

В настоящее время проводятся мероприятия по уменьшению вторичного засоления рек ЦА. Строятся дренажные сооружения и испарительные озера. Но проблеме первичного засоления рек, не уделяется ни какого внимания.

Считаем необходимым продолжить работы по комплексному изучению рек Таджикистана, выявления источников загрязнения рек и разработки проектных предложений по уменьшению общей засолённости рек ЦА.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ В РЕКАХ БАСЕЙНА ЗЕРАВШАН

***Абдушукуров Д.А. *Абдусамадзода А., **Анварова Г.Б., ***Стоцкий Д.Ф.**

**Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН РТ*

***Технический университет им. М.Осими*

****Республиканская химико-радиометрическая лаборатория КЧС и ГО РТ*

Для оценки общей экологической обстановки в бассейне реки Зеравшан, поиска гидрохимических аномалий, оценки качества воды в реках, пробоотбора образцов воды для элементного анализа, отбора образцов растительности (мхов) и замера радиационного фона в донных отложениях рек и прибрежных почвах в сентябре 2017 года были проведены экспедиционные работы.

Основным объектом исследования стали бассейны реки Зеравшан и ее притоков. Были исследованы река Зеравшан от Мехрона (Старая Матча) до государственной границы с Республикой Узбекистан, основные притоки: реки: Ягноб, Искандарья, Фондарья, Артуч, Магиян и др. малые притоки.

Геология всего бассейна Зеравшан в главной своей части (Старой Матче) крайне однообразна. Это «нейтральные» в геохимическом отношении граптолитовые сланцы силурийского возраста (иногда содержащие повышенное количество рассеянного сингенетического пирита в черных глинистых сланцах) и перекрывающие их карбонатные (доломиты и известняки) толщи девон-каменноугольного возраста, преимущественно в южном борту долины на всем протяжении р.Зеравшан. На этом фоне значительные аномалии макро- и микроэлементов создают локальные рудные узлы с фабриками по переработке рудной массы, скопления гипсо-соленых мезозойских отложений вдоль всей р. Зеравшан и места выходов интрузивных пород специфического состава: щелочные и нефелиновые сиениты, иногда с мелкими проявлениями карбонатитов, рис. 1.

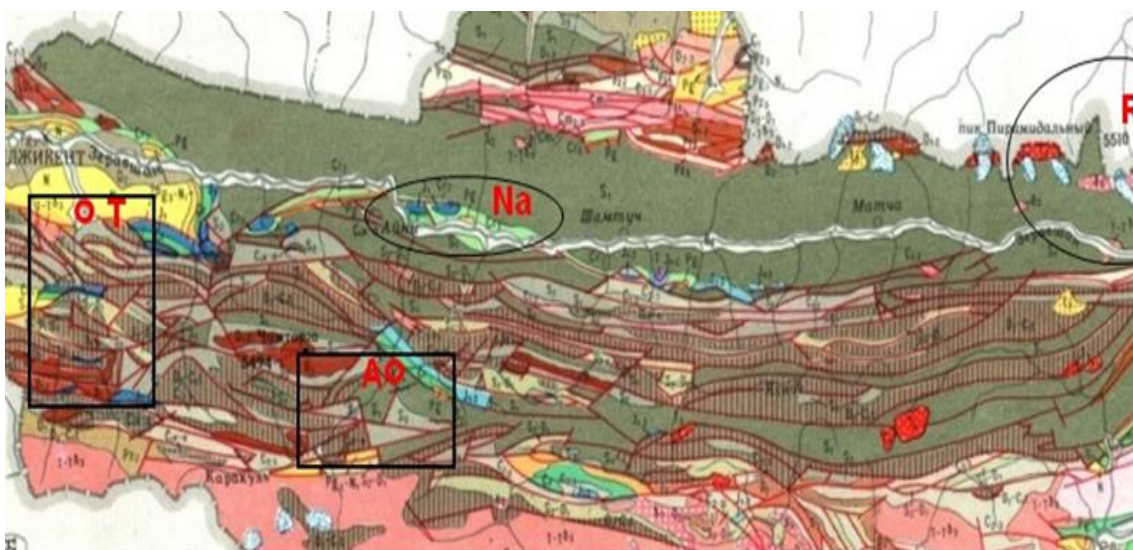


Рис. 1. Геологическая позиция главных источников образования аномальных концентраций макро- и микроэлементов в бассейне реки Зеравшан. Техногенные источники показаны

