

**Ўзбекистон Республикаси Гидрометеорология хизмати маркази
Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти
“Гидрометеорология ва атроф-муҳит мониторинги” журнали**

*Ўзбекистон Республикаси
Гидрометеорология хизмати таъкил этилганлигининг
100 йиллигига бағишланган*

**“ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ, ИҚЛИМ ЎЗГАРИШИ ВА АТРОФ-МУҲИТ
МОНИТОРИНГИ: ДОЛЗАРБ МУАММОЛАР ВА УЛАРНИ ҲАЛ
ҚИЛИШ ЙЎЛЛАРИ”**

халқаро илмий-амалий конференция

*Посвящается 100-летию
создания Гидрометеорологической службы
в Республике Узбекистан*

**“ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ, ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И
МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: АКТУАЛЬНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ”**

международная научно-практическая конференция

*Dedicated to the 100th anniversary
establishment of the Hydrometeorological Service
of the Republic of Uzbekistan*

**"HYDROMETEOROLOGY, CLIMATE CHANGE AND
ENVIRONMENTAL MONITORING: CURRENT PROBLEMS AND WAYS
OF THEIR SOLUTION"**

International Scientific and Practical Conference

2021 йил 7 май
Тошкент, Ўзбекистон

КОНФЕРЕНЦИЯ ТАШКИЛИЙ ҚЎМИТАСИНИНГ ТАРКИБИ

Ташкилий қўмига раиси

Ш.Х. Ҳабибуллаев – Ўзгидромет Бош директори.

Ташкилий қўмига раиси ўринбосарлари

Б.Э. Нишонов – т.ф.н., катта илмий ходим, Ўзгидромет Бош директорининг ўринбосари.

Б.М. Холматжанов – г.ф.д., доцент, Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти директори.

Д.М. Турғунов – г.ф.ф.д. (PhD), Ўзгидромет Гидрометеорологик таъминот бошқармаси бошлиғи.

Ташкилий қўмига аъзолари

В.Е. Чуб – г.ф.д. (Ўзбекистон)

Б.А. Камалов – г.ф.д., доц. (Ўзбекистон)

М.Л. Арушанов – г.ф.д., проф. (Ўзбекистон)

Ф.Х. Хикматов – г.ф.д., проф. (Ўзбекистон)

Х.Т. Эгамбердиев – г.ф.д., доц. (Ўзбекистон)

С.В. Мягков – тех.ф.д., к.и.х. (Ўзбекистон)

Б.К. Царёв – тех.ф.д., к.и.х. (Ўзбекистон)

Е.Б. Аденбаев – г.ф.д., доцент (Ўзбекистон)

Э.И. Чембарисов – г.ф.д., проф. (Ўзбекистон)

И.Р. Турдимамбетов – г.ф.д., доц. (Ўзбекистон)

Ю.В. Петров – ф.-м.ф.н., проф. (Ўзбекистон)

О.Л. Бабушкин – г.ф.н., к.и.х. (Ўзбекистон)

А.А. Ни – г.ф.н., к.и.х. (Ўзбекистон)

Т.А. Ахмедова – т.ф.н., к.и.х. (Ўзбекистон)

И.В. Дергачева – г.ф.ф.д. (Ўзбекистон)

СОСТАВ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель организационного комитета

Ш.Х. Хабибуллаев – Генеральный директор Узгидромета.

Заместители председателя организационного комитета

Б.Э. Нишинов – к.т.н., старший научный сотрудник, заместитель Генерального директора Узгидромета.

Б.М. Холматжанов – д.г.н., доцент, директор Научно-исследовательского гидрометеорологического института.

Д.М. Тургунов – д.ф.г.н. (PhD), начальник Управления гидрометеорологического обеспечения Узгидромета.

