



М.Э. Дзодзикова

## РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ РУСЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БЕРЕГОВ РЕКИ АРДОН

М.Э. Дзодзикова\*

**Аннотация.** Проведены радиометрические измерения вдоль берегов реки Ардон и некоторых ее притоков на территориях Северо-Осетинского государственного природного заповедника, охранной зоны и на сопредельных участках. Изучено также экологическое состояние берегов реки Ардон, в связи с тем, что на этих территориях ведутся интенсивные работы по строительству Зарамагской гидроэлектростанции и газопровода на Южный портал, интенсивно работают камнедробильные предприятия.

Анализ полученных радиационных замеров показал, что согласно «Методике дозиметрического контроля производственных отходов», утвержденной Государственным Стандартом РФ, радиационный фон исследованных территорий не превышает предельно допустимых концентраций и может быть признан радиационно чистым, и мер вмешательства, не требующим.

На обследованных участках долины реки Ардон зарегистрировано 49 рыхлых отвальных участков, из которых на 21 площадке сброшенные породы доходят до береговой линии, что искусственно сужает русло реки Ардон. Помимо этого, в реки производится сброс отработанных технических вод, повышающих их мутность, что негативно сказывается на состоянии гидробиоты, исследуемых водотоков. Бесконтрольный рост числа и объемов неукрепленных отвальных площадок несет особую опасность в случае наводнения.

**Ключевые слова:** морфометрия, берега, реки, радиационные замеры, отвалы, камнедробильные предприятия, сужение русла реки.

К Северо-Осетинскому государственному природному заповеднику имеет отношение 592 водотока, общей протяженностью 831,5 км. Основными водными артериями заповедника являются реки Ардон и Фиагдон. Река Ардон принимает в общей сложности 173 левых притока протяженностью 225 км и 148 правых, протяженностью 205 км. Оледенение в бассейне реки Ардон представлено 79 ледниками, общей площадью 35,42 км<sup>2</sup> [1–4].

На землях Северо-Осетинского заповедника располагается более 70 уникальных по химическому составу и богатейших по дебиту<sup>1</sup> минеральных источников. Некоторые из них к настоящему времени изучены достаточно хорошо и их целебные свойства успешно используются в комплексной терапии при лечении заболеваний органов желудочно-кишечного тракта, печени, желчного пузыря, желчных протоков, почек, опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и женской репродуктивной систем, органов дыхания, кожных заболеваний и нарушений обмена веществ [5].

Территории заповедника, охранная и приграничные зоны богато населены животными. Так, в верховьях притоков р. Ардон обитает около 1500 туров (*Capra caucasica cylindricornis*, Blyth,

1841) и около 130 серн (*Rupicapra rupicapra*, Linnaeus, 1758). В широколиственных лесах Северо-Осетинского заповедника обитают зубр (*Bison bonasus*, Linnaeus, 1758), косуля (*Capreolus capreolus*, Linnaeus, 1758) и кабан (*Sus scrofa*, Linnaeus, 1758), медведь (*Ursus arctos*, Linnaeus, 1758), около 30–35 животных, шакал (*Canis aureus*, Linnaeus, 1758), лесной кот (*Felis silvestris*, Schreber, 1777), барсук (*Meles meles*, Linnaeus, 1758), лесная куница (*Martes martes*, Linnaeus, 1758), американская норка (*Mustela vison*, Schreber, 1777) и енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*, Gray, 1834), заяц-русак (*Lepus europaeus*, Pallas, 1778) и белка (*Sciurus*, Linnaeus, 1758) [6].

В долине реки Ардон обитает более 2 000 видов беспозвоночных и насекомых. В Красную книгу РФ занесены: дыбка степная (*Saga pedo*, Pallas, 1771), аскалаф пестрый (*Ascalaphus macaronius*, Scopoly, 1763), жужелицы кавказская (*Carabus caucasicus*, Adams, 1817) и венгерская (*Carabush ungaricus*, Fabricius, 1792), красотел пахучий (*Calosoma sycophanta*, Linnaeus, 1758), бабочки: махаон (*Papilio machaon*, Linnaeus, 1758), подалирий (*Iphiclidides podalirius*, Linnaeus, 1758), аполлон (*Parnassius apollo*, Linnaeus, 1758), мнемозина (*Parnassius mnemosyne*,

\*Дзодзикова Маргарита Эльбрусевна – д. б. н., ст. н. с. Северо-Осетинского государственного природного заповедника (dzodzikova\_m@mail.ru).

<sup>1</sup> **Дебит** (фр. debit – сбыт, расход) – объем жидкости (воды, нефти) или газа, стабильно поступающий из некоторого естественного или искусственного источника в единицу времени.

Linnaeus, 1758), аполлон Нордмана (*Parnassius nordmanni*, Siemaschko, 1850), лента орденская малиновая (*Catocala sponsa*, Linnaeus, 1767), бражники – мертвая голова (*Acherontia atropos*, Linnaeus, 1758) и олеандровый (*Daphnis nerii*, Linnaeus, 1758), медведицы Гера (*Callimorpha quadripunctaria*, Linnaeus, 1758) и госпожа (*Callimorpha dominula*, Linnaeus, 1758). Из необычных для заповедника беспозвоночных встречаются тарантул (*Lycosa*, Latreille, 1804), фаланга (*Solifugae*, Sundevall, 1833), богомол испещренный (*Iris polystictica*, FischervonWaldheim, 1846). В Шуби-Ныхасской пещере обитают 5 видов летучих мышей – до 1 300 экз.: остроухая ночница (*Myotis blythi*, Tomes, 1857), малый (*Rhinolophus hipposideros*, Bechstein, 1800) и большой подковоносы (*Rhinolophus ferrumequinum*, Schreber, 1774), усатая (*Myotis mystacinus*, Kuhl, 1817) и малая ночница (*Myotis ikonnikovi*, Ognev, 1912) [7].

В заповеднике обитают 207 видов птиц. Занесены в Красную книгу РФ: кавказский тетерев (*Lyrurus mlokosiewiczi*, Taczanowski, 1875), краснобрюхая горихвостка (*Phoenicurus erythrogaster*, Gould, 1850), бородач (*Gypaetus barbatus*, Linnaeus, 1758), беркут (*Aquila chrysaetos*, Linnaeus, 1758), стервятник (*Neophron percnopterus*, Linnaeus, 1758), сапсан (*Falco peregrinus*, Tunstall, 1771) [8].