ны квадратами с обозначенной внутри них (красные кружки) позицией фабрик по переработке руды: Т – Тарорский горно-металлургический комбинат (ГМК), А – Анзобский горно-обогажительный комбинат (ГОК). Естественные источники (участки скопления пород специфического состава) показаны овалами с обозначениями ведущих элементов, дающих ореолы рассеяния с повышенным содержанием: Na – юрско-меловые соленосные (с гипсами) толщи в районе поселка Айни, REE – ареал выходов щелочных интрузивных пород (иногда с карбонатами) с высокими содержаниями редкоземельных элементов в Горной Матче (верховья долины р. Зеравшан).

В бассейне Зеравшана расположено два крупных месторождения: Тарор-Джилауский рудный узел с месторождениями Au+As, Ag, Sb на котором построен ГМК Тарор; и Канчоч-Джизикрутский рудный узел с месторождениями Sb, Hg, Au с действующим ГОКом Анзоб. Названия комбинатам даны по действующим месторождениям

В таблице 1 и на рис. 2 приведены точки отбора образцов воды и замера радиационного фона.

Таблица 1

Наименование рек и населенных пунктов вблизи точек отбора, их координаты по GPS и комментарии

	Реки	Широта	Долгота	Высота над ур. моря (м)	Комментарии
1.	Ягноб 1	39.200767	68.638667	1727	до Анзобского ГОКа
2.	Сарытаг	39.056717	68.346250	2200	Западный берег Искандаркуля
3.	7-родников	39.063633	68.351833	2184	Западный берег Искандаркуля
4.	Искандарья 1	39.081920	68.373850	2191	выход из озера
5.	Джизик	39.135717	68.456867	1827	Родник в больнице
6.	Искандарья 2	39.186467	68.534917	1656	Площадка ГОКа
7.	Ягноб 2	39.188133	68.547617	1657	после ГОКа (до Искандарье)
8.	Фондарье	39.305067	68.533517	1498	перед Чоре
9.	Чоре	39.304833	68.533200	1533	до слияния с Фондарьей
10.	Оби Хуиш	39.329383	68.547867	1462	родник по трассе
11.	Калахона	39.417800	69.264883	1899	приток Зеравшана
12.	Пастигав	39.417467	69.223767		приток Зеравшана
13.	Падрохин	39.423233	69.167033	1908	приток Зеравшана
14.	Обурдон	39.408233	69.092817	1869	приток Зеравшана, арык
15.	Остонак	39.400783	69.001450	1758	приток Зеравшана
16.	Вешоб	39.409867	68.936667	1788	приток Зеравшана
17.	Шавадкии Боло	39.400750	68.892717	1722	приток Зеравшана
18.	Шавадкии Поен	39.400300	68.865083	1697	приток Зеравшана
19.	Зеравшан 1	39.379250	68.772600	1516	выше Рарза
20.	Испан	39.392050	68.698050	1480	приток Зеравшана
21.	Томин	39.389467	68.644283	1479	приток Зеравшана
22.	Сангистон	38.389000	68.604450	1488	приток Зеравшана, арык
23.	Оби Шохнуш	39.456900	68.411450	1319	приток Зеравшана
24.	Артуч	39.275683	68.141933	2161	Альплагер
25.	Могиян 1	39.315267	67.769133	1259	до слияния с Шингом
26.	Шинг	39.316167	67.772217	1253	до слияния с Могияном
27.	Могиян 2	39.323900	67.770500	1228	после слияния с Шингом
28.	Могиян 3	39.489467	67.703350	1013	устье
29.	Зеравшан 2	39.497333	67.530150	928	граница с РУ Саразм