Члены организационного комитета

В.Е. Чуб – д.г.н. (Узбекистан)

Б.А. Камалов – д.г.н., доц. (Узбекистан)

М.Л. Арушанов – д.г.н., проф. (Узбекистан)

Ф.Х. Хикматов – д.г.н., проф. (Узбекистан)

Х.Т. Эгамбердиев – д.г.н., доц. (Узбекистан)

С.В. Мягков – д.т.н., с.н.с. (Узбекистан)

Б.К. Царёв – д.т.н., с.н.с. (Узбекистан)

Е.Б. Аденбаев – д.г.н., доцент (Узбекистан)

Э.И. Чембарисов – д.г.н., проф. (Узбекистан)

И.Р. Турдимамбетов – д.г.н., доц. (Узбекистан)

Ю.В. Петров – ф.-м.ф.н., проф. (Узбекистан)

О.Л. Бабушкин – к.г.н., с.н.с. (Узбекистан)

А.А. Ни – к.г.н., с.н.с. (Узбекистан)

Т.А. Ахмедова – к.т.н., с.н.с. (Узбекистан)

И.В. Дергачева – д.ф.г.н. (Узбекистан)

MEMBERS OF THE CONFERENCE ORGANIZING COMMITTEE

Chairman of the Organizing Committee

Sh.Khabibullaev – Director General of Uzhydromet.

Deputy Chairmen of the Organizing Committee

B.Nishonov – PhD, Senior Researcher, Deputy Director General of Uzhydromet.

B.Kholmatjanov – DSc on Geography, Associate Prof., Director of the Scientific Research Hydrometeorological Institute.

D.Turgunov – PhD, Head of the Department of Hydrometeorological Provision of Uzhydromet.

Members Organizing Committee

V.Chub – DSc on Geography (Uzbekistan)

B.Kamalov – DSc on Geography, Associate Prof. (Uzbekistan)

M.Arushanov – DSc on Geography, Prof. (Uzbekistan)

Ph.Khikmatov – DSc on Geography, Prof. (Uzbekistan)

Kh. Egamberdiev – DSc on Geography, Associate Prof. (Uzbekistan)

S.Myagkov – DSc on Technical, Senior Researcher (Uzbekistan)

B.Tsarev – DSc on Technical, Senior Researcher (Uzbekistan)

E.Adenbaev – DSc on Geography, Associate Prof. (Uzbekistan)

E.Chembarisov – DSc on Geography, Prof. (Uzbekistan)

I.Turdimambetov – DSc on Geography, Associate Prof. (Uzbekistan)

Yu.Petrov – Candidate of Physical and Mathematical Sciences., Prof. (Uzbekistan)

O.Babushkin – PhD, Senior Researcher (Uzbekistan)

A.Ni – PhD, Senior Researcher (Uzbekistan)

T.Akhmedova – PhD, Senior Researcher (Uzbekistan)

I.Dergacheva – PhD (Uzbekistan)

За последние 30 лет расширение орошаемых земель в бассейнах Амударьи и Сырдарьи, в свою очередь, привело к резкому сокращению водных ресурсов.

Продолжение развития орошаемых земель в бассейне будет достигнуто за счет ущерба Аральскому морю и двум рекам, то есть дополнительной воды из рек.

К 1960 году состояние Аральского моря было в полном разгаре. Площадь моря в 1960 г. составляла 67499 км², объём - 1089 км³, высота моря-53,4м. БС. К 1974 году водный баланс моря изменился (*минус*), но тенденция к снижению речного стока была почти незаметной.

Таблица 1

Вышивка морских индикаторов годами:

Показатели	1960	1980	1990	2000	2005	2010	2015	2020
Высота вод, м	53,4	40,2	33,24	31,12	29,51	26,66	24,31	21,55
Площадь, км ²	67 499	40 000	36 800	18 240	14 183	13 900	12,01	11,68

По данным многолетних наблюдений, среднегодовая величина бассейна Аральского моря с 1950 по 1963год составляла 53,50м. (БС). Равно Балтийский систем. Начиная с 1963 года уровень моря начал постепенно снижаться, а с 1960 по 1970 год перепад уровня воды составил 2,40 м. За исключением некоторых вод в течение многих лет, общее снижение уровня воды продолжается в последние годы, что совпадает с периодом резкого снижения притока водных ресурсов в реки Амударьи и Сырдарья. Общее понижение уровня воды составило -14,70 м в 1990 г., -16,5 м в 1995 г. и 27,0 м в 2010 г. по сравнению с многолетним показателем (53,00м). и 2015 г. - уменьшились на 28,0 метра, а 2021 году 15-апреля отметка уровни воды Аральского моря составляла 21,29м. БС (*Балтийский системе*). В короткие сроки такая ситуация привела к резкому снижению естественной ёмкости отрасли.

