УДК 556.551

О.А. Шарипова [1]

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОЗЕРА БАЛХАШ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТ

Ключевые слова: газовый режим, биогенные элементы, органическое вещество, минерализация воды, гидромелиоративные работы

В статье представлены результаты гидрохимических исследований 2015…2017 гг. водных объектов, расположенных в бассейне оз. Балхаш, перспективных для проведения гидромелиоративных мероприятий. В настоящее время среда водоемов по основным гидрохимическим показателям соответствует рыбохозяйственным нормативным требованиям. Отдельные озера Ащысуской и Карабасской систем относятся к эвтрофированным, с высоким содержанием органики и минерализацией воды до 10…15 г/дм^3. Но в результате проведения гидромелиорации, при обеспечении нормального водообмена с основным водоемом, гидролого-гидрохимический режим станет благоприятным для нереста и нагула рыб.

Берега оз. Балхаш изрезаны заливами и бухтами, многие из них соединяются с озером узкими ериками и мелководными проливами. При понижении уровня воды в основном водоеме эти ерики и проливы сильно мелеют, а иногда и пересыхают. В то же время заливы являются прекрасными нерестилищами, а также местами нагула молоди рыб и отчленение их от озера наносит значительные потери рыбному хозяйству региона. Поэтому проведение гидромелиоративных мероприятий на оз. Балхаш актуально и своевременно.

Цель работы – оценка современного гидрохимического режима притоков, отдельных заливов и озер, расположенных в бассейне оз. Балхаш, выбранных для улучшения их водообеспеченности путем применения гидромелиоративных работ.

Материалом для данной работы послужили результаты гидрохимических исследований 2015…2017 гг. водных объектов, расположенных

[1] Балхашский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйсва», Казахстан

в бассейне оз. Балхаш и перспективных для проведения гидромелиоративных мероприятий. В результате трехлетних исследований заливов оз. Балхаш и устьевых участков рек предлагаются 19 объектов: Западный Балхаш – пр. Ийр (три рукава) и бухта Жылымды, Восточный Балхаш – проходы в залив Шомшколь-1, озер Шомшколь-2 и Айнаколь, Кокан-2 и Кокан-3 с водообменным каналом, а также протоки (ерики) в группах озер (5 каналов) Карабасских разливов и в Ащысу (4 канала) (рис.).

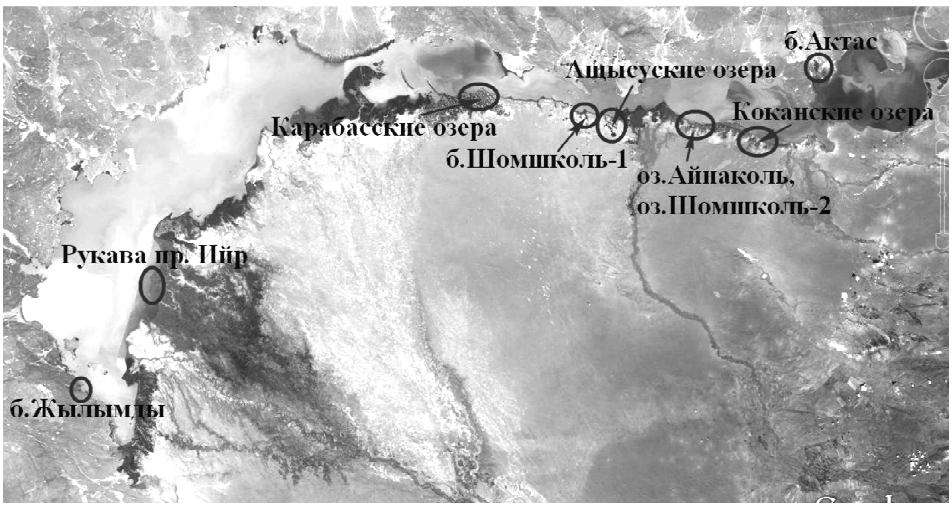

Рис. Карта-схема расположения станций исследований в бассейне оз. Балхаш.

