

ӨОЖ 556.55; 556.51

Г. Р. Баспакова¹, И. С. Сейтасанов², Г. Исакан³, А. Ж. Достоева⁴

¹Су ресурстары және мелиорация кафедрасының магистранты
(Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан)

²Т.ғ.к., Су ресурстары және мелиорация кафедрасының қауымдастырылған профессоры
(Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан)

³Су ресурстары зертханасының жетекші инженері
(География институты, Алматы, Қазақстан)

⁴Метеорология және гидрология кафедрасының докторанты
(Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

БАЛҚАШ КӨЛІ СУ ДЕҢГЕЙІНІҢ ТЕРБЕЛІСІ

Аннотация. Балқаш көлінің су деңгейі жалпы алаптағы табиғи жағдайды көрсететін негізгі көрсеткіші болып табылатындықтан, мақалада Балқаш көлінің көпжылдық кезең ішінде су деңгейінің жүрісі қарастырылып, оған талдау жасалынды.

Түйін сөздер: көл, су деңгейі, ағын, ағынды, су өтімі, тербеліс, көпжылдық жүрісі, атырау, су қойма.

Балқаш көлі Қазақстанның оңтүстік-шығыс бөлігінде орналасқан әлемдегі ең ірі ағынсыз көл. Ол неогенді-төрттік дәуірде Тұран тақтасының иілуі барысында құмды өзен шөгінділердің толтырылуы нәтижесінде Балқаш-Алакөл қазаншұңқырының аса терең жерінде пайда болған (1-сурет). Көл Ұзынарал бұғазы арқылы батыс және шығыс бөлікке бөлінген. Бұл екі бөліктегі судың химиялық құрамы екі бөлек және биологиялық түрлілігі де сан алуан (батыс бөлігі – тұщы, ал шығыс бөлігі – тұзды болып келеді).

Балқаш көлінің су жинау алабының ауданы 429,5 мың км², оның ішінде Қазақстан аумағында – 371,3 мың км², ал ҚХР жерінде – 58,2 мың км². Бұл аймақ экологиялық және шаруашылық тұрғыдан зор мәнге ие.

География институтының соңғы жылдарда жүргізген экспедициялық жұмыстарының қорытындысы бойынша көлдің су деңгейі 342,5 м БЖ болған жағдайда, оның айдын ауданы – 19 225 км², су көлемі – 113 км³, көлдің ұзындығы – 615 км шамасында, орташа ені 30 км, ал орташа тереңдігі 5,8 м-ге тең [1].

Еліміздің су мамандары мен экологтары Балқаш көлінің су деңгейін тұрақты күйде ұстап тұру іс-шараларын жүргізбесе, болашақта Арал теңізінің тағдыры қайталауы мүмкін деген тұжырымдама айтуда. Балқаш көлінің су деңгейі, климаттың өзгеруі әсерінен өзен сулары азайып, шаруашылықта су қорын тиімді пайдаланбау салдарынан ұзақмерзімді циклдік ауытқуларға ұшырап отыр.

Балқаш көлінің негізгі тіршілік көзі – Іле өзенінің ағындысы. Ол көлге құятын барлық ағындының шамамен 80 %-н құрайды. Іле өзенінің Қазақстан аумағындағы Теріскей Алатау жотасының солтүстік-шығыс баурайларында басталатын Текес өзені, ҚХР аумағында Күнес және Қаш өзендерінің бірігуінен басталып, 205 шақырымнан кейін қайтадан Қазақстан аумағына суы мол өзен ретінде еніп, өзінің 1001-ші шақырымында Балқаш көліне құяды. Іле өзені Балқаш көліне құяр тұсында ауданы 8 мың шаршы шақырымнан асатын атырау қалыптастырады. Ол Орта Азияда сақталып қалған жалғыз өзен атырауы. Іле өзенінің атырауы Іле-Балқаш көлдік жүйесінде экологиялық тепе-теңдікті сақтау барысында табиғи реттеуші қызметін атқарады, ол ылғал мол жылдары суды бойына сіңіріп, ал құрғақшылық жылдары сақталған су қорларын қайта жұмсап ғасырлар бойы Балқаш көлі деңгейін бірқалыпты ұстап келеді.