Из-за замедления течения Аральского моря произошли значительные изменения в бассейне Амударьи. В начале 1968-1970-х гг. Высохли заливы Аджибая, Муйнака, Рыбачьего и Ялтырбаса. С учетом этого велись проектные и исследовательские работы по созданию новых искусственных озер на территории бывшего Аджибайского залива. В связи со строительством плотин на севере были созданы искусственные озера Муйнак, Рыбачье, Ялтырбас, Судочье и Междуречье. Большая часть строительства водного дома проводилась в цистерне(*водохранилища*) Междуречье. Таким образом, сегодня в степи есть возможности для управления водными ресурсами и справедливого распределения.

©Кдырниязов А.Т., Бабаназаров С.Е., Султашов Р.Г

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОБЩЕЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ В ОЗЕРНЫХ ВОДАХ КАЗАХСТАНА

Курманова М.С.¹, Мадобеков А.С.¹

¹КазНУ им. Аль-Фараби, РГП “Казгидромет”, Алматы, Казахстан;

Аннотация. Солевой баланс озер тесно связан с водным балансом – в фазу подъема уровень минерализации снижается, и, наоборот, в фазу его понижения – повышается, но ход минерализации очень неравномерен. В данной работе предпринята попытка выполнить количественную оценку взаимосвязи между минерализацией и уровнем воды в мониторинговых озерах Республики Казахстана. Изучение концентрации общей минерализации в озерах является практически значимым ввиду того, что все водоемы имеют рыбохозяйственное значение, а также становится еще более актуальным после принятия Правительством РК в 2021 году программы интенсивного развития рыбной отрасли до 2030 года.

