

Свергузова С.В., д-р техн. наук, проф.,
Мирзоев Д.И., аспирант
(БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ СЫРДАРЬЯ

В статье рассмотрены физико-химические параметры воды в трансграничной реке Сырдарья за 2016 и 2017 г. В воде реки Сырдарья наблюдаются окислительно-восстановительные процессы и значение ОВП возрастает в весенне-летний период.

Ключевые слова: тяжелые металлы, физико-химические параметры, Сырдарья, мониторинг, диапазоны значений, окислительно-восстановительный процесс.

Развитие промышленности, интенсификация сельского хозяйства, рост городов и небрежное отношение к природе ведет к увеличению минерализации пресных источников вод, их загрязнению. В связи с этим природные воды в отдельных местах водотоков могут не соответствовать нормативным требованиям целевого назначения. Необходимым условием использования их является соответствие качественного и количественного состава вод нормативам вод целевого назначения [1, 4].

Несмотря на большое количество способов водоочистки [7-12], описанных в литературе, качество воды водных объектов продолжает ухудшаться.

В период с 2016 по 2017 гг. проведен мониторинг воды трансграничной реки Сырдарья по восьми точкам отбора проб (табл. 1) на предмет содержания тяжелых металлов и измерения физико-химических параметров. В статье приведены данные об основных физико-химических характеристик природных вод: рН, ОРР и ЕС.

Для измерения физико-химических параметров использован портативный Мультиметр SyberScan PCD-650. Данный прибор позволяет произвести измерения с точностью ± 0.002 рН и дискретностью до 0.001 рН и имеет возможность измерения во всем диапазоне, от ультрачистой воды до 500 мS/cm, по показателю окислительно-восстановительного потенциала $\pm 2 000.0$ mV.

Общий состав речной воды не очень постоянен, изменяется от места к месту, и меняется во времени даже для одной местности. Её состав зависит, главным образом, от типа почвы и горных пород, через которые она проходит, а также типа источника питания в виде поверхностного стока или грунтовых вод. [8]. Для получения правильного пред-

ставления о физико-химических параметрах, необходимо проанализировать многочисленные пробы из разных мест за определенный период времени. Как видно из наблюдений (табл. 1, 2, 3) физико-химические параметры воды реки зависят от точки опробования и изменяются со временем.

Таблица 1

Пункты отбора проб и их координаты

Пункты отбора проб	Широта	Долгота
ТЖК 1 - Аштский район (граница)	40°43'06.40" С	70°46'41.45" В
ТЖК 2 - Вход в Кайраккумском водохранилище	40°21'59.92"С	70°17'03.16" В
ТЖК 3 - до плотины Кайраккумскоговодхр.	40°16'36.61" С	69°48'59.26" В
ТЖК 4 - Мост «Амон», Б.Гафуровский район.	40°17'35.63" С	69°40'35.24" В
ТЖК 5 - Мост «Новый», г. Худжанд.	40°17'40.91" С	69°38'25.55" В
ТЖК 6 - Мост «Старый», г. Худжанд.	40°17'28.50" С	69с37'11.19" В
ТЖ 7 - Мост «Ева», г.Худжанд	40°15'47.35" С	69с34'52.15" В
ТЖ 8 - ДжабборРасуловский район (до плотины, граница)	40°11'22.70" С	69°18'40.35" В

Речные воды относительно чистые, общая масса растворенного вещества составляет 0,12 г/л. В результате взаимодействия воды с минералами происходит повышение величины рН, так как ионы водорода связываются в воде соединениями H_4SiO_4 и H_2CO_3 . рН речных вод регулируется также равновесием с атмосферным диоксидом углерода, за исключением случаев отсутствия контакта с атмосферой для вод глубинных частей [2, 5]. Интервал значений рН воды большинства рек и озер составляет от 6 до 8. Эти значения для реки Сырдарья показаны на табл.2.

На величину окислительно-восстановительных процессов (ОВП) (Еh) поверхностных вод влияет содержание кислорода в атмосфере [2].

В природной воде значение Еh колеблется от - 400 до + 700 мВ, что определяется всей совокупностью происходящих в ней окислительных и восстановительных процессов. В условиях равновесия, значение ОВП определенным образом характеризует водную среду, и его величина позволяет делать некоторые общие выводы о химическом составе воды. Как видно из табл. 3, параметр ОВП пункта отбора пробы ТЖК - 3 (Кайраккумского водохранилища) во всех периодах анализа относительно ниже чем в других точках.