1-сурет – Балқаш көлінің ғарыштан түсірілген сұлбасы

Балқаш көлінің алабы өзінің бірегей табиғи-климаттық жағдайына, жер және су ресурстарының байлығына байланысты әрқашан зерттеушілердің назарын аударды. Алғаш рет көлге және оған құятын су ағындарына бақылау жұмыстарын 1851–1854 жылдары топограф Т. Ф. Нифантьев жүргізді. Содан бері көл және оның алабын зерттеумен ресей географиялық қоғамының мүшелері Берг Л. С., Домрачев П. Ф., Юнусов Г. Р., Беремжанов Б. А., Соседов И. С., Курдин Р. Д., Шнитников А. В., Голубцов В. В. және т.б. ғалымдар айналысты [2-14]. Қазіргі таңда алаптың мәселелерін зерттеумен еліміздің гидролог-мамандары Турсунов А. А., Достай Ж. Д., Гальперин Р. И., Алимкулов С. К., Турсунова А. А., Мырзахметов А. Б. және т.б. айналысуда [15-21].

Балқаш көлінің су деңгейі алаптағы барлық экожүйенің жағдайын сипаттайтын негізгі индикатор болып табылады. Су деңгейі төмендеген жағдайда көлдің сулы-тұзды тепе-теңдігі нашарлап, көлдегі балық өнімділігі төмендеп, басқа да жағымсыз әлеуметті-экономикалық зардаптарға әкелу қаупі бар.

Балқаш көлі су деңгейі, басқа да шөлейтті зоналардың ағынсыз көлдері сияқты климат өзгерісіне тәуелді ірі көлемдегі көпжылдық және ғасырлық циклды өзгерістерге ұшырап отырады [4-9]. Балқаш көлі су деңгейінің көпжылдық өзгерісіне Іле өзені аңғарының циклді дамуы басты роль атқарады. Су деңгейінің ішкі жылдық өзгерісіне климаттың жылдық циклі мен желдің әсер етуі нәтижесінде көлдің су теңдестігінің ішкі жылдық айналымымен анықталады.

Балқаш көлі су деңгейінің аспаптық бақылаулары 1931 жылдан бастап қазіргі уақытқа дейін жүргізіледі. Әр жылдарда көлдегі гидрологиялық бекеттердің саны өзгеріп отырды. Көл акваториясы бойынша орташа деңгейі 1960 жылдан бастап есептеледі, осы кездегі гидрологиялық бекеттердің саны 7 мен 13 арасында өзгеріп отырды. Ең ұзақ бақылаулар Балқаш қаласындағы бекетте жасалған және су деңгейінің орташа жылдық нәтижелері жақсы көрсетілген.

Қазіргі уақытта көлдегі су деңгейін төрт тірек бекеттері Мыңарал станциясы, Алғазы көлі, Сарышаған станциясы, Балқаш қаласы бойынша бақылаулар жүргізіліп, көлдің орташа деңгейі есептеледі.

Балқаш көлі су деңгейінің орташа жылдық көрсеткіштерін есептеу үшін «Құрлық суларының ресурстары мен режимдерінің жылдық мәліметтері» материалдарын қолданылды [22-24].

1880–1931 жж. аралығындағы су деңгейінің тербелісін Юнусов Г. Р. Іле өзені – Іле ауылы тұсындағы ағынды мен (1911–1931 жж.) Алматы метеорологиялық бекетінің мәліметтері (1879–1910 жж.) бойынша қалпына келтірді, кейінірек бұл мәндерді Голубцов В. В. пен Жиркевич А. Н., Курдин Р. Д. су-баланстық әдіс пен кездейсоқ тегістеу мәліметтері арқылы нақтыланды. Осы зерттеулерге сәйкес көлдегі су деңгейінің ең төменгі мәні 1884 жылы, ал ең жоғарысы 1908 жылы бақыланған [4, 5, 11-14].

Балқаш көліндегі жылдық циклдердің жүруі 1880 жылдан бастап 2013 жылдар арасында 2-суретте келтірілген.

