

Zh. D. Dostay<sup>1</sup>, E. A. Tursunov<sup>1</sup>, A. K. Kurbaniyazov<sup>2</sup>, G. Zh. Nurgaliyeva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of geography of PK, Almaty, Kazakhstan,

<sup>2</sup>The international Kazakh-Turkish university of H. A. Yasavi, Turkestan, Kazakhstan,

<sup>3</sup>Atrau State university of H. Dosmukhamedova, Kazakhstan.

E-mail: abilgazi@mail.ru

## MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE LAKE BALKASH BY RESULTS OF BATIMETRICHESKY SHOOTING IN 2011–2013

**Abstract.** The first hydrometric works on the lake belong to the beginning of the 20th century. They were organized by a hydrometric part of department of improvements in case of the ministry of agriculture in 1910. Hydrographic inspections of a hollow of the lake Balkash are executed in 1943-1944 by a hydrographic batch of Management of a gidrometsluzhba of the former Kazakh SSR. In 2011-2013 the Institute of geography of RK performed batimetrichesky works on the lake Balkash on refining of morphometric characteristics using the cabin motor boat Quicksilver 640 with small draft, with use of the sonic depth finder - a kartplotter of Lowrance HDS 10 on the basis of which modern batimetrichesky maps of the lake Balkash were constructed on the basis of use of the Argis software product. Location of points of measurement were determined by mate laying. By results of works batigrafichesky and volume curves as lakes in general, and separately its western and east parts were constructed. After these researches there passed more than 30 years and accuracy of the taken measurements leaves much to be desired that determines need of these researches.

**Keywords:** morphometry, lake Balkash, batimetrichesky shooting, cartography, hydrography, dynamics, hollow.

УДК 556

Ж. Д. Достай<sup>1</sup>, Э. А. Турсунов<sup>1</sup>, А. К. Курбаниязов<sup>2</sup>, Г. Ж. Нурғалиева<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт географии РК, Алматы, Казахстан,

<sup>2</sup>Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясауи, Туркестан, Казахстан,

<sup>3</sup>Атрауский государственный университет им. Х. Досмухамедова, Казахстан

## МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗ. БАЛКАШ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ БАТИМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ В 2011–2013 ГГ.

**Аннотация.** Первые гидрометрические работы на озере относятся к началу XX века. Они были организованы гидрометрической частью отдела улучшений при министерстве земледелия в 1910 году. Гидрографические обследования котловины оз. Балкаш выполнены в 1943–1944 гг. гидрографической партией Управления гидрометслужбы бывшей Казахской ССР. В 2011–2013 годах Институтом географии РК были выполнены батиметрические работы на оз. Балкаш по уточнению морфометрических характеристик с применением каютного катера Quicksilver 640 с малой осадкой, с использованием эхолота - картплоттера Lowrance HDS 10, на основе которых были построены на основе использования программного продукта Argis современные батиметрические карты оз. Балкаш. Местоположение точек измерения определялись путем штурманской прокладки. По результатам работ были построены батиграфические и объемные кривые как озера в целом, так и отдельно его западной и восточной частей. После этих исследований прошло более 30 лет и точность проведенных измерений оставляет желать лучшего, что определяет необходимость данных исследований.

**Ключевые слова:** морфометрия, оз. Балкаш, батиметрическая съемка, картография, гидрография, динамика, котловина.

**Введение.** Уровень оз. Балкаш, как у других бессточных озер полуаридной зоны, испытывает крупномасштабные многолетние и вековые циклические колебания, обусловленные изменчивостью климата [1-4].

Письменная информация об озере Балкаш известна с 13 века (В.Рубрук, П.Карпини). Конкретные исследования оз.Балкаш начинаются в 17 веке. Русский картограф и историк С.У.Ремизов в 1645 г. в атласе "Чертежи всех сибирских городов и земель" оз.Балкаш приводит под названием "Тениз". В начале 18 в. на озере проводились геодезические измерения. А в 19 веке материалы об озере отражены в картах Клапрота (1836) и известного картографа И.Т.Рената. Имеются информации в трудах П.В.Рихтгофена (1877) и А.Ф. Гумбольд (1844). В изучении оз.Балкаш принимали участие и другие русские ученые, которые организовали многочисленные экспедиционные исследования (И.В. Мушкетов, П.Ф. Домрачев, В.Н. Абросов, Л.И. Лев, Н.М. Страхов, Д.Г. Сапожников, М.Н. Тарасов).