Одним из предварительных этапов планирования и проведения гидромелиоративных работ является изучение и оценка гидрохимического состояния водной среды районов исследования. Средние значения химических показателей воды объектов представлены в таблице.

Таблица

Гидрохимические показатели воды исследуемых объектов

pH	Растворенные газы, мг/дм^3		Биогенные соединения, мг/дм^3				Органическое вещество, мгО/дм^3	Минерализация, мг/дм^3
	O_2, мг/дм^3	% насыщения	NH_4	NO_2	NO_3	P		
				Проток Ийр				
7,97	7,8	89,3	0,06	0,007	1,27	0,003	3,3	488
				Бухта Жылымды				
8,47	9,2	110	0,03	0,003	0,19	0,006	4,9	1195

pH	Растворенные газы, мг/дм^3		Биогенные соединения, мг/дм^3				Органическое вещество, мгО/дм^3	Минерализация, мг/дм^3
	O_2, мг/дм^3	% насыщения	NH_4	NO_2	NO_3	P		
Карабасские озера								
8,49	8,2	99,2	0,08	0,001	0,10	0,006	12,6	3716…15081
Ащысуские озера								
8,70	8,4	101	0,14	0,001	0,12	0,025	15,4	3497…8011
Коканские озера								
8,77	8,3	99,8	0,13	0,001	0,11	0,033	11,2	4718…8385
Озеро Айнаколь								
8,80	8,2	100	0,24	0,001	0,12	0,017	11,2	4869
Залив Шомшколь-1								
8,63	8,1	96,2	0,10	0,001	0,11	0,017	8,2	3665
Озеро Шомшколь-2								
8,70	11,7	138	0,05	0,001	0,10	0,027	11,7	4876

Проток Ийр. Протоки Ийр являются основными путями для миграций проходных и полупроходных рыб. Они соединяют озеро с множеством мелких водоемов, где находятся нерестилища полупроходных рыб. Кроме того, в протоку осенью заходит часть стада жереха и зимует, ожидая наступление времени весенней миграции, чтобы проследовать до мест нерестилищ [3, 4].

В последние годы проток Ийр впадает в озеро шестью рукавами. В течение 2015 и 2016 гг. на них промерялись глубины, измерялись расходы воды и определялась ширина водотока. По размерам и по глубине для проведения дноуглубительных работ выбрано из них три рукава. Глубины в них у выхода в озеро, а также на прилегающих участках озера не превышают 0,2…0,4 м. Для всех трех рукавов предполагаемая ширина канала 20,0 м и глубина 2,0 м.

Проведение мелиоративных работ в рукавах Ийр значительно облегчит миграцию рыб до мест нерестилищ и обратно, одновременно увеличивая численность мигрирующего стада.

Гидрохимический режим водотоков характеризуется следующими особенностями. В весенний период температура водных масс менялась в пределах 16,4…21,0 °С, летом вода прогревалась до 24,8…26,2 °С.

Реакция водной среды слабощелочная, водородный показатель весной равен 7,57…7,97, летом повышается до 8,21.

Газовый режим удовлетворительный. В весенний период концентрация диоксида углерода отличалась высокой вариабельностью – от 2,2…8,8 до 30,8 мг/дм^3, но не превышали допустимые значения (ПДК = 44,0 мг/дм^3). Насыщение кислородом оптимальное – 70…105 %, что в абсолютных величинах соответствовало 6,1…8,7 мгO_2/дм^3.

Количество органического вещества невысокое. В весенний период показатель ниже и составлял 1,8…2,7 мгО/дм^3, летом – 4,3 мгО/дм^3.

Содержание биогенных элементов в пр. Ийр не превышает допустимые значения для рыбохозяйственных водоемов [2]. На временные колебания биогенов оказывают влияние как внутриводоемные процессы, так и режим поступления сточных вод. Среди азотных соединений превалировали по содержанию нитраты – 0,80…2,31 мг/дм^3. В сезонной динамике отмечается закономерное уменьшение количества нитратов в летний период. Сравнительный анализ межгодовых изменений показал снижение в 1,6…2,2 раза нитратов и увеличение в 4,7…7,0 раз нитритов в 2017 г. Концентрации остальных биогенов в водотоке стабильны.