Ключевые слова: минерализация, уровень воды, тенденция, водные ресурсы

Лимнологическая изученность большинства озер Казахстана, их состояния, качества и количества вод на сегодняшний день еще достаточно слабая. В истории изучения озер Казахстана выделяются несколько этапов, которые начинались в 18-19 веке, основанные на экспедиционных исследованиях С. Ремезова (1701 г.), Н. Унковского (1822 г.), А.И. Воейкова (1884 г.) и др., где были представлены первые схематические чертежи расположения крупных озер. Планомерное изучение водных объектов началось в 1930-х годах при создании Водного кадастра СССР, организованного экспедицией ГГИ и соляной лабораторией НИИ металлургии АН СССР. В 1954-56 гг. под руководством А.П. Богородского наряду с изучением крупных водоемов начали исследовать и малые озера, особенно с освоением целинных и залежных земель. Эти исследования были продолжены экспедицией ГГИ, кафедрой физической географии КазГУ, а с 1957 г. изучение озер вели сотрудники Сектора географии АН КазССР, в дальнейшем преобразованное в «Институт географии» под руководством Т.Р. Омарова и П.П. Филонца. Так согласно литературным источникам, в Казахстане насчитывалось около 48 262 озера (Филонец П.П., Омаров Т.Р., 1970). По численности менее 1 км² составляли 94 %, а по площади 10 %. Озер более 1 км² – 3014 общей площадью 40 769 км² (90 %), озер от 1 до 10 км² всего 2718 общей площадью 7 324 км² (16,3 %). В их числе озер размером более 100 км² значится 21 с площадью 26 886 км², составляющей 50 % водной поверхности всех озер [1]. Объем среднегодового стока воды в озера составлял около 10 км³, а вместе с осадками – примерно 15 км³, что равняется 16 % годового поверхностного стока рек Казахстана. Вместе с многолетними запасами объема воды в водоемах Казахстана приблизительно – 100 км³ (без оз. Балкаш, Аральского и Каспийского морей) [1]. Озерные водные ресурсы Казахстана были сформированы следующим образом: в Костанайской области (28 %), Акмолинской (18 %), Павлодарской (14 %), Актюбинской и Северо-Казахстанской (по 8 %), Карагандинской, Атырауской и Кызылординской областях (по 4 % в каждой), ЗападноКазахстанская, Южно-Казахстанская и Восточно-Казахстанская области (по 3 %), в Алматинской (2 %) и Жамбылской (1 %) от общего количества озер, таким образом, ресурс озерных вод крайне невелик. Г.Г. Муравлев (1973), рассматривая основные ресурсы малых озер Казахстана, путей их использования, отмечает, что они особенно многочисленны в северной части Казахстана, где много замкнутых понижений. Сильная изменчивость климатических условий и водного баланса по годам и сезонам обуславливает непостоянство площади и режима озер, общей минерализации и солевого состава их вод. Водный, а также солевой балансы озер в основном связаны с зональными условиями. В соответствии с нарастанием засушливости с севера на юг доля бессточных озер и минерализация озерных вод к югу увеличивается. Большая часть озер, главным образом небольших по площади водного зеркала, размещена в лесостепи и северной части степной зоны, их много также в поймах крупных рек и дельтовых участках бессточных рек, теряющихся в песках [2]. В степной полосе, в горах и по долинам крупных рек преобладают пресные озера, а в полупустынях, пустынях и межгорных впадинах – соленые [2]. В то же время, несмотря на большое хозяйственное значение озер опубликованные о них сведения носят отрывочный характер и касаются в основном некоторых гидрологических характеристик.

Воды озер по своему химическому составу и минерализации весьма разнообразны. В противоположность морской воде в озерных водах нет постоянства соотношений между основными ионами. Химический состав озерных вод тесно связан с составом питающих озеро поверхностных и подземных вод и, следовательно, зависит от комплекса физико-географических условий, свойственных тому или иному водосбору озера, а также от геологического строения водосбора и котловины озера. Первичный состав вод, поступающий с водосбора, под влиянием биохимических процессов, протекающих в озере, подвергается изменению. В результате формируется гидрохимический комплекс, свойственный или только данному озеру, или группе озер, типичных для того или иного ландшафта. Степень изменения химического состава и минерализации, поступающих извне вод в сильной степени зависит от водно-солевого баланса, проточности и водообменности

озера. Согласно с общей классификацией природных вод (по О.А. Алекину) минерализация вод озер подразделяется на пресные (или пресноводные) с соленостью менее 1 г/дм³, солоноватые с соленостью от 1 до 25 г/дм³, соленые с соленостью 25-50 г/дм³ (озера с морской соленостью) и рассолы с соленостью более 50 г/дм³. Оценкой качества поверхностных вод в Республике Казахстан были посвящены работы известных отечественных ученых [3, 4, 5, 6, 7].

Объект исследования. Мониторинговые озера Казахстана. В настоящее время государственным мониторингом охвачены порядка 30 озер, мы же в своей работе приводим анализ для тех озер, которые более полно обеспечены данными наблюдений. Ниже, приводится схема расположения изучаемых озер по водохозяйственным бассейнам Казахстана:

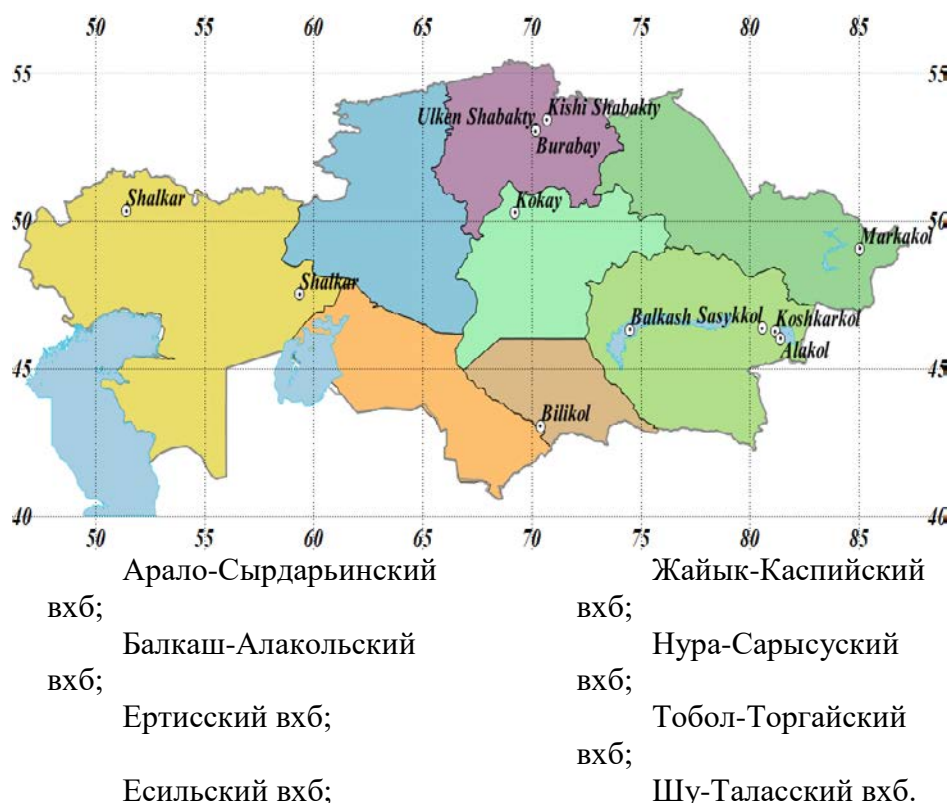
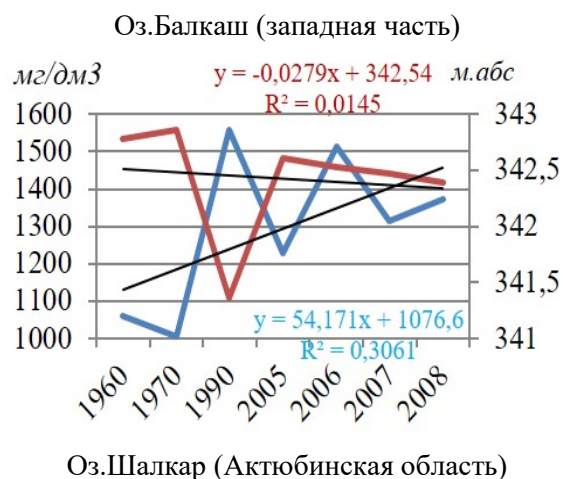
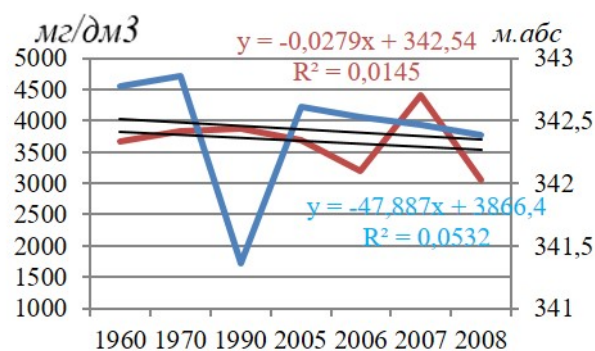


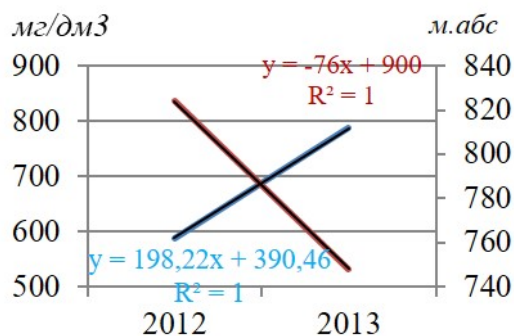
Рисунок 1. Схема расположения исследуемых озер по водохозяйственным бассейнам Казахстана

База научно-исследовательской работы. Департамент экологического мониторинга РГП «Казгидромет».

