

УДК 613:574

UDC 613:574

03.00.00 Биологические науки

Biology

**ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКО-
ГО КРАЯ**

**ECOLOGICAL-HYGIENIC ASPECTS OF THE
RECREATIONAL ZONE OF THE KRASNO-
DAR REGION**

Ткаченко Алла Васильевна
к.х.н., ассистент
E-mail: ama.ivso@mail.ru

Tkachenko Alla Vasylivna
Cand.Chem.Sci., assistant
E-mail: ama.ivso@mail.ru

Аслоньянц Анжелика Мануковна
E-mail: ama.ivso@mail.ru
*Краснодарский муниципальный медицинский ин-
ститут высшего сестринского образования
350063 г. Краснодар, ул. Комсомольская, 46.*

Aslonyants Angelica Manukovna
E-mail: ama.ivso@mail.ru
*Krasnodar Municipal Medical Institute of Higher
Nursing Education, 350063 Krasnodar,
Str. Komsomolskaya, 46.*

В современной экологической парадигме антропогенное вмешательство играет все более возрастающую роль. Применительно к изучаемому региону это роль определяется социально – экономическими условиями, складывающимися в нашей стране. Темпы строительства в курортных зонах Краснодарского края стремительно нарастают. Несмотря на высокую лечебно - рекреационную емкость региона, это тенденция приводит к дальнейшему ухудшению экологической обстановки. Особенно актуальным является усиление экологического контроля в условиях современного экономического кризиса, когда все большее число россиян выбирают для отдыха отечественные курорты, в первую очередь – курорты Краснодарского края. Нами изучено состояние воздушной среды нескольких рекреационных зон Краснодарского края. Используются методы атомно-абсорбционной хроматографии и оптически-эмиссионной спектрометрии. Нами показано, что различия в показателях обусловлены главным образом разным содержанием вредных примесей в воздухе в зависимости от места отбора пробы. Наиболее чистым в экологическом отношении по исследованным нами параметрам является Красная Поляна и курорт Горячий Ключ. Город Сочи занимает второе место. В свою очередь, в атмосфере центральных районов курортных городов Сочи и Горячий Ключ содержание загрязнителей превышает ПДК. Сравнение полученных данных с аналогичными показателями города Краснодара, полученными нами ранее, позволяет сделать заключение о благоприятной эколого-гигиенической обстановке рекреационных зон Краснодарского края. Таким образом, наши исследования достоверно доказывают наличие существенных различий в состоянии экологии мегаполиса, с одной стороны, и курортных регионов края, с другой стороны

The anthropogenic interference plays more and more increasing role in modern ecologic paradigm. Adjusting this role to the studied region, it is defined by the socio-economic conditions being formed in our country. The rate of construction in the resort zones of the Krasnodar region is sweepingly rising. In spite of the high therapeutic-recreational capacity of the region, this tendency is leading to the further worsening of the ecological situation. The strengthening of the ecological control in the terms of the present economic crisis is highly urgent when more and more Russians prefer native resorts for their rest and in the first turn - resorts of the Krasnodar region. The condition of the ambient air of some recreation zones of the Krasnodar region has been studied. Methods of atomic-absorbing chromatography and optical emissive spectrometry have been used. It has been shown that the differences in data are mainly determined by the different content of the air impurities depending on the probe selection place. According to the studied data, the ecologically purest places are Krasnaya Polyana and Goryachy Klyuch. Whereas, the content of atmospheric air pollutants in the central districts of the resort towns of Sochi and Goryachy Klyuch exceeds MAC. The comparison of the obtained data with the same data of the city of Krasnodar that had been obtained before allows making a conclusion about the favorable eco-hygienic state of the resort zones of the Krasnodar region. So our investigations authentically prove the existence of the significant differences in the ecological conditions of the city on the one hand and of the resort zones of the Krasnodar region on the other hand

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЯ, РЕКРЕАЦИОННАЯ ЗОНА, АТМОСФЕРА, ЗАГРЯЗНЕНИЯ, АНАЛИЗ, КУРОРТ, ИССЛЕДОВАНИЯ, ХРОМАТОГРАФИЯ

Keywords: ECOLOGY, RECREATION AREA, ATMOSPHERE, POLLUTION, ANALYSIS, RESORT, RESEARCH, CHROMATOGRAPHY

В современной экологической парадигме антропогенное вмешательство играет все более возрастающую роль. Применительно к изучаемому региону это роль определяется социально – экономическими условиями, складывающимися в нашей стране. Темпы строительства в курортных зонах Краснодарского края стремительно нарастают. Несмотря на высокую лечебно - рекреационную емкость региона, это тенденция неизбежно приведет к дальнейшему ухудшению экологической обстановки. Пока экология курортных зон находится в удовлетворительном состоянии, что подтверждают проведенные нами исследования.