В 1981–1989 гг. на озере проводили исследования Государственный Гидрологический Институт (г.С.-Петербург), КазНУ им. аль-Фараби, Институт географии НАН РК. Институт географии НАН РК продолжает эти комплексные исследования.

Первые гидрометрические работы на озере относятся к началу 20 века. Они были организованы гидрометрической частью отдела улучшений при министерстве земледелия в 1910 году. Гидрографические обследования котловины оз. Балкаш выполнены в 1943–1944 гг. гидрографической партией Управления гидрометслужбы бывшей Казахской ССР. В 1960-1963 гг. сектором географии АН КазССР (ныне Институт географии РК) проводились батиметрические съемки котловины, изучение их морфометрии и динамики берегов [5-7].

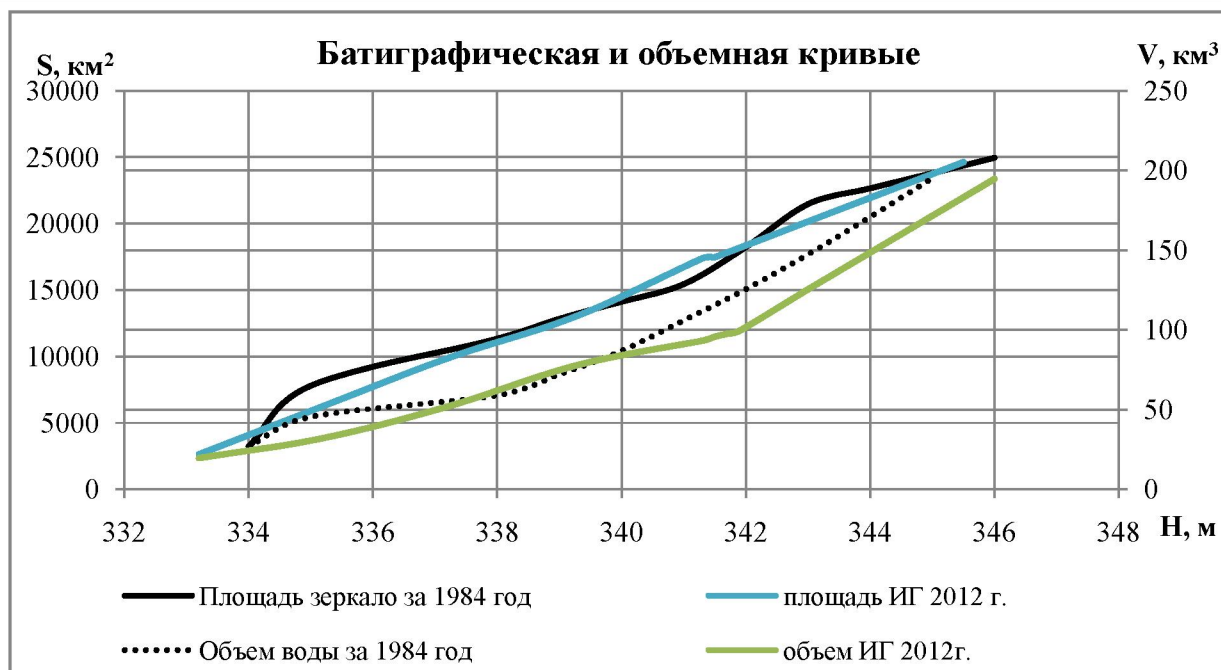
В 1970 гг. Гидропроектом и в 1977 г. с поправками Чистяевой С.П. были уточнены морфометрические характеристики озера Балкаш [11]. В 1984-1985 гг. кафедрой гидрологии суши КазНУ им. аль-Фараби (быв. КазГУ им. С. Кирова) были организованы экспедиционные работы для уточнения батиметрической карты озера Балкаш путем эхолотирования его водной толщи. Результаты этих исследований были опубликованы в [8, 9]. Исследования морфометрических характеристик оз. Балкаш в 1984–1985 годах 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 были построены батиграфические и объемные кривые как озера в целом, так и отдельно его западной и восточной частей. После этих исследований прошло более 30 лет и точность проведенных измерений оставляет желать лучшего, что определяет необходимость данных исследований.

