

сухой массы (муксун) и $43,727 \pm 10,657$ мкг/г сухой массы (нельма). Высокие концентрации алюминия в жабрах может быть связана с процессами его осаждения на жабрах при фильтрации воды. Относительно невысокие концентрации алюминия обнаружены в печени, мышцах и скелете.

По способности к аккумуляции ионов исследуемых металлов в органах и тканях рыб были выявлены следующие усредненные ряды распределения: почки>печень>жабры>мышцы>скелет для кадмия и жабры>почки>печень>мышцы>скелет для алюминия, что свидетельствует о неоднородности распределения металлов.

Спектральный анализ содержания элементов в органах и тканях изучаемых видов рыб показал, что среднее содержание алюминия и кадмия не превышает допустимые концентрации. Относительно невысокие концентрации металлов могут свидетельствовать, в том числе, о слабом загрязнении нижнего течения р. Оби.

В целом необходимо регулярно отслеживать содержание металлов, в том числе и токсичных, в организме рыб, обитающих не только в загрязненных водоемах, но и в относительно чистых. Это позволит накапливать информацию о фоновом содержании изучаемых элементов в организме рыб и оценивать антропогенную нагрузку на водоёмы, используя методы ихтиоиндикации.

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства РФ, постановление №220 от 09.04.10 (договор №11.G34.31.0036 от 25.11.10)

Литература

1. Atli, G. Enzymatic responses to metal exposures in a freshwater fish *Oreochromis niloticus* / G. Atli, M. Canli // *Comparative Biochemistry and Physiology*. – 2007. – №145. – P. 282–287.
2. Манихин, В.И. Растворенные и подвижные формы тяжёлых металлов в донных отложениях пресноводных экосистем / В.И. Манихин, А.М. Никоноров. – СПб.: Гидрометеиздат, 2001. – 183 с.
3. Моисеенко, Т.И. Антропогенная изменчивость пресноводных экосистем и критерии оценки качества вод / Т.И. Моисеенко // *Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем*. – 2003. – Т. 19. – С. 72.
4. Мынбаева, Б.Н. Биодиагностика загрязнения городских почв тяжелыми металлами / Б.Н. Мынбаева. – Алматы: КазНПУ им. Абая, 2010. – 112 с.
5. Титова, В.И. Экотоксикология тяжелых металлов / В.И. Титова, М.В. Дабахов, Е.В. Дабахова // *Учебное пособие*. - 2001.- С. 135.
6. Флерова, Б.А. Актуальные проблемы водной токсикологии / Б.А. Флерова. – Борок, 2004. – 248 с.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОД РЕКИ ВАСЮГАН ПО ОСНОВНЫМ ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

А.Ю. Волженина

Научный руководитель

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Река Васюган протекает по территории Каргасокского района Томской области, расположена на юге Западно-Сибирской равнины. Свое начало берет в Большом Васюганском болоте на высоте 125 м над уровнем моря и впадает в р. Обь на уровне 48,3 м. Длина реки — 1082 км, судоходна на расстоянии 886 км от устья, площадь её водосборного бассейна — 61 800 км². [3]

В пределах Томской области более десяти нефтяных месторождений расположено в бассейне реки Васюган. Поэтому загрязненность речных вод исследуемой территории, прежде всего, связывают с негативным воздействием объектов нефтедобычи.

По химическому составу (табл.1) воды р. Васюган относятся к гидрокарбонатным магниево-кальциевым. По величине рН воды относятся в основном к нейтральным и слабокислым. По величине минерализации характеризуются как ультрапресные и пресные. По величине общей жесткости воды являются мягкими и умеренно жесткими. Формула М. Г. Курлова имеет следующий вид:

