

ЭКОЛОГИЯ ИЛИМДЕРИ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
ECOLOGY SCIENCES

Асанова А.К., Тотубаева Н.Э., Молдогазиева Г.Т., Кожобаев К.А.

**ЫСЫК-КӨЛДҮН АБАЛЫН ГИДРОХИМИЯЛЫК КӨРСӨТКҮЧТӨР БОЮНЧА
ТАЛДОО**

Асанова А.К., Тотубаева Н.Э., Молдогазиева Г.Т., Кожобаев К.А.

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА ИССЫК-КУЛЬ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ**

A.K. Asanova, N.E. Totubaeva, G.T. Moldogazieva, K.A. Kojobaev

**ANALYSIS OF THE STATE OF THE ISSYK-KUL LAKE ON HYDROCHEMICAL
INDICATORS**

УДК:556.555.8(575.23)

Акыркы убактардагы Кыргызстанга карата туристердин агымынын көбөйүшү, Ысык-Көлдүн абалына таасир бергендиги талашсыз. Антропогендик жүктөр, ошолордун ичине тиричилик катуу калдыктарды жана таштанды сууларды кошуп, көлдүн экологиялык абалына терс таасирин тийгизүүдө. Туристтик индустриянын өнүгүшү мониторингдик берилиштерге, заманбап абалын талдоого жана келечегин божомолдоого таянышы керек. Бул макала 2015-2016-жж. гидрохимиялык берилиштери боюнча Ысык-Көлдүн абалы талданган жана Кыргызстандын бермети болгон көлдү сактоого сунуштар берилген.

Негизги сөздөр: Ысык-Көл, гидрохимиялык көрсөткүчтөр, жалпы минералдашуу, аммонийдик азот, мунай өндүрүмдөрү, кирдеткич заттар.

Увеличение потока туристов в Кыргызстан в последнее время, несомненно сказалось и на состоянии озера Иссык-Куль. Антропогенное воздействие, включая твердые бытовые отходы и сточные воды, оказывают негативное влияние на экологию озера. Развитие туристической индустрии должно быть тесно связано с учетом мониторинговых данных, анализа современного состояния и прогноза на будущее. В настоящей статье проведен анализ состояния озера Иссык-Куль по гидрохимическим показателям за 2015-2016 гг. и даны практические рекомендации по сохранению жемчужины Кыргызстана – озера Иссык-Куль.

Ключевые слова: озеро Иссык-Куль, гидрохимические показатели, общая минерализация, азот аммонийный, нефтепродукты, загрязняющие вещества

The increase in the flow of tourists to Kyrgyzstan in recent years has undoubtedly affected the condition of Lake Issyk-Kul. Anthropogenic impact, including solid domestic waste and wastewater, have a negative impact on the ecology of the lake. The development of the tourism industry should be closely linked to the monitoring data, the analysis of the current state and the forecast for the future. This article analyzes the state of the Issyk-Kul lake in terms of hydrochemical indicators for 2015-2016 and provides practical recommendations for the conservation of the pearl of Kyrgyzstan-Lake Issyk-Kul.

Key words: Issyk-Kul lake, hydrochemical indicators, total mineralization, ammonium nitrogen, oil products, pollutants.

Введение. Озеро Иссык-Куль расположено на высоте 1608 м.н.у.м. и занимает тектоническую впадину между хребтами Кунгей и Тескей Ала-Тоо. Озеро – второе по величине в мире высокогорное озеро. Площадь водного зеркала – 6,236 км², максимальная глубина – 668м. Длина озера 178 км, ширина – 60,1 км, объем водной депрессии – 1,738 км³. Береговая линия – 688 км[2,5].

Минерализация воды – 6 – 6,5%, по солевому составу вода озера сульфатно-натриево-магниевая. Зимой температура воды +4,2 + 5,0°С, летом поднимается до +24°С. Уровень воды имеет тенденцию к понижению. Объясняется это устойчивым превышением расходной части водного баланса над приходной [2,5].