В реках заповедника обитает два вида рыб: форель ручьевая (*Salmo trutta*, Linnaeus, 1758) и терский усач (*Barbus ciscaucasicus*, Kessler, 1877) [9].

Флора цветковых растений заповедника насчитывает свыше 1 500 видов. Есть виды, занесенные в Красную Книгу СССР: колокольчик ардонский (*Campanula ardonensis*, Rupr., 1867), кладохета чистойшая (*Cladochaeta candidissima*, Vieb., 1752), лещина древовидная (*Corylus colurna*, Linnaeus, 1753), ятрышник шлемоносный (*Orchis militaris*, Linnaeus, 1753), вавилония красивая (*Vavilovia formosa*, Fed., 1852) и др. Есть и реликты, сохранившиеся с глубокой древности – бук восточный (*Fagus orientalis*, Lipsky, 1898), тис ягодный (*Taxus baccata*, Linnaeus, 1753), ель восточная (*Picea orientalis*, Peterm, 1845), пихта Нордмана (*Abies nordmanniana*, Spash, 1841), толстостенка крупнолистная (*Pachyphragma macrophyllum*, Hoffm.) и др. [10].

Во влажных ложинах и на северных склонах широко развиты разнотравные луга. Встречаются также заросли рододендрона кавказского (*Rhododendron caucasicum*, Pall.), местами поднимающегося до 3 000 м.

В альпийском поясе господствуют лишай-

никовые и мохово-лишайниковые пустоши, травяно-кустарничковая, ковровая и низкотравная луговая растительность.

Лесами занята площадь свыше 6 000 га. Из хвойных лесов преобладают сосновые, из лиственных – березовые. Встречаются стланики из можжевельника казацкого. Основные лесобразующие виды: сосна Коха (*Pinus kochiana*, K.Koch.), береза Литвинова (*Betula litwinowi*, Trautv., 1887), бук восточный (*Fagus orientalis*, Lipsky, 1898), ольха серая (*Alnus incana*, Moench, 1794). Встречаются и участки с преобладанием рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*, Linnaeus, 1753), черемухи (*Prunus*, Linnaeus, 1753), тиса ягодного (*Taxus baccata*, Linnaeus, 1753), клена Траутфеттера (*Acer trautwetteri*, Medw.), сосняки-зеленомошники и др. [11].

Вместе с тем по территории Северо-Осетинского государственного заповедника проходит Транскавказская автомагистраль. Кроме того, с 2009 года активизировалось строительство Зарамагской гидроэлектростанции (ГЭС), а с 2010 года – бассейна суточного регулирования, деривационного и подводного к деривационному тоннелей, проложены грунтовые дороги, задействовано огромное количество строительной техники и автотранспорта, дороги не увлажняются, окружающая среда отравляется выхлопными газами и пылью, придорожная растительность гибнет, нормальная жизнь всего живого на этих территориях нарушена. В долинах рек Ардон и Садон функционирует также четыре камнедробильных предприятия, а в районе с. Нижний Унал, в непосредственной близости от р. Ардон, расположено хвостохранилище<sup>2</sup> Мизурской обогащательной фабрики.

**Целью** настоящего исследования явилось изучение радиационного фона и экологического состояния берегов реки Ардон и некоторых ее притоков в заповеднике, охранной зоне и на сопредельных территориях, которые претерпевают значительные антропогенные нагрузки вследствие активных строительных работ: на объектах Зарамагской ГЭС, газопровода на Южный портал, камнедробильных предприятий – и несанкционированного сброса пород вдоль русел рек.

**Материалы и методы.** Проведены морфометрические исследования состояния берегов реки Ардон и некоторых ее притоков в заповеднике, охранной зоне и на сопредельной территории на разных этапах формирования искусственных береговых зон, заполняемых отвальными породами. Помимо этого на этих же участках проведены радиационные замеры. Для радиометрических

<sup>2</sup> **Хвостохранилище** – комплекс специальных сооружений и оборудования, предназначенный для хранения или захоронения радиоактивных, токсичных и других отвальных отходов обогащения полезных ископаемых, именуемых хвостами. На горно-обогатительных комбинатах (ГОК) из поступающей добытой руды получают концентрат, а отходы переработки перемещают в хвостохранилище.

измерений был использован дозиметр гамма-излучения, а именно счетчик Гейгера-Мюллера ДКГ-ОЗД «Грач». Работы произведены с учетом «Норм радиационной безопасности», «Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности» и «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей» (Постановление № 47 об утверждении санитарных правил и норм 2.6.1.2523-09 от 7 июля 2009 г., зарегистрировано в Министерстве Юстиции Российской Федерации 14 августа 2009 г. N 14534).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Практика сброса отвальных пород вдоль русла р. Ардон сформировалась постепенно. Вначале это были единичные сбросы, которые прекращались на некоторое время в ответ на замечания руководства заповедника в 2009, 2010 годах. Но на каком-то этапе работ они приняли неуправляемый характер. В октябре 2011 года

было решено провести морфометрию береговой зоны реки Ардон на всем протяжении проблемных территорий. Результаты этого исследования представлены в *таблице 1*.

В апреле 2012 года были произведены повторные замеры отвалов вдоль русла реки Ардон. Результаты представлены в *таблице 2*.

Таким образом, выявлено, что если по состоянию на октябрь 2011 года вдоль русла р. Ардон было выгружено около 855 010 м<sup>3</sup> отвальных пород (*табл. 1*), то к апрелю 2012 года на вышеозначенных территориях выгружено в общей сложности 1 415 597 м<sup>3</sup> пород (*табл. 2*), а к сентябрю 2012 года – 1 825 977 м<sup>3</sup> (*табл. 3*), то есть за весь анализируемый период объем отвалов увеличился на 970 967 м<sup>3</sup> и имеет четкую тенденцию роста (*гистограмма 1*), и это без учета целого ряда малообъемных отвалов и несанкционированных свалок твердых бытовых и строительных отходов.