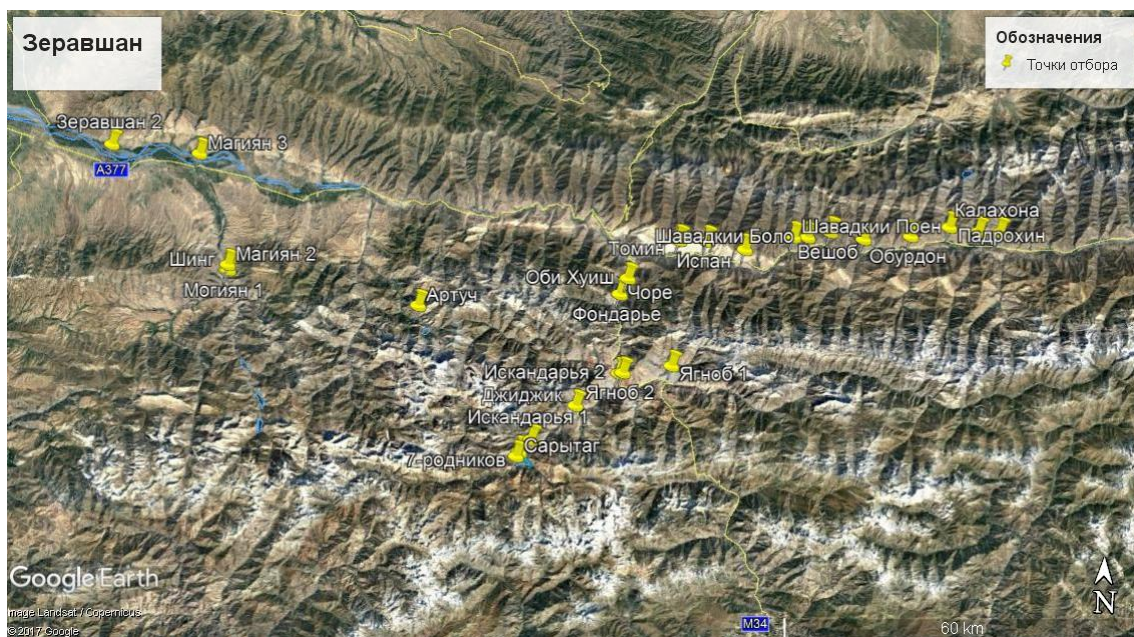


Рис. 2 Точки отбора образцов на карте Гугл

Во время поездки в реках Зеравшан и Ягноб наблюдалось половодье, с сильной мутностью воды. А во всех малых притоках был межень. Обычно в сентябре мутность воды в Зеравшане уменьшается и октябре наступает межень. В 2017 году из-за обильных зимних осадков поменялся водный режим Зеравшана.

Было замечено, что на все малые притоки реки оказывается сильное антропогенное воздействие. Возникают новые поселения, количество домовладений в кишлаках постоянно растет, увеличиваются поливные площади. Все это приводит к большому забору воды из малых притоков. Ниже кишлаков в межень многие притоки практически обезвожены. Особенно это видно для таких притоков как: Обурдон, Томин, Испан и ряда других. Некогда многоводная река Магиян в устье превращается в небольшой арык. Многие земли (участки до 200 га), особенно в Айнинском районе остаются без питьевой и ирригационной воды.

Для лабораторных анализов было отобрано 29 образцов воды из рек, притоков и родников. Измерения физико-химических параметров воды производились в лаборатории ИВПГиЭ. Измерение гамма-фона производилось на местах отбора проб. Основные результаты анализов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические характеристики вод в точках отбора образцов

