

Оценка техногенного влияния на гидрохимический режим реки Теберда

В.В. Онищенко, заведующий кафедрой экологии и природопользования, профессор, д-р геогр. наук

Н.С. Дега, заведующая научно-исследовательской лабораторией геоэкологического мониторинга, доцент, канд. геогр. наук

Э.М. Байчорова, аспирантка

Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева
Отделение Русского географического общества в Карачаево-Черкесской Республике

e-mail: ovv333@mail.ru, dega999@mail.ru

Ключевые слова:

горная территория, природопользование, поверхностные воды, рекреационные ресурсы, гидрохимические показатели, комплексная загрязненность, комбинаторный индекс загрязненности, класс качества.

В работе приведены результаты исследования химического состава воды одной из наиболее крупных рек Карачаево-Черкесии — Теберды. Используются современные приемы комплексной оценки загрязненности поверхностных вод горных рек под влиянием техногенных и рекреационных факторов. Подобные исследования ранее не проводились. Показаны особенности распределения содержания основных элементов и соединений на отдельных участках реки в районе антропогенных территорий.

1. Введение

Наиболее доступной и привлекательной рекреационной территорией в горных районах, несомненно, является гидрографическая составляющая, создающая комфортные условия для соответствующих видов природопользования. Эта особенность гор становится основной причиной техногенного воздействия на бассейны рек, испытывающих существенные антропогенные нагрузки.

В Карачаево-Черкесии, более 80% территории которой занимают горы, особый интерес представляют известные в мире туристско-экскурсионные районы: Домбай, Архыз, Теберда. Здесь много различных рекреационных объектов — природных, исторических и культурных, сосредоточены многочисленные туристско-экскурсионные и оздоровительные комплексы.

Наибольшей популярностью посетителей Карачаево-Черкесии (КЧР) пользуется долина реки Теберды. Здесь осуществляется интенсивное и разнообразное природопользование с доминированием рекреационных форм. Верховья р. Теберды с многочисленными притоками входят в природно-территориальный каркас Тебердинского государственного биосферного

природного заповедника (ТГБПЗ). Заповедник имеет хорошо развитую, доступную инфраструктуру экологического туризма: музей природы, вольеры, экологические маршруты, туристско-экскурсионные объекты и т. д. Расположен на северном макросклоне Главного Кавказского хребта, 83% территории заповедника располагается на высоте свыше 2000 метров над уровнем моря. Около 10% площади резервата находится под ледниковым панцирем, составляющим водные запасы бассейна р. Теберды. Амплитуда абсолютных высот в заповеднике равна 2780 м — от 1270 до 4049 м над уровнем моря. Здесь представлен полный спектр вертикальной зональности экосистем — от лиственных и хвойных лесов, криволесий, альпийских лугов до вечных ледников и снежников, с долинами рек и высокогорными озерами.

Река Теберда объединяет гидросеть второстепенных рек, расположенных в наиболее возвышенном районе бассейна р. Кубани. Притоки Теберды занимают продольные и поперечные долины и ущелья между Главным, Боковым и Передовым хребтами и отрогами. Истоки р. Теберда расположены в котловинах между Главным и Боковым хребтами, в зоне обширного современного оледенения. Основные

притоки берут начало из ледников. Рельеф бассейна р. Теберды имеет горный характер. В верховьях, до города Теберда, сохранились следы оледенения в виде широких троговых долин, каров и цирков. Русло реки прямое, разветвленное, повсеместно встречаются острова различных размеров. Средний уклон реки 20%. Протяженность реки 61 км, площадь водосбора 1080 км², средняя высота водосбора 2210 м [1].

Река Теберда получила свое название от места слияния рек Гонахир и Аманауз, протяженностью соответственно 10 и 12 км. Впадает р. Теберда в р. Кубань в г. Карачаевске, на 820 км от устья последней. На всех исторических этапах долина р. Теберды была привлекательна своими неповторимыми ландшафтами, целебными природными ресурсами, доступностью для обустройства караванных путей на Ближний Восток, к Средиземноморью, строительства Военно-Сухумской дороги к стратегически важным районам Закавказья.