**Цель и методика исследований.** В 2011–2013 годах Институтом географии РК были выполнены батиметрические работы на оз. Балкаш по уточнению морфометрических характеристик с применением каютного катера Quicksilver 640 с малой осадкой, с использованием эхолота - картплоттера Lowrance HDS 10, на основе которых были построены на основе использования программного продукта Argis современные батиметрические карты оз. Балкаш.

**Результаты исследований.** По результатам съемки 2011 и 2012 годов была построена батиметрическая карта масштаба 1: 500 000, а по результатам съемки 2013 года 1: 200 000 масштаба.

Батиметрическая съемка 2011–2013 годов показала, что значения глубины озера на его 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 песчаных гряд, которые являются подвижными и меняют свои геометрические размеры, а также ориентации в зависимости от скоростей и направлений ветров.

На рисунке приведены батиграфические и объемные кривые, построенные по результатам батиметрической съемки 1984 года, с использованием данных Гидрометслужбы РК и по съемке, проводимой Институтом географии в 2011 и 2012 годах. Площади зеркала по данным Института географии за 1984, 2012 и по данным Казгидромета отличает хорошая сходимость результатов особенно в диапазоне инструментальных наблюдений (рисунок), а расхождение при малых значениях уровня воды объясняется различными методами аппроксимации при построении линии тренда используемыми инженерами Казгидромета и научными сотрудниками Института географии.



Сравнение батиграфических и объемных кривых оз. Балкаш,  
построенных институтом географии в 1984 году и по данным 2012 г.

Объемные кривые, построенные по данным Казгидромета и по результатам батиметрической съемки выполняемой в 2011–2013 годы институтом географии также хорошо сходятся при значениях уровня воды от 340,0 до 345,0 м. абс. Объемные кривые на рисунке, построенные по данным института географии в 1984 и 2011–2013 годов, наоборот имеют расхождение как раз в этих диапазонах и хорошую сходимость объемной кривой 2013 года с кривой Казгидромета.

**Выводы.** Расхождения можно объяснить, в первую очередь, почти 30-летней разницей в технологиях как инструментальных измерений, так и камеральной обработки. С другой стороны, имеются незначительные изменения рельефа дна в восточной глубоководной части (максимальная глубина по данным батиметрической съемки 2012 года составила 24,5 м при уровне воды 342,5 мБС в то время как по данным государственного гидрологического института (ГГИ) она имела значение 26 м при уровне 341,5 мБС. Так же произошли изменения очертания берегов за счет зарастания камышом с последующим образованием песчаных баров в Западной мелководной части. Наблюдается существенное сужение протоки Узынарал с 8 до 1,5 км.

Все это в совокупности является причиной расхождения между объемными кривыми, построенными Институтом географии по данным 1984 и 2012 годов. Учитывая сходимость с объемной кривой Казгидромета считаем, что построенная Институтом географии за 2013 год объемная и гидрографическая кривые с применением ГИС технологий наиболее правильные. Вместе с тем, необходимы исследовательские работы по дальнейшему уточнению морфометрических характеристик котловины озера в более крупном масштабе с детализацией отдельных бухт, заливов, а так же мелководных прибрежных частей озера.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1967, 1970. – Т. 13, вып. 2. – 645 с.
- [2] Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. – Л.: Гидрометеиздат, 1967, 1980. – Т. 13, вып. 2.
- [3] Курдин Р.Д. О роли дельты р.Или и климатических факторов в колебаниях уровня оз. Балкаш // Водные ресурсы. – 1977. – № 1. – С. 143-150.
- [4] Шнитников А.В. Элементы водного и солевого баланса оз. Балкаш // Труды соляной лаборатории Всесоюзного ин-та галургии. – 1936. – Вып. 11. – С. 5-82.
- [5] Турсунов А.А. От Арала до Лобнора (Гидроэкология бессточных бассейнов Центральной Азии). – Алматы: ТОО «Верена», 2002. – 384 с.