	Реки	pH	Редокс потенциал	Растворенный O ₂		Проводимость	Соли	Гамма фон
			мВ	мг/л	%			
1	Ягноб 1	8,0	-75,8	4,88	70,4	351	178	3,0
2	Сарытаг	8,0	-72,0	4,77	68,5	217	104	2,0
3	7-родников	7,8	-62,2	4,47	63,8	377	193	2,7
4	Искандарья 1	8,0	-75,0	4,63	65,6	211	100	2,0
5	Джизжик	7,5	-41,1	4,29	61,5	688	365	
6	Искандарья 2	8,1	-78,4	5,09	72,6	249	121	5,7
7	Ягноб 2	7,9	-64,0	4,38	61,7	352	179	3,6
8	Фон Дарье	8,0	-73,2	4,55	66,1	319	160	12,0

9	Чоре	8,1	-79,0	4,70	67,7	537	281	4,1
10	Оби Хуиш	8,0	-74,5	4,37	62,5	1071	578	6,9
11	Калахона	8,0	-72,9	5,06	72,3	689	366	13,0
12	Пастигав	7,8	-61,8	4,70	66,8	913	490	8,4
13	Падрохин	7,8	-58,9	4,72	67,3	786	420	20,0
14	Обурдон	7,9	-67,2	4,24	60,4	676	359	7,4
15	Остонак	7,9	-66,0	4,78	68,8	628	332	20,0
16	Вешоб	7,8	-60,2	3,81	52,9	618	326	20,0
17	Шавадкии Боло	7,7	-56,5	4,46	63,7	332	168	14,0
18	Шавадкии Поен	7,7	-56,8	4,23	60,8	328	165	12,0
19	Зеравшан 1	8,0	-69,7	4,57	65,0	328	165	9,0
20	Испан	7,9	-65,3	4,27	61,1	1603	874	16,0
21	Томин	7,6	-47,3	4,68	67,7	1930	1055	11,0
22	Сангистон	7,8	-60,2	3,89	56,3	801	428	15,0
23	Оби Шохнуш	8,0	-71,1	4,85	70,4	477	248	
24	Артуч	8,0	-74,1	4,47	65,4	376	192	10,0
25	Могиян 1	8,1	-78,3	4,23	61,0	514	269	7,1
26	Шинг	8,0	-74,3	4,09	58,5	345	175	5,3
27	Могиян 2	8,0	-75,3	4,51	65,0	408	210	7,0
28	Могиян 3	7,8	-61,0	4,22	61,0	589	310	12,0
29	Зеравшан 2	7,9	-66,3	4,63	66,8	450	233	8,2
	Среднее	7,9	-66,8	4,50	64,5	591	312	9,5

Воды во всех образцах оказались слабощелочными со средним значением $pH=7,9$. Наименьшее значение ($pH=7,5$) в воде родника Джиджик. Максимальное значение ($pH=8,1$) в Искандарье 2, Чоре и Магияне 1, рис. 3.

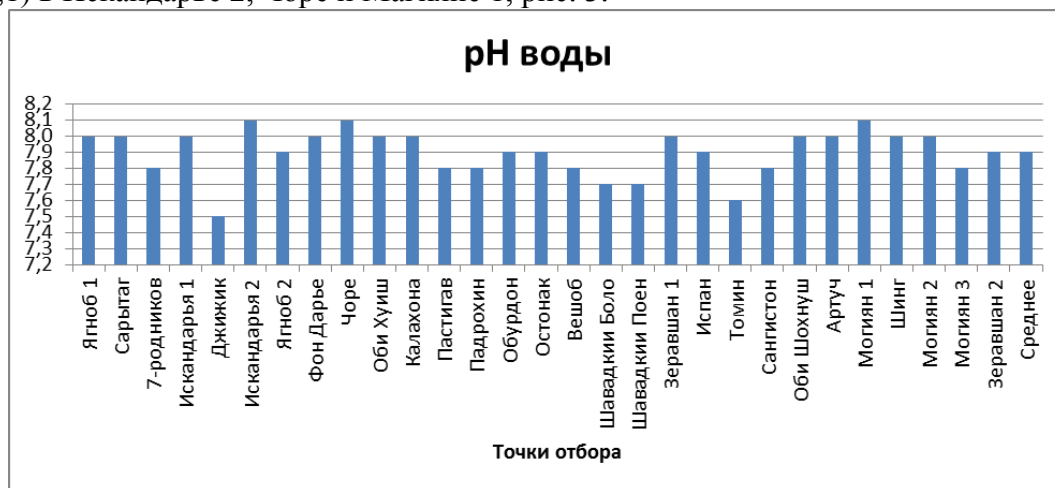


Рис. 3 Значение pH для отобранных проб

Картина распределения растворенного кислорода показана на рис. 4.



