

УДК 691.3

Калдыбаев Нурланбек Арзымаматович

к.т.н.,

Ошского технологического университета им. М.М.Адышева

Калдыбаев Нурланбек Арзымаматович

т.и.к.,

М.М.Адышев ат. Ош технологиялык университети

Kaldybaev Nurlanbek Arzymamatovich

Candidate of Technical Sciences

Osh Technological University named after. M.M.Adysheva

Жунусалиева Айжаркын Келсинбековна

преподаватель,

Ошского технологического университета им. М.М.Адышева

Жунусалиева Айжаркын Келсинбековна

окутуучу,

М.М.Адышев ат. Ош технологиялык университети

Zhunusalieva Aizharkyn Kelsinbekovna

teacher,

Osh Technological University named after. M.M.Adysheva

Эшматова Динара Мустапаевна

преподаватель,

КГТУ им. И. Разакова, Кызыл-Кийский филиал

Эшматова Динара Мустапаевна

окутуучу,

И.Раззаков ат. КМТУ, Кызыл-Кыя филиалы

Eshmatova Dinara Mustapaevna

teacher,

Kyrgyz State Technical University named after. I. Razakov Kyrgyz State Technical University Kyzyl-Kiy branch

Ражаб кызы Үмүткан

преподаватель,

Ошского технологического университета им. М.М.Адышева

Ражаб кызы Үмүткан

окутуучу,

М.М.Адышев ат. Ош технологиялык университети

Razhab kyzy Ymutkan

teacher,

Osh Technological University named after. M.M.Adysheva

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ КРУПНЫХ РЕК ЮЖНОГО КЫРГЫЗСТАНА

Аннотация. Объектом исследований настоящей работы являются горные реки южного Кыргызстана. Целью исследований является геохимическая оценка промышленного загрязнения рек в результате антропогенно-техногенных воздействий. Для решения поставленных задач проведен литературный обзор по теме и отобраны пробы воды из рек Кара-Дарья, Кок-Арт, Кара-Ункур, Куршаб, Жазы. По результатам лабораторных испытаний установлено, что содержание химических веществ в пробах не превышают нормы установленных ПДК. Предложено реализовать комплекс научно-технических мероприятий по снижению негативного воздействия техногенных факторов.

Ключевые слова: горные реки, геохимическое загрязнение, качество поверхностных вод, управление водными ресурсами, экосистема рек, промышленные стоки.

КЫРГЫЗСТАНДЫН ТҮШТҮГҮНДӨГҮ ИРИ ДАРЫЯЛАРДЫН ӨНӨР ЖАЙЛЫК БУЛГАНУУСУНА ГЕОХИМИЯЛЫК БАА БЕРҮҮ

Аннотация. Жумуштун изилдөө объектиси катарында Түштүк Кыргызстандын тоолуу дарыялары каралган. Изилдөөнүн максаты антропогендик-техногендик таасирлердин натыйжасында дарыялардын өнөр жайлык булганышын геохимиялык баалоо болуп саналат. Коюлган маселелерди чечүү үчүн тема боюнча техникалык адабияттарга обзор жасалып, Кара-Дарыя, Көк-Арт, Кара-Үңкүр, Куршаб, Жазы дарыяларынан анализге суунун үлгүлөрү алынды. Лабораториялык сыноолордун жыйынтыктары боюнча суунун курамындагы химиялык заттардын камтылышы бекитилген нормативдерден (ПДК) ашпай тургандыгы жана зыяндуу заттардын аз экендиги аныкталган. Техногендик факторлордун терс таасирин азайтуу максатында илимий-техникалык иш-чаралардын комплексин ишке ашыруу сунушталган.

Негизги сөздөр: тоо дарыялары, геохимиялык булгануу, жер үстүндөгү суулардын сапаты, суу ресурстарын башкаруу, дарыялардын экосистемасы, өнөр жай агындылары

GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF INDUSTRIAL POLLUTION OF LARGE RIVERS OF SOUTHERN KYRGYZSTAN

Abstract. The object of research in this work is the mountain rivers of southern Kyrgyzstan. The purpose of the research is the geochemical assessment of industrial pollution of rivers as a result of anthropogenic and man-made impacts. To solve the tasks set, a literary review on the topic was conducted and water samples from the KaraDarya, Kok-Art, Kara-Unkur, Kurshab, and Zhazy rivers were selected. According to the results of laboratory tests, it was found that the content of chemicals in the samples did not exceed the norms of the established maximum permissible concentrations. It is proposed to implement a set of scientific and technical measures to reduce the negative impact of man-made factors.

Keywords: mountain rivers, geochemical pollution, surface water quality, water resources management, river ecosystem, industrial effluents

Введение. Постоянный рост количества населения в планете, глобальное изменение климата и ограниченность природных ресурсов заставило мировую общественность принять Концепцию устойчивого развития и действовать сообща. Задачи устойчивого развития охватывают широкий спектр решения проблем человечества и призваны обеспечить равновесие трех составляющих: экономический рост, социальная ответственность и экологический баланс [7].

