranashvili A.G.¹, Bliadze T.G.¹, Melikadze G.I.¹,
Tarkhan-Mouravi I.D.², Chikhladze V.A.¹

¹Georgia, Tbilisi, Mikheil Nodia Institute of Geophysics
²Georgia, Tbilisi, Practical-Scientific Center on the Health Resort, Physiotherapy, Rehabilitation and Therapeutic Tourism

The data about of light ions content in air of some health resorts of Georgia are represented.

Резюме

**СОДЕРЖАНИЕ ЛЕГКИХ АЭРОИОНОВ КАК ФАКТОР ЧИСТОТЫ
ВОЗДУХА НЕКОТОРЫХ КУРОРТОВ ГРУЗИИ**

**Амиранашвили А.Г.¹, Блиадзе Т.Г.¹, Меликадзе Г.И.¹,
Тархан-Моурави И.Д.², Чихладзе В.А.¹**

¹Грузия, Тбилиси, Институт геофизики им. М. Нодиа

²Грузия, Тбилиси, Научно-практический центр по курортологии, физиотерапии,
реабилитации и лечебному туризму

Представлены данные о содержании легких ионов в воздухе некоторых курортов Грузии.