Со времен распада Советского Союза, мониторинг экологического состояния озера Иссык-Куль, к сожалению, проводится не на таком высоком уровне, как это было до 1992 года, когда исследования озера, проводились 4 раза в год, а пробы воды отбирались не только с поверхностной прибрежной зоны, как это осуществляется в настоящее время (2 раза в год до и после курортного сезона), но и с разных глубин по всей акватории озера. При этом, в настоящее время, растущая привлекательность курортной зоны озера Иссык-Куль для туристов создает условия для социально-экономического развития области, но с другой стороны – огромную опасность для озера в связи с попаданием в него недостаточно очищенных сточных вод и воздействия ряда других негативных факторов, связанных с антропогенной деятельностью.

В частности, обследования с участием части авторов [3,4] показали, что практически все бытовые и промышленные твердые отходы с населенных пунктов вокруг озера собираются в не кондиционных «полигонах», которые можно назвать «обыкновенными свалками», фильтраты которых в конце-концов попадают тоже в воды озера. Не говоря о многочисленных домах отдыха и ряда предприятий, сточные воды всех трех городов области до сих пор

проходят «очистку» только через отстойники, то есть в очистных сооружениях не проводится биологическая и другие виды очисток, после отстойников вода не обеззараживается. Исследования с участием части авторов и составленные карты степени защищенности подземных вод от поверхностных источников загрязнений [3,4] показали, что грунтовые воды равнинных частей озера совершенно не защищены. Поэтому грунтовые воды, а через них и озеро Иссык-Куль, очень легко загрязняются практически от всех источников загрязнения, расположенных в равнинной и прибрежной зонах озера.

Методика исследований. В настоящей статье приведены гидрохимические данные о состоянии озера Иссык-Куль Агентства по гидрометеорологии при МЧС Кыргызской Республики за 2015-2016 гг.

Гидрохимические показатели воды озера Иссык-Куль были проведены отделом Наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши Агентства по гидрометеорологии при МЧС Кыргызской Республики (Кыргызгидромет), с участием одного из авторов данной статьи. Наблюдения проводились по всей акватории озера от поверхности до дна на 16 пунктах или створах, которые указаны на рис 1.

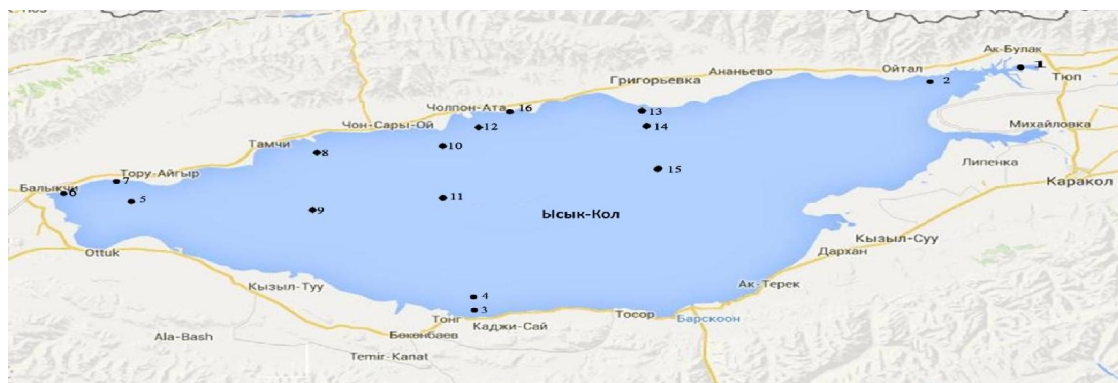


Рис.1. Карта-схема озера Иссык-Куль

При проведении физико-химических анализов использованы общепринятые в странах б. СССР методические руководства по гидрохимическим наблюдениям [6 - 16].

Характеристика качества воды, оценка состояния водных объектов и уровня их загрязнения выполнены с использованием предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в воде рыбохозяйственных водных объектов.

Полученные результаты и их обсуждение.

