

6. *Шульгина В.В.* Род 4. Таволга – Spiraea. – М.; Л., 1954. – Т. III. Покрытосеменные. Семейства Троходендроновые – Розоцветные. – С. 269–334.
4. *Moiseeva E.V., Shherbakov G.S.* Ocenka introdukcionnoj ustojchivosti predstavitelej roda Spirea L. v botanicheskom sadu Voronezhskogo universiteta // Botanicheskie sady v sovremennom mire: teoreticheskie i prikladnye issledovanija: mat-ly Vseros. nauch. konf. – М., 2011. – С. 49–54.
5. *Shemetova I.S., Shemetov I.I., Lysenko A.N.* Perspektivy ispol'zovanija dikorastushhih vidov spirei v ozelenenii urbanizirovannyh territorij Predbajkal'ja // Vestnik IrGSHA. – Irkutsk, 2014. – Vyp. 60. – С. 37–42.
6. *Shul'gina V.V.* Род 4. Таволга – Spiraea. – М.; Л., 1954. – Т. III. Покрытосеменные. Семейства Троходендроновые – Розоцветные. – С. 269–334.

Literatura

1. *Aleksandrova M.S.* Spirei. – М.: Kladez'-buks, 2010. – 32 s.
2. GOST 13056.6-97. Semena derev'ev i kustarnikov. Metod opredelenija vshozhesti / Mezhgos. sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii. – М.: Izd-vo standartov, 1998. – 27 s.
3. *D'jakova I.N., Tolstikova T.N.* Biologicheskie osobennosti lista predstavitelej roda Spiraea // Vestnik Adygej. gos. un-ta. Ser. 4. Estestvenno-matematicheskie i tehnicheckie



УДК 574

Х.Н. Асхабова, З.С. Ильхаева, М.С. Оздыханов

МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Kh.N. Askhabova, Z.S. Ilkhaeva, M.S. Ozdykhanov

MONITORING OF ECOLOGICAL CONDITION OF WATER OBJECTS OF THE CHECHEN REPUBLIC

Асхабова Х.Н. – канд. хим. наук, доц. каф. органической и биорганической химии Чеченского государственного университета, г. Грозный. E-mail: zoia77@bk.ru

Ильхаева З.С. – ст. преп. каф. органической и биорганической химии Чеченского государственного университета, г. Грозный. E-mail: zara150365@mail.ru

Оздыханов М.С. – директор ГБУ «Лаборатория экологического контроля» Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Чеченской Республики, г. Грозный. E-mail: ozdyhanov90@mail.ru

Askhabova Kh.N. – Cand. Chem. Sci., Assoc. Prof., Chair of Organic and Bioorganic Chemistry, Chechen State University, Grozny. E-mail: zoia77@bk.ru

Ilkhaeva Z.S. – Assistant, Chair of Organic and Bioorganic Chemistry, Chechen State University, Grozny. E-mail: zara150365@mail.ru

Ozdykhanov M.S. – Head, SBI “Laboratory of Environmental Control” Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of Chechen Republic, Grozny. E-mail: ozdyhanov90@mail.ru

Приведены результаты исследований за-
грязненности 5 рек, таких как Терек, Сунжа,
Белка, Джалка, Мартан, за период с 2014 по
2015 г. на территориях 12 населенных пунк-
тов. Уровень загрязнённости определяли по
содержанию 11 отравляющих веществ. Также

определяли жёсткость, прозрачность воды,
содержание кислорода, сухого остатка и дру-
гие показатели. Получены данные, характери-
зующие физические параметры и уровень
загрязненности рек отравляющими веществ-
вами. Наибольшее приближение загрязняющих