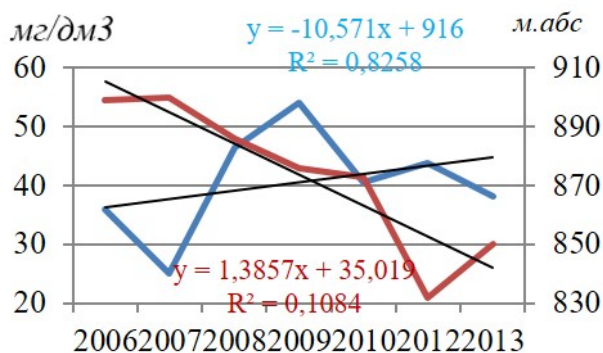




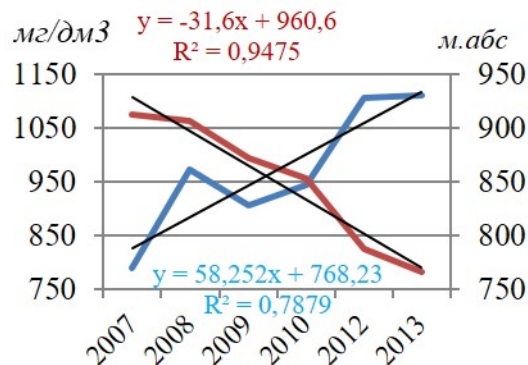
Оз.Бурабай



Оз. Улкен Шабакты



оз. Биликоль



Оз.Маркаколь

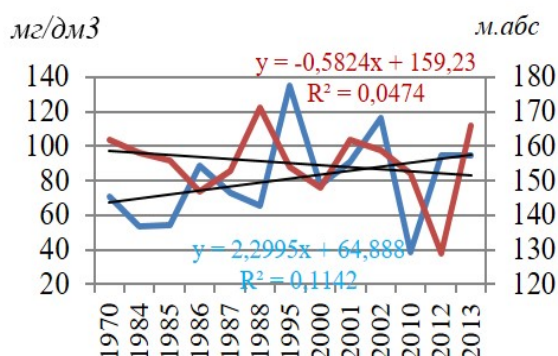
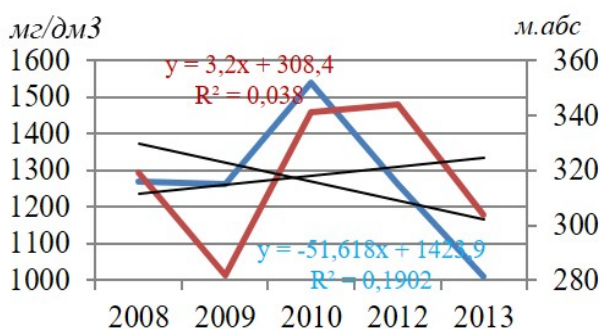


Рисунок 2. Временной ход, линейный тренд и уравнение линейного тренда значений концентрации общей минерализации ($\text{мг}/\text{дм}^3$, синий линии) и уровня воды (м. абс, красные линии) за разные периоды начиная с 1960-по 2013 гг. в озерных водах Казахстана

Данные и методы исследования. В работе были применены статистические, эмпирические методы исследования. Лично автором проведены систематизация и статистическая обработка данных.

Результаты. На основе усредненных данных, полученных в ДЭМ Казгидромет, построены графики, отражающие величины концентраций общей минерализации в озерных водах (см. рис. 2), а также предпринята попытка оценить влияние уровня воды на концентрацию общей минерализации в озерных водах.

