

Аламанов С.К., Ли Яоминг, Абдыжапар уулу С., Сатаров С.С.

## ЫСЫК-КӨЛ ӨРӨӨНҮНҮН ДАРЫЯ СУУЛАРЫНЫН САПАТЫН ИЗИЛДӨӨ

Аламанов С.К., Ли Яоминг, Абдыжапар уулу С., Сатаров С.С.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОД РЕК ИССЫК-КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ

S.K. Alamanov, Li Yaoming, Abdyzhapar uulu S., S.S. Satarov

## RESEARCH QUALITY OF WATER OF THE RIVERS OF ISSYK-KUL VALLEY

УДК: 551.482.1

Борбордук Азиянын экология жана айлана-чөйрөнү изилдөө борборунун (Бишкек) жана Кытай илимдер академиясынын СУАРдагы экология жана география институтунун НИЦЭОС ЦА (Бишкек) лабораторияларынын анализдеринин натыйжалары - оор металлдардын, негизги иондордун, азот, мунайзаттын, колибактерияларынын Кыргыз Республикасынын негизги санаторий зонасы болгон, Ысык-Көл өрөөнүндөгү дарыялардын суу үлгүлөрүндөгү саны келтирилди. Негизги иондордун котловинанын дарыяларындагы концентрациясы жол берилген чектерде турат, бардык пробаларда айрым оор металлдардын өтө жол берилүүчү концентрациясы жана жогорку мазмуну боюнча Кыргыз Республикасынын Мыйзамына ылайык 2017-жылдын 28-апрелиндеги "Техникалык регламент" жана "Ичүүчү суунун коопсуздугу жөнүндө" редакциясында 28-апрель 2017-ж. редакциясында мыйзамына ылайык экендиги белгиленди. Айрым металлдардын көбөйүшү ичүүчү суунун сапатын начарлатууда, организмдин ишинде олуттуу бузулууларды жаратууда жана адамдын денсоолугуна залал келтириши мүмкүн. Оор металлдардын санын аныктоону Ысык-Көл өрөөнүндөгү агын сууларында системалуу негизде улантуу сунушталат.

**Негизги сөздөр:** Ысык-Көл өрөөнү, дарыя сууларынын сапаты, негизги иондор, оор металлдар, нефть өнүмдөрү, бактериялар, экология.

Приведены результаты анализа лаборатории Синьцзянского Института экологии и географии Китайской Академии науки лаборатории НИЦЭОС ЦА (Бишкек) о содержании основных ионов, тяжелых металлов, азота, нефтепродуктов, коли бактерий в пробах воды Исык-Кульской котловины - основной санаторно-курортной зоны Кыргызской Республики. Отмечается, что концентрация в водах рек котловины основных ионов находится в допустимых пределах по ПДК и повышенное содержание отдельных тяжелых металлов во всех пробах в соответствии с Законом Кыргызской Республики «Технический регламент «О безопасности питьевой воды»» в редакции от 28 апреля 2017 г. Повышенное содержание отдельных металлов ухудшает питьевое качество воды, провоцируя ерѐзные нарушения в деятельности организма. Результаты анализа химического состава вод на реках Исык-Кульской котловины показывают, что для привлечения их к питьевому и хозяйственно-бытовому использованию необходимо, в первую очередь, обезвредить их от тяжелых металлов. Рекомендуется продолжение системного мониторинга качества вод реке Исык-Кульской котловины с определением тяжелых металлов.

**Ключевые слова:** Исык-Кульская котловина, качество речных вод, основные ионы, тяжелые металлы, нефтепродукты, бактерии, экология.

The water samples of the Issyk-Kul Basin, which the main sanatorium and resort zone of the Kyrgyz Republic, were analyzed the content of the heavy metals, main ions, nitrogen, oil products and bacteria. According to the results, the concentration in the waters of the basin's rivers, the main ions were within the permissible limits norm for MPC but the content of individual heavy metals increased in all samples comprehensively the Law of the Kyrgyz Republic "Technical Regulations on the Safety of Drinking Water" April 28, 2017.

