

Савинкова Ольга Владимировна

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА ЗАЙСАН ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

В статье рассмотрен гидрохимический режим озера Зайсан за ряд лет. Представлены данные по изменению площади и содержанию в воде озера основных и биогенных ионов в период 2008-2014 гг. Определена категория вод по степени минерализации и классу жесткости. Проанализирована динамика изменения основных гидрохимических показателей воды со стороны Курчумского и Тарбагатайского побережья, а также всего озера в целом. Изменение содержания основных и биогенных ионов зависит от колебаний гидрологического уровня озера.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2015/1/23.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2015. № 1 (91). С. 92-95. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2015/1/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

УДК 556.555

Науки о Земле

В статье рассмотрен гидрохимический режим озера Зайсан за ряд лет. Представлены данные по изменению площади и содержанию в воде озера основных и биогенных ионов в период 2008-2014 гг. Определена категория вод по степени минерализации и классу жесткости. Проанализирована динамика изменения основных гидрохимических показателей воды со стороны Курчумского и Тарбагатайского побережья, а также всего озера в целом. Изменение содержания основных и биогенных ионов зависит от колебаний гидрологического уровня озера.

Ключевые слова и фразы: качество природной воды; гидрохимический режим; содержание ионов; минерализация; жесткость; нитриты; нитраты; ионы аммония; фосфаты.

Савинкова Ольга Владимировна*Алтайский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»**(г. Усть-Каменогорск)**savinkova-olga@mail.ru*

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА ЗАЙСАН ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ[©]

Озеро Зайсан является самым большим на территории Восточного Казахстана, входит в состав Верхне-Иртышского бассейна и несет комплексную нагрузку, используется как рыбохозяйственный водоемом, а также как водоем для питьевого и бытового водоснабжения и судоходства. Озеро Зайсан принадлежит к типу плотинных озер и заполняется, в основном, водами Черного Иртыша, поэтому химический состав вод озера Зайсан формируется за счет стока Черного Иртыша.

Целью данного исследования является оценка гидрохимического режима озера Зайсан в 2008-2014 гг.

Материал и методы исследования

Оценка качества воды по гидрохимическим показателям проводилась в период 2008-2014 гг. преимущественно в весенне-летний, летний и летне-осенний периоды по всей акватории озера. Отбор проб осуществлялся из поверхностного горизонта в соответствии с общепринятыми методиками [1-3]. В отобранных пробах исследовались физико-химические свойства, газовый режим, ионный и биогенный состав. Определение содержания растворенного в воде кислорода производилось на месте кислородомером АНИОН-7040, водородного показателя – рН-метром рН-150МИ.

Определение группы воды по жесткости осуществлялось по ГОСТ 17.1.2.04-77 [3], класса воды по минерализации и содержанию основных ионов – по О. А. Алекину [2]. Содержание гидрокарбонатов определяли титриметрическим методом с использованием соляной кислоты и индикатора метилоранжа, хлоридов – аргентометрическим методом, сульфатов – методом турбидиметрии.

Содержание фосфатов и соединений азота определялось фотометрическими методами. Аммонийный азот определяли с помощью реактива Несслера, нитритный азот – с помощью реактива Грисса. Определение фосфат-ионов проводилось с помощью молибдата аммония с калием сурьмяно-виннокислым в кислой среде с последующим восстановлением фосфорно-молибденового комплекса аскорбиновой кислотой.

Результаты исследований и их обсуждение

Гидрохимический режим и качество воды озера в основном определяются природными факторами: гидрологическим режимом, составом пород, слагающих водосборную площадь, количеством осадков, выпадающих на водосбор, и др. Гидрологический режим 2008-2014 гг. можно условно разделить на две категории: годы пониженной водности – 2008-2009, 2012 гг. – и годы с повышенной водностью – 2010-2011, 2013-2014 гг. (Таблица 1).

Таблица 1. Динамика изменения площади озера Зайсан за ряд лет

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Площадь, км ²	2887	2663	3046	3150	2866	3154	3485

Для оценки качества природных вод как места обитания живых организмов особое значение имеет содержание растворенного в воде кислорода.

Кислородный режим озера Зайсан находится в прямой зависимости от гидрологического уровня озера. Так, в годы, характеризующиеся как маловодные (2008-2009, 2012), происходило снижение содержания растворенного кислорода по обоим побережьям озера (Таблица 2). Наиболее неблагоприятный кислородный режим сложился в озере Зайсан в 2012 году в воде Тарбагатайского побережья, когда вследствие падения уровня ниже отметок маловодного 2009 года произошло уменьшение содержания растворенного кислорода до значения 3,8 мг/дм³ (43,6% насыщения).