Между 62-м и 70-м км газопровода вдоль русла р. Ардон (от поселка Бурон до Головной ГЭС),

Таблица 1

Морфометрические замеры (длина, ширина, высота и примерный объем) отвалов вдоль берегов реки Ардон (вверх по течению) 17.10.2011 г.

Место дислокации отвала	Длина (м)	Ширина (м)	Высота (м)	Объем (м <sup>3</sup> ) ≈
Правый берег <sup>1</sup> (26-й км <sup>2</sup> )	130	12	11	17 160
Левый берег <sup>1</sup> , поселок Мизур (перед въездом в 1-й тоннель)	60	15	18	16 200
Правый берег <sup>1</sup> , перед рекой Баддон	400	10	2,5	2 220
Река Садон, левый приток реки Ардон	900	3	2,9	7 830
Левый берег <sup>1</sup> , поселок Нузал (все)	580	16	79	46 110
Правый берег <sup>1</sup> , поселок Нузал, ниже верхнего моста	85	6	5	2 550
Правый берег <sup>1</sup> , выше верхнего моста пос. Нузал	80	7	19	10 640
58-й км газопровода <sup>1</sup>	180	10	23	41 400
Правый берег <sup>1</sup> , перед поселком Бурон	380	9	18	61 560
Правый берег <sup>1</sup> , выше поселка Бурон	350	95	7	232 750
Правый берег <sup>1</sup> , до поворота в ущелье Коша	240	5	8	9 600
Левый берег <sup>1</sup> , тоннель газопровода <sup>1</sup>	7	3	10	210
Левый берег <sup>1</sup> , в 50 м ниже Головной ГЭС	480	5	18	43 200
Левый берег <sup>1</sup> , в 1 км ниже Головной ГЭС	1 050	10	3	31 500
Правый берег <sup>1</sup> , в 2 км ниже Головной ГЭС	100	40	0,9	3 600
Правый берег <sup>1</sup> , смотровая площадка над ГЭС	450	4	28	50 400
Левый берег <sup>1</sup> , дорога в Мамисонское ущелье	240	4	32	30 720
Левый берег <sup>1</sup> (тоннель «Коша № 5»)	140	4	37	20 720
Левый берег <sup>1</sup> , 64-й км газопровода <sup>2</sup>	95	26	9,5	23 465
Левый берег <sup>1</sup> , 64- 62 км газопровода <sup>2</sup>	1 700	2,5	13,5	57 375
Отвалы при строительстве дорог (10 тоннелей), от 68-го до 70-го км газопровода <sup>2</sup>	1 800	3	27	145 800
Всего				855 010

Примечание: 1 – река Ардон

2 – газопровод Дзуарикау – Цхинвал

Таблица 2

Замеры отвалов вдоль русла реки Ардон (вверх по течению) 2.04.2012 г.

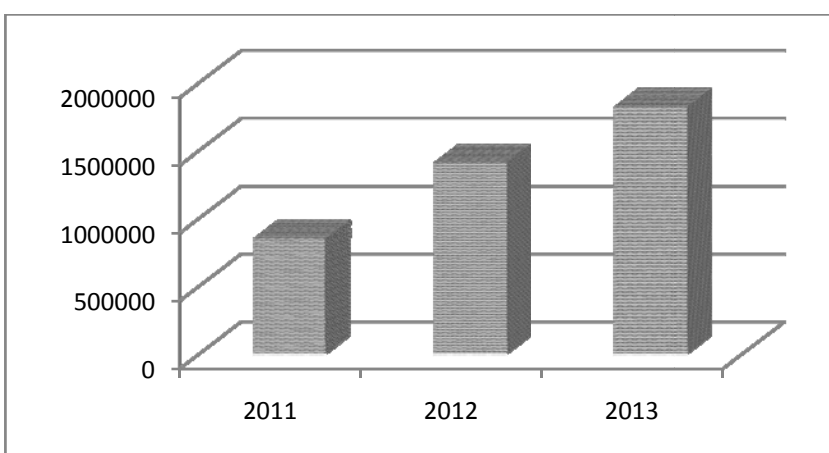
Место дислокации отвала	Длина (м)	Ширина (м)	Высота (м)	Объем (м <sup>3</sup> ) ≈
Правый берег <sup>1</sup> (26-й км <sup>2</sup> )	245	17	14	58 310
Левый берег <sup>1</sup> , пос. Мизур (перед въездом в 1-й тоннель)	100	18	20	36 000
Правый берег <sup>1</sup> , перед рекой Баддон	700	13	3	6150
Река Садон (левый приток реки Ардон), камнедробильные предприятия	1200	5	5	30 000
Левый берег <sup>1</sup> , поселок Нузал (вниз по течению реки)	800	20	83	79 675
Правый берег <sup>1</sup> , поселок Нузал, ниже верхнего моста (по течению)	100	6	7	4200
Правый берег <sup>1</sup> , выше верхнего моста поселка Нузал	100	10	25	25 000
58-й км газопровода <sup>2</sup>	200	12,5	25	62 500
Правый берег <sup>1</sup> , перед поселком Бурон	450	10	22,5	101 250
Правый берег <sup>1</sup> , выше поселка Бурон	400	120	9	432 000
Правый берег <sup>1</sup> , до поворота в ущелье Коша	300	4	9,5	11 400
Левый берег <sup>1</sup> , тоннель к газопроводу <sup>1</sup>	8	2	12	192
Левый берег <sup>1</sup> , в 50 м ниже Головной ГЭС	500	5	20	50 000
Левый берег <sup>1</sup> , в 1 км ниже Головной ГЭС	1200	11	3,5	46 200
Правый берег <sup>1</sup> , в 2 км ниже Головной ГЭС	150	50	1,5	11 250
Правый берег <sup>1</sup> , смотровая площадка над головной ГЭС	492	3,25	30	47 970
Левый берег <sup>1</sup> , дорога в Мамисонское ущелье	300	4	35	42 000
Левый берег <sup>1</sup> (тоннель газопровода <sup>2</sup> «Коша № 5», дл. 500 м)	150	4	40	24 000
Левый берег <sup>1</sup> , 64-й км газопровода <sup>2</sup>	100	30	12,5	37 500
Левый берег <sup>1</sup> , от 64-го до 62-го км газопровода <sup>2</sup>	2000	2,5	20	100 000
Отвалы при строительстве дорог 68–70 км газопровода <sup>2</sup> – 10 тоннелей	2000	3,5	30	210 000
Всего				1 415 597

Примечание: 1 – река Ардон

2 – газопровод Дзуарикау – Цхинвал

на сравнительно небольшом отрезке, расположено 13 тоннелей и (за вычетом длин тоннелей) зарегистрировано наличие 26 отвальных зон, которые, с одной стороны, сужают русло, а с другой – неукрепленные склоны представляют угрозу жизни водителям и их пассажирам (фото 1а, б).