Учитывая важность сочетания экономики и экологии для развития в Кыргызской Республике разработана Программа развития «зеленой» экономики на 2019-2023 годы [5]. Согласно этой программе «зеленая» промышленность должна опираться на оценке экологических рисков на стадии проектирования, модернизации промышленности и повышении производительности без сопутствующего повышения объемов использования ресурсов и уровня загрязнения окружающей среды. Горные реки Кыргызстана являются частью естественной экосистемы и требуют особого внимания.

Реки юга Кыргызстана в основном относятся к Сырдарьинскому бассейну и используются в сельском хозяйстве для искусственного орошения из-за их расположения в районах с недостатком влаги. Соседние страны, в частности Узбекистан и Казахстан также заинтересованы в качестве и количестве воды в реке, являющихся трансграничными. Следовательно, изучение геоэкологического состояния воды является актуальной проблемой.

Основной целью настоящих исследований является геохимическая оценка промышленного загрязнения рек в результате антропогенных воздействий. В качестве объектов

исследований рассматриваются горные реки южного Кыргызстана. Основные задачи исследований сводились к изучению влияния на качество воды производственной и сельскохозяйственной деятельности, осуществляемой в берегах и руслах рек.

Данное исследование проведено в рамках госбюджетных НИР по теме «Определение негативного воздействия интенсивного забора песчано-гравийного материала из русел рек и водотоков» выполняемого по госзаказу МЧС КР и финансируемого по линии Мой Н КР.

Материалы и методы исследований. Для достижения цели исследований использованы аналитические, аэрофотокосмические и полево-экспедиционные методы исследований. В целях аэрофотосъемки русла рек использован дрон марки R2S, оснащенный камерой 5000M Gift. Для оценки геоэкологической ситуации в регионе проведены полевые экспедиционные наблюдения на реках Кугарт, Кара-Ункур, Куршаб, Кара-Дарья, Жазы. Для оценки общего геохимического загрязнения рек производилось отбор пробы из указанных водотоков.

Полученные геохимические пробы были проанализированы в лабораториях Госанэпиднадзора в городе Ош. Проведена проверка на соответствие «Гигиеническим нормативам максимально допустимых концентраций химических веществ в воде и водных объектах водопользования, хозяйственно-питьевого, культурно-бытового назначения», утвержденным постановлениями Правительства Кыргызской Республики №201 от 11.04.2016 г. и №813 от 15.12.2017 г. САНПИН 2.1.4.1175-02.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ материалов гидрологического мониторинга, проведенный по информации Кыр-

-гызгидрометцентра показывает, что наибольший среднемесячный расход воды в 2023-году в р. Кугарт наблюдалось в марте и апреле (34,1 м³/сек), в р. Кара-Дарья в июне (205,1 м³/сек), в р. Кара-Ункур в апреле-мае (50,0 м³/сек), в р. Куршаб в июне -июле (28,7 м³/сек), в р. Яссы в мае-июне (64,6 м³/сек), в р. Сох в июле-августе (183,55 м³/сек). Среднее значение расхода воды за последние 10 лет тоже показывает, что пик расхода приходится именно в эти

месяцы, с небольшими колебаниями. Следовательно, активизацию процессов селеформирования и паводков следует ожидать именно в эти месяцы, на что могут повлиять также климатические условия. Анализ литературных источников по этой теме свидетельствуют, что именно в паводковый период реки загрязняются больше чем обычно [1,2,6,7,8, 9]. Сводная информация о показателях рек, характеризующих гидрологию и гидравлику потока приведена в табл.1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование рек	Площадь водосбор, км ²	Расход воды, Q м ³ /сек			Длина рек (км)	Коеф. Уклона реки, i	Высота уступа реки, В _у (м)	Скорость потока, V м/сек	Удельное содержание массы наносов, г/л	Взвешанные наносы, млн. тонн	Влекомые наносы, млн. тонн
			1%	5%	10%							
1	Кара-Дарья	5840	688	582	533	180	0,01 - 0,007	53,2	3,09		6,9	1,39000
2	Яссы	2620	526	421,3	356	122	0,005	53,6	3,51		н/д	н/д
3	Куршаб	3750	175	147	132	157	0,007	32,1	2,46		0,151	0,030
4	Кугарт	1370	317	232	196	105	0,010	41,4	3,40	2,8	0,660	0,110
5	Кара-Ункур (Тенгек-Сай)	1579	398	322	283	126	0,008	46,8	2,48	20,0	0,751	0,209
6	Сох	2480	320	284	264	124	0,01 - 0,008	41,3	3,43		н/д	н/д

Примечание. В подготовке сводных данных использованы данные Гидрометцентра КР, проектных и водохозяйственных организаций Кыргызской республики.