Одним из последствий мирового экономического кризиса, затронувшим и Россию, стало то, что все большее количество россиян выбирает для своего отдыха отечественные курорты, в первую очередь курорты Краснодарского края.

Нами проведены исследования в курортах Горячий Ключ, Сочи, Красная Поляна. Результаты этих исследований проанализированы в сравнении с ранее проведенными нами работами по изучению аналогичных параметров экологической обстановки города Краснодара [1.2].

Актуальность выбранной темы исследований подтверждается международными и Российскими документами, посвященными этой проблеме [3-5]. Под влиянием антропогенного фактора практически все экосистемы нашей планеты претерпевают в той или иной степени деградацию [6].

Недавно закончились Олимпийские игры в городе Сочи. В процессе подготовки к ним город кардинально изменился. Построена объездная дорога, позволившая разгрузить центр Сочи. На месте Имеретинской низменности возник Сочи-парк с протяженными пляжами и набережной. Красная Поляна из небольшого поселка превратилась в комфортабельный горнолыжный курорт международного уровня.

Однако в ходе олимпийского строительства (как и в ходе любой стройки) нанесен ущерб экологии региона Большого Сочи. Существенно

изменилась структура Сочинского национального парка: хозяйственное строительство, прокладка дорог, вырубка лесов под горнолыжные трассы оказывает негативное воздействие на особо охраняемые природные комплексы, включая животный и растительный мир [7-9]. Рекреационная значимость курортов определяется их экологической чистотой. Именно поэтому необходим постоянный экологический мониторинг, проводимый специализированными и независимыми организациями.

Материалы и методы исследования.

Цель исследования – определение тяжелых металлов (ТМ) в воздухе.

Объект исследования – атмосферный воздух городов Сочи, Горячего Ключа и курорта Красная Поляна.

Методы исследования – средневзвешенную пробу фитомассы озоляли на СВЧ – минерализаторе «Минотавр – 1». Дальнейшие количественные измерения осуществляли на оптическом эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой «Optima-2100-DV» (железо, хром, медь, ртуть, свинец, кадмий) и методом атомно-абсорбционной хроматографии на приборе «Капель– 103Т» с компьютерной обработкой результатов по программе Мультихром.

Содержание загрязняющих веществ определяли по накоплению ТМ в фитомассе деревьев, растущих на улицах населенных пунктов. Деревья являются весьма точными и чувствительными индикаторами состояния окружающей среды. Как показали наши исследования, динамика накопления металлов в листьях деревьев достоверно отражает степень загрязнения воздуха [10,11].

Нами взяты 10 металлов, относящиеся к 1-3 классу опасности [12] (табл.1). Ранее те же металлы определяли в воздухе краевого центра, что позволяет провести дальнейший сравнительный анализ их содержания в разных городах края.

Таблица 1

**Гигиенические нормативы (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе и
воде**

Вещество (в пересчете на металл)	ПДК		Класс опасности
	в воздухе, мг/м ³	в воде, мг/л	
Железо сульфат	0,007	0,3	3
Железо трихлорид	0,040	0,3	2
Хром	0,0015	0,05	1
Медь. Соли	0,001	1,0	2
Ртуть. Соли	0,0003	0,0005	1
Кадмий. Соли	0,003	0,001	1
Никель. Соли	0,001	0,1	2
Свинец. Соли	0,0003	0,03	1
Тетраэтилсвинец	0,0001	—	1
Стронций стабильный	—	7,0	4
Цинк карбонат	0,02	5,0	4
Цинк ацетат	0,005	5,0	3
Цинк нитрат	0,003	5,0	3
Кобальт	0,0004	—	2

Строительство объектов олимпийской инфраструктуры существенно увеличило привлекательность курортов большого Сочи и Красной Поляны. Естественно, увеличение числа отдыхающих приводит к возрастанию техногенной нагрузки на экологию региона, в первую очередь – за счет увеличения числа единиц автотранспорта.