веществ к предельно допустимым концентрациям в реках Терек и Сунжа наблюдалось по нитратам в 2014 г. В реке Терек содержание нитратов составляло 0,56 ПДК, а в реке Сунжа 0,62 ПДК. В 2015 г. содержание нитратов снизилось почти в 2 раза как в реке Терек, так и в реке Сунжа. Концентрация сульфатов в пробах воды исследуемых рек была повышена за период с 2014 по 2015 г. и составляла почти половину от предельно допустимой. Исследование уровня загрязнённости рек по содержанию аммоний-ионов показало, что наибольшее приближение к ПДК в реке Белка. Содержание таких загрязнителей, как нитриты, железо, свинец и кадмий, наблюдалось в незначительных количествах, не превышало предельно допустимой концентрации и на два порядка было ниже ПДК во всех реках. Содержание ртути в водах рек было ничтожно малым, в основном ниже чувствительности аналитического определения. Содержание нефтепродуктов в исследованных реках также не превышало ПДК и варьировалось в пределах 0,01–0,11 от предельно допустимой концентрации. Содержание растворенного кислорода в пробах воды исследованных рек соответствовало гигиеническим требованиям. Наибольшее приближение к ПДК в реках наблюдалось по следующим показателям: мутность, прозрачность и жесткость. Жесткость воды р. Сунжа превышала предельно допустимую концентрацию в 1,10 раза. Близость водородного показателя pH к единице во всех исследованных реках, наоборот, говорит о хорошем качестве воды. Пробы воды исследованных рек не имели ни запаха, ни вкуса. Характерной особенностью исследованных рек является наличие песчаного осадка.

Ключевые слова: Чеченская Республика, крупные реки, малые реки, Терек, Сунжа, Белка, Джалка, Мартан, загрязняющие вещества, экологическое состояние, гидрохимический анализ, предельно допустимые концентрации.

The results of researches of impurity of 5 rivers, such as the Terek, the Sunzha, the Belka, the Dzhalka, the Marten from 2014 for 2015 were given for the territories of 12 settlements. The level of impurity was determined by the content of 11 toxic agents. Also the rigidity, water transparency, the content of oxygen, the dry remnant and other indi-

cators were defined. The data characterizing physical parameters and the level of impurity of the rivers toxic agents were obtained. The greatest approach of the polluting substances to maximum permissible concentration in the Terek and the Sunzha rivers was observed in nitrates in 2014. In the Terek the content of nitrates made 0.56 maximum concentration limits, and in the Sunzha it made 0.62 maximum concentration limits. In 2015 the content of nitrates decreased almost twice both in the Terek and in the Sunzha. The concentration of sulfates in water tests of the studied rivers increased from 2014 to 2015 and made nearly a half from permissible maximum. The research of impurity level of the rivers on the contents of ammonium ions showed that the greatest approach to maximum concentration limit was in the river Belka. The maintenance of such pollutants as nitrites, iron, lead and cadmium, was observed in insignificant quantities, did not exceed maximum permissible concentration and on two orders was lower than maximum concentration limit in all rivers. The content of mercury in waters of the rivers was insignificantly small, generally below sensitivity of analytical definition. The content of oil products in the studied rivers also did not exceed maximum concentration limit and varied within 0.01–0.11 from maximum permissible concentration the content of the dissolved oxygen in tests of water of the studied rivers conformed to hygienic requirements. The greatest approach to maximum concentration limit in the rivers was observed on the following indicators: turbidity, transparency and rigidity. The hardness of water of the Sunzha exceeded maximum permissible concentration by 1.10 times. The proximity of a hydrogen indicator of pH to unit in all studied rivers, on the contrary, testifies about high quality of water. The water tests of the studied rivers had neither any smell, nor any taste. The characteristic of the studied rivers was the existence of a sandy deposit.

Keywords: The Chechen Republic, large rivers, small rivers, the Terek, the Sunzha, the Belka, the Dzhalka, the Martan, pollutants, environmental condition, hydrochemical analysis, the maximum allowable concentration.

Введение. Чеченская Республика расположена на юге европейской части Российской Федерации, одна из границ примыкает к Грузии. Охрана окружающей среды является общей проблемой для всего региона. Важнейшим пока-

зателем качества среды обитания является степень чистоты поверхностных вод.

Природная вода содержит многочисленные растворенные вещества – соли, кислоты, щелочи, газообразные вещества, отходы антропогенной деятельности человека и нерастворимые частицы минерального и органического происхождения.

Самыми крупными реками на территории Чеченской Республики являются Терек и Сунжа. Река Терек – крупный трансграничный водный объект Чеченской Республики, и ее экологическое состояние имеет огромное экономическое, политическое и международное значение. Терек – река бассейна Каспийского моря, протекает по территориям России и Грузии (Северная Осетия–Алания, Кабардино-Балкарская и Чеченская республики, Дагестан и Ставропольский край).