Помимо этого, не считая тех объемов отвальных пород, которые отсыпаны по периметру котлована БСР (в том числе в сторону Бадского ущелья), установлено, что из 21 отвального участка, изученных вдоль русла реки Ардон, 15 сформированы породами, вывозимыми



Гистограмма 1. Рост объемов отвальных площадок вдоль русла реки Ардон.  
По оси абсцисс – годы; по оси ординат – объемы (м<sup>3</sup>).



Таблица 3

## Замеры отвалов вдоль русла реки Ардон (вверх по течению) 12.09.2013 г.

Место дислокации отвала	Длина (м)	Ширина (м)	Высота (м)	Объем (м <sup>3</sup> ) ≈
Правый берег <sup>1</sup> (26-й км газопровода <sup>2</sup> )	245	17	14	58 310
Левый берег <sup>1</sup> , пос. Мизур (перед въездом в 1-й тоннель)	100	18	20	36 000
Правый берег <sup>1</sup> , перед рекой Баддон	700	15	3	31500
Река Садон (левый приток реки Ардон), камнедробильные предприятия	1200	5	5	30 000
Левый берег <sup>1</sup> , поселок Нузал (вниз по течению реки)	800	20	83	79 675
Правый берег <sup>1</sup> , поселок Нузал, ниже верхнего моста (по течению)	100	9	7	6300
Правый берег <sup>1</sup> , выше верхнего моста поселка Нузал	100	10	25	25 000
58-й км газопровода <sup>2</sup>	200	12,5	25	62 500
Правый берег <sup>1</sup> , перед поселком Бурон	460	20	22,5	207 000
Правый берег <sup>1</sup> , выше поселка Бурон	495	130	9	579150
Правый берег <sup>1</sup> , до поворота в ущелье Коша	300	4	9,5	11 400
Левый берег <sup>1</sup> , тоннель к газопроводу <sup>1</sup>	8	2	12	192
Левый берег <sup>1</sup> , в 50 м ниже Головной ГЭС	500	15	20	150 000
Левый берег <sup>1</sup> , в 1 км ниже Головной ГЭС	1200	17	3,5	71 400
Правый берег <sup>1</sup> , в 2 км ниже Головной ГЭС	170	60	1,5	15 300
Правый берег <sup>1</sup> , смотровая площадка над головной ГЭС	500	3,25	30	48750
Левый берег <sup>1</sup> , дорога в Мамисонское ущелье	300	4	35	42 000
Левый берег <sup>1</sup> (тоннель газопровода <sup>2</sup> «Коша № 5», дл. 500 м)	150	4	40	24 000
Левый берег <sup>1</sup> , 64-й км газопровода <sup>2</sup>	100	30	12,5	37 500
Левый берег <sup>1</sup> , от 64-го до 62-го км газопровода <sup>2</sup>	2000	2,5	20	100 000
Отвалы при строительстве дорог 68–70 км газопровода <sup>2</sup> – 10 тоннелей	2000	3,5	30	210 000
Всего				1 825 977

Примечание: 1 – река Ардон  
2 – газопровод Дзуарикау – Цхинвал

со строительных площадок котлована бассейна суточного регулирования, деривационного и подводного к деривационному тоннелей.

В представленные выше таблицы не включены единичные небольшие участки отвалов и места сброса бытового мусора, располагающиеся в некотором отдалении от русла реки Ардон. Интерес представляли лишь отвалы, доходящие до уреза<sup>3</sup> воды и реально сужающие русло (фото 2). В общей сложности в русле р. Ардон зарегистрировано 49 отвальных участков, из которых на 21 участке отвалы доходят до уреза воды.

Таким образом, сравнительный анализ морфометрических данных состояния берегов вдоль русла реки Ардон свидетельствует о том, что, несмотря на многократные предупреждения руководства заповедника, продолжается бескон-

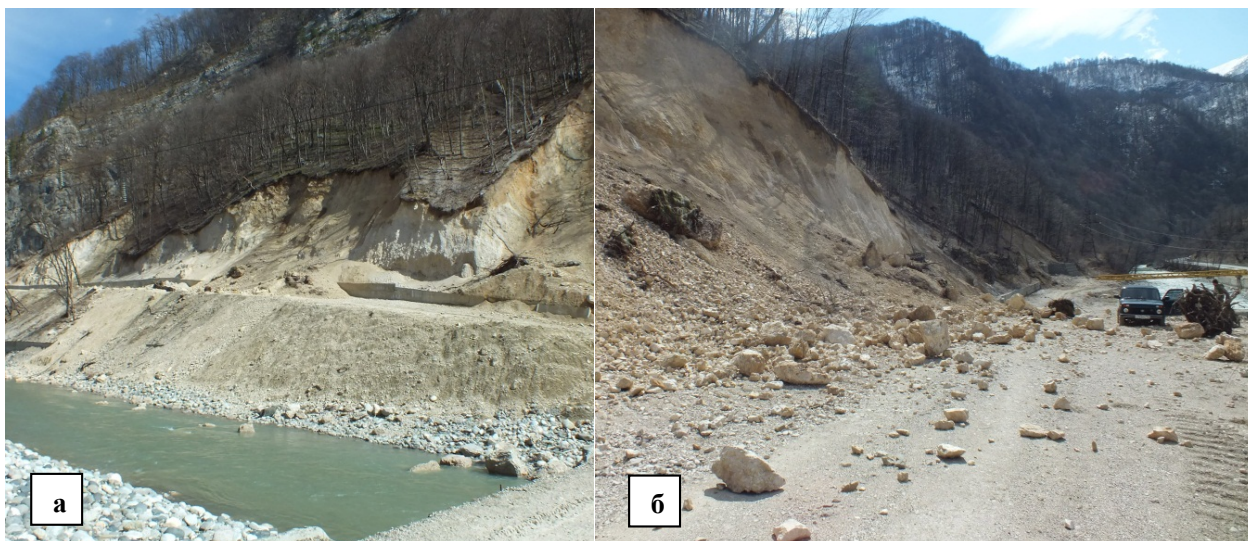
трольный сброс рыхлых пород, которые никак не укрепляются.

