

**ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РЕКИ БЕЛАЯ
(ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)**

Т.М. Кудерина¹, Е.А. Грабенко², С.Б. Сулова¹

¹*ФГБУН Институт географии РАН, старший научный сотрудник, к.г.н., г. Москва, Россия,
e-mail: tmkud@yandex.ru, svsu@mail.ru*

²*ФГБУ Кавказский государственный природный биосферный заповедник им.
Х.Г. Шапошникова, старший научный сотрудник, к.г.н.,
г. Майкоп, Россия, e-mail: grabenko@inbox.ru*

Качество природных вод является одним из динамичных показателей при проведении эколого-геохимического мониторинга. Воды реки Белая являются основным источником водоснабжения для населения, проживающего в этой части Республики Адыгея. Многолетние геохимические исследования поверхностных вод р. Белой позволяют говорить об их стабильном состоянии. Тем не менее, высокая активность экзогенных процессов в горных ландшафтах Кавказского заповедника вызывает существенные изменения в химическом составе речных вод (оползни 2012 г.).

Ключевые слова: эколого-геохимический мониторинг, река Белая, катастрофические оползни, минерализация воды, химический и микроэлементный состав вод.

Река Белая – второй по длине и самый мощный по водоносности левобережный приток р. Кубани. Она зарождается на склонах горного массива Фишт–Оштен на Западном Кавказе. Исток формируется из пяти карстовых источников, расположенных на северо-восточном склоне г. Фишт (высота 1450-1610 м). Расходы воды источников летом составляют 0,1–0,85 м³/с [данные Григорьева и др., 1979, цит. по Лурье и др., 2005].

Питание р. Белой идет за счет подземных вод, атмосферных осадков, а также высокогорных снегов и ледников. Последние два источника составляют до 41,6–69,4 %, в том числе снеговой (выше г. Майкопа) – 32,9-41,6 % [Лурье и др., 2005]. Доля подземного питания составляет 14,2-24,0 % при минимальной величине в бассейне р. Пшеха. В бассейне р. Белой имеются 29 ледников общей площадью 7,6 км². Это потенциальные запасы пресных вод питьевого качества.

Для Белой типично весенне-летнее половодье, вызванное интенсивным таянием снега и ледников. Однако иногда наблюдается резкий подъем воды осенью и даже зимой. Как правило, это вызвано обильными дождями в бассейне водосбора. Пик паводка обычно приходится на конец мая – начало июня. Минимальные уровни воды наблюдаются зимой.

Река Белая на своем пути пересекает все высотные ландшафтные зоны. В горной части река течет в глубоком ущелье. Форма долины троговая (до устья р. Холодной), затем V-образная (до п. Каменноостской), а до г. Белореченск – трапецеидальная. Длина реки 273 км, площадь бассейна 5990 км². Средняя высота водосбора 770 м. Уклон реки – 8,7 ‰, тогда как в верхней части реки он составляет 140 ‰. Сток р. Белой зарегулирован двумя ГЭС – Майкопской и Белореченской. В нижнем течении среднегодовой расход воды 42,5 м³/с [Лурье и др., 2005]. Впадает река в Краснодарское водохранилище.

Долина реки Белой довольно густо заселена. Самые крупные населенные пункты: город Майкоп – столица Республики Адыгея, город Белореченск, поселки Каменноостский и Тульский. Широкое использование вод р. Белой в роли источника водоснабжения для питьевых и промышленных целей требует постоянного контроля качества ее вод. В связи с этим качество поверхностных вод может рассматриваться как один из динамичных индикаторов при проведении эколого-геохимического мониторинга.

Многолетние геохимические исследования основного потока Белой на территории заповедника и в селитебной зоне позволяют говорить о стабильном состоянии природных поверхностных вод (табл. 1). Пробы речной воды отбирались от истока Белой до ее выхода на равнину и в конечных створах основных притоков.

Показатели рН и минерализации (мг/л) вод р. Белая

Место отбора образцов	2004 г.		2008 г.		2012 г.		2013 г.		2014 г.	
	рН	минерализация								
р. Белая, исток	6,5	35	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
р. Белая, пос. Гузерипль	7,6	26	7,0	51	8,1	65	н/д	н/д	н/д	н/д
р. Белая, Майкоп	7,9	66	н/д	н/д	7,8	75	7,8	160	7,5	160

Минерализация и химический состав воды р. Белой изменяется от истоков к устью. Ультрапресные в верховьях воды имеют гидрокарбонатно-магний-кальциевый состав. Ниже по течению минерализация закономерно возрастает до 200 мг/л), состав вод становится гидрокарбонатно-кальциевый. Большой вклад в минерализацию вносят левые притоки Белой, дренирующие рыхлые породы и карбонатные отложения низкогорий. Показатели рН характеризуются нейтральной-слабощелочной реакцией.

Зимой 2011–2012 г. в верховьях р. Белая, произошел крупный катастрофический оползень, обогативший речные воды тонкодисперсными взвешьями. Обследование подножий г. Оштен силами научного отдела заповедника и сотрудниками Института географии РАН осенью 2012 г. показало, что основные подвижки грунта наблюдаются на восточном склоне предвершинной части г. Гузерипль, расположенной юго-восточнее г. Оштен, на высотах 2000–2100 м над у.м.

Выходы грунтовых вод на поверхность и обильные осадки в районе Фишт-Оштенского массива способствуют усилению обвального процесса. Судя по съёмке с вертолёта, обвал, видимо, происходил несколько раз, в результате полностью перекрыл приток р. Белой – Мутный Тепляк впадающий в р. Армянку.