Сочинский регион расположен на южном склоне главного Кавказского хребта, который защищает его от холодных северных ветров. Город Сочи протянулся на 145 км вдоль берега Черного моря – это самый длинный город в России. Климат – влажный субтропический. Из общей площади 3500 км², 81% приходится на особо охраняемые территории и объекты.

Это Кавказский природный биосферный заповедник, Сочинский государственный природный заказник, Сочинский национальный парк [13,14].

Результаты и обсуждение

В проведенных исследованиях определялось содержание тяжелых металлов (кадмия, свинца, цинка, меди, никеля, кобальта, хрома, ртути, железа) в золе листьев, т.е количество токсикантов, поглощенных тканями. Результаты проведенных исследований обработаны методами математической статистики: были вычислены медианы значений концентрации по местам отбора проб, средние значения, доверительный интервал и стандартные отклонения. Типичная хроматограмма приведена на рисунке.

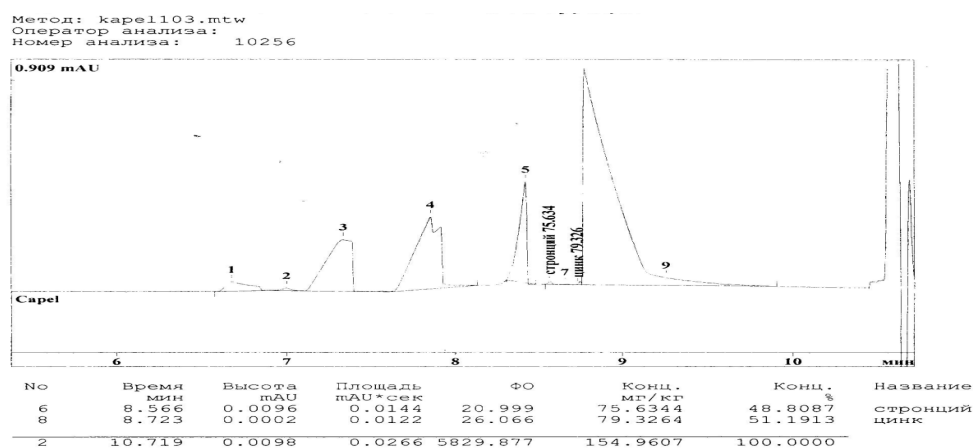


Рисунок: Типичная атомно-абсорбционная хроматограмма пробы ТМ на приборе Капель-103.mtw.

Для отбора проб в регионе центрального Сочи нами выбраны три поста: пост № 1 – площадь железнодорожного вокзала; пост № 2 – морвокзал; пост № 3 – Сочи–парк. Результаты определения ТМ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Среднее содержание ТМ, мг/кг воздушно-сухой массы, г. Сочи

Металл	Площадь ж/д вокзала	Морвокзал	Сочи-парк
Свинец	4,3 ± 0,15	2,9 ± 0,12	1,0 ± 0,04
Железо	67,4 ± 2,81	69,2 ± 2,42	59,8 ± 2,34
Хром	0,7 ± 0,04	0,6 ± 0,02	0,5 ± 0,02
Медь	0,8 ± 0,03	0,6 ± 0,01	0,8 ± 0,04
Ртуть	— *	— *	0,08 ± 0,01
Кадмий	0,6 ± 0,02	0,3 ± 0,01	0,4 ± 0,01
Никель	0,08 ± 0,03	0,07 ± 0,02	0,08 ± 0,01
Стронций	16,4 ± 0,62	18,0 ± 0,67	19,3 ± 0,73
Цинк	0,9 ± 0,04	0,9 ± 0,03	0,8 ± 0,02
Кобальт	0,9 ± 0,03	1,0 ± 0,04	1,1 ± 0,05