- [6] Атлас Казахской ССР. – Т. 1: Природные условия и ресурсы. – М., 1982.  
[7] Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 13, вып. 2. – Л.: Гидрометеоздат, 1970.  
[8] 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.  
[9] Достай Ж.Д. Управление гидроэкосистемой бассейна озера Балхаш. – Алматы, 2009. – 235 с.

#### REFERENCES

- [1] Resursy poverhnostnyh vod SSSR. L.: Gidrometeoizdat, 1967, 1970. Vol. 13, vyp. 2. 645 p.  
[2] Resursy poverhnostnyh vod SSSR. Osnovnye gidrologicheskie harakteristiki. L.: Gidrometeoizdat, 1967, 1980. Vol. 13, vyp. 2  
[3] Kurdin R.D. O roli del'ty r.Ili i klimaticheskih faktorov v kolebanijah urovnja oz. Balkash // Vodnye resursy. 1977. N 1. P. 143-150.  
[4] SHnitnikov A.V. Yelementy vodnogo i solevogo balansa oz. Balkash // Trudy soljanoi laboratorii Vsesoyuznogo in-ta galurgii. 1936, vyp. 11. P. 5-82.  
[5] Tursunov A.A. Ot Arala do Lobnora (Gidroyekologija besstochnyh basseinov Central'noi Azii). Almaty: TOO «Vere-na», 2002. 384 p.  
[6] Atlas Kazahskoi SSR. Vol. 1: Prirodnye uslovija i resursy. M., 1982.  
[7] Resursy poverhnostnyh vod SSSR. Vol. 13, vyp. 2. L.: Gidrometeoizdat, 1970.  
[8] Babkin V.A., Kolyvanov L.L. Utochnenie morfometricheskikh harakteristik ozera Balhash // Voprosy gidrologii oroshae-myh zemel' Kazahstana. Sbornik nauchnyh statei. Alma-Ata, 1986. P. 144-149.  
[9] Dostai Zh.D. Upravlenie gidroyekosistemoi basseina ozera Balkash. Almaty, 2009. 235 p.

Ж. Д. Достай<sup>1</sup>, Э. А. Турсунов<sup>1</sup>, А. К. Курбаниязов<sup>2</sup>, Г. Ж. Нургалиева<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ҚР География институты, Алматы, Қазақстан,

<sup>2</sup>Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан

<sup>3</sup>Х. Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті, Қазақстан

#### 2011–2013 жж. БАЛҚАШ ҚӨЛІНІҢ БАТИМЕТРИЯЛЫҚ ӨЛШЕУ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІ БОЙЫНША МОРФОМЕТРИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

**Аннотация.** Көлдегі алғашқы гидрометриялық жұмыстар 20 ғасырдың басында жүргізілген. Олар 1910 жылы жер өңдеу министрлігіне қарасты жақсарту бөлімінің гидрометриялық бөлімшесімен ұйымдастырылған. Балқаш к. шұңқырының гидрографиялық зерттеулері 1943-1944 жж. Қазақ ССР-ң Гидрометқызметі Басқармасының гидрографиялық партиясымен жүргізілген. 2011-2013 жж. ҚР География институтымен Балқаш к. морфометриялық сипаттамаларын нақтылау үшін каютті катер Quicksilver 640 кіші қондырғысымен және картплоттер Lowrance HDS 10 эхолотының көмегімен батиметриялық жұмыстары орындалған, алынған нәтижелері бойынша Arcgis бағдарламасын қолданудың арқасында Балқаш.к. заманауи батиметриялық карталары сызылған. Өлшеу нүктелерінің орналасуы штурмандық астарлар арқылы анықталған. Жұмыстардың нәтижелері бойынша көлдің жалпы көрінісі мен жеке батыс пен шығыс бөліктері бойынша батиграфиялық және көлемді қисықтар сызылған. Бұл зерттеулердің жүргізілгеніне 30 жылдан астам уақыт өтті және өлшемдердің бүгінгі күнге дейін нақты сақталғандығын анықтау үшін зерттеулерді жаңғырту екендігін қажет етеді.

**Түйін сөздер:** морфометрия, Балқаш к., батиметриялық өлшем, картография, гидрография, динамика, шұңқыр.