Таблица 2

Значения рН по точкам отбора

гг.	Месяцы									Макс. Знач.	Мин. Знач.	Сред. Знач.
		ТЖК1	ТЖК2	ТЖК3	ТЖК4	ТЖК5	ТЖК6	ТЖК7	ТЖК8			
2016	Март	8,02	8,27	8,48	6,93	7,25	7,49	7,42	8,11	8,48	6,93	7,75
	Апрель	8,72	8,98	9,18	8,87	8,98	8,86	8,82	9,14	9,18	8,72	8,94
	Май	7,94	8,08	8,31	8,15	8,25	8,36	8,14	8,20	8,36	7,94	8,18
	Июнь	7,81	7,87	8,10	7,96	8,26	8,30	8,12	7,86	8,3	7,81	8,04
	Июль	7,97	7,83	8,15	7,83	8,01	8,12	8,04	8,03	8,15	7,83	8,00
	Август	7,82	7,96	8,10	8,17	8,10	8,18	8,16	7,90	8,18	7,82	8,05
	Сентябрь	7,97	7,08	8,32	7,99	8,23	8,26	8,39	8,14	8,39	7,97	8,16
	Октябрь	8,03	8,06	8,24	7,46	8,03	8,22	8,31	8,08	8,31	7,46	8,05
	Ноябрь	7,96	8,05	8,15	7,88	8,23	8,20	8,22	7,67	8,23	7,67	8,05
2017	Март	7,90	8,06	8,33	7,83	8,33	8,37	8,38	7,99	8,38	7,83	8,15
	Апрель	7,81	7,94	8,13	7,28	8,26	8,29	8,26	8,11	8,29	7,28	8,01
	Май	8,03	8,11	8,18	7,96	8,24	8,14	8,19	8,17	8,24	7,96	8,13
	Июнь	7,94	7,94	8,20	7,94	8,25	8,21	8,16	8,05	8,25	7,94	8,09
	Июль	7,88	7,95	8,03	7,70	8,16	8,11	8,12	8,04	8,16	7,70	8,00
	Август	7,83	7,86	8,08	7,81	8,17	8,16	8,10	7,97	8,17	7,81	8,00
	Сентябрь	7,71	7,86	7,72	7,68	8,18	8,27	8,16	8,03	8,27	7,68	7,95
	Октябрь	7,91	8,01	8,13	7,62	7,93	8,14	8,29	8,03	8,29	7,62	8,01
	Ноябрь	7,84	7,95	8,20	7,76	8,17	8,15	8,17	7,62	8,2	7,62	7,98

Таблица 3

Значение ОВП (Еh), по точкам отбора (mV)

гг.	Месяцы										
		ТЖК 1	ТЖК 2	ТЖК 3	ТЖК 4	ТЖК 5	ТЖК 6	ТЖК 7	ТЖК 8	Макс. Знач.	Мин. Знач
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2016	Март	-78,1	-91,2	-103,7	-70,3	-90,8	-102,6	-99	-82,0	-70,3	-103,7
	Апрель	-77,9	-86,8	-102,0	-85,4	-95,5	-87,5	-83,6	-98,7	-77,9	-102
	Май	-79,9	-88,1	-99,5	-92,4	-96,8	-101,7	-91,1	-94,4	-79,9	-101,7
	Июнь	-85,7	-88,7	-100,8	-94,1	-111,9	-113,0	-103,2	-86,6	-85,7	-113
	Июль	-94,0	-86,3	-105,6	-86,0	-97,0	-103,3	-97,6	-98,0	-86	-105,6
	Август	-87,6	-95,4	-104,1	-107,7	-103,1	-107,87	-106,6	-92,4	-87,6	-107,8
	Сентябрь	-92,8	-94,1	-114	-95,7	-108,8	-109,8	-118,2	-103,5	-92,8	-118,2
	Октябрь	-94,2	-96,9	-107,5	-64,0	-94,8	-106,6	-111,1	-98,4	-64	-111,1
	Ноябрь	-93,3	-98,0	-104,4	-90,2	-107,8	-106,4	-107	-77,7	-77,7	-107,8
2017	Март	-94	-100	-114,9	-90,8	-113,7	-115	-116,2	-95,8	-90,8	-116,2
	Апрель	-94,8	-100,5	-111,7	-66,7	-117,8	-120	-118	-111,3	-66,7	-120
	Май	-107,5	-110,3	-116,7	-103,2	-118	-115	-116,3	-115,0	-103,2	-118
	Июнь	-105,0	-104,8	-121,3	-104,7	-123,8	-121,4	-118,2	-112,0	-104,7	-123,8
	Июль	-103,6	-107,7	-113,2	-94,4	-120,7	-117,2	-118,1	-113,7	-94,4	-120,7