2. Гидрохимический анализ вод реки Теберда

При поиске мест для региональных здравниц в период геополитического переустройства в России XX в. Тебердинская долина выбрана как наиболее перспективная по природно-климатическим условиям территория для курортно-легочного лечения и развития туризма. Дальнейшее совершенствование санаторно-курортного и туристического комплексов существенно увеличило приток как миграционного, так и оседлого населения в долину Теберды. В 1936 г. в рамках развития рекреационного хозяйствования, туризма и альпинизма в верховьях р. Теберды был организован Тебердинский государственный акклиматизационный заповедник [2]. Инфраструктура поселений по берегам р. Теберды в условиях рекреационного природопользования не отличалась масштабом воздействия на природные экосистемы, поэтому природные ландшафты и гидрографическая сеть длительное время сохраняли естественную привлекательность. При плановой системе хозяйствования централизованно регулировались комплексное природопользование и создание инфраструктуры коммуникаций, не нарушающей природный баланс.

Однако уже тогда отмечалось существенное загрязнение окружающей природной среды. Чрезмерное наращивание строительства объектов туристско-оздоровительного комплекса, увеличение количества плановых и «диких» туристов, выход из строя очистных сооружений, низкий уровень контроля за сбором, хранением, транспортировкой и утилизацией твердых бытовых отходов привели к резкому возрастанию сбросов и выбросов в окружающую природу. Изменение социально-экономической формации и переход к новым рыночным отношениям усугубили

разрушительное воздействие на природу Тебердинской долины.

Показательны в плане оценки воздействия на техносферу долины р. Теберды результаты гидрохимического анализа поверхностных вод реки. Определение степени загрязненности является одной из важных составляющих мониторинга водных объектов. Своевременные и точные данные о качестве воды позволяют планировать мероприятия по рациональному природопользованию, регулировать деятельность водопользователей, информировать соответствующие органы и население о возможных рисках при пользовании водой [3]. Как известно, химический состав природных вод сложный и отличается большим разнообразием, а под влиянием техногенной деятельности количеством поступающих в водные объекты загрязняющих веществ растет. В связи с этим разработаны различные методы оценки загрязненности поверхностных вод. Гидрохимия р. Теберды в предыдущие годы изучалась недостаточно, так как эксплуатация водного бассейна и прибрежных площадей практически не влияла на химический состав и гидрологическую структуру поверхностной воды. Отсутствуют и природные геохимические аномалии в почвах и горных породах [4].

В последние годы проводится гидрохимический мониторинг поверхностных вод в горных районах КЧР. Имеются лишь фрагментарные данные о химическом составе воды рек верховьев р. Кубани [1], отражающие степень минерализации в зависимости от геологического строения русловых пород. В настоящее время при интенсивном освоении береговой зоны реки проведение гидрохимического мониторинга стало объективной необходимостью.

Для оценки качества воды в р. Теберде использована методика, основанная на расчете гидрохимических показателей. Данные, которые получены при проведении работы, включая створы контроля (табл. 1) с географической привязкой (5 створов). Результаты измерения концентрации загрязняющих веществ формируют базу геоданных системы комплексной оценки геоэкологического состояния долины р. Теберды. Схема расположения створов отбора проб воды представлена на рис. 1. Гидрохимические характеристики определялись в научно-исследовательской лаборатории геоэкологического мониторинга (свидетельство № 347 от 30.05. 2014) по аккредитованным методикам. Измерение массовой концентрации элементов, неорганических и органических примесей в воде проводилось на анализаторе жидкости «Флюорат-02-3М» и КФК-3, используемом для аналитического контроля объектов окружающей среды, санитарного контроля и контроля технологических процессов.

Таблица 1

Физико-географические условия
створов отбора проб в р. Теберда

№ створа	Месторасположение	Географические координаты	Высота над уровнем моря, м
1	р. Аманауз, ниже п. Домбай	43°17'48,8" с.ш. 41°37'38,7" в.д.	1620
2	Выше г. Теберда	43°24'54,5" с.ш. 41°44'05,3" в.д.	1363
3	Ниже г. Теберда	43°29'12,2" с.ш. 41°45'10,3" в.д.	1266
4	Ниже экскурсионно-бытового комплекса «Дубки»	43°36'07,1" с.ш. 41°52'12,0" в.д.	1063
5	г. Карачаевск, устье р. Теберда	43°46'37,8" с.ш. 41°54'59,4" в.д.	855

Интерес к контролю качества воды в настоящее время неуклонно растет. Это обусловлено рядом причин:

- усилением загрязнения окружающей среды, в том числе водных объектов;
- ростом интереса широкой общественности к контролю качества окружающей среды;
- необходимостью перехода от деклараций в охране окружающей среды к практическому мониторингу;
- введением вопросов контроля окружающей среды в образовательные программы учебных заведений разного уровня.