На рисунке 2 приведены результаты среднегодовых концентрации общей минерализации ($\text{мг}/\text{дм}^3$) и уровня воды (м. абс). Вода оз. Алаколь солоноватая, так как средняя концентрация минерализации составляет $8000 \text{ мг}/\text{дм}^3$. Состав воды оз. Балкаш зависит от гидрографических особенностей водоема. Вода западной части озера солоноватая, минерализация в разные годы может достигать до $1798 \text{ мг}/\text{л}$, жесткая. Воды восточной части озера солоноватые, минерализация составляет $4143,1 \text{ мг}/\text{л}$, вода очень жесткая. В исследовательской работе Романовой С.М. [8] говорится о возрастании минерализации в направлении от устья р. Иле к восточным заливам озера Балкаш. А также приводится величина отношения минерализации воды ЗБ/ВБ за периоды 1929-1929 гг.,

1970-1987 гг. и 1994-2002 гг. Следовательно, ЗБ/ВБ (минерализации) 1929-1969 гг. составляла в среднем 0,29, то за период с 1970 по 1987 гг. возросла до 0,41. С 1994 по 2002 гг. отмечается снижение этого соотношения от 0,37 до 0,31, что обусловлено подъемом уровня и увеличением объемов воды.

Озеро Шалкар (Актюбинской области) относится к пресным, средняя минерализация составляет 873 мг/л при жесткости 4 мг-экв/дм³. Оз. Маркаколь относится к категории пресных водоемов, вода озера слабоминерализованная, очень мягкая. Вода озера Бурабай слабоминерализованная, в среднем 281 мг/л при жесткости 2 мг-экв/дм³, по степени жесткости – мягкая. Минерализация воды оз. Улькен шабакты в среднем 1132 мг/л при жесткости 9,0 мг-экв/дм³. Озеро Биликоль относится к солоноватым, средняя минерализация 1637 мг/л при жесткости 13,5 мг-экв/дм³.

Концентрация общей минерализации в воде может зависеть от уровня рассматриваемых озер. Между минерализацией и уровнем воды в оз. Балкаш (западная часть) ($r=-0.76$), оз. Шалкар ($r=-1$), оз. Улкен Шабакты ($r=-0.88$) наблюдается тесная корреляционная связь. Во всех рассматриваемых озерах, кроме восточной части оз. Балкаш между двумя параметрами отмечается обратно пропорциональная связь. В расчетах проверка значимости для коэффициента корреляции проводилась с помощью критерия Пирсона.

Увеличение солености (минерализации) озера часто приводит к снижению биомассы и разнообразия организмов в воде и даже небольшое увеличение солености воды может вызвать значительную потерю биоразнообразия и изменить способы функционирования экосистемы. Соленость также важна для питья и использования воды в сельском хозяйстве.

Список литературы

1. Разработка Атласа озер Казахстана: отчет о НИР (заключительный) / ТОО «Институт географии»: рук. А. Медеу. – Алматы, 2018. – 273 с.
2. Жумангалиева З.М. Озерный фонд Казахстана: дис. канд. геогр. наук 25.00.27; Российский гос. гидрометео. ун-т. – СПб, 2014. – 159 с.
3. Амиргалиев Н.А. Гидрохимическая характеристика Ир-Майтанской и Нарынской систем дельты р. Или // Сб. «Биологические основы рыбного хозяйства на водоемах Средней Азии и Казахстана», 1966. – С 147-149.
4. Григорьева Э.Н., Амиргалиев Н.А. Основные черты гидрохимического режима оз. Сасыкколь Алакольской системы озер // Тезисы докладов конференции «Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана». – Фрунзе: Изд-во «Илим», 1968. – С. 44-45.
5. Амиргалиев Н.А., Григорьева Э.Н., Саенко В.И. Гидрологический и гидрохимический режим оз. Балхаш в условиях зарегулированного стока рек // В кн. «Прогноз комплексного и рационального использования природных ресурсов, их охрана и перспективы развития производительных сил бассейна оз. Балхаш в период до 1990-2000 гг.». – Алма-Ата, 1983. – Ч. 2. – С. 70-76.
6. Амиргалиев Н.А., Исмуханова Л.Т., Мадиебеков А.С., Бектурсунов К.Е., Кулбекова Р.А. Гидрохимические параметры рек, впадающих в озеро Балкаш // Вестник КазНУ, Серия географическая. – Алматы, 2015. – 1 (40). – С. 74 -77.
7. Амиргалиев Н.А. К оценке современного состояния качества водной среды озера Балхаш // Материалы II Международной конференции «Озера Евразии: проблемы и пути решения». Казань, 2019. – С. 28-33.
8. Романова С.М., Бессточные водоемы Казахстана, Том 1. Гидрохимический режим Республика Казахстан Алматы, 2008