* Ниже пределов обнаружения

Пост № 1 – крупный транспортный узел с интенсивным движением автобусов, маршрутных и легковых такси, личного автотранспорта. Как и следовало ожидать, это наиболее экологически неблагоприятный район Сочи: здесь отмечена наибольшая концентрация свинца, хрома и кадмия. Накопление элементов в растениях обусловлено составом атмосферного воздуха, воды и почвы. При этом биохимическое строение региона города (почва, вода) практически неизменны в пределах городской черты. Различия в количественном соотношении металлов в листьях обусловлены главным образом разным содержанием вредных примесей в воздухе в зависимости от места отбора пробы. В районе морвокзала (пост № 2) содержание свинца значительно выше нормы, но меньше, чем на посту № 1. Остальные ТМ содержится в сравнимых количествах. В районе Сочи–парка (пост № 3) экологическая обстановка более благоприятна: содержание свинца в 3 – 4 раза меньше, чем в центре города; ниже также содержание хрома, кад-

мия, цинка. На этом посту обнаружено незначительное содержание ртути, которая не была идентифицирована на постах 1,2.

Район горного кластера прошедшей Сочинской Олимпиады, объединяемый названием «Курорт Красная Поляна» подвергся наиболее интенсивному инженерному преобразованию: спортивные сооружения, отели, подъездные пути, линии электропередач, трубопроводы, тоннели, мосты и т.д. Сплошное изменение ландшафта произошло на площади около 600 гектаров. Существенному негативному воздействию подверглась экологическая система непосредственно реки Мзымты. Стоит помнить, что Мзымта - отнюдь не рядовая река. Она является основой экологического каркаса природно-территориального комплекса Адлерского района города-курорта Сочи. Это - водоем рыбохозяйственного значения высшей категории, нерестовая река для двух форм черноморского лосося - кумжи – ручьевой форели и собственно лосося, включенного в Красную книгу РФ. Мзымта является основным источником пресной воды для всего Сочи. К тому же она крайне чувствительна к изменениям ее естественного гидрологического режима. Вмешательство в речную экосистему может привести к катастрофическим подъемам ее уровня и наводнениям. Осенью 2015 года такое наводнение уже имело место в городе Сочи.

Технология проходки тоннелей совмещенной дороги включает в себя применение специальных химических реагентов с сильнейшей щелочной реакцией. В процессе проходки сильной щелочью обрабатываются токсичные горные породы и эта дезинтегрированная порода вместе со шламом извлекается на поверхность и поступает на свалку. Содержащиеся в реагентах поверхностные активные вещества способны извлекать из этой массы тяжелые металлы, приводя их в токсичные для гидробионтов формы. Все это, в конце концов, попадает в Мзымту, а потом и в Черное море [15].

Для отбора проб на курорте Красная Поляна нами были выбраны три поста: пост № 1 – поселок Красная Поляна; пост № 2 – Эсто-Садок; пост № 3 - Роза-Хутор. Результаты определения содержания ТМ приведены в таблице 3.

Таблица 3

Среднее содержание ТМ, мг/кг воздушно-сухой массы, Красная Поляна

Металл	Поселок Красная Поляна	Эсто-Садок	Роза-Хутор
Свинец	1,1 ± 0,03	0,9 ± 0,05	1,0 ± 0,06
Железо	70,3 ± 2,49	68,5 ± 2,51	67,9 ± 2,36
Хром	0,4 ± 0,02	0,5 ± 0,04	0,4 ± 0,02
Медь	4,2 ± 0,15	4,8 ± 0,17	3,7 ± 0,14
Ртуть	1,7 ± 0,06	1,2 ± 0,05	1,3 ± 0,05
Кадмий	0,4 ± 0,02	0,4 ± 0,03	0,4 ± 0,02
Никель	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,02
Стронций	15,8 ± 0,56	16,2 ± 0,61	14,7 ± 0,52
Цинк	0,7 ± 0,03	0,8 ± 0,03	0,7 ± 0,04
Кобальт	0,6 ± 0,03	0,7 ± 0,03	0,7 ± 0,03

Содержание свинца на всех постах невысокое, в пределах 0,9 – 1,1 мг/кг. Традиционно большое для Краснодарского края содержание железа (68-70мг/кг). Содержание кобальта, цинка, никеля, кадмия и хрома не превышает 1 мг/кг. На всех трех постах различия в содержании металлов не принципиальные, с тенденцией их увеличения в поселке Красная Поляна (пост № 1).