Катастрофические оползни 2012 г. на горе Гузерипль, вызванные землетрясениями и последующими обильными осадками, изменили физические свойства (резкое повышение мутности, темный цвет воды за счет промывания углеродистых черносланцевых пород) и химический состав воды на гидрокарбонатно-кальциевый с содержанием большого количества алюмосиликатов, железа и литогенных элементов.

Ухудшение состава воды в Белой наблюдалось в течение нескольких лет. Промывной режим почв и рыхлых отложений способствовал выносу взвешенных наносов.

Содержание алюмосиликатов и литогенных элементов было очень высокое в момент катастрофы, но процесс осаждение быстро завершился. Вынос органического вещества все еще продолжается. Наблюдается изменение ионного состава речных вод и его суммарное увеличение вниз по течению реки.

В настоящее время химический состав воды (Метод ICP MS, прибор Elan–6100) в Белой в нижнем течении снова гидрокарбонатно-магний-кальциевый, но концентрация этих элементов в 5-8 раз выше (табл. 2).

Анализ микроэлементного состава вод р. Белой во время катастрофических обвалов также выявил значительные изменения в содержании ряда других элементов (табл. 2). Наблюдалось увеличение концентраций Fe, Co, Ni, V, Ti, Se, Br, Sn на один-два порядка.

Результаты эколого-геохимического мониторинга бассейна р. Белой на территории КГПБЗ в последние годы показали, что содержание многих микроэлементов в воде заметно уменьшилось, особенно в верховьях. Это свидетельствует о постепенном очищении вод.

Содержания химических элементов в речной воде р. Белой, мкг/л (ppb)

Элемент	р. Белая, пос. Гузерипль		р. Белая, мост у ст. 61 км		р. Белая, Майкоп				Среднее реки мира
	2004 г.	2012 г.	2008 г.	2012 г.	2004 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	
C	-	84331	12118	89693		140317	92968	51800	-
Al	0	<u>9715</u>	2	<u>2163</u>	30	30	31	5,5	50
Si	1920	5529	710	2483	3150	1724	1474	886	6500
Na	2740	8155	1968	5521	1390	8825	7517	2751	6300
Mg	5110	9506	3068	11524	2000	17944	16687	6156	4100
K	800	3358	670	1821	320	16563	1474	772	2300
Ca	9060	18159	14854	22806	14440	37369	42683	17290	15000
Sr	19	87	49	113	32	216	242	87	70
Ti	1,31	66,42	20,37	40,53	1,59	31,28	51,53	21	3
V	0,54	10,48	0,85	3,68	0,69	1,72	0,22	2,6	0,9
Fe	20	1076	95	334	10	1885	335	149	40
Co	0,02	0,49	0,03	0,14	0,05	0,36	0,11	0,07	0,1
Ni	0,2	5,10	0,52	1,3	0,4	2,02	1,34	0,62	0,3
As	0,3	2,5	0,9	1,9	0,4	1,52	0,9	0,94	2
Se	-	2,15	1,8	1,8	0,7	1,76	0,29	7,08	0,06
Br	-	624	32	714	-	198	59	99	20
Sn	0,11	0,53	0,01	0,36	-	0,75	0,05	0,07	0,04
Sb	0,06	0,59	0,08	0,34	0,06	1,07	0,11	0,05	0,07

Примечание: подчеркнутым курсивом выделено превышение ПДК, черным – значения выше среднего содержания в реках мира.

Дозиметрия почв, обнажившихся материнских пород, оползневого материала, современных речных наносов и наилок не выявила превышение фоновых значений.

Таким образом, в горных части бассейна р. Белая наблюдается высокая активность экзогенных процессов, влияющих на геохимическое состояние ландшафтов. Химический состав природных вод является важнейшим индикатором динамики процессов в ландшафтах в современных меняющихся условиях климата и усилении воздействия антропогенного фактора. Оценка эколого-геохимического состояния горных ландшафтов приобретает особую актуальность в густонаселенных регионах. Эти знания необходимы, т.к. определяют качество среды обитания человека, а также водных биоресурсов.

Список литературы

1. Лурье П.М., Панов В.Д., Ткаченко Ю.Ю. Река Кубань: гидрография и режим стока. СПб. Гидрометеиздат. 2005. - 499 с.

**ECOLOGICAL AND GEOCHEMICAL MONITORING
OF THE BELAYA RIVER (WEST CAUCASUS)**

T. Kuderina¹, E. Grabenko², S. Suslova¹

*¹Institute of geography RAS, Dr. Sc. in geography, senior researcher, Moscow, Russia,
tmkud@yandex.ru, svsu@mail.ru*

*²Caucasus State Nature Biosphere Reserve, Dr. Sc. in geography, senior researcher, Maykop,
Republic of Adygea, Russia grabenko@inbox.ru*

The chemistry of natural waters is one of the dynamic indicators in the ecological-geochemical monitoring. Water River Belaya is the main source of water supply for the population living in this part of the Republic of Adygea. Long-time geochemical observations of the river water in the Belaya basin determine their stability. However, the high activity of the exogenous processes in the mountain landscapes of the Caucasus Nature Reserve causes changes in the composition of river waters (landslides, 2012).

Keywords: environmental and geochemical monitoring, the Belaya River, the catastrophic landslides, the salt content, the analysis of the trace elements composition.