Терек берет свое начало на склонах Главного Кавказского хребта из небольшого ледника, расположенного у вершин Зилга-Хох. Общая длина – 590 км, а площадь бассейна – около 44000 км², протяженность по территории Чеченской Республики – 218 км, впадает в Каспийское море. Самый большой приток р. Терек – Сунжа (правый), протекает по территории Северной Осетии, Ингушетии и Чеченской Республики; берет начало из родников. Исток р. Сунжа находится в районе Черных гор на водоразделе рек Камбилеевка и Асса в западной части передовых отрогов Лесистого хребта. Длина р. Сунжа от истока до устья – 265 км, водосборная площадь – 12200 км² [1]. Малые реки Белка, Джалка, Мартан и другие менее значительные реки также берут начало из родников и лишены ледникового и высокогорного снегового питания. Реки Белка, Джалка, Мартан впадают в р. Сунжа.

Исследования уровня загрязненности водных объектов на территории Чеченской Республики ведутся с 2009 г. [2]. Было выявлено, что в воде рек Терек и Сунжа повышенные концентрации нефтепродуктов, железа, сульфатов, превышающие ПДК в 2,10–2,32 раза [3]. Исследование содержания загрязнителей в р. Белка показало, что в пробах воды аномально высокое содержание алюминия, превышающее предельно допустимую концентрацию в 4,5 раза. Также в пробах воды повышены допустимые концентрации меди и сульфатов [4]. Например, в воде р. Мартан содержание сульфатов превышало ПДК в 4,05, марганца – 2,40 и железа – 1,17 раза [5]. Мониторинг экологического со-

стояния поверхностных вод ведется и в настоящее время.

Цель работы. Исследование экологического состояния водных объектов Чеченской Республики на примере крупных и малых рек за период 2014–2015 гг.

Методика исследований. Анализ гидрохимического состояния водных объектов проводили физико-химическими методами: хромато-масс-спектрометром (ITQ700), ИК-спектроскопией, спектрофотометром, инверсионным вольтамперометрическим анализатором.

Результаты и их обсуждение. В 2011 г. на территории Чеченской Республики были начаты широкомасштабные мероприятия по ликвидации негативных последствий антропогенной деятельности и военных событий 1994–2001 гг. Наибольшее количество инвестиций было вложено в охрану и рациональное использование водных ресурсов [6]. Была разработана программа по возрождению конкретной реки; ужесточен контроль по соблюдению природоохранных нормативов сброса *загрязняющих* веществ в водные объекты; установлены водоохраные зоны почти для всех водных объектов; очищены русла и поймы рек и озер от скопившегося мусора; осуществлен контроль за выпасом скота в поймах рек.

Проведены исследования уровня химической загрязненности по содержанию 11 отравляющих веществ таких рек, как Терек, Сунжа, Белка, Джалка, Мартан, за период 2014–2015 гг.

Определялись такие физические показатели, как жесткость, прозрачность, содержание кислорода, сухого остатка и другие.

В результате исследований были получены данные, характеризующие физические параметры и уровень загрязненности рек отравляющими веществами. Характеристика загрязнения воды, исследованных рек, по итогам наблюдений за период с 2014 по 2015 г., в долях ПДК представлена в таблицах 1–4. Из таблиц 1, 2 видно, что наибольшее приближение загрязняющих веществ к предельно допустимым концентрациям наблюдалось по нитратам в пробах воды рек Терек и Сунжа в 2014 г. Например, в реке Терек содержание нитратов составляло 0,56 ПДК, а в реке Сунжа – 0,62 ПДК. В 2015 г. содержание нитратов снизилось почти в 2 раза: как в реке Терек, так и в реке Сунжа. В пробах воды малых рек Белка, Джалка и Мартан содержание нитратов сохранялось на уровне 0,22–0,37 ПДК за исследуемый период.

Таблица 1

Гидрохимические показатели качества воды рек (доля ПДК) за 2014 г.

Загрязняющее вещество	Терек	Сунжа	Белка	Джалка	Мартан
Аммоний-ион	0,02	0,2	0,53	0,03	0,52
Нитриты	0,01	0,03	0,06	0,01	0,01
Нитраты	0,56	0,62	0,28	0,311	0,37
Железо	-	0,33	0,02	0,02	0,17
pH	0,87	0,84	0,99	0,92	0,91
Хлориды	0,11	0,21	0,14	0,20	0,13
Сульфаты	0,56	0,53	0,44	0,43	0,44
Свинец	0,02	0,01	0,08	0,03	0,03
Кадмий	0,08	0,04	0,06	0,06	0,51
Цинк	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
Нефтепродукты	0,07	0,07	0,02	0,01	0,11
Содержание кислорода	1,58	1,50	2,40	2,27	2,20

Таблица 2

Гидрохимические показатели качества воды рек (доля ПДК) за 2015 г.

