

Э.А. Турсунов, А.С. Мадибеков, К.М. Кулебаев

СОВРЕМЕННЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗ. БАЛКАШ

I.A. Tursunov, A.S. Madibekov, K.M. Kulebaev

PRESENT MORPHOMETRICAL PARAMETERS OF BALKHASH LAKE

Представлены результаты батиметрической съемки, проведенные лабораторией «Гидрология водоемов» Института географии в период 2011–2013 гг. по акватории озера Балкаш, проведен сравнительный анализ картометрических характеристик.

Ключевые слова: озеро Балкаш, батиметрия, морфометрические характеристики, батиграфическая и объемная кривые.

To produce results of bathymetrical survey activity from laboratory of reservoir hydrology during the period 2011–2013. Balkhash lake, also activity with comparative analysis map capability.

Key words: Balkhash lake, bathymetria, morphometrical parameters, bathygraphical and volumetric curve.

Озеро Балкаш — крупный бессточный водоем Казахстана, расположенный на стыке Центрального и Юго-Восточного регионов республики. При отметке уровня воды 341,41 м (по состоянию на 01.01.2000) его длина составляет 614 км, средняя ширина до 30 км, средняя глубина — 5,8 м. Площадь водосбора 413 тыс. км², из них 113 тыс. км² или более 27 % приходится на территорию Синцзян-Уйгурского Автономного Района (СУАР) КНР [1].

Озеро Балкаш разделено полуостровом Узынарал примерно на равные части: Западную — мелководную, почти пресную, проточную и широкую часть (глубина 3–11 м) и Восточную — так же мелководную, бессточную, соленую и узкую часть, где особо выделяется самый древний и глубокий Бурлютобинский плес (рис. 1).

Котловина озера состоит из нескольких маленьких впадин. В западной части имеются две впадины глубиной до 7–11 м, — одна из которых, протянулась с западного побережья от острова Тасарал до мыса Коржынтубек, вторая на юге от залива Бертыс, при этом являясь самым глубоким местом западной части Балкаша. Глубина впадины восточного Балкаша достигает 16 м при этом, наибольшая глубина всей восточной части, измеренная в 2011 г. составила 23,5 м, средняя глубина всего озера составила 5,8 м.

Западные, а также северные берега озера — высокие (до 20–30 м) и скалистые, сложены палеозойскими породами (порфиры, туфы, граниты, сланцы, известняки) они имеют следы древних террас. Южные берега от залива Карашаган до дельты реки Иле низкие (до 1–2 м), песчаные, периодически затапливаются высокой водой (из-за чего испещрены многочисленными мелкими озерами), местами встречаются прибрежные холмы высотой 5–10 м [1]. Береговая линия очень извилиста, расчленена многочисленными заливами и бухтами. Крупными заливами западной части являются: Сарышаган,

Кашкентениз, Каракамыс, Шемпек (южная конечность озера), Балакашкан и Ахметсу. В восточной части выделяют заливы: Гузколь, Балыктыколь, Кукун и Карашаган, там же расположены полуострова Байгабыл, Балай, Шаукар, Кентубек и Коржынтобе.



Рис. 1. Вид оз. Балкаш из Космоса

- 1 — Полуостров Сарыесик, разделяющий озеро на две части, и пролив Узынарал;
2 — Полуостров Байгабыл; 3 — Полуостров Балай; 4 — Полуостров Шаукар; 5 — Полуостров Кентубек;
6 — Острова Басарал и Ортаарал; 7 — Остров Тасарал; 8 — Залив Шемпек; 9 — Залив Сарышаган

Больших островов на озере мало, Басарал и Тасарал (наиболее крупные), а также Ортаарал, Аякарал и Олжабекарал расположены в западной части озера. В восточной части находятся острова Узынарал, Ултаракты и Коржын, а также остров Алгазы. Всего на озере насчитывалось 43 острова общей площадью 66 км², однако со снижением уровня воды образуются новые острова, а площадь уже существующих увеличивается. При уменьшении уровня воды в озере происходит отчленение многочисленных заливчиков, что существенно сказывается на площади зеркала.

Первые гидрометрические работы на озере относятся к началу XX в. Они были организованы гидрометрической частью отдела улучшений при министерстве земледелия в 1910 г. Гидрографические обследования котловины оз. Балкаш выполнены в 1943–1944 гг. гидрографической партией Управления гидрометслужбы Казахской ССР. В 1960–1963 гг. сектором географии АН КазССР (ныне Институт географии РК) проводились батиметрические съемки котловины, изучение их морфометрии и динамики берегов [1, 2].