$$M_{0,2} \frac{HCO_3 83}{Ca 57 Mg 26} pH 7,2$$

Таблица 1

Основные показатели химического состава р. Васюган

Показатели	ПДК р/х. [1]	Номер пробы						Средние значения
		1	2	3	4	5	6	
рН, ед.рН	6,5-8,5	7,4	7,3	6,5	7,0	7,5	7,4	7,2
HCO ₃ ⁻ , мг/дм ³		163,0	110,5	159,0	109,5	164,9	198,3	150,9
Cl ⁻ , мг/дм ³	300	5,62	4,51	5,70	3,10	7,6	1,00	4,59
SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	100	45,7	38,7	2,0	11,1	10,4	2,5	18,4
NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	40	0,50	0,50	2,30	0,12	1,39	3,48	1,38
NO ₂ ⁻ , мг/дм ³	0,02	0,014	0,026	0,010	0,010	0,030	0,010	0,017
PO ₄ ³⁻ , мг/дм ³	0,2	0,355	0,377	0,370	0,190	0,050	0,160	0,250
NH ₄ ⁺ , мг/дм ³	0,5	1,58	1,74	0,10	0,95	1,30	0,46	1,02
Ca ²⁺ , мг/дм ³	180	35,27	25,45	40,00	28,50	34,10	52,10	35,90
Mg ²⁺ , мг/дм ³	40	9,48	8,26	9,80	6,00	15,80	9,70	9,84
Na ⁺ +K ⁺ , мг/дм ³	120	28,76	18,28	3,10	12,10	6,50	6,00	12,46
Об. жесткость, ммоль/дм ³	10	2,54	1,95	2,80	1,91	3,00	3,40	2,60
Fe _{об} , мг/дм ³	0,1	3,98	4,58	3,00	1,06	1,89	1,14	2,61
Mn ²⁺ , мг/дм ³	0,01	0,15	0,15	0,09	-	0,03	-	0,10
Минерализация, мг/дм ³		287,8	205,7	219,6	170,3	239,3	269,6	232,1
Перм.окис-ть, мг/дм ³	5-10	53,49	59,88	-	-	-	-	56,69
ХПК, мг/дм ³	15	100	104	-	-	-	-	102
БПК ₅ , мг/дм ³	3	-	1,6	-	-	-	2,7	2,2
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,237	0,117	-	-	0,020	0,03	0,101
Cd, мг/дм ³	0,005	0,0005	0,0005	0,0003	-	0,001	-	0,0006
Pb, мг/дм ³	0,006	0,003	0,003	0,003	-	0,002	-	0,003
Cu, мг/дм ³	0,001	0,028	0,014	0,002	-	0,001	-	0,011
Zn, мг/дм ³	0,1	0,109	0,071	0,023	-	0,005	-	0,052
Si, мг/дм ³	10	-	-	4,4	2,65	5,6	9,1	5,4
C _{орг} , мг/дм ³		-	-	11,2	24,9	16,9	-	17,7

Оценку качества воды р. Васюган проводили по методу комплексной оценки степени загрязненности в соответствии с РД 52.24.643-2002 [2].

Согласно проведенным расчетам в воде р. Васюган наблюдается превышение ПДК по 9 ингредиентам химического состава воды из 18 определяемых показателей. Уровень загрязненности воды этими ингредиентами различен. По соединениям железа, марганца и меди наблюдался «высокий» уровень загрязненности воды. Для фосфатов, аммонийного азота, ХПК и нефтепродуктов характерен «средний» уровень загрязненности. Для нитритов и соединений цинка характерен «низкий» уровень загрязненности вод [1].

Низкое качество поверхностных вод определяется как природными, так и техногенными факторами. Большое содержание железа и марганца обусловлено высокой заболоченностью водосборной площади р. Васюган (более 30%). Содержание нефтепродуктов может быть связано как с природными источниками поступления нефтепродуктов в воды, так и с воздействием на водные экосистемы антропогенных факторов, таких как добыча нефти. Повышенные значения биогенных элементов, таких как азот и фосфор, могут служить индикаторами загрязнения речных вод в результате неправильного применения минеральных и органических удобрений или загрязнения органическими веществами животного происхождения, привносимых с поверхностным стоком.

Таким образом, воды реки Васюган по величине УКИЗВ характеризуются как «грязные», 4 класс, разряд «б». Приоритетными загрязняющими веществами реки Васюган являются соединения железа, марганца, меди, нефтепродукты и органические вещества.

Литература

1. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения / Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 №20
2. РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям / Росгидромет. - СПб. Гидрометеиздат, 2003 г.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 15. Алтай и Западная Сибирь. Выпуск 2. Средняя Обь. Монография. - Л.: Гидрометеиздат, 1972 г.

ВОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Е.А. Ворожейкина, В.В. Дребот

Научный руководитель профессор В.К. Попов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Основной проблемой жителей Крымского полуострова после воссоединения с Россией 18 марта 2014 года является дефицит пресных вод в результате перекрытия Украиной шлюзов Северо–Крымского канала, который в свою очередь являлся основным источником водоснабжения региона. Таким образом, изучение водных ресурсов республики является наиболее актуальной задачей для Российской Федерации.

Известно, что подземные воды территории Крыма распространены почти повсеместно. Однако как типы их, так и условия накопления, залегания, циркуляции, количество и качество, а также условия эксплуатации – очень