3. Экспериментальное исследование

Гидрохимический мониторинг горных рек Карачаево-Черкесии проводится с целью определить степень загрязнения воды, выявления возможных факторов и источников загрязнения техносферы, связи отдельных гидрохимических показателей между собой и другими характеристиками воды. В табл. 2 приведены отдельные гидрохимические показатели, рассчитанные по среднесезонным данным гидрохимического анализа проб воды в 5 створах течения р. Теберды за два года наблюдений (рис. 1).

Содержание растворенного кислорода (РК) в воде характеризует кислородный режим водоема и наиболее важно для оценки его экологического и санитарного состояния [5]. В поверхностной воде р. Теберды содержание растворенного кислорода колеблется от 10,5 до 11,1 г/дм³ и не подвержено значительным сезонным и суточным колебаниям, что благоприятно сказывается на кислородном режиме для жизненного пространства обитающей здесь ценной породы рыбы — форели.

Наиболее распространенные и опасные вещества, загрязняющие воду р. Теберды, — нефтепродукты — по средним показателям не превышают ПДК и составляют 0,04 мг/дм³. Однако результаты ги-



○ т. 1 створы гидрохимического мониторинга

Рис. 1. Схема размещения контрольных створов р. Теберда

Таблица 2

№ створа, место-положение	Гидрохимические показатели поверхностной воды р. Теберды										Концентрация ингредиентов в воде, мг/дм ³	Коэффициент комплексного загрязнения воды, %
	Нефтепродукты	Железо общее	Фенолы	ХПК	Растворенный кислород	Аммоний	Сульфаты	БПК5	Хлориды			
1 – ниже п. Домбай,	0,04	0,3	0,003	0,3	10,5	0,09	8,7	1,2	1,4	17,2		
2 – выше г. Теберда	0,03	0,1	0,003	0,3	11,1	0,05	4,4	1,1	1,3	9,4		
3 – ниже г. Теберда	0,04	0,1	0,002	0,3	10,4	0,04	3,5	1,4	1,3	10,9		
4 – ниже п. Дубки	0,05	0,1	0,002	0,6	10,6	0,11	5,1	1,2	1,9	14,1		
5 – в устье р. Теберда	0,03	0,1	0,002	0,6	10,7	0,10	4,2	1,1	2,3	7,8		
Среднее по реке	0,04	0,1	0,002	0,4	10,7	0,08	5,2	1,2	1,6	11,9		

* Коэффициент рассчитан по 16 ингредиентам химического состава воды

дрохимического мониторинга в отдельных случаях весной и летом свидетельствуют о повышении этого показателя до 0,08 мг/ дм³, что указывает на наличие сезонных загрязнителей в виде дополнительно поступающих нефтепродуктов, которые превышают ПДК, но пока не создают критических экологических ситуаций. Обращает на себя внимание высокое содержание фенолов в верховьях р. Теберды (табл. 2). Фенолы представляют собой производные бензола с одной или несколькими гидроксильными группами и относятся к наиболее распространенным загрязнителям поверхностных вод. В р. Теберду, вероятнее всего, они поступают с бытовыми стоками п. Домбай и г. Теберда и частично — от разложения водоплавной древесины в русле реки. Присутствие фенолов в поверхностной воде резко ухудшает ее общее санитарное состояние: на живые организмы влияет не только их токсичность, но и значительное изменение режима биогенных элементов и растворенных газов (кислорода, углекислого газа).

Мы определяли суммарное содержание летучих фенолов как наиболее токсичных и преобладающих в общем количестве фенолов. Как правило, концентрация фенолов в поверхностных водах подвержена сезонным изменениям. В летний период содержание фенолов должно падать, так как с ростом температуры повышается скорость их распада [6]. Тем не менее наличие фенола в верхнем течении р. Теберды по сезонам года практически неизменно, что может быть

следствием сброса сточных вод и других загрязнителей в пос. Домбай и г. Теберда.