Анализ данных Кыргызгидромета за 2015-2016 гг. по состоянию воды озера Иссык-Куль показал, что:

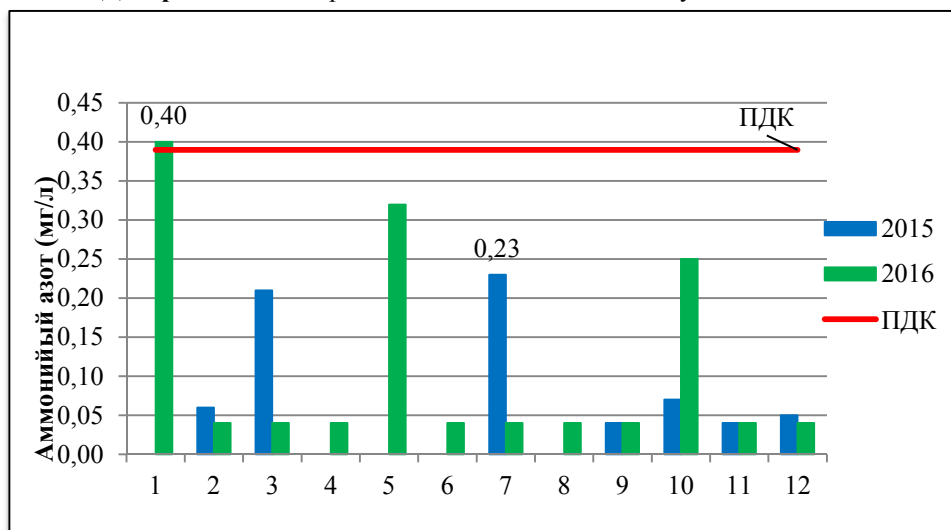
Общая минерализация. Вода в озере по химическому составу относится к сульфатно-хлоридному классу. Общая минерализация воды находилась в пределах 6048-6433 мг/л.

Растворенный кислород. Кислородный режим удовлетворительный, содержание кислорода колебалось от 7,72 до 9,84 мгО₂/л.

Биохимическое потребление кислорода. (БПК₅) – количество кислорода, израсходованное на аэробное биохимическое окисление под действием бактерий и разложение нестойких органических соединений, содержащихся в исследуемой воде. БПК₅ в исследуемых точках не превышало допустимых концентраций и находилось в пределах от 0,53-1,80 мг/л

Азот аммонийный. Один из биогенных элементов, активно участвующий в биогидроценозах. Содержание аммонийного азота в воде водоемов подвержено значительным сезонным колебаниям: весной уменьшается, летом увеличивается за счет усиления бактериального разложения органических веществ. Превышение допустимых нормативов по азоту аммонийному за 2016 год была зафиксировано в одной точке.

Диаграмма 1. Содержание азота аммонийного в пункте г.Чолпон-Ата



Азот нитритный. Повышение концентрации азота нитритного обычно указывает на свежее загрязнение. Нитриты представляют собой промежуточную ступень в цепи бактериальных процессов окисления аммония до нитратов (нитрификация - только в аэробных условиях) и, напротив, восстановления нитратов до азота и аммиака (денитрификация - при недостатке кислорода).

За 2015-год превышение допустимых концентраций по азоту нитритному было зафиксировано в трех точках.

