

УДК 504.4.054
ББК 26.222.5

А. Ш. Канбетов, Г. А. Куанышева

ГИДРОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ УРАЛ В 2011 ГОДУ

A. Sh. Kanbetov, G. A. Kuanysheva

HYDROLOGIC AND HYDROCHEMICAL REGIME AND THE TOXICOLOGICAL STATUS OF THE URAL RIVER IN 2011

Исследовано экологическое состояние р. Урал в 2011 г. В целом можно сделать вывод, что достаточный уровень весеннего паводка в 2011 г. создал благоприятные условия для эффективности естественного воспроизводства рыб.

Ключевые слова: река Урал, термический режим, водный сток, гидрология, гидрохимия, токсикология.

The ecological condition of the Ural River in 2011 is examined. The results of the research on the subject revealed that the sufficient level of spring floods in 2011 created favorable conditions for the effectiveness of natural fish reproduction.

Key words: Ural River, thermal regime, water flow, hydrology, hydrochemistry, toxicology.

Урало-Каспийский бассейн является рыбохозяйственным водоемом с естественными нерестилищами осетровых и полупроходных рыб, благоприятными условиями нагула рыб и ската молоди из реки в море. Река Урал имеет комплексное значение и используется для питьевого, бытового и промышленного водоснабжения и судоходства.

В настоящее время значительно обострились проблемы, связанные с использованием водных и биологических ресурсов. Ухудшение водного режима и снижение биологической продуктивности рыбохозяйственных водоемов может быть связано с антропогенными воздействиями.

Задачей исследования являлась оценка гидролого-гидрохимического режима и токсикологического состояния р. Урал.

Анализ гидрологических условий р. Урал в апреле – мае 2011 г. проводился по материалам Атырауского гидрометцентра и собственным данным. Гидрохимические анализы воды, которые выполнялись по стандартной сетке станций на одном горизонте (поверхность) в соответствии с методикой Ю. Ю. Лурье [1] и О. А. Алекина [2], включали в себя исследования следующих параметров: концентрация биогенных элементов (хлориды, сульфаты, фосфаты, аммоний солевой, нитриты, нитраты), содержание кислорода и БПК₅, концентрация тяжелых металлов (Zn, Pb, Cd, Cu, Ni, Cr, Mn), общее содержание фенолов и нефтепродуктов.

Данные по сбору проб представлены в табл. 1.

Таблица 1

Объем собранного материала по гидрохимии и токсикологии р. Урал в 2011 г.

Вид исследований	Количество проб
Гидрохимические	12
Токсикологические	27

Несмотря на холодную зиму 2011 г., толщина ледяного покрова на контрольной станции «Балыкши» не превышала 27 см. Продолжительность ледостава по сравнению с предыдущими годами была меньшей. Состояние водоема в зимний период может быть основой для благоприятных условий весной во время нереста. Здесь особую роль играет содержание кислорода, т. к. оно является индикатором качества водоема. Снижение концентраций кислорода свидетельствует о наличии загрязнения, усилении продукционно-деструкционных процессов и других изменениях, происходящие с его участием. Замороопасных ситуаций на реке в зимний период не наблюдалось. Среднее значение растворенного в воде кислорода зимой было равным 9,4 мг/дм³.

Наиболее важными гидрологическими факторами, определяющими эффективность воспроизводства рыб, являются водность реки в период паводка, продолжительность паводка, своевременное наступление нерестовых температур. Паводок в 2011 г. начался примерно в тех же числах апреля, что и в 2009 и 2010 гг. – 15.04. Судя по величине паводкового стока, 2011 г., по-видимому, будет средневодный, т. к. объем паводкового стока в низовьях р. Урал (по данным гидрометобсерваторий) за 3 весенних месяца составил 3,2 км³. Максимальный уровень воды наблюдался в мае – 487 см, и был высоким по сравнению с 2009 и 2010 гг. (табл. 2). Минимальный уровень зафиксирован в марте – 218 см. Пик паводка пришелся на 23 мая. Максимальная скорость течения воды наблюдалась в мае – 0,96 м/с. Оптимальная температура нереста для рано нерестующихся рыб наступила 26.04, что вполне естественно для гидрологических условий р. Урал. Выше г. Атырау показатели гидрологического режима имеют некоторые отличия от показателей водности в низовьях реки и дельтовой части русла. Особенно заметно эти различия проявляются в период весеннего паводка, который в верховьях нижнего течения менее продолжителен и многоводен в сравнении с низовьями. Так, в районе п. Махамбет паводок начался раньше, максимальный уровень воды был выше, чем в г. Атырау и в мае достиг отметки 734 см.