Рис. 4 Распределение растворенного кислорода в водах

Электропроводность воды зависит от концентрации солей и растворенных металлов, показана на рисунке 5.

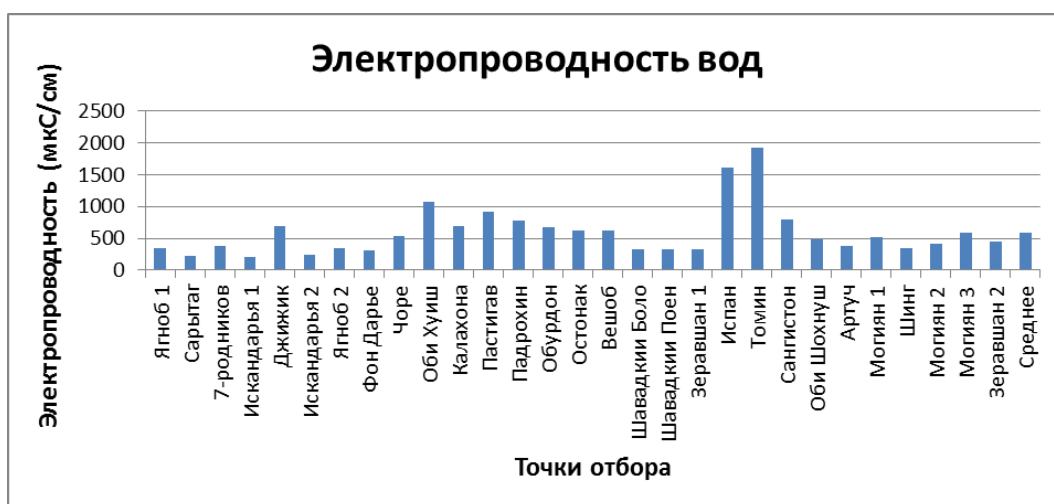


Рис. 5 Распределение электропроводности вод

Важной характеристикой является концентрация солей в водах, рис. 6.

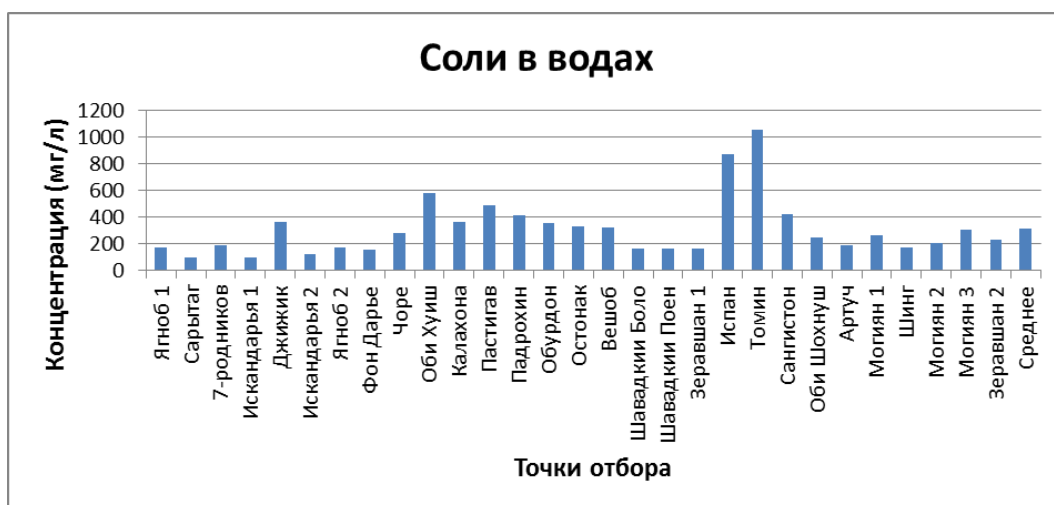


Рис. 6 Распределение солей в водах

Гамма-фон донных отложений рек несет информацию о геологических и геохимических аномалиях в бассейнах рек, рис. 7.