При исследовании загрязненности воды р. Теберды получены дифференцированные характеристики по широкому перечню ингредиентов и показателей качества воды в 5 створах течения реки. Чтобы дать однозначную оценку степени загрязнения воды р. Теберды по совокупности загрязняющих веществ, использован комплексный метод [7]. При наличии результатов по достаточному количеству показателей можно определить класс качества воды как интегральную характеристику загрязнения поверхностных вод. Метод комплексной оценки степени загрязнения поверхностных вод по гидрохимическим показателям имеет особенность: на первом этапе проводится детальный покомпонентный анализ химического состава воды. Этот анализ и режим оценочных составляющих используется на втором этапе для одновременного учета комплекса наблюдаемых ингредиентов и показателей качества воды. Уровень загрязнения воды в створах р. Теберды характеризуется относительной величиной, рассчитанной по реальным показателям концентрации совокупности загрязняющих веществ и соответствующим им нормативам.

Зная уровень загрязнения воды определенными загрязняющими веществами и частоту выявления случаев нарушения нормативных требований, можно комплексно охарактеризовать соответствующую загрязненность каждым ингредиентом и показатель загрязненности. В табл. 2 наряду с отдельными характеристиками приведены коэффициенты комплексности и дана интегральная оценка загрязненности воды р. Теберды. Наибольшая загрязненность, как результат антропогенной деятельности, отмечена в створе 1 ниже п. Домбай, который отрицательно влияет на р. Теберда. Характерная особенность воздействия антропогенной деятельности на поверхностные воды основных рек Домбайской поляны (Аманауз, Алибек, Домбай-Ульген): непосредственный контакт с техногенной средой и несоблюдение режима охранных зон и санитарно-эпидемиологических норм и правил. Изначально запланированный как рекреационный населенный пункт туристско-экскурсионный центр Домбай в настоящее время стал основным техногенным загрязнителем некогда кристально чистых ледниковых потоков, питающих р. Теберду.

Горные реки обладают исключительной способностью к самоочищению [1]. Поэтому после преодоления расстояния около 20 км до второго створа перед г. Теберда химическая загрязненность воды реки снизилась почти в два раза. После городской территории протяженностью 6 км до 3-го створа, где русло реки большей частью изолировано от непосредственного контакта с хозяйственными объектами, возрастает ко-

эффицент комплексного загрязнения. Однако величина его значительно ниже 1-го створа у пос. Домбай. Вызывает некоторое недоумение сравнительно высокий коэффициент комплексного загрязнения (второй по значению) в створе 4 за небольшим поселением Дубки. Казалось бы, дачный поселок на берегу реки, изолированный от большого скопления людей и крупных предприятий, не может оказывать существенного воздействия на поверхностные воды горной реки. Тем не менее факт повышенного негативного воздействия на р. Теберду в створе 4 имеет место, и необходимо вмешательство надзорных органов.

Неожиданно весьма низким оказался коэффициент комплексного загрязнения (7, 8) практически в центре города Карачаевск, в створе 5 устья р. Теберды. Это свидетельствует о частичной изолированности речного потока в верхней части города от интенсивного техногенного влияния. Коэффициент комплексного загрязнения воды (К) используется при интерпретации результатов расчета характеристики водного объекта. Это простая, но достоверная характеристика антропогенного воздействия на качество воды. Чем больше значение К, тем хуже ее качество и тем большее влияние на показатель качества воды оказывает техногенный фактор.

В результате проведенного исследования выявлено, что эксплуатация речного бассейна Теберды за последнюю четверть века ведется с серьезными нарушениями водоохранных и санитарно-эпидемиологических норм и правил. К наиболее информативным комплексным оценкам, полученным с помощью данного метода, относятся удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ) и класс качества воды [7]. Классификация качества воды, проведенная на основе УКИЗВ, позволяет разделять поверхностные воды на пять классов в зависимости от степени их загрязнения:

- 1-й класс — условно чистая;
- 2-й класс — слабо загрязненная;
- 3-й класс — загрязненная;
- 4-й класс — грязная;
- 5-й класс — экстремально грязная.

Большей степени загрязнения воды комплексом загрязняющих веществ соответствует больший номер класса.