В отличие от Сочи, обнаружено значительное содержание меди (3,7-4,8) и ртути (1,2-1,7 мг/кг), таблица 3. Анализ литературных источников подтвердил наличие медных и ртутных руд на этой территории. Так, согласно отчету об обследовании участка дороги Красная Поляна – Роза-Хутор, 80% площади находится в ртутно-мышьяковисто-медноколчеданной зоне [16]. Обнаружены и радиоактивные элементы: в результате проведенного радиационного обследования участка дороги Красная Поляна - Альпика-Сервис – Роза-Хутор было установлено, что со-

держание Cs-137 на целинных участках пробы (выше 200 м и ниже 100 м от горнолыжного курорта «Роза-Хутор») превышает фоновое содержание этого радионуклида для территории России в 3-4 раза, что видимо, обусловлено чернобыльским загрязнением. В привозном насыпном грунте прямо на дороге было отмечено повышенное содержание естественных радионуклидов уранового и ториевого рядов (Ra-226 и Th-232) по сравнению с содержанием этих нуклидов в пробах местных целинных участков [16]. Однако радиационные анализы не были предусмотрены в наших исследованиях ввиду отсутствия соответствующего доступа.

Следующим этапом работы стало изучение экологической обстановки в одном из старейших курортов России – городе Горячий Ключ. Этот город расположен у северных предгорий Главного Кавказского хребта. Миллионы лет назад здесь плескались воды теплого мелководного океана Тетис. За годы его существования донные отложения составили толщину в несколько километров. На этой «подушке» и расположен курорт «Горячий Ключ». Основные полезными ископаемыми здесь являются уникальные минеральные воды гидрокарбонатного и сероводородного характера.

На территории Горячего Ключа нами были выбраны три поста для отбора проб: Дантово ущелье (пост № 1), Санаторий «Предгорья Кавказа» (пост № 2), центральная площадь города (пост № 3). Результаты определения ТМ приведены в таблице 4.

Таблица 4

Среднее содержание ТМ, мг/кг воздушно-сухой массы, Горячий Ключ

Металл	Дантово ущелье	Санаторий «Предгорья Кавказа»	Центральная пло- щадь
Свинец	0,9 ± 0,03	1,3 ± 0,05	2,1 ± 0,07
Железо	81,7 ± 3,19	86,4 ± 3,05	79,2 ± 3,07
Хром	0,9 ± 0,04	1,5 ± 0,06	0,7 ± 0,04
Медь	0,6 ± 0,02	0,7 ± 0,04	0,6 ± 0,02
Ртуть	1,4 ± 0,07	1,5 ± 0,06	0,9 ± 0,03
Кадмий	— *	— *	0,5 ± 0,03
Никель	— *	0,03 ± 0,01	0,05 ± 0,02
Стронций	2,78 ± 1,25	39,0 ± 1,38	35,6 ± 1,40
Цинк	0,8 ± 0,03	0,9 ± 0,03	1,1 ± 0,05
Кобальт	0,8 ± 0,03	0,9 ± 0,04	0,9 ± 0,04

* Ниже пределов обнаружения

В некоторых пробах на постах 1 и 2 содержания кадмия и никеля было ниже пределов обнаружения, то есть эти металлы в пробах практически отсутствуют. Отмечено высокое содержание железа и стронция. Наиболее экологически неблагоприятным является район центральной площади (пост № 3), где содержание цинка, кобальта, меди и хрома порядка 1 мг/кг. Довольно много ртути, особенно на постах 1 и 2. Очевидно, в районе Горячего Ключа имеется месторождения ртути, которые приурочены обычно к разломным зонам и относятся к группе гидротермальных руд [17].