Дважды в сутки головная ГЭС делает режимный сброс воды, эти потоки подмывают нижний край отвальных пород. В этих местах регулярно происходит сползание отвалов. Особое опасение на случай паводка вызывают территории в окрестностях поселков Мизур, Бурон и нижнего бьефа головной ГЭС. На фото 2, 3, 4 и 5 хорошо видно, что отвальные породы, во-первых, доходят до кромки воды, во-вторых, что они повсеместно никак не укреплены.

На обследованных территориях располагаются также четыре камнедробильных предприятия, которые бесконтрольно сваливают породу и отсев вдоль русел рек Садон и Ардон, сужая русла указанных рек. Помимо этого, ими про-

<sup>3</sup> Урез воды (реже береговая линия) — линия пересечения водной поверхности любого бассейна (водотока рек или водоема) с поверхностью суши. По высотной отметке уреза воды определяется высота водотока (водоема) над уровнем моря.





**Фото 1.** Отвалы по правому берегу р. Ардон, доходящие до уреза воды (а).  
Последствия прокладки грунтовых дорог без укрепления склона (б) на строительстве  
газопровода «Дзуарикау – Цхинвал» (фото М.Э. Дзодзиковой)



**Фото 2.** Отвалы (а) и свалка бытового и строительного мусора (б) по левому  
берегу р. Ардон, в районе поселка Мизур (фото М.Э. Дзодзиковой)



**Фото 3.** Отвальная площадка севернее  
головной ГЭС, доходящая до уреза воды  
(фото М.Э. Дзодзиковой)



**Фото 4.** Отвальная площадка выше поселка  
Бурон, доходящая до уреза воды и никак  
не укрепленная (фото М.Э. Дзодзиковой)



изводится сброс отработанных технических вод, что хорошо проиллюстрировано на *фото 6*. Эти сбросы повышают мутность рек, что негативно сказывается на состоянии их гидробиоты.

Радиометрические измерения были произведены с использованием дозиметра гамма-излучения – ДКГ-03Д «Грач» на всех доступных для радиометрического исследования выше обозначенных обследованных участках береговой зоны р. Ардон в максимальной близости от уреза воды. Примеры проведения замеров показаны на *фото 7а,б*, которые показывают максимально приближенное расположение дозиметра к кромке воды при фиксации показаний прибора.



**Фото 5.** Отвальная площадка к востоку от котлована бассейна суточного регулирования (БСР) Зарамагской ГЭС. (Фото Комарова Ю.Е.)

**Таблица 3**

**Радиометрические измерения отвалов вдоль русла реки Ардон (вверх по течению).**

Место дислокации отвала	Длина (м)	Ширина (м)	Высота (м)	Объем (м <sup>3</sup> ) ≈
Правый берег <sup>1</sup> (26-й км газопровода <sup>2</sup> )	245	17	14	58 310
Левый берег <sup>1</sup> , пос. Мизур (перед въездом в 1-й тоннель)	100	18	20	36 000
Правый берег <sup>1</sup> , перед рекой Баддон	700	15	3	31500
Река Садон (левый приток реки Ардон), камнедробильные предприятия	1200	5	5	30 000
Левый берег <sup>1</sup> , поселок Нузал (вниз по течению реки)	800	20	83	79 675
Правый берег <sup>1</sup> , поселок Нузал, ниже верхнего моста (по течению)	100	9	7	6300
Правый берег <sup>1</sup> , выше верхнего моста поселка Нузал	100	10	25	25 000
58-й км газопровода <sup>2</sup>	200	12,5	25	62 500
Правый берег <sup>1</sup> , перед поселком Бурон	460	20	22,5	207 000
Правый берег <sup>1</sup> , выше поселка Бурон	495	130	9	579150
Правый берег <sup>1</sup> , до поворота в ущелье Коша	300	4	9,5	11 400
Левый берег <sup>1</sup> , тоннель к газопроводу <sup>1</sup>	8	2	12	192
Левый берег <sup>1</sup> , в 50 м ниже Головной ГЭС	500	15	20	150 000
Левый берег <sup>1</sup> , в 1 км ниже Головной ГЭС	1200	17	3,5	71 400
Правый берег <sup>1</sup> , в 2 км ниже Головной ГЭС	170	60	1,5	15 300
Правый берег <sup>1</sup> , смотровая площадка над головной ГЭС	500	3,25	30	48750
Левый берег <sup>1</sup> , дорога в Мамисонское ущелье	300	4	35	42 000
Левый берег <sup>1</sup> (тоннель газопровода <sup>2</sup> «Коша № 5», дл. 500 м)	150	4	40	24 000
Левый берег <sup>1</sup> , 64-й км газопровода <sup>2</sup>	100	30	12,5	37 500
Левый берег <sup>1</sup> , от 64-го до 62-го км газопровода <sup>2</sup>	2000	2,5	20	100 000
Отвалы при строительстве дорог 68–70 км газопровода <sup>2</sup> – 10 тоннелей	2000	3,5	30	210 000
Всего				1 825 977

Примечание: 1 – река Ардон

2 – газопровод Дзуарикау – Цхинвал





**Фото 6. Камнедробильные предприятия на реке Садон – левом притоке р. Ардон (отвалы вдоль реки; замутнение реки сбросом отработанных технических вод) (фото М.Э. Дзодзиковой)**

Результаты проведенных радиометрических измерений представлены в *таблице 3*.

Во всех случаях погрешность измерений составляла от 8 до 13 %, общий усредненный показатель погрешности для всех исследованных участков составил 10,7 % (при допустимой норме 15 %). Показатели мощности излучения  $\gamma$  - мЗв/с (миллизиверт в сек) для удобства были переведены в мкР/час (микрорентген в час).