© М.С. Курманова, А.С. Мадиебеков, 2021

Холматжанов Б.М., Петров Ю.В., Абдикулов Ф.И., Бегматов С.У. Дахбет худудининг биометеорологик шароитлари	55
Гидрология, сув ресурслари, гидрохимё. Гидрология, водные ресурсы, гидрохимия Hydrology, water resources, hydrochemistry	
Абдуллаев Б.Д, Умарова З.М. Применение современных методов при оценке гидродинамической состояния подземных вод (на примере Сохского месторождения подземных вод)	59
Аденбаев Б.Е., Хамзаева Ж.Т. Оценка современного гидрологического режима и водообеспеченности низовьев реки Амударьи.	63
Ахмедова Т., Царёв Б. Ученый от природы (научное наследие проф. Юрия Михайловича Денисова)	65
Гавриленко Н.Н., Мягков С.В Статистическая модель формирования стока реки Сох.	69
Ганиев Ш.Р, Ширинбоев Д.Н Ўрта Зарафшон ҳавзасининг гидрометеорологик ўрганилганлиги.	72
Дергачёва И.В, Дергачёв К.В Основные этапы изучения высокогорных озёр Узбекистан	75
Жолдасбек А.Е. Исследование многолетнего расхода воды Тобол-Торгайского водохозяйственного бассейна и ее динамика.	77
Карабаева Б.Х, Хамдамова Г.М, Гафуров А.А. Оценка влияния метеорологических факторов на гидрологический режим реки Кашкадарья	80
Карандаева Л.М, Карандаев С.В. Изменение оледенения верховья реки Зеравшан за 1980-2017 годы.	83
Кдырниязов А.Т., Бабаназаров С.Е, Султашов Р.Г. Изменение водного режима в нижнем течении реки Амударьи и история снижение Аральского моря	87
Курманова М.С, Мадибеков А.С. Анализ динамики общей минерализации в озерных водах Казахстана.	88
Магрицкий Д.В, Гниломедов Е.В. Климатически обусловленные и антропогенные изменения годового стока рек Обь-Иртышского бассейна	93
Мурадов Ш.О. Турдиева Ф.А. Эгамназаров Т.Р. Научно-практическое обоснование технического решения по предотвращению почвенной засухи в аридной экосистеме.	95
Мурадов Ш.О, Дубенок С.А, Тураев У.М. Совершенствование комплексного управления водными ресурсами с использованием уточненных методических подходов к составлению водохозяйственных балансов.	98
Мухамеджанов Ш.Ш, Хасанова Н.Ш. Оценка гидрологического режима и качества коллекторно-дренажных вод в республике Узбекистан.	100
Мягков С.В, Мягков С.С, Гофуров Т.К. Наводнения в городах Узбекистана в результате ливневых осадков.	103
Нарзиев Ж.Ж, Махмудов И.Э, Гаппаров Ф.А. Сув омборлари ҳолатини гидроэкологик баҳолаш.	105
Нарзиев Ж.Ж, Махмудов И.Э, Гаппаров Ф.А. Мавсумий бошқарилувчи сув омборлари эксплуатацияси ишончилигини ўзгариши башоратлари.	108