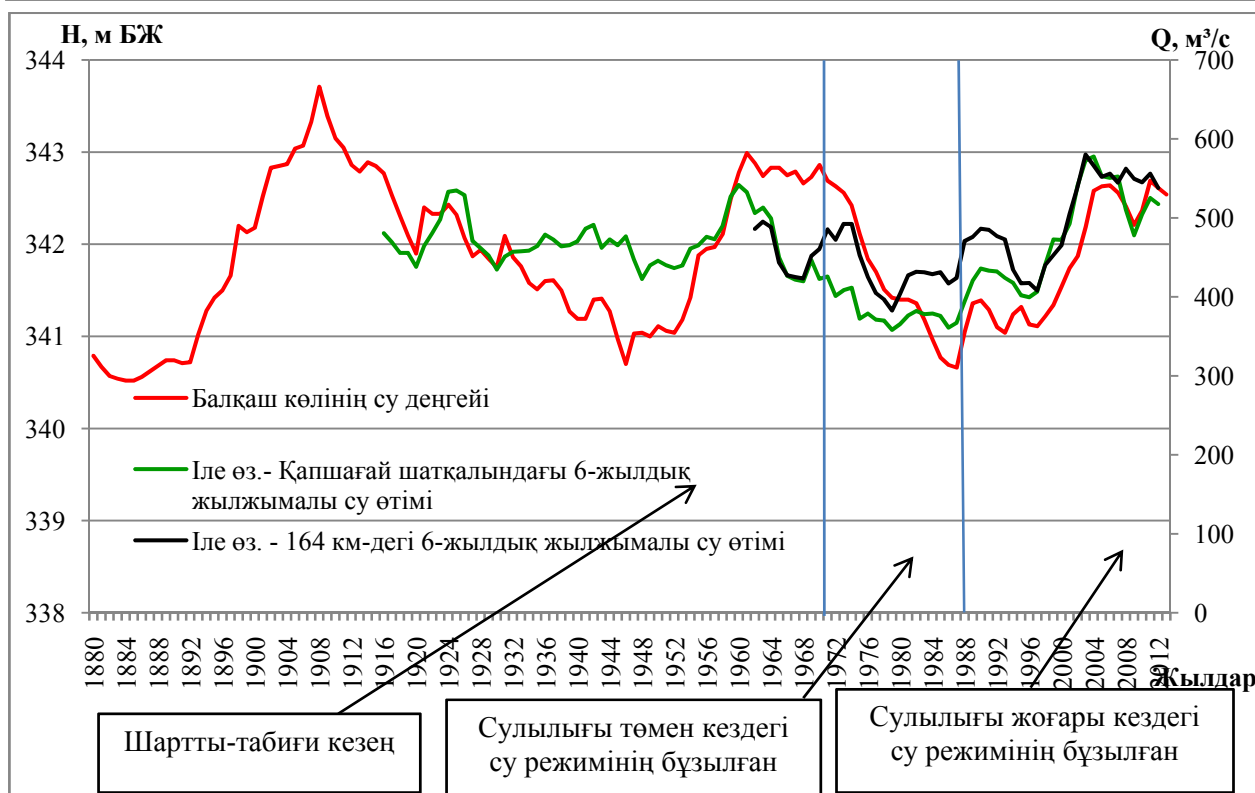


2-сурет – Балқаш көлі су деңгейінің тербелісі

Көлдегі су деңгейінің тербелісі тек табиғи ғана емес, сонымен қатар антропогендік факторлармен, соның ішінде Іле өзені ағындысын Қапшағай су қоймасын толтыруға алынуы және қайтарымсыз су пайдаланудың мөлшерінің көбеюімен сипатталады. 1987 жылы көлдің орташа жылдық деңгейі XX-ғасырдағы ең төменгі мәнге жетіп – 340,66 м жетті. Іле өзені ағындысы мен Балқаш көлі су деңгейінің көпжылдық тербелісі 3-суретте қарастырылған.