В среднем мощность  $\gamma$  излучения на обследованных шести участках составляет 0,27 мЗв/с

(26,9 мкР/час), приближаясь к предельно допустимым концентрациям и лишь в одном месте – правый берег, выше поселка Бурон (*табл. 3*) – несколько превышая предельно допустимые концентрации.

Обратило на себя внимание повсеместное видимое отсутствие живности (даже головастиков) в замутненных водах ниже камнедробильных предприятий. На *фото 8а* показано полное визуальное отсутствие живности вблизи от воды и обедненный, хилый растительный покров. Но





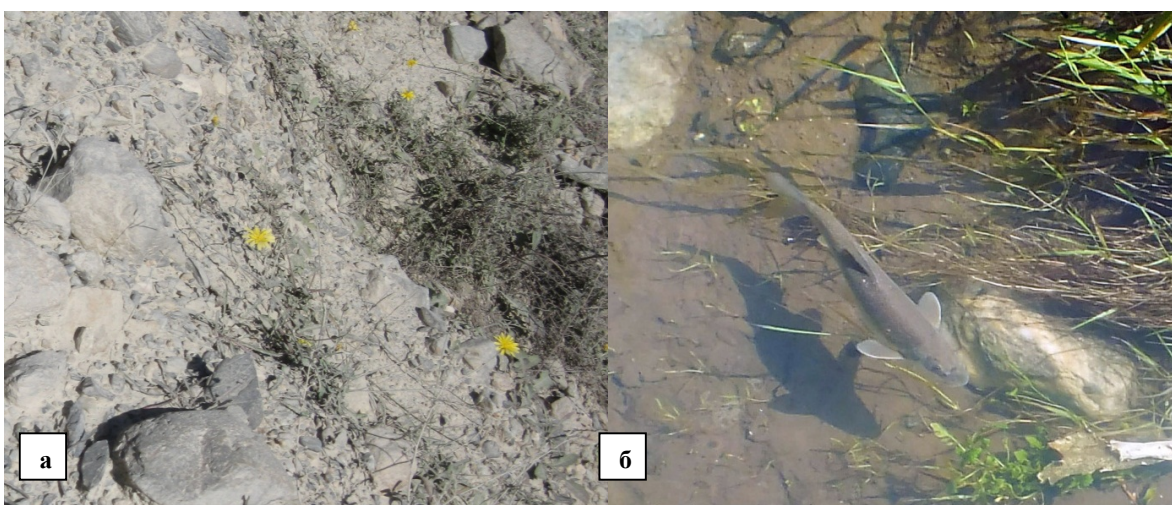
**Фото 7.** Места замеров гамма-излучения ДКГ-03Д «Грач» у родника (а) и у берега реки Ардон (б)  
(фото М.Э. Дзодзиковой)

в верховьях рек в мелководьях, например, правого притока р. Ардон в районе селения Нижний Бирагзанг наблюдали большое количество мальков Терского усача (*Barbuscis caucasicus*, Kessler, 1877) величиной 0,5–7 см, а иногда встречались и более крупные особи – до 20–30 см (фото 8б).

Анализ полученных данных радиационных замеров показал, что согласно методике дозиметрического контроля производственных отходов, утвержденной Государственным Стандартом РФ «Система аккредитации лабораторий радиационного контроля», радиационный фон исследованных территорий (разделы 2., 2.1. и 2.2 вышеуказанного Государственного Стандарта РФ) не превышает предельно допустимых концентраций и может быть признан радиационно чистым и мер вмешательства не требующим [12].

Таким образом, результаты замеров уровня гамма излучения отвалных сбросов вдоль русла реки Ардон, представленные в таблице № 3, позволяют сделать заключение, что выявленные числовые показатели радиационного фона обследованных территорий при планировании дальнейших радиометрических исследований могут быть рекомендованы в качестве контрольных.

Особо охраняемые природные территории – это национальное достояние, а ценность их – абсолютна. Антропогенное воздействие, как показывают ранее проведенные работы, нарушает химию вод заповедника [13,14], влияет на состояние воздушного бассейна заповедника и здоровье детей и взрослых в населенных пунктах исследованных территорий [15,16]. И если радиационная ситуация в долине реки Ардон относительно благополучна, то бесконтроль-



**Фото 8.** Редкая растительность ниже камнедробильных предприятий (а). Терский усач (*Barbus ciscaucasicus*, Kessler, 1877) в мелководье правого притока р. Ардон в районе селения Нижний Бирагзанг (б). (Фото М.Э. Дзодзиковой)

ный рост числа и объемов отвальных площадок несет особую опасность в случае наводнения.

По повторяемости, площади распространения и среднегодовому материальному ущербу в масштабах России наводнения занимают первое место среди стихийных бедствий. Особенностью наводнений, как и некоторых других чрезвычайных ситуаций природного характера, является то, что их невозможно предотвратить [17].

Наводнения в долине реки Ардон случаются не каждый год, чаще всего они возникают в результате совпадения периода активного таяния снега с обилием ливневых дождей, при значительном возрастании показателей расходов воды. Максимум этих явлений приходится в среднем на июнь – август.

С 1849 по 2011 годы в долине реки Ардон произошло 103 катастрофических паводка, сошло 342 селя, различные участки Транскама были разрушены 32 раза, при этом протяженность разрушений автодороги составляла от 100 м до 8 км. В последние годы периодичность паводковой и селевой активности значительно усилилась. Имели место обвалы и оползни, чаще всего – в ущельях Коша, Цейском и Мамисонском [18].

Если поднятие уровня воды в период летних паводков до 2,5 м считается относительной нормой и берега подготовлены к нагрузке таким массивом воды (катастрофическим считается уровень 3–6 м и более), то наличие отвалов значительно увеличит разрушительную силу потока, так как подъем уровня воды даже на один метр уже будет подмывать отвалы, способствовать их

сползанию в русло и дополнительно повышать уровень водного массива.