Таблица 2

Основные гидрологические параметры р. Урал в 2011 г.

Параметр	Год		
	2009	2010	2011
Дата ледостава	16.12	10.12.09.	02.01
Толщина льда, см	42	50	27-36
Дата вскрытия льда	21.03	28.03	26.03
Продолжительность ледостава, дни	95	108	86
Дата начала паводка	11.04	16.04	15.04
Максимальный уровень воды, см	384	404	487
Продолжительность подъёма, дни	30	30	38
Продолжительность паводка, дни	52	26	43
Дата пика паводка	11.05	12.05	23.05
Паводковый сток, км ³	2,73	–	3,2
Объём годового стока, км ³	6,0	6,0	–
Дата наступления температуры нереста	27.04	13.05	26.04

Гидролого-гидрохимические исследования в низовьях р. Урал включали в себя отбор проб по стандартной сетке на 6 станциях. Значения температуры воды во время отбора проб колебались в пределах 9,35 °С. Средняя глубина по станциями была 4,3 м.

Важный показатель качества воды водоема – содержание кислорода – в исследуемый период изменялся от 7,9 до 9,1 мг/дм³, и насыщенность колебалась в пределах 67,34–79,69 %. Среднее содержание растворенного в воде кислорода было равно 8,5 мг/дм³. Значения БПК₅ варьировали от 2,69 до 4,0 мгО₂/л (табл. 3).

Показатель рН среды является основным определяющим фактором состояния водоема, т. к. его отклонения от нормы колебаний свидетельствуют о нежелательных процессах [3, 4]. Значения рН в среднем по станциям весной были равны 7,2. На контрольной станции «Балыкши» летом значения рН несколько повысились и составили в среднем 7,8. В целом на обследованном участке реки значения рН существенно не изменялись.

В период проведения экспедиционных работ основные загрязнители воды, такие как нефтепродукты и фенолы, в воде изученных станций распределялись равномерно и по уровню концентрации не достигали предельно допустимых значений – 0,05 и 0,001 мг/дм³ (табл. 4).

Как видно из табл. 4, наиболее высокое содержание цинка в воде р. Урал – до 2 ПДК – зафиксировано на станции «Водопост». Концентрация других видов тяжелых металлов в целом не превышает нормативные показатели.

Таблица 3

Показатели гидрологического состояния р. Урал весной 2011 г.

Станция	Температура, °С	Глубина, м	Прозрачность, м	Кислород	
				мг/дм ³	Насыщение, %
Бугорки	10,2	5,0	0,7	–	–
Институт	10,2	5,0	0,5	9,1	79,69
Балыкши	7,0	4,5	0,5	8,6	70
Водопост	10,6	4,0	0,5	–	–
7 пост	9,0	3,5	0,5	7,9	67,34
Начало Урало-Каспийского канала	9,1	4,0	0,5	–	–
Средняя по станциям	9,35	4,3	0,5	8,5	72,34

Таблица 4

Показатели гидрохимического и токсикологического состояния воды р. Урал в апреле 2011 г.

Дата	Станции исследования	рН	Биогенные соединения, мг/дм ³			Сульфаты	Хлориды	Тяжелые металлы							Фенолы, мг/дм ³	Нефтепродукты, мг/дм ³
			NH ₄	NO ₂	NO ₃			Zn	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr + 6	Mn		
21.04	Бугорки	7,0	0,46	0,12	3,1	130,0	147,9	0,002	0,0006	0,0005	0,0003	0,005	0,005	0,005	0,0005	0,0005
21.04	Водопост	7,2	0,36	0,027	3,3	140,0	140,0	0,02	0,0006	0,0005	0,0042	0,005	0,005	0,005	0,0005	0,0005
22.04	Балыкши	7,2	0,31	0,09	2,8	140,0	137,8	0,01	0,0006	0,0005	0,001	0,005	0,005	0,005	0,0005	0,0005
22.04	7 пост	7,1	0,13	0,041	3,1	100,0	131,0	0,002	0,0006	0,0005	0,0009	0,005	0,005	0,005	0,0005	0,0005
22.04	Начало канала	7,3	0,23	0,192	3,3	120,0	140,0	0,01	0,0006	0,0005	0,0005	0,005	0,005	0,005	0,0005	0,0005