3-суретте Балқаш көлінің орташа деңгейінің мәндерімен қатар Іле өзені ағындысының көпжылдық ағыны қарастырылды. Суретте Іле өзені ағындысының көпжылдық тербелісінде қатаң заңдылық қалыптаспаған, тек суы мол жылдар мен суы аз жылдардың белгілі өзгеріс циклдерін бақылауға болады. Жылдық ағындының циклдік тербелісін зерттеу барысында интегралдық қисық, спектральды және корреляциялық талдау, жылжымалы орташа мәндер және де басқа әдістер қолданылады. Біздің жағдайда орташа есеппен 6 жылдық кезең бойынша су өтімінің жылжымалы орташа мәндердің қисығы арқылы, Іле өзенінің Қапшағай шатқалындағы және Қапшағай су қоймасынан 164 км жоғары жердегі бекеттер бойынша су өтімі мәндері мен көлдегі су деңгейі салыстырылды.

Графикте көрсетілгендей осы кезеңдегі алғашқы 10 жылда су деңгейі қарқынды төмендеген. Кейіннен біраз көтеріліп, су деңгейі қайта түскен: 1937 ж. мен 1946 ж. аралығында көлдің орташа жылдық деңгейі шамамен 1 метрге дейін төмендеген. Кейінгі 6 жыл ішінде көлдің деңгейі тұрақты болды. 1911–2013 жж. аралығындағы уақытта көлдің ең жоғарғы көрсеткіші 1961 жылы – 342,99 м БЖ көрсеткіште болды. 1962 жылдан бастап 1969 жылға дейін су деңгейінің өзгерісі байқалмады. 1970 жылдан бастап көлдің деңгейі Қапшағай суқоймасының салынуы мен сонымен қатар, климаттық өзгерістерге байланысты қарқынды түрде төмендей бастады. Су деңгейінің түсуі Іле өзенінің гидрологиялық режимінің аз сулы фазасымен сәйкес келді. Осыған байланысты, суқойманы сумен



3-сурет – Иле өзені ағындысы мен Балқаш көлі су деңгейінің көпжылдық тербелісі

толтыру Балқаш көлінің алдыңғы өзгерістерінің жылдық цикліне су көтерілген уақытына (1970–1974 жж.) және су деңгейінің түсу фазасына (1975–1987 жж.) тура келді.

Осыған байланысты Балқаш көлі су деңгейінің көпжылдық өзгерісін үш кезеңге бөлуге болады (3-сурет):

1) Қапшағай су қоймасын толтырғанға дейінгі аздаған антропогендік әсерлер кезіндегі шартты – табиғи кезең (1970 ж. дейін);

2) Қапшағай су қоймасын толтыру мен Иле өзенінің сулылығы төмен кездегі, сушаруашылық іс-әрекетке байланысты су режимінің бұзылған кезеңі (1970–1987 жж.);

3) Иле өзенінің сулылығы жоғары кездегі су режимінің бұзылған кезеңі (1988–2013 жж.).

1970 жылдардағы кезеңді Қапшағай суқоймасын толтырғанға дейінгі уақытты шартты – табиғи кезеңі деп қарастыру қажет, яғни Балқаш көлі су деңгейінің өзгерісіне шаруашылық әрекеттердің ықпалы аз болды деуге болады.

Қапшағай су қоймасын толтыру барысында Балқаш маңында қоғамның үлкен қорқынышын тудырған. Бұрынғы КазКСР ғылыми күштерін біріктірген, қауіпті экологиялық жағдайлар туындады.

1986 жылы мемлекет көмегі тарапынан қолдануының нәтижесінде кешенді зерттеулердің аралық кезеңі ойдағыдай аяқталды, бұл жұмыстар республикалық кеңестерде қолдау тауып, одан соң арнайы КСРО-дағы ҚОК Кеңес министрлігінің мәжілістерде (03.07.87., №7), Сушаруашылық министрлігінің 04.08.1987 ж. №282 бұйрығымен және ҚазКСР-дағы арнайы Сушаруашылығы министрлігінің бұйрығымен бекітілген. Бұл құжатта Иле-Балқаш алабындағы суарылатын алаңдардың орналасқан орнындағы жер үсті суларын есепке ала отырып, Қапшағай су қоймасының толуының мөлшерін 14 км^3 -ден, 28 км^3 -ге дейін жеткізбей, суару жүйесін қайта қарау қажеттілігі туды [25].

Жоғарғы аталған іс-шаралар Балқаш көлінің деңгейін тұрақтандыруға, Қапшағай су қоймасына $22,64 \text{ км}^3$ /жылына ағындардың келу жағдайы бойынша, 1988 жылы болған деңгейіне дейін суды жіберу жұмыстарына дайындалуға мүмкіндік берді.