По техническим свойствам вода относится к категории умеренно жесткая, с общей жесткостью 4,04…4,90 мг/дм^3. По сумме растворенных солей она пресная, с минерализацией 459…542 мг/дм^3. Сезонная динамика характеризуется ростом солености на 15 % летом. По доминирующим ионам, согласно классификации Алекина О.А., вода принадлежит к гидрокарбонатному классу, кальциевой группе, II типу [1].

Бухта Жылымды расположена в 15,0 км к северо-западу от пгт. Улькен. Ее площадь составляет 73,0 га, глубина достигает 4,5 м и более. Бухта является прекрасным нерестилищем для многих промысловых видов рыб. В последние годы проток, соединяющий эту бухту с озером, стал очень узким (местами 1,5…2,0 м), сильно зарастает тростником, проход рыбы в бухту затруднен. Здесь необходимо прокопать канал шириной около 10,0 м и глубиной 2,0 м.

В рамках мониторинговых исследований были определены основные показатели качества водной среды б. Жылымды.

Температура воды в весенний период достигала 20 °С, летом прогревалась до 24,6…27,9 °С. Реакция водной среды слабощелочная, pH, в зависимости от интенсивности процессов фотосинтеза, менялась от 8,25 весной до 8,40…8,60 летом.

Газовый режим оптимальный. Диоксид углерода в водной среде отсутствовал. За период исследований содержание растворенного кислорода в летний период было высокое – 8,3…9,9 мгO_2/дм^3, что соответствовало 101…118 % насыщения.

В межгодовой динамике количество органического вещества невысокое, величина перманганатной окисляемости варьировала в пределах 3,9…6,7 мгО/дм^3. В сезонной динамике наблюдается рост органики летом на 35 %.

В период исследований концентрации биогенных элементов не превышали допустимые значения. Сезонные и межгодовые вариации содержания биогенов незначительны.

По техническим свойствам вода жесткая, с общей жесткостью 7,4…7,8 мг-экв/дм^3. По сумме растворенных солей вода солоноватая, с минерализацией 1165…1268 мг/дм^3. Межсезонная динамика заключается в повышении на 10 % солености воды в летний период. В 2017 г. минерализация воды увеличилась на 8…9 % по сравнению с данными 2015…2016 гг. По доминирующим ионам вода принадлежит сульфатному классу, натриевой группе, II типу.

Водные объекты Восточного Балхаша, предлагаемые для проведения гидромелиоративных работ, расположены вдоль южного побережья и значительно отличаются гидролого-гидрохимическими показателями водной среды.

Карабасские озера (разливы) находятся в восточной части оз. Балхаш, на окраине Жентелинской депрессии. Озера этой депрессии занимают эоловые низины, расположенные между барханами и, образуя сложные системы водоемов, простираются на 10,0…15,0 км к югу от береговой линии оз. Балхаш. Глубина воды в них достигает 3,0…6,0 м, берега заняты густыми зарослями тростника. Все эти водоемы являются местами нерестилища и нагула рыб. Однако значительная их часть отшнуровалась от материнского водоема и находится в бесполезном для рыбного хозяйства состоянии. Выполнение предложенных гидромелиоративных работ позволит вернуть в ряды рыбохозяйственных озер более 770 га акватории.

Ащысуские озера расположены несколько западнее современного устья р. Каратал. В настоящее время проходы к ним сильно заилены и покрыты густыми зарослями тростника. Для улучшения гидроэкологического состояния озер необходимо проложить каналы. Выполнение предлагаемых гид-

ромелиоративных работ на озерах Ащысуской системы будет способствовать увеличению нерестово-нагульных площадей озера на 1000 га и более.

Коканские озера. Между заливом Кокан и разливами Каракольских озер имеются две котловины, занятые водой из оз. Балхаш.