В целом можно отметить, что наличие обширных зарослевых зон со стороны Тарбагатайского побережья озера и происходящие в этих районах процессы гниения обусловили более низкое содержание растворенного кислорода в воде по сравнению с Курчумским побережьем. Наиболее благоприятный кислородный режим сложился в озере Зайсан в 2011 году, когда значение растворенного кислорода находилось в диапазоне $7,9 \pm 0,1$ мг/дм³ (Таблица 2).

Цветность природных вод обусловлена главным образом присутствием гумуса и соединений трехвалентного железа. За рассматриваемый промежуток времени цветность воды изменялась в пределах от 17,0 до 27,6⁰ платиново-кобальтовой шкалы, наибольшее значение цветности отмечалось в зарослевых зонах в районе дельты Черного Иртыша.

Таблица 2. Содержание растворенного кислорода и основных биогенных соединений в воде озера Зайсан

Год исследований	Растворенный кислород		Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мгО/дм ³
	мг/дм ³	%	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	
Тарбагатайское побережье							
2014	6,3	65,4	0,30	0,00	0,98	0,15	3,7
2013	6,5	69,9	0,31	0,03	0,35	0,22	5,4
2012	3,8	43,6	0,00	0,12	0,35	0,35	3,4
2011	6,9	65,4	3,29	0,06	0,02	0,30	4,6
2010	6,9	71,0	0,42	0,05	0,01	0,43	4,3
2009	6,0	66,6	2,38	0,09	1,48	0,30	4,8
2008	5,6	67,0	2,40	0,08	1,65	0,91	4,0
Курчумское побережье							
2014	6,6	72,2	0,2	0,02	1,2	0,20	2,8
2013	6,5	70,2	0,57	0,03	0,47	0,25	4,2
2012	4,3	47,3	0,00	0,14	1,37	0,46	3,1
2011	7,5	72,1	2,53	0,06	0,08	0,21	3,2
2010	7,0	70,0	0,92	0,06	0,15	0,37	4,6
2009	5,9	72,0	5,97	0,08	1,51	0,25	3,8
2008	6,1	73,4	4,20	0,09	1,68	0,35	4,0
озеро Зайсан (в целом)							
2014	6,4±0,5	69,2±5,1	0,26±0,1	0,01±0,0	1,12±0,1	0,16±0,0	3,2±0,2
2013	6,5±0,2	70,1±2,4	0,44±0,1	0,03±0,0	0,41±0,1	0,24±0,0	4,8±0,5
2012	4,0±0,4	45,3±1,3	0,00±0,0	0,13±0,0	0,82±0,3	0,40±0,0	3,3±0,3
2011	7,9±0,1	67,4±1,9	2,95±1,5	0,06±0,0	0,05±0,1	0,26±0,1	4,0±0,3
2010	6,9±0,1	71,0±2,1	0,64±0,0	0,05±0,0	0,07±0,0	0,40±0,1	4,4±0,4
2009	6,0±0,2	66,6±2,6	3,98±0,4	0,09±0,0	1,49±0,1	0,28±0,0	4,4±0,4
2008	5,6±0,2	67,0±2,8	3,05±0,4	0,09±0,0	1,66±0,1	0,71±0,1	4,0±0,4

Для озера Зайсан значение водородного показателя находится в диапазоне 7,0-8,3. Динамика изменения значений pH обусловлена процессами фотосинтеза и распада органических веществ и находится в прямой зависимости от гидрологического уровня и климатических условий. В маловодные летние периоды 2008-2009 гг. произошло увеличение pH (локально по ряду станций до значения 8,8), что было вызвано уменьшением уровня озера и активно протекающими процессами фотосинтеза в верхних, наиболее прогретых, слоях воды, что, в свою очередь, повлекло за собой рост концентрации биогенных соединений.

Вода озера, по классификации О. А. Алекина, относится к категории маломинерализованных вод, гидрокарбонатно-кальциевому классу II типа, для которого характерно следующее соотношение главных ионов: $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$. Наибольшее значение минерализации наблюдалось в годы малой водности (2008-2009), что было вызвано процессами концентрирования, и в 2013 году, когда произошло увеличение растворенных минеральных веществ при повышении гидрологического уровня озера. В целом же за рассматриваемый период можно отметить снижение значения общей минерализации вод оз. Зайсан как следствие увеличения доли вод горных рек, впадающих в озеро со склонов Тарбагатайского хребта, в формировании уровня озера Зайсан на фоне увеличения степени потребления стока Черного Иртыша как основного формирующего водотока на территории КНР в последние годы.