Іле өзенінің мол сулы ағынын реттеу кезеңіндегі (1988–2013 жж.) сонымен қатар көлді сақтап қалу іс-шараларына байланысты Балқаш көлінің су деңгейі біртіндеп көтеріле бастады. 1998 жылдардан 2005 жылға дейін көлге ағын сулардың көп келуі нәтижесінде көл деңгейінің тез көтерілуі бақыланды. Деңгейдің көтерілуі аймақтың ауа температурасының өсуі мен ылғалдану жүйесімен көрінді.

Қазіргі таңда су айдыны деңгейінің өзгерісі оған құятын өзен ағындысының көлемін анықтайтын табиғи факторлармен қатар Қапшағай су қоймасы жұмысының режиміне, ҚХР аумағындағы Іле өзені алабының жоғарғы бөлігіндегі жаңа су қоймалары салынуына және ҚР аумағындағы алаптың ортаңғы бөлігіндегі қайтарымыз су тұтыну көлеміне байланысты болып келеді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Alimkulov S., Tursunova A., Myrzahmetov A. Modern hydrological status estuary of Ili River // Arabian Journal of Geosciences. – Published online. – 11 April 2012. – ORIGINAL PAPER.
- [2] Берг Л.С. Представительский отчет об исследовании оз. Балхаш летом 1903 г. // Изв. РГО. – 1904. – Т. 40, вып. 14. – С. 584-599.
- [3] Домрачев П.Ф. О гидрологическом исследовании озера Балхаш в 1929 г. // Изв. ГГИ. – 1930. – Т. 317. – С. 118-121.
- [4] Юнусов Г.Р. Водный баланс озера Балхаш // Проблема водохозяйственного использования реки Или. – Алматы, 1959. – С. 141-189.
- [5] Юнусов Г.Р. Гидрологический режим оз. Балхаш // Материалы III Всесоюзного гидрологического съезда. – М.: Гидрометеоздат, 1959. – С. 192-200.
- [6] Беремжанов Б.А. Солеобразование в некоторых континентальных бассейнах Казахстана. – Алматы: Казахстан, 1968. – 164 с.
- [7] Соседов И.С. Потери воды на испарение и транспирацию в дельте р.Или в пределах ее дельты // Изв.АН КазССР. Серия энерг. – 1958. – Вып. 1(13). – С. 16-24.
- [8] Курдин Р.Д. О вековых колебаниях уровней воды оз. Балхаш // Collected works of Alma-Ata GMOs. – Алма-Ата, 1969. – С. 38-46.
- [9] Шнитников А.В. Изменчивость общей увлажненности материков Северного полушария // Notes of the All-Union Geographical Society. – 1957. – Т. 16. – 338 с.
- [10] Шнитников А.В. Влияние внутривековой изменчивости увлажненности бассейнов озер на развитие их депрессий // Озера семиаридной зоны СССР. – Л.: Наука, 1970. – С. 5-19.
- [11] Курдин Р.Д. О вековых колебаниях уровня крупных естественных водоемов Казахстана и Средней Азии // Труды IV Всесоюзного гидрологического съезда. – 1975. – Т. 5. – С. 98-107.
- [12] Курдин Р.Д. О характеристике уровня режима крупных бессточных озер полуаридной зоны: о составе проектно-изыскательных работ и режимно-справочных материалов // Труды КазНИГМИ. – 1975. – Вып. 52. – С. 3-18.
- [13] Голубцов В.В., Жиркевич А.Н. Водный баланс оз.Балхаш и динамика его элементов в естественных условиях и при проведении в бассейне водохозяйственных мероприятий // Труды КазНИГМИ. – 1973. – Вып. 50. – С. 153-177.
- [14] Курдин Р.Д. Прогноз изменения водного баланса, уровня и минерализации воды по длине оз.Балхаш // Труды КазНИГМИ. – 1975. – Вып. 52. – С. 64-86.
- [15] Достай Ж.Д., Турсунов А.А. Концепция равновесного природопользования в условиях Иле-Балхашского региона // Вестник КазГУ. Серия географическая. – 1995. – № 27. – С. 12-25.
- [16] Dostaev J., Tursunov A. Balkash lake problem and out of system crisis // Abstracts. International Symposium on Water Resources and environment in the Central Asia Region. 4-15 Oct. 1993. – Urumqi: Science Press, 1993. – P. 85-86.
- [17] Достай Ж.Д. Управление водными ресурсами бассейна оз. Балхаш // Географические основы устойчивого развития Республики Казахстан. – Алматы: Ғылым, 1998. – С. 243-249.
- [18] Гальперин Р.И., Давлетғалиев С.К. Водные ресурсы бассейна озера Балхаш в зоне формирования стока // Природные ресурсы Или-Балхашского региона. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1990. – С. 57-67.
- [19] Турсунов А.А. Результаты научных исследований по Или-Балхашской проблеме и пути вывода экосистемы бассейна из кризиса // Географические проблемы Или-Балхашского бассейна. – Алматы: Ғылым, 1993. – С. 3-19.
- [20] Мальковский И.М. К обоснованию концепции управления гидрологического режима оз. Балхаш // Географические проблемы Или-Балхашского бассейна. – Алматы: Ғылым, 1993. – С. 19-31.
- [21] Турсунова А.А., Мырзахметов А.Б. Водные ресурсы Иле-Балхашского бассейна с учетом международных принципов совместного использования // Мат-лы междуна. научной конф. «Европейская наука XXI века». – Пшечмысль, 2012. – С. 23-34.
- [22] Многолетние колебания и изменения водного баланса и уровня оз. Балхаш и возможные модели их оценки прогноза на перспективу: дополнение к промежуточному отчету ГГИ по теме III.23.03. Задание 10.02. Проблемы 0.85.01. Плана ГКНТ. – Л., 1984. – 58 с.