В ходе анализа полученных результатов мы провели обобщение данных по четырем городам Краснодарского края, включая ранее полученные сведения по городу Краснодару [10,11]. Эти результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5
Максимальное содержание ТМ по регионам края, мг/кг

Металл	Краснодар	Сочи	Горячий ключ	Красная Поляна
Свинец	12,1 ± 0,40	4,3 ± 10,05	2,1 ± 0,07	1,1 ± 0,03
Железо	95,1 ± 2,88	69,2 ± 32,42	86,4 ± 3,05	70,3 ± 2,49
Хром	0,4 ± 0,02	0,7 ± 0,04	1,5 ± 0,06	0,5 ± 0,04
Медь	0,8 ± 0,04	0,9 ± 0,04	0,7 ± 0,04	4,8 ± 0,17
Ртуть	0,03 ± 0,01	0,08 ± 0,01	0,03 ± 0,01	1,7 ± 0,06
Кадмий	0,7 ± 0,03	0,6 ± 0,03	0,5 ± 0,03	1,7 ± 0,06
Никель	0,05 ± 0,02	0,08 ± 0,01	0,05 ± 0,02	0,04 ± 0,01
Стронций	20,8 ± 0,02	19,3 ±	39,0 ± 1,38	16,2 ± 0,61
Цинк	1,6 ± 0,06	0,9 ± 0,04	1,1 ± 0,05	0,8 ± 0,03
Кобальт	1,4 ± 0,04	1,0 ± 0,05	0,9 ± 0,04	0,7 ± 0,02

Краевой центр-город Краснодар имеет около миллиона жителей и более 400 тысяч автомобилей. Еще более 250 тысяч иногородних транспортных средств посещают его ежедневно. Естественно, содержание основного

токсиканта – свинца в этом мегаполисе превышает аналогичные показатели городов – курортов в 3-12 раз (табл.5). Краснодар лидирует так же по содержанию таких ТМ, как железо, кадмий, цинк, кобальт.

Город Сочи уверенно занимает второе место по максимальным значениям содержания ТМ. Наиболее чистым в экологическом отношении по исследованным нами параметрам является Красная Поляна и курорт Горячий Ключ в районе Дантова ущелья. Исключение составляют такие ТМ, как медь и ртуть, что обусловлено наличием месторождений этих металлов.

Таким образом, наши исследования достоверно доказывают наличие существенных различий в состоянии экологии мегаполиса, с одной стороны, и курортных регионов края, с другой стороны. В свою очередь, центральные районы курортных городов Сочи и Горячий Ключ содержат значительное количество ТМ в их атмосфере.

Заключение

Краснодарский край стал лидером национального туристического рейтинга. Об этом свидетельствует исследование центра информационных коммуникаций «Рейтинг» и журнала «Отдых в России». Как сообщает Russia-Rating.ru, эксперты оценили уровень развития турбизнеса в российских регионах, их туристический потенциал, популярность среди отечественных и иностранных путешественников, экологическое «здоровье», криминогенную ситуацию и другие факторы.

По данным на начало декабря 2015 года, первое место досталось Краснодарскому краю (общий балл – 70,9). Это «курортный центр европейской части России и абсолютный лидер по большинству критериев», говорится в сообщении. Для сравнения на втором месте оказался Санкт-Петербург (63,2), на третьем – Москва (60,7).

Учитывая остроту проблемы эколого-гигиенической безопасности, наши исследования в этом направлении будут продолжены и в будущем.

Литература

1. Ткаченко А.В., Вахмянина Н.М. Экология мегаполиса: прошлое, настоящее, будущее. XIII Всероссийский конкурс «Национальное достояние России», М., 2015, с. 875.
2. Ткаченко А.В., Клонина Н.В. Мониторинг урбоэкологии г. Краснодара. IX НПК Юга России «Медицинская наука и здравоохранение», Краснодар, 2011, с.138-141.
3. Киотский протокол к рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата: ООН, 1998.
4. Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию: ООН, 1992.
5. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. М.: Эко-синформ, 1996, 12 с.
6. Global Environment Outlook. Past, present and future perspective. Earthscan Publication Ltd, London, 2002.
7. Бриних А.В. Во что Сочинская олимпиада обошлась природе? Астраханский вестник экологического образования, 2014, № 2 (28), с.56-68.
8. Мониторинг крупных и средних млекопитающих в районе строительства комплекса «Роза-Хутор». http://www.feerc.ru:8080/sochi/ru/monitoring/biota/bigmammals/roza_khut/ (30.04.2014).
9. Набережная Ю., Рудомаха А. «Газпром» уничтожил Пихтовую поляну. <http://www.ewnc.org/node/12061> (30.04.2014).
10. Ткаченко А.В., Обухова Н.А., Захарова М.В. Тяжелые металлы в экосистеме г. Краснодара. 39 НПК ЮФО, Краснодар, 2012, с. 183-184.
11. Ткаченко А.В., Аслоньянц А.М., Дробышева О.М. Экология мегаполиса. VII Международная НПК «Научное творчество XXI века, Красноярск, 2013, с. 370-373.
12. Постановление правительства РФ от 30.05.2003 г. № 114, ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
13. Сочи – Википедия.
14. Любимова Т.В., Кабаньян С.Л. Типизация инженерно-геологических условий территории Большого Сочи, Всероссийский журнал Научных публикаций, 2011, № 9 (10), с. 76-77.
15. Волкова С.Г. О катастрофе на Дзыхре: токсичные и радиоактивные «олимпийские» отвалы угрожают Сочи: <http://ru-am.info,30.04.2014>
16. Справка о выполнении предварительного радиационного обследования участка дороги Красная Поляна - Альпика-Сервис - Роза-Хутор, http://www.feere.ru/monit_data_sochi/pdf (30.04.2014)
17. Интернет-ресурс Kuban-moiregion.ru, дата публикации 01.03.2012.