Загрязняющее вещество	Терек	Сунжа	Белка	Джалка	Мартан
Аммоний-ион	0,10	0,04	0,53	0,10	0,13
Нитриты	0,03	-	0,06	0,03	0,01
Нитраты	0,30	0,35	0,28	0,31	0,22
Железо	0,02	0,02	0,02	0,02	0,33
pH	0,90	0,89	0,99	0,89	0,84
Хлориды	0,15	0,10	0,05	0,33	0,14
Сульфаты	0,50	0,51	0,45	0,55	0,44
Свинец	0,02	0,01	0,04	0,02	0,06
Кадмий	0,08	0,03	0,08	0,05	0,07
Цинк	0,05	0,04	0,06	0,01	0,00
Нефтепродукты	0,07	0,06	0,01	0,04	0,01
Содержание кислорода	2,30	2,25	2,40	2,33	2,80

Таблица 3

Физические характеристики водных объектов (доля ПДК) за 2014 г.

Показатель	Терек	Сунжа	Белка	Джалка	Мартан
Запах	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Осадок	Песчаный	Песчаный	Песчаный	Песчаный	Песчаный
Привкус	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Цветность	0,50	0,43	0,40	0,40	0,50
Мутность	0,80	0,67	0,67	0,67	0,67
Прозрачность	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Жёсткость	0,96	1,10	0,95	0,75	0,87
Сухой остаток	0,41	0,38	0,40	0,33	0,30

Физические характеристики водных объектов (доля ПДК) за 2015 г.

Показатель	Терек	Сунжа	Белка	Джалка	Мартан
Запах	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Осадок	Песчаный	Песчаный	Песчаный	Песчаный	Песчаный
Привкус	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Цветность	0,45	0,40	0,50	0,40	0,50
Мутность	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Прозрачность	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
Жёсткость	0,70	0,76	0,95	0,70	0,87
Сухой остаток	0,26	0,25	0,40	0,33	0,30

Содержание сульфатов в пробах воды исследованных рек в 2014 г. составляло почти половину от предельно допустимой концентрации, оставалось почти на таком же уровне в 2015 г. и варьировалось в пределах 0,44–0,56 ПДК.

К стойким химическим загрязнителям кумулятивного действия со специфическими токсическими свойствами относятся тяжелые металлы. Тройку наиболее экологически опасных тяжелых металлов составляют свинец, ртуть и кадмий. Поступая в водную среду, тяжелые металлы вступают во взаимодействие с другими компонентами среды, образуя гидратированные ионы, оксигидраты, ионные пары, комплексные неорганические и органические соединения. Содержание высокотоксичных металлов свинца и кадмия наблюдалось в незначительных количествах, не превышало предельно допустимой концентрации и на два порядка было ниже ПДК во всех исследуемых реках. Содержание ртути в водных объектах было ничтожно малым, в основном ниже чувствительности аналитического определения. Одним из основных санитарных требований, предъявляемых к качеству воды, является содержание в ней необходимого количества кислорода, снижению которого способствуют все загрязнения.

Особую группу химических загрязнителей составляют нефтепродукты. В водной среде нефтепродукты образуют пленку, которая взаимодействует с естественной поверхностной пленкой, увеличивая ее толщину, и препятствует газообмену между водой и атмосферой, что снижает степень насыщенности воды кислородом.

Гидрохимический анализ исследуемых рек показал, что концентрация нефтепродуктов была незначительной. Содержание нефтепродуктов в р. Терек и р. Сунже составляло 0,06–

0,07 ПДК, в р. Белке и р. Джалке 0,01–0,04 ПДК соответственно.