- [23] Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. – Л.: Гидрометеиздат, 1967, 1980, 2000. – Т. 13, вып. 2.
- [24] Гидрологический ежегодник. – Алматы: РГП Казгидромет, 1994–2013. – Т. 5, вып. 5-8.
- [25] Гидрометеорологические аспекты мониторинга дельты р. Или: отчет о НИР / Рук. О. К. Тленбеков. – Алма-Ата, 1990. – 179 с.

REFERENCES

- [1] Alimkulov S., Tursunova A., Myrzahmetov A. Modern hydrological status estuary of Ili River // *Arabian Journal of Geosciences*. Published online: 11 April 2012. ORIGINAL PAPER.
- [2] Berg L.S. Executive report on the study of Lake. Balkhash summer of 1903 // *Math. RHS*. 1904. Vol. 40, issue 14. P. 584-599 (in Russian).
- [3] Domrachev P.F. About the hydrological study of Lake Balkhash in 1929 // *News of the State Hydrological Institute*. 1930. Vol. 317. P. 118-121 (in Russian).
- [4] Yunusov G.R. The water balance of the lake Balkhash // *The problem of the use and management of the Ili River*. Almaty, 1959. P. 141-189 (in Russian).
- [5] Yunusov G.R. The hydrological regime of Balkhash Lake // *Materials of III All-Union Hydrological Congress*. M.: Gidrometeoizdat, 1959. P. 192-200 (in Russian).
- [6] Beremzhanov B.A. The salt formation in some inland basins of Kazakhstan. Almaty: Kazakhstan, 1968. 164 p. (in Russian).
- [7] Sosedov I.S. The loss of water to evaporation and transpiratsiyu in the delta of the Ili River within its delta // *Proceedings of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR. The energy Series*. 1958. Issue 1(13). P. 16-24 (in Russian).
- [8] Kurdin R.D. About secular fluctuations in water levels oz.Balkash // *Collected works of Alma-Ata GMOs*. Alma-Ata, 1969. P. 38-46 (in Russian).
- [9] Shnitnikov AV The variability of the total moisture of the continents of the Northern Hemisphere // *Notes of the All-Union Geographical Society*. 1957. Vol. 16. 338 p. (in Russian).
- [10] Shnitnikov AV The impact of variability of inter-basin lakes moisture on the development of depression // *Lake semiarid zone of the USSR*. L.: Nauka, 1970. P. 5-19 (in Russian).
- [11] Kurdin R.D. On the secular level of vibrations of large natural water bodies of Kazakhstan and Central Asia // *Proceedings of the IV All-Union Hydrological Congress*. 1975. Vol. 5. P. 98-107 (in Russian).
- [12] Kurdin R.D. On the characteristic of the level regime of large inland lakes semi-arid zones of the composition of design and survey work and mode of reference materials // *Proceedings of the Kazakh Scientific Research Hydrometeorological Institute*. 1975. Issue 52. P. 3-18 (in Russian).
- [13] Golubtsov V.V., Zhirkevich A.N. Water balance oz.Balkash and dynamics of its elements in vivo and in holding basin water management // *Proceedings of the Kazakh Scientific Research Hydrometeorological Institute*. 1973. Issue 50. P. 153-177 (in Russian).
- [14] Kurdin R.D. Forecast changes in the water balance, water level and salinity along the length oz.Balkash // *Proceedings of the Kazakh Scientific Research Hydrometeorological Institute*. 1975. Issue 52. P. 64-86 (in Russian).