4. Результаты и их обсуждение

На примере створа 1 (ниже пос. Домбай) приведен порядок расчета комбинаторного индекса загрязнения воды р. Теберда за 2013 г. (табл. 3). Превышение ПДК в

Таблица 3

Расчет комбинаторного индекса загрязнения воды р. Аманауз за 2013 г. [7].

Ингредиенты и показатели загрязнения	Число определений n_i	Число определенных, превышающих ПДК n_i'	Повторяемость случаев превышения ПДК $a_i = \frac{n_i'}{n_i} \cdot 100\%$	Частный оценочный балл Sa_i	Кратность превышения ПДК $\sum \beta_i = \sum_{i=1}^{n_i} \frac{C_i}{ПДК_i}$	Среднее значение кратности превышения ПДК β_i	Частный оценочный балл S_{β_i}	Обобщенный оценочный балл S_i
Нефтепродукты	4	0	0	0	0	0	0	0
$Fe_{общ.}$	4	2	50	4	$8,9 + 1,9 = 10,8$	5,4	2,4	9,6
Фенолы	4	3	75	4	$4,7 + 5,8 + 2,3 = 12,8$	4,3	2,3	9,2
ХПК	4	0	0	0	0	0	0	0
Растворенный кислород	4	0	0	0	0	0	0	0
АПВ	4	0	0	0	0	0	0	0
N_{NO_2}	4	0	0	0	0	0	0	0
N_{NO_3}	4	0	0	0	0	0	0	0
N_{NO_3}	4	0	0	0	0	0	0	0
SO_4^{2-}	4	0	0	0	0	0	0	0
Cl^-	4	0	0	0	0	0	0	0
БПК ₅	4	1	25	2,75	1,165	1,165	1,165	3,2
Никель	4	1	25	2,75	1,96	1,96	1,96	5,39
Цинк	4	0	0	0	0	0	0	0
Марганец	4	4	100	4	$2 + 1,7 + 2 + 1,1 = 6,8$	1,7	1,7	6,8
Медь	4	0	0	0	0	0	0	0
Комбинаторный индекс загрязнения воды SA								34,19
Удельный комбинаторный индекс загрязнения воды SA'								2,14

воде р. Аманауз в створе 1 наблюдалось по 5 ингредиентам химического состава воды из 16 определяемых. Значение коэффициента комплексного загрязнения воды менялось от 6,25 до 25% и в среднем составило 17,2%, что свидетельствует о загрязнении воды в течение 2013 г. Характерна устойчивая загрязненность воды железом, фенолами и марганцем, что подтверждается наибольшими значениями частных оценочных баллов по повторяемости $Sa_i = 4$. Согласно классификации воды по повторяемости случаев, загрязненность воды по биологическому потреблению кислорода и никеля неустойчивая, а частный оценочный балл составляет 2,75. В общей оценке степени загрязнения воды наибольшая доля характерна для соединений железа и фенолов. Общие оценочные баллы этих ингредиентов составляют 9,6 и 9,2 соответственно, что позволяет считать их критическими показателями загрязнения воды [7].

По индексу удельного комбинаторного загрязнения воды $S_A' = 2,14$ воду р. Аманауз в створе 2 можно отнести к 3-му классу. Это обусловлено нарушением существующих нормативов по пяти ингредиентам: два — фенолы и железо — имеют высокий загрязняющий эффект. Аналогично рассчитаны комбинаторные индексы загрязнения воды в других створах р. Теберды (табл. 4).

Превышение ПДК в воде р. Теберда в створе 2 наблюдалось по 4 ингредиентам химического состава воды из 16 определяемых. Значение коэффициента комплексного загрязнения воды в среднем составило 12,5%, что свидетельствует о низком загрязнении воды в течение 2013 г. По железу, биологическому потреблению кислорода и марганцу отмечена загрязненность воды на уровне 1. Частный оценочный балл составил $Sa_i = 2,75$. Для фенолов он составил 4 балла, и уровень загрязнения воды по этому элементу следует считать характерным (согласно Приложению Е [7]). Обобщенный оценочный балл в створе 2 для фенолов составляет 9 и относится к критическому по-

казателю воды. Остальные элементы в створе не превышают критический показатель ($F \geq 9$).