В этой ситуации отдельную опасность представляет собой хвостохранилище Мизурской обогатительной фабрики, расположенное на левом берегу реки Ардон (расстояние от укрепленного края чаши хвостохранилища до уреза реки Ардон по склону около 5 м, относительная высота над урезом – около 3 м). При подъеме уровня воды в реке более чем на 3 м есть опасность вымывания содержимого чаши хвостохранилища в русло реки. Все вышеперечисленные факторы значительно увеличивают антропогенную нагрузку на животный и растительный мир заповедника, охранный зоны и сопредельных селитебных территорий, ведет к гибели фауны и флоры, нарушению баланса экосистем.

## ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показали, что:

1. Выявленный рост числа и объемов отвальных площадок вдоль русла реки Ардон и его притоков и деятельность камнедробильных предприятий повышают мутность вод и сужают русла рек, нарушают нормальную жизнедеятельность экосистем этих территорий, а никак не укрепленные берега представляют особую опасность в случае наводнения.

2. Показатели радиационного фона обследованных территорий не превышали ПДК, и при планировании дальнейших радиометрических исследований могут быть рекомендованы в качестве исходных (контрольных).

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Панов В.Д.** Ледники бассейна р. Терек. – Л.: Гидрометеиздат., 1971. 296 с.
2. **Каталог ледников СССР**. – Том 8. Северный Кавказ. – Часть 8. Бассейн р. Урух. Часть 9. Бассейн р. Ардон / сост. В.Д. Панов, Э.С. Боровик – Л.: Гидрометеиздат, 1976. 76 с.
3. **Донцов В.И., Цогоев В.Б.** Водные ресурсы. – Владикавказ: Проект-пресс, 2001. 367 с. (Природные ресурсы Республики Северная Осетия-Алания).
4. **Дзодзикова М.Э., Погосян А.А.** Реки и ледники Северо-Осетинского природного заповедника // Горные регионы: XXI век: сборник научных трудов, посвященный 75-летию юбилею доктора географических наук, профессора Б.М. Бероева. – Владикавказ, 2011. С. 175–179.
5. **Хубецова Р.Д., Габанова И.Х.** Лечебное действие минеральных вод Северной Осетии. – Орджоникидзе: Изд. «Ир», 1996. 115 с.
6. **Амирханов А.М., Липкович А.Д., Попов К.П., Вейнберг П.И., Алексеев С.К.** Северо-Осетинский заповедник // Заповедники СССР: Заповедники Кавказа. – М., 1990. С. 50–69.
7. **Бадтчиев Ю.С., Дзодзикова М.Э., Алагов А.А.** Экологическое состояние особо охраняемых природных территорий РСО-А федерального значения. – Владикавказ: Изд-во Северо-Осетинского института гуманитарных и социальных исследований им. В.И. Абаева Владикавказского научного центра РАН и Правительства Республики Северная Осетия-Алания. 2012. 142 с.
8. **Комаров Ю.Е., Хохлов А.Н., Ильях М.П.** Экология некоторых видов птиц Республики Северная Осетия-Алания. – Ставрополь: Изд. Ставропольского государственного университета. 2006. 257 с.
9. **Вейнберг П.И.** Аннотированный список рыб, земноводных и пресмыкающихся Северо-Осетинского заповедника // Труды Северо-Осетинского государственного природного заповедника. 2006 г. Вып. 1. С. 142–144.
10. **Попов К.П.** Алагирское ущелье. – Владикавказ: Изд. «Ир». 2008. 415 с.
11. **Северо-Осетинский государственный природный заповедник**. – Орджоникидзе: Изд-во «Ир», 1989. 106 с.
12. **Нормативные документы для радиационного контроля.** [http://betagamma.ru/product\\_info.php?products\\_id=451](http://betagamma.ru/product_info.php?products_id=451)
13. **Дзодзикова М.Э., Павлова И.Г., Габараева В.М.** Влияние вод различного генеза на частоту возникновения опухолей молочной железы у крыс, индуцированных МНМ // Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений: матер. VII междунар. конф. – Владикавказ: Изд-во «Ир», 2010. С. 124–125.
14. **Дзодзикова М.Э., Гриднеев Е.А., Погосян А.А.** Химия вод Северо-Осетинского заповедника // Горные регионы: XXI век: сб. науч. тр., посвящ. 75-летию юбилею д-ра геогр. наук, проф. Б.М. Бероева. – Владикавказ: Изд-во «Ир». 2011. С. 173–175.
15. **Дзодзикова М.Э., Бутаева Ф.М.** Состояние здоровья населения, проживающего на территории Север-Осетинского заповедника и охранный зоны в 2006–2011 гг. // Мат. междунар.



науч.-практ. конф. «Белые ночи – 2013». – Санкт-Петербург: Изд-во «Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности». 2013. С. 84–86.

**16. Dzodzikova Margarita E., Ephieva Marina K., Turiyeva Diana V.** Environmental problem as one of global problems of the present (on a material of an ecological condition of the air pool and incidence of children in «A mountain bush» Alagirsky area RSO-Alania) // 5-th International Scientific Conference «Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings» Hosted by the CIBUNET Publishing Conference papers, February 12, 2014,

New York, p. 62–64.

**17. Административный портал / Академия ГПС МЧС РФ.** – Учебник под редакцией С.К. Шойгу. – М., 2012. Режим доступа: <http://www.agps-mipb.ru/index.php/-3-/474-3-1-metodika-prognozirovaniya-pavodkovogo-navodneniya.html> (18 нояб. 2013).

**18. Попов К.П.** О наводнениях как выдающихся гидрологических явлениях в РСО-А и на Кавказе и их влияние на биоту и хозяйственную деятельность человека // Вестник Северо-Осетинского отделения Русского географического общества. 2006. № 11. С. 50–55.

## RADIOMETRIC MEASUREMENTS OF CHANNEL DEPOSITS AND ECOLOGICAL CONDITION RIVERBANK ARDON

Dzodzikova M.E.

Doctor of biological sciences, Professor, North Ossetian State Nature Reserve  
(dzodzikova\_m@mail.ru)

**Abstract.** Radiometric measurements carried out along the banks of the Ardon and some of its tributaries in the North Ossetian State Natural Reserve, the buffer zone and adjacent areas. Also studied the ecological state of the river banks Ardon, due to the fact that in these areas, intensive work on the construction of hydroelectric power station and pipeline Zaramagskaya the South portal, working intensively stone crushing company. Analysis of the radiation measurements showed that according to the « Methodology of dosimetric control of industrial waste », approved by the State Standard of the Russian Federation, the background radiation of the investigated areas does not exceed the maximum allowable concentrations and can be recognized by the radiation clean and interventions that do not require.