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Август	-101	-102,6	-116,7	-99,8	-121,4	-120,7	-117,1	-110,2	-99,8	-121,4
	Сентябрь	-93,4	-102,1	-98,9	-92,5	-121,1	-126,6	-120,3	-112,2	-92,5	-126,6
	Октябрь	-93,6	-95,8	-110,4	-71,2	-97,2	-108,4	-109,4	-97,4	-71,2	-110,4
	Ноябрь	-99,1	-104,8	-119,0	-95,2	-117,3	-115,7	-116,8	-85,1	-85,1	-119

Проводимость поверхностных вод в основном зависит от общего количества растворенных веществ. В нашем случае этот показатель колеблется в пределах 0,92 до 1,72 мС (табл. 4).

Таблица 4
Значение проводимости воды (ЕС), по точкам отбора (мС/см)

г.	Месяцы	ТК 1	ТК 2	ТК 3	ТК 4	ТК 5	ТК 6	ТК 7	ТК 8	Макс. Знач.	Мин. Знач.	
2016	Март	1,064	1,309	1,091	1,299	1,109	1,104	1,109	1,205	1,309	1,064	
	Апрель	1,352	1,723	1,169	1,251	1,201	1,202	1,197	1,205	1,723	1,169	
	Май	1,132	1,185	1,265	1,318	1,283	1,283	1,286	1,292	1,318	1,132	
	Июнь	1,472	1,509	1,341	1,468	1,335	1,353	1,355	1,352	1,509	1,335	
	Июль	1,391	1,629	1,406	1,484	1,429	1,430	1,416	1,424	1,629	1,391	
	Август	1,474	1,542	1,382	1,475	1,443	1,447	1,442	1,464	1,542	1,382	
	Сентябрь	1,467	1,607	1,500	1,584	1,556	1,558	1,538	1,547	1,607	1,467	
	Октябрь	1,091	1,334	1,624	1,693	1,707	1,678	1,664	1,665	1,707	1,091	
	Ноябрь	0,947	1,085	1,520	1,618	1,561	1,573	1,553	1,687	1,687	0,947	
	2017	Март	1,091	1,284	1,020	1,236	1,042	1,039	1,037	1,420	1,42	1,02
Апрель		0,991	1,348	1,117	1,479	1,136	1,134	1,140	1,168	1,479	0,991	
Май		1,442	1,548	1,167	1,323	1,243	1,217	1,196	1,188	1,548	1,167	
Июнь		1,536	1,624	1,223	1,516	1,233	1,225	1,240	1,262	1,624	1,223	
Июль		1,610	1,704	1,360	1,472	1,372	1,373	1,378	1,366	1,704	1,36	
Август		1,678	1,809	1,448	1,545	1,470	1,474	1,472	1,481	1,809	1,448	
Продолжение таблица 5												
Сентябрь		1,661	1,651	1,548	1,627	1,592	1,601	1,587	1,587	1,661	1,548	
Октябрь		1,105	1,226	1,470	1,522	1,490	1,497	1,487	1,574	1,574	1,105	
Ноябрь		0,920	1,043	1,420	1,587	1,501	1,502	1,508	1,718	1,718	0,921	

В табл. 5 приведены типичные значения по некоторым полевым измерениям воды [3-6].

Из полученных нами данных физико-химических характеристик воды реки Сырдарья на территории Согдийской области, можно сделать вывод, что в воде реки Сырдарья наблюдаются окислительно-восстановительные процессы и значение ОВП возрастает в весенне-летний период. Возможно, это связано с интенсивным использованием воды для сельскохозяйственных нужд. Источниками загрязнения реки Сырдарья на территории Согдийской области могут быть возвратные воды - от полива, сточные воды и природные осадки.