Хлорид-, гидрокарбонат- и сульфат-ионы относятся к основным анионам, содержащимся в поверхностных водах в больших количествах. За рассматриваемый период содержание гидрокарбонат- и хлорид-ионов изменялось мало и остается практически на одном уровне, чего нельзя сказать о содержании сульфат-ионов – в период 2008-2012 гг. наблюдалось их постепенное снижение. Начиная с 2013 г., отмечается тенденция к увеличению содержания сульфатов в воде озера, что, в первую очередь, связано с повышением гидрологического уровня и, как следствие, активно протекающими процессами выщелачивания почвенного покрова с территории водосбора озера. Максимальные содержания основных анионов отмечались в маловодном 2008 году.

Наряду с тенденцией снижения значения общей минерализации воды озера, за последние семь лет наблюдается снижение содержания ионов кальция и магния, что повлекло за собой снижение значения общей жесткости воды (Рис. 2).

Вода озера Зайсан по классам жесткости в период 2008-2009 гг. классифицировалась как вода умеренной жесткости, за последние три года класс жесткости воды снизился до класса мягких вод. Наименьшими значениями жесткости воды характеризуется вода Курчумского побережья, наибольшие значения жесткости воды за исследуемый период фиксировались на станциях Карсакбай, мыс Актюбек Тарбагатайского побережья.

В целом по водоому содержание основных биогенных соединений за период 2008-2014 гг. изменялось в достаточно широких пределах – так, периоды повышения содержания аммонийного азота сменялись периодами уменьшения. Наибольшие значения концентрации иона аммония фиксировались в 2008-2009 гг. и в 2011 г., наименьшее – в 2012 г. Данная закономерность отмечается и в отношении остальных элементов-биогенов – содержание нитрит-, нитрат- и фосфат-ионов подвергалось значительным изменениям.

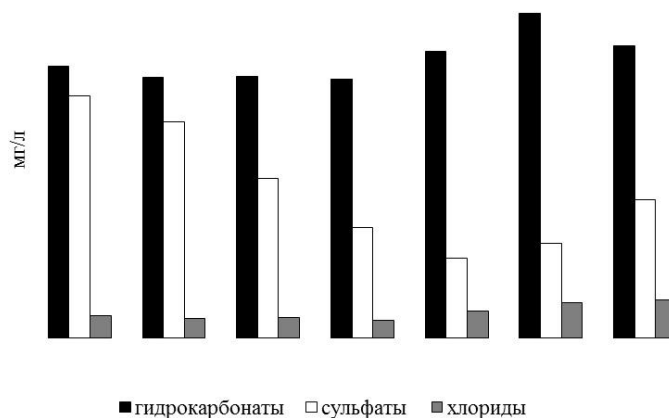


Рис. 1. Динамика содержания основных анионов оз. Зайсан за ряд лет

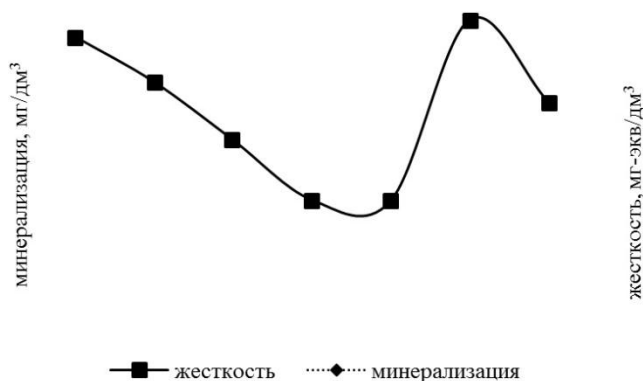


Рис. 2. Динамика значения общей минерализации и общей жесткости воды оз. Зайсан за ряд лет

Увеличение содержания аммонийного азота в маловодный период 2008-2009 гг. повлекло за собой увеличение концентрации нитритов и нитратов в летний период, образующихся в процессе нитрификации. Увеличение содержания нитритного и нитратного азота в летний период 2012 г. на фоне нулевых значений аммонийного азота дает основание сделать вывод, что в водной среде озера на момент исследовательских работ активно протекали процессы нитрификации. За период 2008-2014 гг. превышения ПДКрх по нитратному азоту зафиксировано не было, превышение ПДКрх по нитритному азоту отмечалось в 2008-2009 гг. (1,1 ПДКрх) и в 2012 г. (1,6 ПДКрх).