Как видно из таблицы, площадь водосборного бассейна напрямую влияет на расход реки, а коэффициент уклона на скорость потока. По массе влекомых наносов лидируют р. Кара-Дарья, Кара-Ункур и Кугарт, данный фактор также обуславливает уровень мутности воды.

Проведенные исследования показали, что на экосистему рек Южного Кыргызстана существенное негативное влияние оказывают следующие группы факторов: природные геологические и

геодинамические процессы, техногенное воздействие (добыча полезных ископаемых и сельскохозяйственная деятельность). Первый из них обуславливает формирование катастрофических явлений, приводящих иногда к чрезвычайным ситуациям (сель, наводнение, подтопление). Для оценки влияния техногенного воздействия на геохимическое загрязнение воды были отобраны пробы из крупных рек и проводились лабораторные испытания в

лабораториях Госанэпиднадзора в г. Ош. Результаты испытаний показаны в табл.2.

Результаты лабораторных испытаний химического состава воды из рек Южного Кыргызстана

№ пробы, название водоема	Наименование показателей и единица измерения										
	Запах, балл	Водородный показатель, рН	Мутность, ЕМФ	Аммиак, мг/л	Нитриты, мг/л	Нитраты, мг/л	Жесткость, °Ж	Сульфаты, мг/л	Хлориды, мг/л	Сухой остаток, мг/л	Остаточное активное хлор
1. р.Кара-Ункур	1	8,31±0,05	4,34±0,87	менее 0,1	менее 0,003	7,47±1,12	3,16±0,47	52,05±5,20	6,35±0,95	215,5±21,55	0,035±0,005
2. из р.Кок-Арт	1	7,69±0,05	1,26±0,25	0,225±0,067	0,142±0,071	3,07±0,46	4,51±0,68	84,35±8,435	16,35±2,45	253,0±25,30	0,028±0,004
3.Проба из р.Жазы (Яссы)-Ош	1	8,41±0,05	1,48±0,25	менее 0,1	менее 0,003	7,47±1,12	4,72±0,71	79,83±7,983	16,20±2,43	303,5±30,35	0,024±0,004
4. р.Кара-Дарья - Ош	1	8,38±0,05	1,82±0,36	менее 0,1	менее 0,003	1,24±0,19	4,23±0,63	96,91±9,691	10,25±1,54	283,0±28,30	0,026±0,004
5.р.Куршаб	1	8,27±0,05	3,22±0,64	менее 0,1	менее 0,003	3,07±0,46	5,04±0,76	108,1±10,81	11,25±1,69	382,0±38,20	0,026±0,004
Норма /ДУ (допустимые уровни)	не более 2	не более 2	-	не более 2	не более 2	не более 2	не более 2	не более 2	не более 2	не более 2	не более 2
НД на методы испытаний	ГОСТ Р 57164-2016 (органолептический)	ГОСТ Р 57164-2016 (органолептический)	ГОСТ Р 57164-2016 (органолептический)	ГОСТ Р 57164-2016 (органолептический)	ГОСТ Р 57164-2016 (органолептический)	ГОСТ Р 57164-2016 (органолептический)	ГОСТ Р 57164-2016 (органолептический)	ГОСТ Р 57164-2016 (органолептический)	ГОСТ Р 57164-2016 (органолептический)	ГОСТ Р 57164-2016 (органолептический)	ГОСТ Р 57164-2016 (органолептический)

Испытания показали, что в целом показатели загрязненности проб воды не превышают установленные нормы ПДК по нормативам Кыргызской республики и межгосударственным ГОСТам. В реках Кугарт, Жазы, Куршаб,

Кара-Дарья наблюдаются сравнительно большое содержание хлоридов, этот факт может быть связан с повышенной интенсивностью сельскохозяйственного использования прибрежных земельных площадей для выращивания риса (рис.1).