По результатам анализа воду р. Теберда в створе 2 по индексу удельного комбинаторного загрязнения воды $S_A' = 1,4$ можно отнести к 1-му классу — условно чистой.

Превышение ПДК в воде реки Теберда в створе 3 наблюдалось по 4 ингредиентам химического состава воды из 16 определяемых. Значение коэффициента комплексного загрязнения воды в среднем составило 14,6%, что свидетельствует о слабом загрязнении воды в течение 2013 г. Показатели биологического потребления кислорода и нефтепродуктов свидетельствуют о загрязненности воды, при этом частный оценочный балл составил $Sa_i = 2,75$. Для железа и фенолов в створе характерна устойчивая загрязненность воды, что подтверждается наибольшими значениями частных оценочных баллов по повторяемости $Sa_i = 4$. Общий оценочный балл по фенолам составляет 10,4, что соответствует критическому показателю загрязненности воды. Остальные оценочные баллы не превышают критических показателей ($F \geq 9$). По индексу удельного комбинаторного загрязнения $S_A' = 1,7$ воду р. Теберда в створе 3 можно отнести к 2-му классу — слабо загрязненной, что обусловлено нарушением существующих нормативов по четырем ингредиентам, из которых особенно высокий загрязняющий эффект имеют фенолы и железо.

Превышение ПДК в воде р. Теберда в створе 4 наблюдалось по 7 ингредиентам химического состава воды из 16 определяемых. Значение коэффициента комплексного загрязнения воды менялось от 6,25 до 18,75% и в среднем составило 14,1%, что свидетельствует о неустойчивом загрязнении воды в течение 2013 г. Для фенолов и нефтепродуктов характерна устойчивая загрязненность воды, что подтверждается наибольшими значениями частных оценочных баллов по повторяемости $Sa_i = 4$. Согласно классификации воды по повторяемости случаев, загрязненность воды по биологическому потреблению кислорода, железу, цинку, марганцу и меди неустойчивая, а частный оценочный балл составляет 2,75. Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды вносят фенолы. Общие оценочные баллы этого ингредиента составляют 9,6 — это критический показатель загрязненности воды. По индексу удельного комбинаторного загрязнения воды $S_A' = 2,3$ воду р. Теберды в створе 4 можно отнести к 3-му классу — загрязненной, что обусловлено нарушением существующих нормативов по 7 ингредиентам.

Превышение ПДК в воде р. Теберда в створе 5 наблюдалось по 4 ингредиентам химического состава воды из 16 определяемых. Значение коэффициента комплексного загрязнения воды в среднем состави-

Таблица 4

Показатели загрязнения р. Теберды					
№ створа	Комбинаторный индекс загрязнения воды S_A	Удельный комбинаторный индекс загрязнения воды S_A'	Критический показатель воды F	Коэффициент запаса k	Качество воды по S_A'
1	34,19	2,14	2	0,8	Загрязненная, 3 кл., разряд «а»
2	22,45	1,4	1	0,9	Условно чистая, 1 кл.
3	26,8	1,7	1	0,9	Слабо загрязненная, 2 кл.
4	37,2	2,3	1	0,9	Загрязненная, 3 кл., разряд «а»
5	21,4	1,3	0	1,0	Слабо загрязненная, 2 кл.

ло 10,4%, что свидетельствует о слабом загрязнении воды в течение 2013 г. Для нефтепродуктов, железа и меди наблюдалось загрязнение воды на уровне 1 и частный оценочный балл $S_{A_i} = 2,75$. Для фенолов частный оценочный балл составил 4, а уровень загрязнения высокий. По индексу удельного комбинаторного загрязнения воды $S_A' = 1,3$ воду р. Теберды в створе 5 можно отнести ко 2-му классу — слабо загрязненной, что обусловлено нарушением существующих нормативов по 4 ингредиентам.

Общую загрязненность р. Теберды по результатам проведенных исследований, по нашему мнению, можно отнести к 2-му классу — слабо загрязненной, с тенденцией к более высокому 3-му классу. Применяв методологию расчета комбинаторного индекса загрязненности воды по совокупности полученных результатов гидрохимического мониторинга в 5 створах течения р. Теберды, уже сейчас можно интерпретировать качество воды по 3-му классу — как загрязненную.