Повышенное содержание сульфатов отмечено на всех исследуемых станциях, за исключением станции «7 пост», где концентрация сульфатов была на уровне ПДК (100,0). Самая большая концентрация сульфатов зафиксирована на станциях «Водопост» и «Балыкши», где их содержание превысило ПДК в 1,4 раза, и на станциях «Бугорки» и «Начало канала» – в 1,3 и 1,2 раза соответственно. Превышение аммонийного азота наблюдалось на станции «Бугорки» – в 1,2 раза. Наблюдается превышение содержания нитритов на станциях «Бугорки» – в 1,5 раза; «7 пост» – в 0,5 раза и на станции «Начало канала» – в 2,4 раза (рис. 1–3).

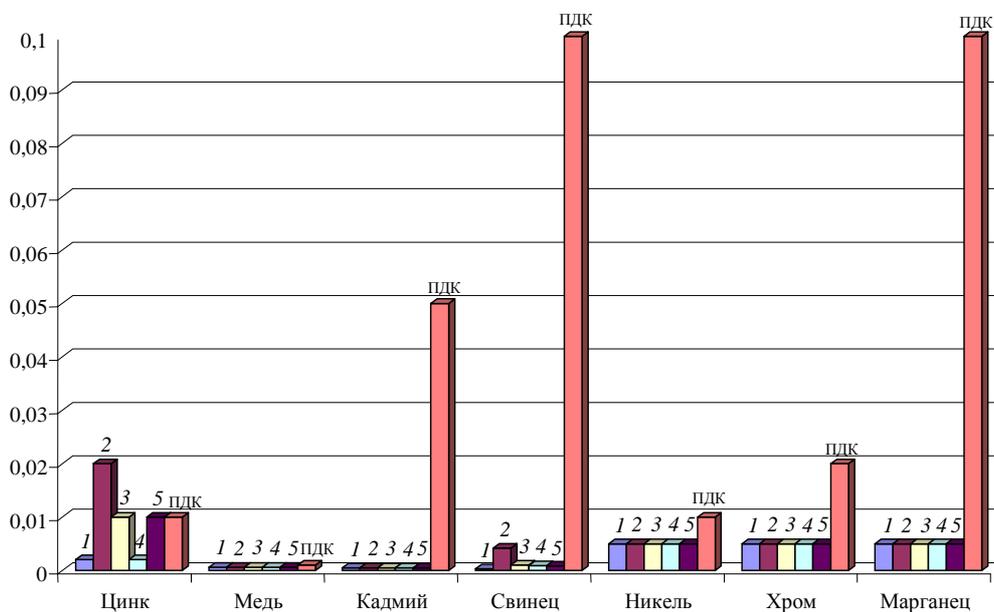


Рис. 1. Содержание тяжелых металлов в воде р. Урал в 2011 г.: 1 – Бугорки; 2 – Водопост; 3 – Балыкши; 4 – 7 пост; 5 – начало канала

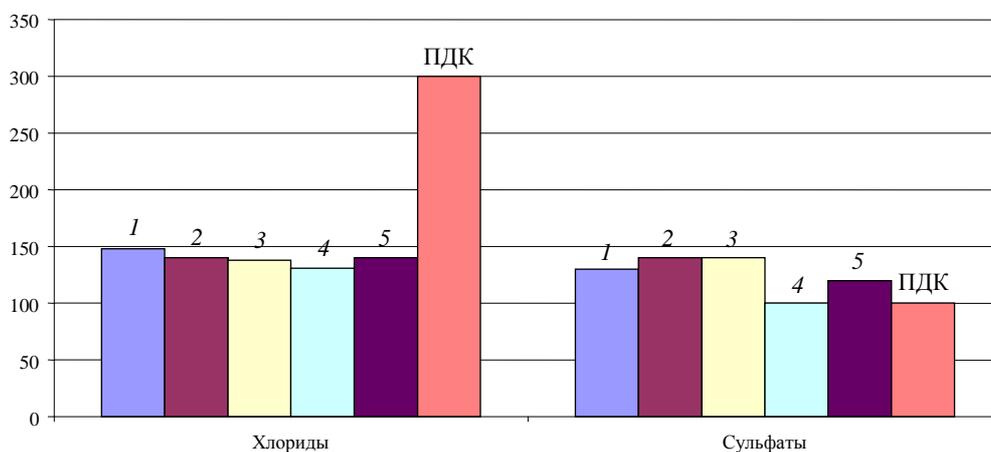


Рис. 2. Содержание хлоридов и сульфатов в воде р. Урал в 2011 г.: 1 – Бугорки; 2 – Водопост; 3 – Балыкши; 4 – 7 пост; 5 – начало канала