Содержание соединений фосфора в воде озера Зайсан, так же как и содержание соединений азота, является показателем качества воды водоема. Повышение концентрации фосфора в воде может быть связано с накоплением продуктов разложения органических веществ, а также может свидетельствовать о загрязнении водоема. В период с 2008 по 2009 годы и в 2012 году в условиях низкой водности водохранилища в процессе эвтрофирования происходило увеличение содержания фосфат-ионов.

В целом, период 2008-2009 гг. характеризовался повышением содержания практически всех ионов-биогенов, что, в первую очередь, связано с малой водностью в этот период и, как следствие, протеканием процессов эвтрофирования.

Таким образом, на основании представленных данных можно сделать вывод, что условия обитания для гидробионтов озера Зайсан по основным гидрохимическим показателям в 2012 г. являлись менее удовлетворительными по сравнению с предыдущими годами. Несмотря на увеличение водности озера в 2010-2011 годы, благодаря чему произошло улучшение состава воды, низкий уровеньный режим 2012 г. повлек за собой снижение качества воды по ряду показателей. Так, в весенне-летний период 2012 г. ухудшился газовый режим водоема, произошло увеличение содержания всех биогенных веществ, за исключением аммонийного азота. Повышение уровня воды в водоеме в период 2013-2014 гг. способствовало изменению химического состава воды озера Зайсан. В результате улучшился кислородный режим, содержание органических веществ снизилось до уровня средне- и многоводного периода, уменьшились количество нитритного азота и содержание фосфат-ионов, что оказало положительное влияние на экологическое состояние водоема.

Список литературы

1. Алёкин О. А. Методы исследования физических свойств и химического состава воды // Жизнь пресных вод СССР. М. – Л., 1959. Т. IV. Ч. 2. 302 с.
2. Алёкин О. А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеоздат, 1970. 444 с.
3. ГОСТ 17.1.2.04-77. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов. М.: Издательство стандартов, 1977. 18 с.
4. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Л.: Гидрометеоздат, 1977. 542 с.
5. Унифицированные методы анализа вод. М.: Химия, 1973. 376 с.

CURRENT ECOLOGICAL STATE OF THE LAKE ZAYSAN ACCORDING TO HYDRO-CHEMICAL INDEXES

Savinkova Ol'ga Vladimirovna

Kazakh Research Institute of Fisheries (Branch) in Altai, Ust Kamenogorsk
savinkova-olga@mail.ru

The article considers the hydro-chemical regime of the Lake Zaysan during a number of years. Data on the change of the lake area and the content of the main and biogenic ions in the water of the lake during the period of 2008-2014 are given. The paper determines the category of waters according to the degree of mineralization and the class of hardness. The article analyzes the dynamics of the changes of the main hydro-chemical indexes of water from the side of Kurchum and Tarbagatay coasts, as well as of the lake on the whole. Changing the content of the main and biogenic ions depends on the fluctuations of the hydrological level of the lake.

Key words and phrases: quality of natural water; hydro-chemical regime; ions content; mineralization; hardness; nitrites; nitrates; ammonium ions; phosphates.

УДК 82

Филологические науки

В статье рассматриваются некоторые идейно-философские корни, «питающие» художественное творчество А. И. Герцена. Делается вывод о том, что антропологические воззрения А. И. Герцена складываются под влиянием различных философских теорий, преимущественно, западных (в частности, разумного эгоизма, позитивизма). В соответствии с позитивистскими идеями писатель считает, что поведение людей мотивировано врожденными особенностями.

Ключевые слова и фразы: А. И. Герцен; характерология; философские концепции; разумный эгоизм; позитивизм.

Сарсенова Инна Жардемгалиевна

Астраханский государственный университет
79_inna@mail.ru

ИДЕИ ФИЛОСОФСКИХ КОНЦЕПЦИЙ, ОКАЗАВШИЕ ВЛИЯНИЕ НА ХАРАКТЕРОЛОГИЮ А. И. ГЕРЦЕНА ©

Пытаясь ответить на кардинальные проблемы своего времени, Герцен последовательно обращается к изучению трудов разных мыслителей. Философские взгляды писателя так или иначе отражаются в его художественной прозе, которая рядом исследователей отнесена к жанру художественно-философской.