Первое из них расположено в 5,5 км к северо-западу от залива Кокан и имеет площадь 529 га, длину – 3,0 км и глубину – 2,5…3,5 м. У берегов, между зарослями тростника, иногда встречаются небольшие площади, занятые кугой и рдестами. Основная акватория достаточно глубокая и имеет свободную от растительности поверхность. В озеро ведет одна извилистая протока, длиной около 1700 м и глубиной, местами, до 3,0 м. В настоящее время северо-восточный конец протоки сильно заилен и глубина воды местами не превышает 0,2…0,3 м. Такие же глубины на выходе протоки в «море» и на береговой полосе на расстоянии до 100 м. Именно здесь необходимо проложить канал длиной у берега озера около 160 м.

Второе озеро расположено в 8,0 км к северо-западу от залива Кокан и объединяет пять плесов, наибольший из них 417 га, наименьший – 19 га. Суммарная площадь составляет 605 га. Глубина воды 2,0…2,6 м. На современном этапе проход к главному плесу закрыт песчаным валом и не имеет выхода в оз. Балхаш, поэтому необходимо проложить рыбоходный канал протяженностью 400 м и шириной у дна 20,0 м. А также, чтобы усилить водообмен и не допустить эвтрофирования озер, необходимо проложить канал между данными водными объектами. В результате проведения предлагаемых мелиоративных работ более 1100 га акватории станут пригодными для нереста и нагула рыб.

Озера *Айнаколь и Шомшколь-2.* В пространстве между болотом Сарыуюк (бывшая дельта р. Каратал) и рассмотренными выше Коканскими озерами расположена широкая низина длиной 30,0 км и шириной до 7,0 км. Здесь находится множество мелких и средних озер – межбарханников. Наиболее значительные из них озера Айнаколь и Шомшколь-2. Площадь оз. Айнаколь составляет 160 га, глубина воды достигает 6,0 м и более. Площадь оз. Шомшколь-2 составляет 370 га, глубина в главном плесе до 7,0 м и более. Проходы к озерам заилены и имеют малые глубины (всего 0,2…0,3 м). Поэтому целесообразно проложить рыбоходные каналы длиной около 430 м, шириной 20,0 м и глубиной 2,0 м. Построение предлагаемых каналов способствует улучшению экологического состояния нерестилищ с общей площадью более 1000 га.

Гидрохимическая характеристика водных объектов Восточного Балхаша. Температура водных масс в летний период соответствовала 24,4…26,9 °С. Реакция водной среды меняется от слабощелочной до щелочной, с величиной водородного показателя pH 8,40…8,90.

Газовый режим удовлетворительный. Диоксид углерода в водной среде отсутствовал. Содержание растворенного кислорода менялось в пределах 6,2…9,9 мгO_2/дм^3 (76,0…111 % насыщения). В 2017 г. количество растворенного кислорода в районах исследования было ниже на 7…15 %, а в заливе Шомшколь-1 – на 23…37 %, по сравнению с 2015…2016 гг., что связано с высокими температурами воды.

Величина перманганатной окисляемости в водной среде исследуемых объектов варьировала в широком диапазоне – от 4,9 до 24,0 мгО/дм^3. Максимальные значения окисляемости отмечались в отшнурованных водоемах Ащысуской и Карабасской систем. В межгодовой динамике прослеживается тенденция снижения количества органики в воде.

Концентрации биогенных элементов не превышали допустимые показатели. Межгодовые колебания биогенов невариабельны.

По техническим свойствам вода относится к категории очень жесткая, с общей жесткостью в заливе Шомышколь 1, озерах Шомышколь-2 и Айнаколь 18,6…23,4 мг-экв/дм^3. В течение трех лет общая жесткость в Карабасских озерах менялась от 26,8 мг-экв/дм^3 до 74,4 мг-экв/дм^3. Суммарное содержание ионов кальция и магния в воде Ащысуских озер составляло 16,6…33,2 мг-экв/дм^3, Коканских озер – 20,0…38,4 мг-экв/дм^3.