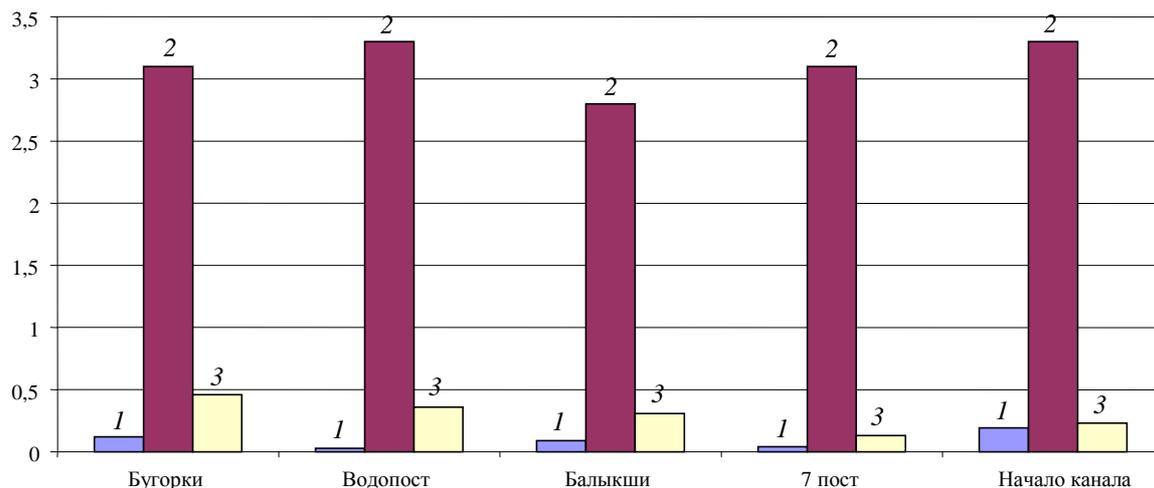


Рис. 3. Содержание биогенов в воде р. Урал в 2011 г.: 1 – нитриты; 2 – нитраты; 3 – азот аммонийный

По результатам исследований работ было выявлено следующее.

В целом можно сделать вывод, что достаточный уровень весеннего паводка в 2011 г. создал благоприятные условия для эффективности естественного воспроизводства рыб. Концентрация растворенного в воде кислорода была на достаточном уровне для нормальной жизнедеятельности гидробионтов, в частности рыб.

Из числа тяжелых металлов в воде р. Урал лишь концентрация цинка на одной станции превышает ПДК. Превышение сульфатов отмечено почти на всех станциях. На станции «Балькши» обнаружено повышение нитритов и аммонийного азота. По другим ингредиентам повышение ПДК не обнаружено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лурье Ю. Ю. Унифицированные методы анализа вод. – М.: Химия, 1971. – 356 с.
2. Алевкин О. А. Методы исследования органических свойств и химического состава воды // Жизнь пресных вод СССР. – М.: АН СССР, 1959. – Т. 4. – С. 213–298.
3. Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2002 год. – Астрахань, 2003. – 560 с.
4. Отчеты НИР, 1990–2010 гг. Фонды АФ ТОО «КазНИИРХ».

Статья поступила в редакцию 25.08.2012

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Канбетов Асылбек Шахмуратович – Атырауский институт нефти и газа, Республика Казахстан; канд. биол. наук; зав. кафедрой «Защита окружающей среды»; a.kanbetov@mail.ru.

Kanbetov Asylbek Shakhmuratovich – Atyrau Institute of Oil and Gas, the Republic of Kazakhstan; Candidate of Biological Sciences; Head of the Department "Environmental Protection"; a.kanbetov@mail.ru.

Куанышева Гульнур Амантаевна – Атырауский институт нефти и газа, Республика Казахстан; старший преподаватель кафедры «Защита окружающей среды»; a.kanbetov@mail.ru.

Kuanysheva Gulnur Amantaevna – Atyrau Institute of Oil and Gas, the Republic of Kazakhstan; Senior Lecturer of the Department "Environmental Protection"; a.kanbetov@mail.ru.