В 1970 г. гидропроектом, а также в 1977 г. с поправками Чистяевой С.П. были уточнены морфометрические кривые озера Балкаш [3]. В 1984–1985 гг., кафедрой гидрологии суши КазНУ им. аль-Фараби (быв. КазГУ им. С. Кирова) были организованы экспедиционные работы для уточнения батиметрической карты озера Балкаш [4]. Далее

эти исследования, вместе с группой ученых исполнителей были продолжены в Институте географии РК. Авторы статьи являются непосредственными участниками этих работ. Исследования оз. Балкаш в 1984–1985 гг. проводились с судна «Гариф Мусин», являющимся рыболовецким траулером длиной 17,5 м, шириной 4 м и с осадкой 1,8 м, что не позволяло производить измерение глубин прибрежной мелководной части озера. Местоположение точек измерения определялись путем штурманской прокладки. По результатам работ была построена батиметрическая карта оз. Балкаш масштаба 1:200 000.

В период с 2011 по 2013 г. Институтом географии РК были выполнены исследовательские работы на оз. Балкаш по уточнению современных морфометрических характеристик, с применением каютного катера Quicksilver 640 с малой осадкой, что позволяет производить исследования на мелководье, в исследованиях применялось современное оборудование фирмы Lowrance HDS-10, с возможностями акустического эхолотирования с привязкой к GPS-системе.

Общая протяженность маршрутов батиметрической съемки за 3 года составила более 13000 км. В измеренные эхолотом значения вводились поправки на глубину погружения датчика эхолота, а также данные были приведены к значению уровня воды 342,5 м абс. По результатам исследований построена батиметрическая карта масштаба 1:500000 оз. Балкаш с использованием программного продукта ArcGIS, который позволяет визуализировать (представить в виде цифровой карты) большие объемы статистической информации, имеющей географическую привязку (рис. 2). Аналогичная цифровая батиметрическая модель Ладожского озера создана в 1993 г. [7].

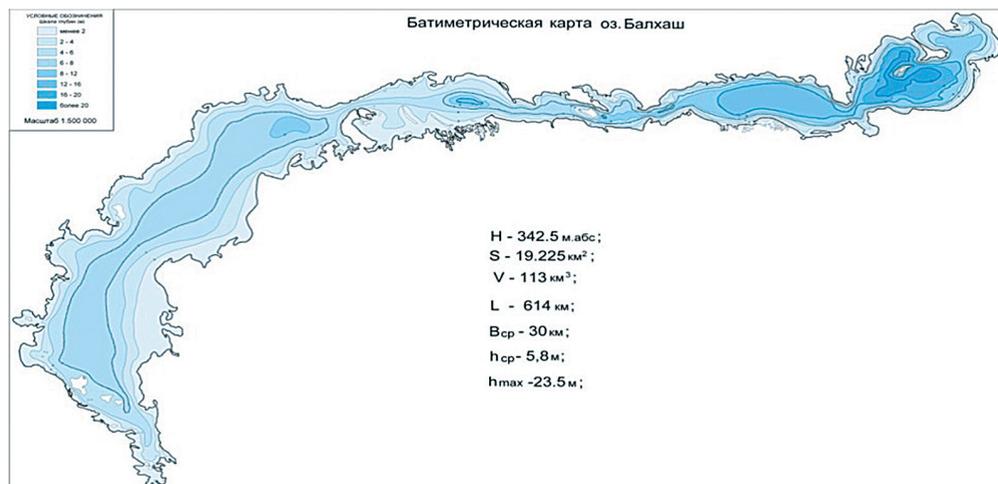


Рис. 2. оз. Балкаш в изобатах по результатам батиметрической съемки 2011–2013 гг.

Основные картометрические характеристики оз. Балкаш представлены в таблице. При уровне воды 342,5 м абс., площадь зеркала составляет 19225 км², а объем воды в озере 113 км³. Максимально измеренная глубина озера на Бурлютобинском плесе составила 23,5 м.

Батиметрическая съемка 2011–2013 гг. показала, что значения глубины озера на середине отличается малой изменчивостью. Изменение глубин происходит в большинстве случаев на расстоянии менее одного км от уреза берега. Кроме того в прибрежной части озера наблюдается большое количество подвижных песчаных гряд, подверженных влиянию ветровой деятельности [4].

Таблица 1

Картометрические характеристики оз. Балкаш

H (м абс.)	S (км ²)	V (км ³)
342,5	19225	113
341,3	17391	93,3
339,3	13085	78,1
337,2	9863	52
335,2	6265	32,2
333,2	2630	19,7
329,2	1591	9,2
325,2	598	2,83

Примечание. H — отметка уровня воды в озере (м абс.); S — площадь зеркала (км²); V — объем воды в озере (км³).