Превышение ПДК в воде р. Теберды наблюдается по 8 ингредиентам химического состава воды из 16 определяемых. Значение коэффициента комплексного загрязнения воды менялось от 6,25 до 25% и в среднем составило 11,875%, что свидетельствует о загрязнении воды в течение 2013 г. Для железа, фенолов и марганца характерна устойчивая загрязненность воды, что подтверждается наибольшими значениями частных оценочных баллов. Согласно классификации воды по повторяемости случаев, загрязненность воды по биологическому потреблению кислорода,

нефтепродуктам и меди неустойчивая, а для никеля и цинка наблюдалось загрязнение воды на уровне 1. Общий оценочный балл всех наблюдаемых элементов воды р. Теберды не превышает критических показателей.

По индексу удельного комбинаторного загрязнения воды $S_A' = 2,21$ воду р. Теберды можно отнести к 3-му классу — загрязненной, что обусловлено нарушением существующих нормативов по 8 ингредиентам, из которых особенно выделяются своим высоким загрязняющим эффектом фенолы и железо.

5. Заключение

Проведенный гидрохимический мониторинг р. Теберды в условиях изменения климата и хозяйственной деятельности позволил оценить загрязненность воды в реке по широкому перечню ингредиентов и показателей качества воды, классифицировать воду р. Теберды 2–3 классами загрязненности как слабо загрязненную–загрязненную. Режимные наблюдения за состоянием поверхностных вод р. Теберды позволили формализовать анализ, обобщить и оценить информацию о химическом составе воды, комплексно оценить степень загрязненности, качество воды и установить периоды наиболее интенсивного антропогенного воздействия. Полученная аналитическая информация предназначена для государственных органов управления и заинтересованных организаций и представлена в удобной, доступной для понимания научно обоснованной форме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лурье П.М., Панов В.Д., Ткаченко Ю.Ю. Река Кубань: гидрография и режим стока. СПб.: Гидрометеиздат, 2005.
2. Название биосферного заповедника — Тебердинский // Официальный сайт ЮНЕСКО. <http://unesco.ru/ru/?module=pages&action=view&id=160>.
3. Куракина Н.И., Емельянова В.Н., Коробейников С.А., Никанорова Е.С. Пространственное моделирование загрязнения водных объектов / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. М.: Дефон, 2002.
4. Дьяченко В.В. Геохимия, систематика и оценка состояния ландшафтов Северного Кавказа. Ростов-на-Дону: Издательский центр «Комплекс», 2004.

REFERENCES

1. Lur'e P.M., Panov V.D., Tkachenko Yu.Yu. *Reka Kuban': gidrografiya i rezhim stoka* [River Kuban: hydrography and drain mode]. St. Petersburg, Gidrometizdat Publ., 2005. 498 p. (in Russian).
2. Name of the biospheric reserve Teberdinsky. *Official site of UNESCO*. Available at: <http://unesco.ru/ru/?module=pages&action=view&id=160> (accessed 23 August 2014).

5. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. А.Г. Муравьева. СПб.: Крисмас+, 2011.
6. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп. и перераб. СПб.: Крисмас+, 2009.
7. Емельянова В.П., Лобченко Е.Е. РД 52.24.643-2002 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. М.: Дефон, 2004.
8. Справочник по гидрохимии / Под ред. А.М. Никанорова. Л.: Гидрометеиздат, 1989.

3. Kurakina N.I., Emel'yanova V.N., Korobeynikov S.A., Nikanorova E.S. *Prostranstvennoe modelirovanie zagryazneniya vodnykh ob"ektov* [Spatial modeling of pollution of water objects. St. Petersburg state electrotechnical university]. Moscow, Depon Publ., 2002. 6 p. (in Russian).
4. D'yachenko V.V. *Geokhimiya, sistematika i otsenka sostoyaniya landshaftov Severnogo Kavkaza* [Geochemistry, systematization and assessment of a condition of land-