The increased content of individual metals impairs the drinking quality of water, causing serious disturbances in the activity of the organism. The results of the analysis of the chemical composition of waters on the rivers of the Issyk-Kul basin show that in order to attract them to drinking and household use, it is necessary, first of all, to neutralize them from heavy metals. It is recommended to continue the system monitoring of the water quality of the Issyk-Kul hollow with the definition of heavy metals.

**Key words:** Issyk-Kul Basin, quality of rivers water, basic ions, heavy metals, oil products, bacteria, ecology.

**Введение.** В статье представлены результаты анализов проб воды, проведенных в Синьцзянском Институте экологии и географии Китайской Академии наук и лаборатории НИЦЭОС ЦА (Бишкек). Пробы отобраны в 14 точках 7 рек Исык-Кульской котловины (рис. 1).

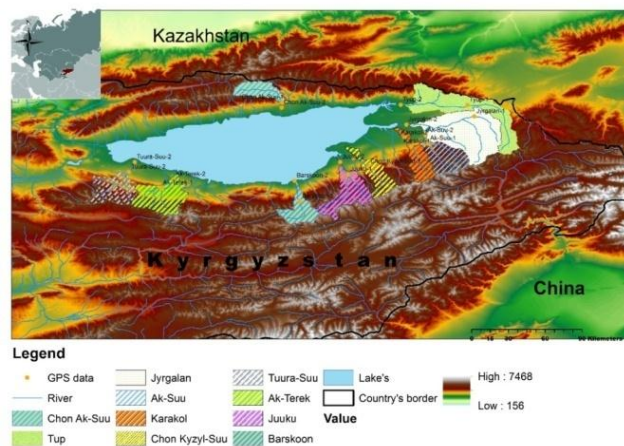


Рис. 1. Карта бассейнов репрезентативных рек оз. Исык-Куль

В ходе экспедиции по реализации программы «Исследование географических особенностей распределения качества водных ресурсов Кыргызской Республики в целях обеспечения питьевой водой населения» в октябре 2016 г., мае и июле 2017 г.

**Результаты исследований.** Результаты отражают физическое и химическое состояние водного стока зимнего, весеннего, летнего и осеннего сезонов. Сток этих рек имеет существенное значение в обеспечении водными ресурсами хозяйственных, бытовых и питьевых потребностей населения 189 населенных пунктов 5 административных районов Кыргызской Республики.

Общая численность населения, проживающего в бассейне оз. Иссык-Куль превышает 475000 чел., существенная часть которых сельские жители.

Ежегодно в санаторно-курортных и туристических учреждениях региона лечатся и отдыхают около 1 млн чел., которых необходимо обеспечивать качественной водой.

По информации Департамента питьевого водоснабжения и водоотведения Госстроя КР [1], в области 16 населенных пунктов не имеют системы централизованного водоснабжения, в 48 селах водопроводные системы сооружены в период 1950-1970 гг., из них 4 в 1953-56 гг, 4 – в 1970 г., остальные 40 – в 1960-1969 гг.

Их состояние из-за превышения сроков эксплуатации, в основном неудовлетворительное. На текущее время 7 сёл включены в проекты по реабилитации за счет средств ВБ, АРИС и 2 из них, за счет республиканского бюджета.

Для получения информации о географии распределения качества водных ресурсов исследуемой речной системы пункты забора воды были распределены так, чтобы результаты отражали высотный, широтный и долготный диапазон исследуемого региона, значимость притока для конкретного административного района или населенного пункта.

На каждой реке забор воды осуществлялся в 2-х пунктах – один располагался выше населенных пунктов точка 1, а другой – точка 2, табл. (рис. 1.)

Предварительная оценка качества вод произведена по данным исследованных проб в соответствии с редакцией Закона КР от 28.04. 2017 г. «Технический регламент «О безопасности питьевой воды» [2].

Пробы воды для химического анализа исследуемых объектов были отобраны в стерильные емкости в виде бутылки и банки.

Непосредственно на месте отбора проб были измерены рН, общая минерализация, температура, растворенный кислород и электропроводимость воды портативными приборами «Clean» и «Hanna». Концентрация углекислого газа, гидрокарбонатов, карбонатов в анализируемых водах определялась в

лабораторных условиях. Фосфат-ионы, ионы азотной группы в речных водах были определены спектрофотометрическими методами.