References

1. Tkachenko A.V., Vahmjanina N.M. Jekologija megapolisa: proshloe, nastojashhee, budu-shhee. XIII Vserossijskij konkurs « Nacional'noe dostojanie Rossii», M., 2015, s. 875.
2. Tkachenko A.V., Klonina N.V. Monitoring urbojekologii g. Krasnodara. IX NPK Ju-ga Rossii « Medicinskaja nauka i zdravoohranenie», Krasnodar, 2011, s.138-141.
3. Kiotskij protokol k ramochnoj konvencii Organizacii Ob#edinennyh Nacij ob iz-menanii klimata: OON, 1998.
4. Deklaracija Rio-de-Zhanejro po okružhajushhej srede i razvitiju: OON, 1992.
5. Koncepcija perehoda Rossijskoj Federacii k ustojchivomu razvitiju. M.: Jekosin-form, 1996, 12 s.

6. Global Environment Outlook. Past, present and future perspective. Earthscan Publication Ltd, London, 2002.
7. Brinik A.V. Vo chto Sochinskaja olimpiada oboshlas' prirode? Astrahanskij vestnik jekologicheskogo obrazovanija, 2014, № 2 (28), s.56-68.
8. Monitoring krupnyh i srednih mlekopitajushhij v rajone stroitel'stva kompleksa «Roza-Hutor». http://www.feerc.ru:8080/sochi/ru/monitoring/biota/bigmammals/roza_khut/ (30.04.2014).
9. Naberezhnaja Ju., Rudomaha A. «Gazprom» unichtozhil Pihtovuju poljanu. <http://www.ewnc.org/node/12061> (30.04.2014).
10. Tkachenko A.V., Obuhova N.A., Zaharova M.V. Tjzhelye metally v jekosisteme g. Krasnodara. 39 NPK JuFO, Krasnodar, 2012, s. 183-184.
11. Tkachenko A.V., Aslon'janc A.M., Drobysheva O.M. Jekologija megapolisa. VII Mezhdunarodnaja NPK «Nauchnoe tvorcestvo XXI veka, Krasnojarsk, 2013, s. 370-373.
12. Postanovlenie pravitel'stva RF ot 30.05.2003 g. № 114, PDK zagrjaznjajushhij veshhestv v atmosfernom vozduhe naseleennyh mest.
13. Sochi – Vikipedija.
14. Ljubimova T.V., Kaban'jan S.L. Tipizacija inzhenerno-geologicheskij uslovij territorii Bol'shogo Sochi, Vserossijskij zhurnal Nauchnyh publikacij, 2011, № 9 (10), s. 76-77.
15. Volkova S.G. O katastrofe na Dzyhre: toksichnye i radioaktivnye «olimpijskie» otvaly ugrozhajut Sochi: <http://ru-am.info>, 30.04.2014
16. Spravka o vypolnenii predvaritel'nogo radiacionnogo obsledovanija uchastka dorogi Krasnaja Poljana - Al'pika-Servis - Roza-Hutor, http://www.feere.ru/monit_data_sochi/ rdf (30.04.2014)
17. Internet-resurs Kuban-moiregion.ru, data publikacii 01.03.2012.