- scapes of the North Caucasus]. Rostov-on-Don, Publishing center "Kompleks", 2004. 268 p. (in Russian).
5. Murav'ev A.G. *Rukovodstvo po analizu vody. Pit'evaya i prirodnaya voda, pochvennye vytyazhki* [Guide to water analysis. Drinking and natural water, soil extracts]. St. Petersburg, Krismas+ Publ., 2011. 264 p. (in Russian).
 6. Murav'ev A.G. *Rukovodstvo po opredeleniyu pokazateley kachestva vody polevymi metodami* [Guide to definition of indicators of quality of water by field methods]. St. Petersburg, Krismas+ Publ., 2009. 220 p. (in Russian).
 7. Emel'yanova V.P., Lobchenko E.E. RD 52.24.643-2002 Method of a complex assessment of degree of impurity of a surface water on hydrochemical indicators. Moscow, Depon Publ., 2004. 20 p. (in Russian).
 8. Nikanorov A.M. *Spravochnik po gidrokhimii* [Reference book on hydrochemistry]. Leningrad, Gidrometizdat Publ., 1989. 391 p. (in Russian).

Evaluation of Technogenic Impact on Hydrochemistry of the Teberda River

V.V. Onishchenko, Head of the Department of Ecology and Environmental Management, Professor, Doctor of Geography, Aliyev Karachay-Cherkessia State University

N.S. Dega, Head of the Scientific Research Laboratory of Geoecological Monitoring, Associate Professor, Ph.D. in Geography, Aliyev Karachay-Cherkessia State University

E.M. Baychorova, Post-graduate student, Aliyev Karachay-Cherkessia State University

The paper presents research results for water chemistry of one of the Karachay-Cherkessia largest rivers – Teberda. Authors apply contemporary techniques of comprehensive assessment of surface water contamination in mountain rivers under the influence of technogenic and recreational factors. No similar research has been previously conducted. The research reveals features of distribution of basic elements and compounds levels between separate river sites in anthropogenic areas.

Keywords: mountain territory, environmental management, surface water, recreational resources, hydrochemical indicators, compound contamination, combinative index of water pollution, degree of quality.

Госдума РФ намерена отменить запрет на использование ламп накаливания

По мнению представителей комитета Госдумы РФ по энергетике, закон, предполагающий переход на энергосберегающие технологии, себя не оправдал. Изменения планируется внести в закон № 261-ФЗ, согласно которому с 2011 года был введен полный запрет оборота на территории России ламп накаливания мощностью 100 Вт и более, которые «могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения». Согласно этому же пункту, планировалось с 2013 года ввести аналогичный запрет на лампы мощностью 75 Вт и более, а с 2014 года предполагалось полностью отказаться от ламп накаливания и перейти на энергосберегающие лампы. Этот пункт депутаты и предлагают отменить.

«Мы получали множество обращений от граждан, для них стоимость новых энергоэффективных лампочек непомерно высока — ведь они зачастую в десять, а то и более раз дороже привычных ламп накаливания, при этом за прошедшие годы мы не заметили обещанной экономии на электропотреблении» — рассказал «Известиям» член Комитета Андрей Крутов. Эффект от энергосберегающих ламп полностью нивелируется устаревшим и энергоэффективным промышленным оборудованием, линиями электропередач, в которых и происходит львиная доля потерь электроэнергии.

Кроме того, многие эксперты говорят о значительном вреде природе от энергосберегающих ламп. За три года не созданы пункты по сбору и утилизации этих ламп. В итоге содержащие опасную для здоровья ртуть лампы просто выбрасываются с обычным мусором, что наносит вред окружающей среде. Многие эксперты говорят также о вреде для зрения из-за излучения, которые дают эти лампы.

Председатель комитета Госдумы по энергетике Иван Грачев подтвердил информацию о готовящемся проекте. «Я этот проект безусловно поддерживаю. Замена ламп накаливания на новые лампы не всегда эффективна. Один пример: если в обычном доме люди поставят много светодиодных ламп, то они дают такие искажения в сети, что трансформаторы ... не выдерживают. В результате потеря на трансформаторах больше, чем экономия на энергии. Не меньший вред и от газонаполненных ламп. Так что запрет на лампы накаливания совершенно неверен» — сказал Иван Грачев

В Европе с 2009 года действует поэтапный запрет на производство и импорт ламп накаливания: сначала были запрещены лампы мощностью 100 Вт и более, а затем и лампы меньшей мощности. С октября этого года ограничения на производство и потребление ламп накаливания вступают в силу и в Китае.

Источник: "Известия" от 16.09.2014 г.