Таблица 5

Типичные диапазоны значений по некоторым полевым
исследованиям воды

Типы вод	Проводимость ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	ОВП (Eh) (мВ)	pH (pH единицы)
Дождевые воды	2 до 100	+400 до +600	4-7
Пресные воды озер	2 до 100	+300 до +500	6,5-8,5
Поверхностные воды	50 до 50 000	-200 до +100	6-8,5
Вода океанов	~ 50 000	+300 до +500	7,8-8,4

Для снижения загрязненности вод реки Сырдарья сточные воды, сбрасываемые в неё, должны подвергаться глубокой очистке, для чего разработано множество различных способов и технологий [7-12].

Работа выполнена в рамках реализации Программы развития опорного университета на базе БГТУ им. В.Г. Шухова с использованием оборудования на базе Центра Высоких Технологий БГТУ им. В.Г. Шухова.

Библиографический список

1. Браунлоу А. Х. Геохимия: Пер. с англ. - М.: Недра, 1984. С. 162. Пер. изд. США. 1979.
2. Р.Ф. Зарубина, Ю.Г. Копылова. Анализ и оценка качества природных вод: учебное пособие. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета. 2007. С.4
3. Sanders L.L. A Manual of Field Hydrogeology: Prentice-Hall, NJ, 1998. 381p.
4. Доклад о состоянии окружающей среды в городе Москве в 2012 году / Правительство Москвы, Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы; под общ. ред. А.О. Кульбачевского. – М.: Спецкнига, 2012. 178 с.
5. Eugene W. Rice, Rodger B. Baird, Andrew D. Eaton, Lenore S. Clesceri. Standard Methods For the Examination Of Water and Wastewater, 22nd Edition, AWWA/APHA/WEF. 2012. –P. 3-25.
6. Brancović S.D., Pavlović-Muratspahić D., Topuzović M. et al. Concentration of some heavy metals in aquatic macrophytes in reservoir near city Kragujevac (Serbia) // Biotecnology& biotechnological equipment. 2010. Vol. 24. Supp. 1. P. 223-227.
7. Шайхиев И.Г., Федотова А.В., Дряхлов В.О., Абдуллин И.Ш., Свергузова С.В. Влияние ВЧЕ плазмы пониженного давления на структуру полисульфонамидных мембран и их разделительные характеристики относительно водомасляной эмульсии // Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. 2016. №5. С.167-173.
8. Шайхиев И.Г., Суханов Е.В., Свергузова С.В., Порожнюк Л.А., Фомина Е.В., Денисова Л.В. Некоторые особенности коагуляционной очистки воды с

помощью пыли электросталеплавильного производства // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. №9. С.158-163.

9. Шайхиев И.Г., Степанова С.В., Свергузова С.В. Удаление ионов кобальта высоких концентраций из модельных растворов с использованием экстрактов из отходов от переработки *Pisumsativum* // Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. 2016. №7. С.159-166.

10. Шайхиев И.Г., Галимова Р.З., Алмазова Г.А., Свергузова С.В. Исследование кинетики процессов адсорбции фенола отходами валяльно-войлочного производства // Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. 2016. №10. С.179-185.

11. Шайхиев И.Г., Свергузова С.В., Беловодский Е.А., Старостина И.В. Исследование физико-химических свойств пыли электрофильтров предприятия по производству железобетонных изделий // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. №21. С.181-183.

12. Свергузова С.В., Порожнюк Л.А., Ипанов Д.Ю., Сапронова Ж.А., Шамшуров А.В., Новикова Е.А. Коллоидно-химические свойства пыли ЭДСП в процессах водоочистки // Экология и промышленность России. 2013. июль. С. 22-25.

УДК 502:574:728.1

**Симонова З.А., канд. биол.наук, доц.,
Тихомирова Е.И., д-р биол. наук, проф.,
Шайденко И.С., магистр**
(СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия)

СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СТЕПЕНИ КОМФОРТНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

По морфологическим и биохимическим показателям определено угнетенное состояние зеленых насаждений в городе. Установлено, что в таком состоянии деревья не могут выполнять основные функции, необходимые для поддержания экологически комфортной городской среды.

Ключевые слова: комфортная городская среда, зеленые насаждения, функциональное состояние, биохимические показатели, ферментативная и ассимиляционная активность

Создание комфортной, безопасной, «устойчивой» среды обитания в настоящее время является основной целью современного процесса развития и совершенствования градостроительства, неотделимого от роста любого города [1]. В результате, в области градостроительного планирования и проектирования, активно внедряется концепция устойчивого развития городов, направленная на восстановление экологического равновесия, поддержание благоприятного состояния городской среды, удовлетворяющей потребностям человека [2].