In the surveyed areas Ardon Valley recorded 49 loose dump sites, of which 21 site dumped rocks reach the coastline, which artificially reduces the riverbed Ardon. In addition, the river is reset waste process water, increasing their turbidity that may be adversely affected hydrobiotic, investigated watercourses. Uncontrolled growth in the number and volume of unfortified dump sites has a special danger in case of flooding.

**Keywords:** morphometry, beaches, rivers, radiation measurements, blades, stone crushing company, narrowing the riverbed.

### REFERENCES

- 1. Panov V.D.** Ledniki basseyna r. Terek. – L.: Gidrometeoizdat, 1971. 296 s.
- 2. Katalog lednikov SSSR.** – Tom 8. Severnyy Kavkaz. – Chast' 8. Basseyn r. Uruk. Chast' 9. Basseyn r. Ardon / sost. V.D. Panov, E.S. Borovik – L.: Gidrometeoizdat, 1976. 76 s.
- 3. Dontsov V.I., Tsogoev V.B.** Vodnye resursy. – Vladikavkaz: Proekt-press, 2001. 367 s. (Prirodnye resursy Respubliki Severnaya Osetiya-Alaniya).
- 4. Dzodzikova M.E., Pogosyan A.A.** Reki i ledniki Severo-Osetinskogo prirodnogo zapovednika // Gornye regiony: XXI vek: sbornik nauchnykh trudov, posvyashchenny 75-letnemu yubileyu doktora geograficheskikh nauk, professora B.M. Beroeva. – Vladikavkaz, 2011. S. 175–179.
- 5. Khubetsova R.D., Gabanova I.Kh.** Lechebnoe deystvie mineral'nykh vod Severnoy Osetii. – Ordzhonikidze: Izd. «I», 1996. 115 s.
- 6. Amirkhanov A.M., Lipkovich A.D., Popov K.P., Veynberg P.I., Alekseev S.K.** Severo-Osetinskiy zapovednik // Zapovedniki SSSR: Zapovedniki Kavkaza. – M., 1990. S. 50–69.
- 7. Badtiev Yu.S., Dzodzikova M.E., Alagov A.A.** Ekologicheskoe sostoyanie osobo okhranyaemykh prirodnnykh territoriy RSO-A federal'nogo znacheniya. – Vladikavkaz: Izd-vo Severo-Osetinskogo instituta gumanitarnykh i sotsial'nykh issledovaniy im. V.I. Abaeva Vladikavkazskogo nauchnogo tsentra RAN i Pravitel'stva Respubliki Severnaya Osetiya-Alaniya. 2012. 142 s.
- 8. Komarov Yu.E., Khokhlov A.N., Il'yukh M.P.** Ekologiya nekotorykh vidov ptits Respubliki Severnaya Osetiya-Alaniya. – Stavropol': Izd. Stavropol'skogo gosudarstvennogo universiteta. 2006. 257 s.
- 9. Veynberg P.I.** Annotirovannyi spisok ryb, zernovodnykh i presmykayushchikhsya Severo-Osetinskogo zapovednika // Trudy Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. 2006 g. Vyp. 1. S. 142–144.
- 10. Popov K.P.** Alagirskoe ushchel'ye. – Vladikavkaz: Izd. «I», 2008. 415 s.
- 11. Severo-Osetinskiy gosudarstvennyy prirodnyy zapovednik.** – Ordzhonikidze: Izd-vo «I», 1989. 106 s.
- 12. Normativnye dokumenty dlya radiatsionnogo kontrolya.** [http://betagamma.ru/product\\_info.php?products\\_id=451](http://betagamma.ru/product_info.php?products_id=451)
- 13. Dzodzikova M.E., Pavlova I.G., Gabaraeva V.M.** Vliyaniye vod razlichnogo geneza na chastotu vozniknoveniya opukholey molochnoy zhelezy u krys, indutsirovannykh MNM // Ustoychivoe razvitiye gornyykh territoriy v usloviyakh global'nykh izmeneniy: mater. VII mezhdunar. konf. – Vladikavkaz: Izd-vo «I», 2010. S. 124–125.
- 14. Dzodzikova M.E., Gridnev E.A., Pogosyan A.A.** Khimiya vod Severo-Osetinskogo zapovednika // Gornye regiony: XXI vek: sb. nauch. tr., posvyashch. 75-letnemu yubileyu d-ra geogr. nauk, prof. B.M. Beroeva. – Vladikavkaz: Izd-vo «I». 2011. S. 173–175.
- 15. Dzodzikova M.E., Butaeva F.M.** Sostoyaniye zdorov'ya naseleniya, prozhivayushchego na territoriyakh Severo-Osetinskogo zapovednika i okhrannoy zony v 2006–2011 gg. // Mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Belye nochi – 2013». – Sankt-Peterburg: Izd-vo «Mezhdunarodnoy akademii nauk ekologii i bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti». 2013. S. 84–86.
- 16. Dzodzikova Margarita E., Ephieva Marina K., Turiyeva Diana V.** Environmental problem as one of global problems of the present (on a material of an ecological condition of the air pool and incidence of children in «A mountain bush» Alagirsky area RSO-Alania) // 5-th International Scientific Conference «Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings» Hosted by the CIBUNET Publishing Conference papers, February 12, 2014, New York. P. 62–64.
- 17. Administrativnyy portal / Akademiya GPS MChS RF.** – Uchebnyk pod redaktsiyey S.K. Shoygu. – M., 2012. Rezhim dostupa: <http://www.agps-mipb.ru/index.php/-3-/474-3-1-metodika-prognozirovaniya-pavodkovogo-navodneniya.html> (18 noyab. 2013).
- 18. Popov K.P.** O navodneniyakh kak vydayushchikhsya gidrologicheskikh yavleniyakh v RSO-A i na Kavkaze i ikh vliyaniye na biotu i khozyaystvennyuyu deyatel'nost' cheloveka // Vestnik Severo-Osetinskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshchestva. 2006. № 11. S. 50–55.