Диаграмма 2. Содержание азота нитритного в пункте с.Чоктал и с.Ак-Терек

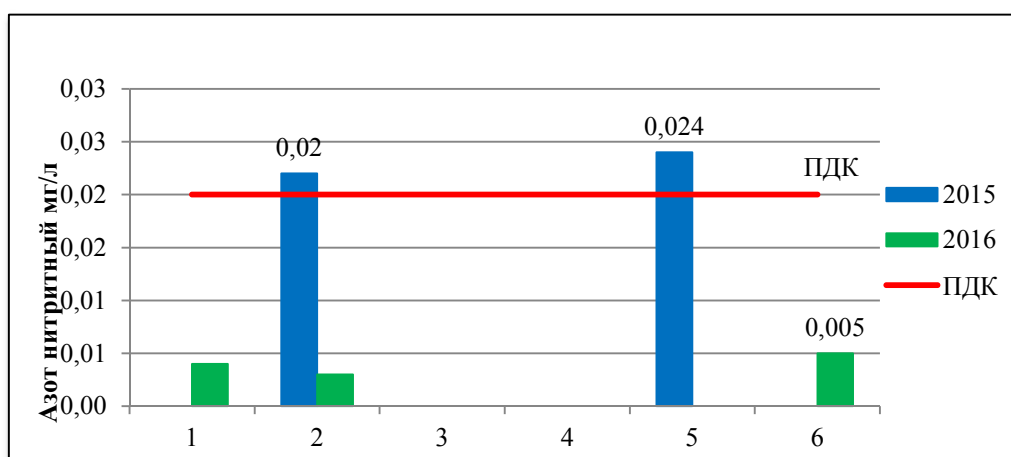
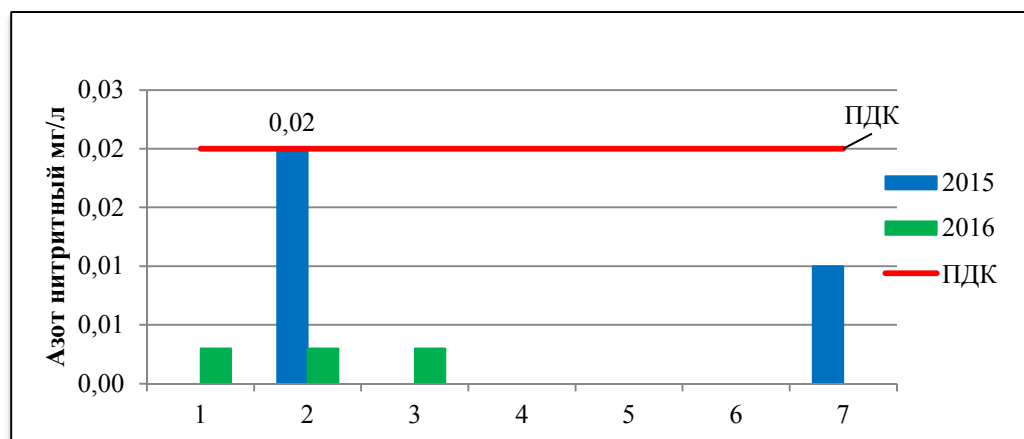


Диаграмма 3. Содержание азота нитритного в пункте с. Григорьевка



Кремний, фтор. Кремний и фтор в исследуемых точках не превышал допустимых концентраций и находились в пределах: кремний от 1,80-2,00 мг/л, фтор от 12,0-13,3 мг/л.

Нефтепродукты. Превышения по нефтепродуктам в 2016-году были зафиксированы в створах: г. Чолпон-Ата, маяк в 4,4 км от северного берега - 0,07 мг/л, с. Чоктал, геодезический пункт 2,7 км от северного берега - 0,11 мг/л, с. Григорьевка в 15 км от устья реки Чон-Аксу - 0,08 мг/л, г. Балыкчи, район судоремонтного завода - 0,07 мг/л, залив Рыбачий, 1 км от маяка Рыбачий - 0,07 мг/л, с. Каджисай, проезжий мост 0,1 км от берега - 0,08 мг/л и 1,0 км от берега - 0,07 мг/л.

Как видно из вышеуказанных диаграмм экологическая обстановка в целом благоприятная, незначительные превышения ПДК в некоторых пунктах, в особенности в г. Чолпон-Ата, зарегистрированы по содержанию азота аммонийного и нефтепродуктов. Превышение азота нитритного зафиксировано в пункте с. Чоктал и с. Ак-Терек.

Однако, нельзя не остановиться на некоторых насущных проблемах озера Иссык-Куль. Возрастающая туристическая деятельность и связанные с этой индустрией изменения несут определенные экологические риски. Так, увеличилось строительство зданий возводимых в 50 метрах от береговой линии, что противоречит градостроительным нормам. Не отвечающие современным требованиям хозяйственно-бытовые стоки, зачастую напрямую попадающие в озеро, вызывают особую тревогу и опасность. Кроме того, на берегу озера расположены нефтебазы, химические склады и прочие объекты, определенные Гостехнадзором КР как опасные. По данным госорганов, только в городе Балыкчи более 6 таких опасных объектов, которые несомненно должны быть отдалены от берега. Плюс к этому увеличение количества лодок и катеров, использующих бензин и солярку увеличивает опасность загрязнения озера нефтепродуктами.