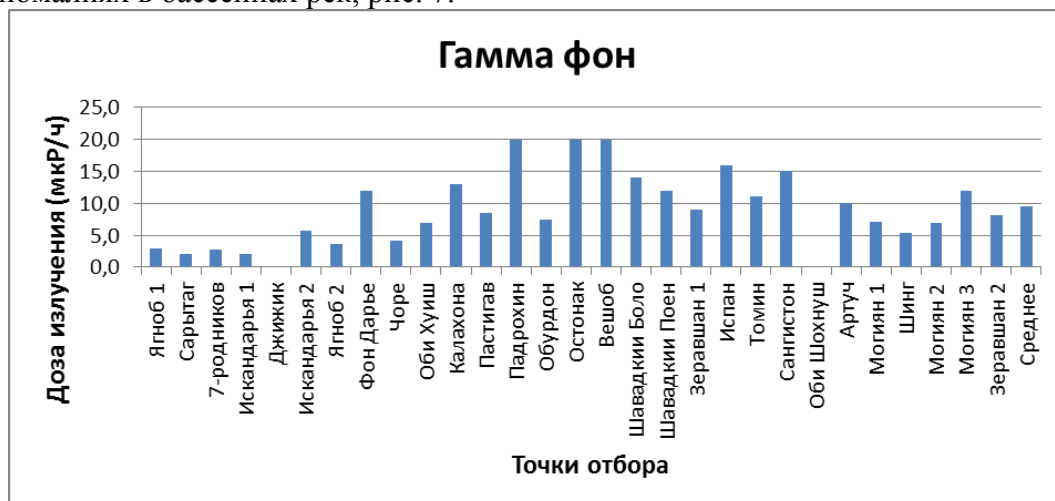


Рис. 7 Гамма-фон донных отложений рек

Воды в реках являются слабощелочными, что является хорошей характеристикой. Пониженные значения pH присущи водам родников и рекам с преимущественно подземным питанием.

Отрицательные значения потенциала Редокса свидетельствуют о том, что все исследованные воды являются подземными или талыми. По классификации относятся к категории «живой воды».

Интересным является факт, что содержания кислорода в точке Искандарья 2 выше, чем в точке Искандарья 1 и связано с наличием водопада на реке, который обогащает воду кислородом. Также кислорода относительно много в чистых реках: Калахона и Оби Шохнуш. Относительно низкое содержание наблюдается в родниках и реках с подземным питанием.

Электропроводимость воды и концентрация солей в водах распределены неравномерно. Наиболее сильная концентрация солей обнаружена в реках Томин и Испан. В реке Испан концентрация более 1 г/л, что является выше ПДК для пресных вод. Однако местное население активно использует эту воду для полива сельхозугодий. На берегах, вдоль арыков отчетливо видны следы солей. В ручьях Старой Матчи имеющих подземное питание наблюдается повышенная минерализация. Минерализация воды также повышена в родниках. Концентрация солей в Зеравшане на границе с Узбекистаном составила 233 мг/л, что свидетельствует о том, что вода на границе пресная.

Средний гамма-фон в бассейне Зеравшана (9,5 мкР/ч) гораздо ниже, чем на южных склонах Гиссарского хребта. Самый низкий фон наблюдается для известняков. Фон в 20 мкР/ч зафиксирован в 3 точках: Падрохин, Остонак и Вешоб. Скорее всего, в бассейнах этих рек находятся интрузии и они должны быть интересны геологам. Интересная картина наблюдалась в ручье Оби Хуиш, в ущелье Кумарг. На поверхности скал наблюдались следы выхода воды и солей. Измерение гамма-фона показало, что в местах выхода солей резко увеличивается гамма активность. Очевидно, это связано с выщелачиванием урана и выхода урановых солей. Желательно провести геологическое и геофизическое исследование в долине Кумарг, для поиска месторождений урана.