Сравнивая результаты батиметрической съемки 2011–2013 гг. с исследованиями, выполненными в 1984 г. можно отметить, что произошли незначительные изменения очертания берегов за счет зарастания камышом и последующим образованием песчаных баров в мелководных частях озера. Довольно значительно изменились морфометрические характеристики протоки Узынарал. Таким образом, если в 1984 г. наблюдались незначительные заросли камыша по берегам, четко прослеживался урез воды, а свободная поверхность протоки составляла в ширину около 8 км, при максимальных глубинах до 2 м, то по результатам съемки 2012 г., ширина протоки свободная от зарослей камыша составила 1,25 км, при этом максимальные глубины протоки достигали 7 м. Всего в протоке Узынарал были выполнены измерения на 4 разрезах в 2012 г., и 3 разрезах в 2013 г. На разрезе в самой восточной части протоки в начале ее расширения в подводном рельефе четко прослеживается три подводных рукава, что говорит об образовавшейся здесь подводной дельте. В 1984 г. в протоке проводились измерения скорости и направления течения воды, они определялись в основном скоростями и направлением ветра. По результатам наблюдений 2011–2013 гг. можно предположить, что основным фактором перетока воды с западной части в восточную, является величина подпора воды [5, 6]. На рис. 3 представлены батиграфическая и объемная кривые оз. Балкаш, построенные по результатам современной батиметрической съемки.

Таким образом, выявлены зависимости кривых до отметки в 344 м абс., в которых прирост объема воды в озере и площади его зеркала осуществляется в результате заполнения глубоководного Бурлютобинского плеса в восточной части озера. При дальнейшем увеличении уровня воды происходит заполнение более мелководных плесов Восточного Балкаша, а после отметки 335,5 м абс и мелководной Западной части озера.

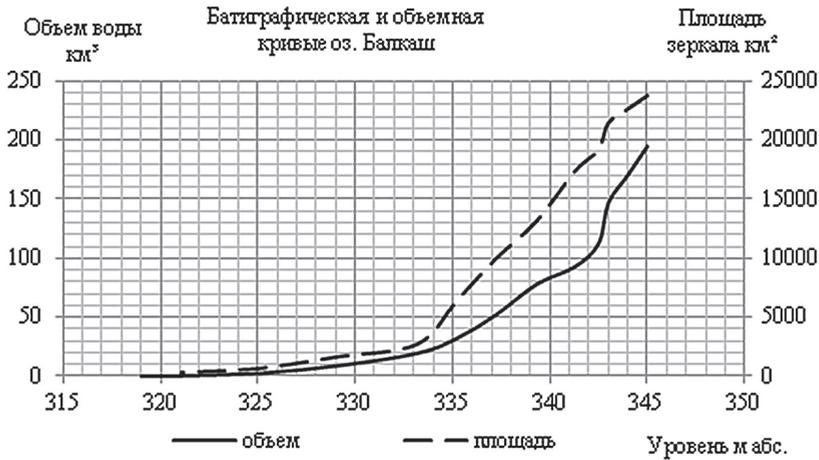


Рис. 3. Батиграфическая и объемная кривые оз. Балхаш

Системный подход к изучению и оценке морфометрических характеристик с использованием современного оборудования позволяет не только достоверно и объективно оценить степень их изменений со временем, но и обосновать комплекс мероприятий, определить виды и объемы работ по детальному уточнению морфометрических характеристик котловины озера в более крупном масштабе с детализацией отдельных бухт, заливов. В частности можно отметить о необходимости дополнительных инструментальных измерений скоростей и направлений течения воды при различных скоростях и направлении ветра. Построение прогнозных зависимостей для определения минимальной разницы между уровнем воды в Западной и Восточной части озера, при которой будет осуществляться переток воды, обеспечивающий сохранение его гидрохимического баланса, который является необходимым условием устойчивости его экосистемы [5].

Литература

1. Атлас Казахской ССР. Том 1. Природные условия и ресурсы. — М., 1982.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР, т. 13, вып. 2. — Л.: Гидрометеиздат, 1970.
3. Чистяева С.П. К вопросу о практическом применении методики расчета распределения минерализации воды по акватории водоемов к озеру Балхаш. // Тр. КазНИГМИ, 1977, вып. 58.
4. Бабкин В.А., Кольванов Л.Л. Уточнение морфометрических характеристик озера Балхаш. // Вопросы гидрологии орошаемых земель Казахстана. Сборник научных статей. — Алма-Ата, 1986, с. 144–149.
5. Догановский А.М., Малинин В.Н. Гидросфера Земли. — СПб.: Гидрометиздат, 2004. — 630 с.
6. Проблемы гидроэкологической устойчивости в бассейне озера Балхаш. Под ред. А.Б. Самаковой. — Алматы: «Каганат», 2003. — 127 с.
7. Sorokin A.I., Naumenko M.A., Veselova M.F. New morphometrical data of Lake Ladoga. Hydrobiologia, 1996, vol. 322, p. 65–67.