Учитывая опасность загрязнения озера нефтепродуктами и бытовыми сточными водами необходимо осуществлять строгий систематический контроль за их содержанием. Необходимо организовать постоянный мониторинг озера. Также необходимо изучить экологическую емкость озера, т.е. научно обосновать сколько туристов за сезон может принять озеро, чтобы к следующему сезону оно успело самоочиститься. И на основе вышеуказанных данных необходимо разработать программу устойчивого развития туризма в акватории озера Иссык-Куль, где необходимо максимально привлечь местное население в План управления природной территории, что позволит им чувствовать свою сопричастность и ответственность за охрану местной природы (социальный эффект) [1].

Заключение. В результате выполненных исследований и анализа можно сделать следующие основные выводы:

1. Общая экологическая обстановка в озере Иссык-Куль благополучная, однако необходимо контролировать содержание в воде озера нефте-

продуктов, азота аммонийного и азота нитритного, так как по этим веществам в ряде точек было обнаружено превышение ПДК.

2. Необходимо организовать постоянный мониторинг воды озера Иссык-Куль для того, чтобы получать более достоверную информацию по изменению загрязняющих веществ в воде озера и принимать соответствующие экологически правильные решения по сохранению уникального озера Иссык-Куль.

3. Необходимо изучить туристическую емкость акватории озера Иссык-Куль и нормировать их количество в соответствии с научными данными.

Список использованной литературы:

- Иманбаев Н.И. Значимость плана управления для охраны природны (на примере разработанного плана управления для ГПП «Чон-Кемин»//Известия ВУЗов. №11-1,2016,с.80.
- Карамолдоев Ж.Ж. и др. Природно-рекреационные ресурсы Иссык-Кульской котловины. - Б.: Турар, 2014.-156 с.
- Кожобаев К.А., Аманов К.А., Касиев А.К., Молдогазиева Г.Т. Основные экогеологические проблемы Ысык-Кульской обл.//Вестник Иссык-Кульского универ. № 30-2011г. 1-часть. 330с., с. 95-99. Каракол -2011.
- Кожобаев К.А., Молдогазиева Г.Т., Бекболотова С.Д., Детушев А.В. К методике оценки степени защищенности подземных вод в условиях Кыргызской Республики. РАН, М.: 2008. жур. «Геозкология» № 4; С.373-376
- Романовский В.В., Кузмиченко В.А. и др. Все об озере Иссык-Куль: В вопросах и ответах: Энциклопедическое справочное пособие по природе и экологии озера и котловины. - Бишкек: Изд-во КРСУ, 2005.-470с.
- РД 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод.
- РД 52.24.382-2006 Массовая концентрация фосфатов и полифосфатов в водах. Методика выполнения измерений фотометрическим методом.
- РД 52.24.419-2005 Массовая концентрация растворенного кислорода в водах Методика выполнения измерений иодометрическим методом.
- РД 52.24.420-2006 Биохимическое потребление кислорода в водах. Методика выполнения измерений скляночным методом.
- РД 52.24.433-2005 Массовая концентрация кремния в поверхностных водах суши. Методика выполнения измерений фотометрическим методом в виде желтой формы молибдодокремневой кислоты.
- РД 52.24.495-2005 Водородный показатель и удельная электрическая проводимость вод. Методика выполнения измерений электрометрическим методом.
- РД 52.24.496-2005 Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений.
- РД 52.24.486-2009 Массовая концентрация аммиака и ионов аммония в водах. Методика выполнения измерений фотометрическим методом с реактивом Несслера.
- РД 52.24.380-2006 Массовая концентрация нитратов в водах. Методика выполнения измерений фотометрическим методом с реактивом Грисса после восстановления в кадмиевом редуторе.
- РД 52.24.381-2006 Массовая концентрация нитритов в водах. Методика выполнения измерений фотометрическим методом с реактивом Грисса.
- РД 52.24.454-2006 Массовая концентрация нефтяных компонентов в водах. Методика выполнения измерений ИК-фотометрическим и люминесцентными методами с использованием тонкослойной хроматографии

Рецензент: к.г.н., доцент Карамолдоев Ж.Ж.