В реках были отобраны по 8 образцов воды, для проведения элементных анализов на реакторе в Ташкенте и масс-спектрометре в Университете им. Гемгольца в Берлине. Были отобраны образцы воды в реке Ягноб до Анзобского ГОКа и после него, в реке Фондарья, в Зеравшане до слияния с Фондарьей и перед границей с Узбекистаном, на реке Могиян перед Тарорским ГМК и после него. Для анализов на реакторе были отобраны 5 литровые пробы. Пробы были отфильтрованы и закреплены азотной кислотой.

Были отобраны 8 образцов мха для проведения элементных анализов. Таджикистан находится в аридной зоне, и мхи встречаются крайне редко, только на высотах более 1500 м.н.у.м. и на сильно увлажнённых склонах. Проехав более 800 км, мы смогли отобрать только 8 образцов. В лабораторных условиях была произведена пробоподготовка мхов, для дальнейших анализов на реакторе в Дубне.

Заключение

Проведено исследования качества воды в реках и притоках бассейна реки Зеравшан. Всего было отобрано 29 образцов воды из рек и родников, для физико-химических анализов и 8 образцов для элементных анализов. Также были отобраны 8 образцов мха. Образцы для элементного анализа воды отобраны из реки Зеравшан до Анзобского ГОКа и после него. В реках Фондарье и Зеравшан до слияния. В реке Магиян до Тарорского ГМК и после него. В реке Зеравшан на границе с Узбекистаном.

Данные по элементному составу воды и мхов станут известны после проведения анализов на реакторе г. Ташкента и в Университете им. Гемгольца в Берлине.

На границе с Узбекистаном вода Зеравшана низко-щелочная и пресная, концентрация солей равна 233 мг/л.

Выявлены две речки с соленой водой, это: Томин и Испан. Несмотря на соленость воды, местное население активно использует эту воду для полива сельхозугодий.

Выявлены без-поливные земли в объеме более 200 га.

Произведено измерение гамма-фона в реках. Выявлены 3 точки с повышенной активностью донных отложений. В местечке Кумарг есть выход на дневную поверхность солей урана.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ С ПОМОЩЬЮ АРМЯНСКОГО ИНДЕКСА КАЧЕСТВА ВОДЫ.

Симонян Г.С., Симонян А.Г., Пирумян Г.П.

Ереванский государственный университет РА,

Тел: (+374)93378829; E-mail: sim-gev@mail.ru, gevorg.simonyan@ysu.am

В данной статье впервые с помощью армянского индекса качества воды оценено качество воды водохранилищ озера Арпи, Ахурян, Апаран и Кечут. Установлено, что армянский индекс качества воды имеет прямолинейную зависимость от индекса загрязненности воды, удельно-комбинаторного индекса качества воды, энтропийного индекса качества воды и обратную зависимость от канадского индекса качества воды.

Ключевые слова: водохранилище, индексы качества воды, армянский индекс качества воды, ГЕВОРГ синтропия, Армения

In this article, the quality of water in the reservoirs of Lake Arpi, Akhuryan, Aparan and ketchut was estimated with the help of the Armenian water quality index. It is established that the Armenian water quality index has a linear dependence on the water pollution index, the specific water quality index, the entropy index of water quality and the inverse dependence on the Canadian water quality index.

Keywords: reservoir, water quality indices, Armenian water quality index, GEVORG synthropy, Armenia

Введение: Изучение экологического состояния водохранилищ Армении имеет важное значение как для оценки качества воды данных водных объектов, так и для их дальнейшего рационального использования. Для оценки степени загрязненности воды используются комплексные показатели, которые позволяют количественно оценить загрязненность воды одновременно по широкому перечню показателей качества. Следует отметить, что большинство разработанных к настоящему времени комплексных характе-