По сумме растворенных солей вода исследуемых объектов солоноватая. В течение исследуемого периода минерализация воды составляла в заливе Шомшколь-1 3542…3778 мг/дм^3, оз. Шомшколь-2 – 4876 мг/дм^3, оз. Айнаколь – 4616…5104 мг/дм^3.

Величина минерализации озер характеризуется высокой вариабельностью, что обусловлено географическим расположением и гидрологическими условиями водоемов. Соленость воды Карабасских озер варьировала в диапазоне 3694…15081 мг/дм^3, Ащысуских и Коканских озер – в пределах 3752…8342 мг/дм^3. Межгодовые изменения солености составляли не более 9 %.

В ионно-солевом составе водной среды, независимо от величины минерализации, преобладают сульфат-ионы и ионы натрия.

Таким образом, вода б. Жылымды, зал. Шомшколь-1, озера Айнаколь и Шомшколь-2, протока Ийр, Коканских озер по основным гидрохи-

мическим показателям соответствует рыбохозяйственным нормативным требованиям. Отдельные озера Ащысуской и Карабасской систем относятся к эвтрофированным, с высоким содержанием органики. Соленость воды Карабасских отдельных ранее отшнурованных озер достигает 10…15 г/дм^3, что обуславливает развитие и жизнедеятельность солоноводных видов гидробионтов. Но при обеспечении нормального водообмена с основным водоемом они быстро распреснятся и станут вполне пригодными для нереста и нагула рыб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 444 с.
2. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов: Утв. Нач. Главрыбвода Минрыбхоза СССР В.А. Измайловым 09.08.90. – М.: 1990. – 46 с.
3. Проблемы гидрологической устойчивости в бассейне озера Балхаш. /Под редакцией А.Б. Самаковой. – Алматы: «Каганат», 2003. – С. 252-300.
4. Современное экологическое состояние бассейна озера Балхаш./ Под редакцией Т.К. Кудекова. – Алматы: «Каганат». 2002. – 389 с.

Поступила 16.05.2018

О.А. Шарипова

ГИДРОМЕЛИОРАТИВТІК ЖҰМЫСТАР ҮШІН ҰСЫНЫЛАТЫН БАЛХАШ КӨЛІНІҢ СУ ОБЪЕКТІЛЕРІНІҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Түйінді сөздер: газрежимі, биогенді элементтер, органикалықзаттар, су минерализациясы, гидромелиоративтік жұмыстар

Мақалада гидромелиоративтік жұмыстарды жүргізуге 2015…2017 жж. Балқаш көлінің бассейнінде орналасқан су объектілерінің гидрохимиялық зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Қазіргі кезде су бассейнінің негізгі гидрохимиялық көрсеткіштері бойынша балық шаруашылығы реттеу талаптарына сәйкес келеді. Ащысу және Қарабас жүйелерінің жеке көлдері органикалық заттардың жоғары мөлшері мен судың минералдануы 10...15 г/дм^3 дейін эвтрофирленген. Бірақ гидромелиорация нәтижесінде судың негізгі бөлігімен қалыпты су алмасуды қамтамасыз ететін гидролого-гидрохимиялық режим балықты уылдырықтау және азықтандыру үшін қолайлы болады.

Sharipova O.A.

HYDROCHEMICAL FEATURES OF WATER OBJECTS OF BALHASH LAKE, SUGGESTED FOR HYDROMELIORATIVE WORKS

Keywords: gas mode, biogenic elements, organic matter, water mineralization, hydro-melororative works

The article presents the results of hydrochemical studies 2015 ... 2017 years. water facilities located in the basin of Lake Balkhash, promising for carrying out hydromeliorative measures. At present, the water basin environment according to the main hydrochemical indicators corresponds to the fishery regulatory requirements. The individual lakes of the Aschysu and Karabas systems are eutrophied, with a high content of organic matter and mineralization of water up to 10...15 g/dm^3. But as a result of hydromelioration, providing normal water exchange with the main body of water, the hydro-hydrochemical regime will be favorable for spawning and feeding of fish.