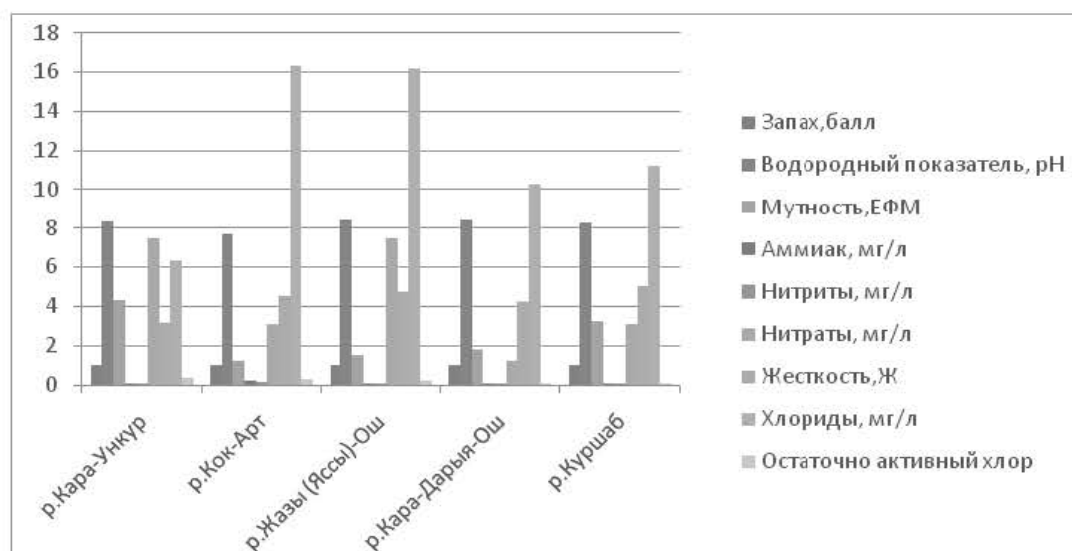


Рис.1. Диаграмма показателей химической загрязненности рек Южного Кыргызстана

Исходя из результатов анализа, качество вод рек Кугарт, Куршаб, Жазы по классификатору ИЗВ относятся к умеренно грязным (III-класс), воды рек Кара-Ункур и Кара-Дарья являются сравнительно чистыми (II-класс).

По результатам исследований в целях минимизации негативного воздействия техногенных и антропогенных факторов разработан комплекс научно-технических мероприятий по улучшению экосистем в поймах рек и водотока, разработаны технологические рекомендации по разработке карьеров песчано-гравийной смеси (ПГС) в прибрежных зонах и поймах рек [4]. Рекомендовано сооружение в рискованных зонах водоемов регуляционных гидротехнических сооружений и селе-наносоуловителей. Предложено вносить изменения в нормативные правовые акты

КР по выдаче лицензий на разработку карьеров ПГС.

Заключение. Выполненные исследования показали, что качество воды рек Южного Кыргызстана является умеренно-грязными и соответствуют гигиеническим нормативам в “Предельно-допустимые концентрации химических веществ в воде, водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования”, утвержденного постановлением ПКР №201 от 11.04.2016 г. Для улучшения геоэкологической ситуации в прибрежной зоне и руслах рек целесообразно внесение изменений в нормативно-правовые акты КР по недропользованию и внедрить комплекс научно-технических мероприятий по улучшению экосистемы горных рек.

Литература

1. Верещагина Н.Г., Щетинников А.А., Мухаметзянова А.М. Антропогенные изменения стока реки Сырдарья и ее составляющих Нарына и Карадарьи // Гидрометеорология и экология, №4, 2018.-стр.35-44
2. Ершова Н.В., Атаманова О.В. Установление статистических характеристик водосборного бассейна реки Кара-Ункур на границе с Сары-Челекским государственным биосферным заповедником. // Научные труды Национального парка «Хвалынский»: сборник научных статей. – Саратов – Хвалынский: Амирит, 2020. – Вып. 12. – Стр. 112-116.

3. Калдыбаев Н.А., Панфиленко Т.Г., Токтомуратова Г.Ш., Ражаб кызы У., Акылбек кызы Д. Оценка негативных факторов добычи песчано-гравийного материала в русле реки Кугарт. \Вестник Кыргызского Национального Университета имени Жусупа Баласагына. 2023. № S1. С. 57-61.

4. Калдыбаев Н.А. Инженерно-технические мероприятия по предотвращению негативных последствий добычи полезных ископаемых на пойме реки Кугарт. // Известия ОшТУ, №2, 2023. С.45-53.

5. Программа развития «зеленой» экономики в Кыргызской Республике на 2019-2023 годы.<https://mineconom.gov.kg/froala/uploads/file/8df6cсe6ee2693ee40b9568a9d695c9727610028.pdf>

6. Разикова И.Р.Современные изменения гидрохимического режима реки КараДарья. //Известия географического общества Узбекистана, 2019, том. 55. –стр. 199-202.

7. Шакиров А.Д. О концепции устойчивого развития и ее принципах. // Ученые записки Казанского университета. Том 153 Кн.1. Гуманитарные науки, 2022. -с.217-225.

8. Шульц В.Л. Реки Средней Азии- Л.: Гидрометеиздат. – 1965. – 691 с.

9. Эшиев А.К., Асилова З.А. Геоэкологическое состояние регионов междуречья Кокарт-Чангет-Кара-Дарья.//Социальная работа. Социология: Материалы XII Международной научно-практической конференции, (Мариуполь, 18-22 мая 2016 г.) / ГВУЗ «ПГТУ». – Мариуполь, 2016. – С. 248–252.