Отсюда можно сделать вывод, что количество растворенного кислорода в пробах воды всех рек было достаточно высоким и превышало норму (4 мг O_2 / $дм^3$) в 1,50–2,80 раза, что соответствует гигиеническим требованиям. Близость водородного показателя pH к единице (0,84–0,99) также говорит о хорошем качестве воды (табл. 1, 2). Необходимо отметить, что пробы воды исследуемых рек не имели ни запаха, ни вкуса. В течение периода наблюдений изменение цветности речных вод было незначительным, в исследованных реках этот показатель варьировался в пределах 0,4–0,50 ПДК. Приближение к ПДК в реках наблюдалось по следующим показателям: мутность, прозрачность и жесткость (табл. 3, 4) и только в 2014 г. жесткость воды р. Сунжа превышала предельно допустимую концентрацию в 1,10 (табл. 3).

Характерной особенностью исследованных рек является наличие песчаного осадка.

Заключение. Гидрохимическое исследование экологического состояния крупных рек Терек, Сунжа и малых Белка, Джалка и Мартан Чеченской Республики за период 2014–2015 гг. показало достаточно низкое содержание загрязняющих веществ, качество водных объектов значительно улучшилось, содержание загрязняющих веществ значительно уменьшилось по сравнению с предыдущими годами. Также уменьшился за последние годы индекс загрязнения воды. Класс качества воды стал II. Можно сделать вывод о незначительном влиянии хозяйственной деятельности на качество воды, умеренном загрязнении и удовлетворительном состоянии поверхностных водных объектов Чеченской Республики.

Таким образом, в результате проведенных мероприятий выявлено, что экологическая ситуация на территории Чеченской Республики улучшилась и стала самой благоприятной за последние годы.

Литература

1. Рыжиков В.В. География Чечено-Ингушской АССР. – Грозный, 1978. – С. 62.
2. Асхабова Х.Н. Экологические проблемы Чеченской Республики и пути их решения // Наука и молодежь: мат-лы III ежегод. Республ. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – Грозный, 2009. – С. 218–220.
3. Саидова М.Ш., Асхабова Х.Н., Айсханов С.К. [и др.]. Исследование уровня загрязненности реки Терек и реки Сунжа // Медико-экологические и социально-экономические проблемы профилактики и борьбы с вредными зависимостями: пути решения: сб. мат-лов. – Анапа, 2011. – С. 357–360.
4. Саидова М.Ш., Асхабова Х.Н., Оздыханов М.С. [и др.]. Мониторинг экологического состояния рек Чеченской Республики. Юг России: экология, развитие. – 2012. – № 3. – С. 13–15.
5. Асхабова Х.Н., Оздыханов М.С., Ильхаева З.С. Экологические проблемы малых рек Чеченской Республики // Вестник ЧГУ. – 2013. – № 1. – С.127–128.
6. Асхабова Х.Н., Магоматов Л.А., Оздыханова З.М. Приоритетные направления социально-экономического и экологического развития кавказского региона // Мат-лы 1-го Кавказ.

междунар. экол. форума. – Грозный, 2013. – С. 339–345.

Literatura

1. Ryzhikov V.V. Geografija Checheno-Ingushskoj ASSR. – Groznyj, 1978. – S. 62.
2. Ashabova H.N. Jekologicheskie problemy Chechenskoj Respubliki i puti ih reshenija // Nauka i molodezh': mat-ly III ezhegod. Respubl. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh, aspirantov i studentov. – Groznyj, 2009. – S. 218–220.
3. Saidova M.Sh., Ashabova H.N., Ajshanov S.K. [i dr.]. Issledovanie urovnja zagryznenosti reki Terek i reki Sunzha // Mediko-jekologicheskie i social'no-jekonomicheskie problemy profilaktiki i bor'by s vrednymi zavisimostjami: puti reshenija: sb. mat-lov. – Anapa, 2011. – S. 357–360.
4. Saidova M.Sh., Ashabova H.N., Ozdyhanov M.S. [i dr.]. Monitoring jekologicheskogo sostojanija rek Chechenskoj Respubliki. Jug Ros-sii: jekologija, razvitie. – 2012. – № 3. – S. 13–15.
5. Ashabova H.N., Ozdyhanov M.S., Il'haeva Z.S. Jekologicheskie problemy malyh rek Chechenskoj Respubliki // Vestnik ChGU. – 2013. – № 1. – S.127–128.
6. Ashabova H.N., Magomadov L.A., Ozdyhanova Z.M. Prioritetnye napravlenija social'no-jekonomicheskogo i jekologicheskogo razvitija kavkazskogo regiona // Mat-ly 1-go Kavkaz. mezhdunar. jekol. foruma. – Groznyj, 2013. – S. 339–345.