Хлорид-ионы определялись титрометрическим методом с использованием азотнокислого серебра, концентрация тяжелых металлов - методом масс-спектрометрии. По результатам анализов, практически у всех проб воды значения рН оказались выше 7,0 во все сезоны, от 7,61 –р. Чон-Ак-Суу, до 8,84 – р. Тюп, т.е. с выраженной щелочностью, но безпревышения нормативных показателей.

Содержание растворенного кислорода было во всех случаях высоким (6,21-10,68 мг/л). Содержание гидрокарбонатов ( $\text{HCO}_3$ ) у всех образцов не превышает предела допустимой концентрации (ПДК - 400 мг/л) и находится в диапазоне 96-265 мг/л.

Самые низкие их величины определены на обоих пунктах р. Чон-Ак-Суу (96-108 мг/л). Количество фтора в исследованных водах значительно ниже пределов допустимых концентраций (1,2 мг/л) и находится в диапазоне от 0,34 (р. Чон-Ак-Суу-1) до 0,77 (р. Жыргалан-2), что способствует развитию кариеса зубов. Концентрация хлора также незначительна по сравнению с ПДК (250 мг/л), она изменяется от 0,37 (р. Жыргалан-2) до 6,37 мг/л (р. Тюп-2).

В табл. приведены данные по концентрации химических элементов (тяжелых металлов), значения которых превышают ПДК на отдельных пунктах исследуемых рек в соответствии с вышеназванным Законом. В соответствии с медико-биологическими исследованиями превышение цинка в воде угнетает окислительные процессы в организме, вызывает анемию. Повышенная концентрация меди вызывает заболевания почек, печени, гепатит и анемию.

#### Концентрации тяжелых металлов, превышающие ПДК

Элемент	ПДК мг/л	Содержание, река-пункт
Zn	5	Тюп (7,31;19,63), Чон-Кызыл-Суу-1 (7,43), Туура-Суу (23,86;7,62)
Cu	1	Туура-Суу-2 (1,52), Чон-Кызыл-Суу (3,90; 68,03), Чон-Ак-Суу (5,20;3,99), Жыргалан (62,23; 75,29)
Pb	0,01	Превышение на всех пунктах – максимальное р. Туура-Суу-2 – 4,07; р. Чон-Кызыл-Суу-2 – 3,82
As	0,01	Превышение на всех пунктах – от 0,39 (Туура-Суу) до 2,04 (Чон-Ак-Суу)

Свинец поражает почки, нервную систему. Он детским организмом усваивается в 3-4 раза интен-

сивнее чем взрослым, что приводит к замедлению развития ребенка.

Такие вещества, как азот аммонийный ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$ ), нефтепродукты, поверхностно активные вещества (ПАВ), коли бактерии практически в пробах вод на всех пунктах не были обнаружены.

В соответствии с классификацией вод по химическому составу, предложенной О.А. Алекиным [3], использован принцип деления природных вод по преобладающим анионам и катионам с делением по соотношениям между ионами.

Воды всех исследованных рек относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, второму типу -  $\text{Ca}_1$ , в которых сумма ионов гидрокарбонатов превышает сумму ионов кальция и магния:  $\text{HCO}_3 > \text{Ca} + \text{Mg}$ . Концентрация в водах рек котловины основных ионов находится в допустимых пределах по ПДК, приведенных во всех вышеперечисленных нормативах.

### Выводы

1. Из вышеприведенных результатов анализа химического состава вод на реках Иссык-Кульской котловины следует, что для привлечения их к питьевому и хозяйственно-бытовому использованию необходимо, в первую очередь, обезвредить их от тяжелых металлов.

2. Рекомендуется продолжение мониторинга качества вод реке Иссык-Кульской котловины с определением тяжелых металлов.

### Литература:

1. Материалы отчета за 2018 год Департамента питьевого водоснабжения и водоотведения Госстроя КР.
2. Закон Кыргызской Республики от 30 мая 2011 года «Технический регламент «О безопасности питьевой воды»» в редакции от 28 апреля 2017 года.
3. Алёкин О.А. Основы гидрохимии. Гидрометиздат, Л. 1953, 306 с.

Рецензент: к.г.-м.н. Ормуков Ч.А.