- [15] Dostay J.D., Tursunov A.A. The concept of equilibrium in terms of nature of the Ile-Balkhash region // *Herald of the KSU. A series of geographical*. 1995. N 27. P. 12-25 (in Russian).
- [16] Dostaev J., Tursunov A. Balkhash lake problem and out of system crisis // *Abstracts. International Symposium on Water Resources and environment in the Central Asia Region*. 4-15 Oct. 1993. Urumqi: Science Press, 1993. P. 85-86.
- [17] Dostay J.D. Water management Lake basin. Balkhash // *Geographical bases of sustainable development of the Republic of Kazakhstan*. Almaty: Gylym, 1998. P. 243-249 (in Russian).
- [18] Galperin R.I., Davletgaliev S.K. Water Lake Balkhash basin formirvoaniya zone Photo // *Natural resources of the Ili-Balkhash region*. Alma-Ata: Science of the Kazakh SSR. 1990. P. 57-67 (in Russian).
- [19] Tursunov A.A. The results of scientific research on the issue of the Ili-Balkhash basin and output path of the ecosystem crisis // *Geographical problems Ili-Balkhash basin*. Almaty: Gylym, 1993. P. 3-19 (in Russian).
- [20] Malkovskiy I.M. On the justification of the hydrological regime of the lake management concepts. Balkhash // *Geographical problems Ili-Balkhash basin*. Almaty: Gylym, 1993. P. 19-31 (in Russian).
- [21] Tursunov A.A., Myrzahmetov A.B. Water Ile-Balkhash pool in accordance with international principles of sharing // *Mater. Internat. Conf. "European Science of XXI Century"*. Przemysl, 2012. P. 23-34 (in Russian).
- [22] Long-term fluctuations and changes in the water balance and the level of the lake. Balkhash and possible models for their evaluation of the forecast for the future: addition to the interim report on the subject III of State Hydrological Institute. 23.03. Setting 10.02. Problems of 0.85.01. SCS & T Plan. L., 1984. P. 58 (in Russian).

[23] Surface water resources of the USSR. The main hydrological characteristics. L.: Gidrometeoizdat, 1967, 1980, 2000. Vol. 13, issue 2 (in Russian).

[24] Hydrological ezhegodnik. Almaty: RSE Kazhydromet, 1994–2013. Issue 5. Vol. 5-8 (in Russian).

[25] Hydrometeorological monitoring aspects delta. On the research report / Manuscript O. C. Tlenbekov. Almaty, 1990. 179 p. (in Russian).

Г. Р. Баспакова¹, И. С. Сейтасанов², Г. Исакан³, А. Ж. Достоева⁴

¹Магистрант кафедры «водные ресурсы и мелиорация»
(Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан)

²К.т.н., ассоциированный профессор кафедры «водные ресурсы и мелиорация»
(Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан)

³Ведущий инженер лаборатории «водные ресурсы»
(Институт географии, Алматы, Казахстан)

⁴Докторант кафедры «метеорология и гидрология»
(Казахский национальный университет имени аль-Фараби)

ДИНАМИКА КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ ВОДЫ ОЗЕРА БАЛКАШ

Аннотация. Уровень воды является основным показателем общего состояния бассейна, поэтому в статье рассмотрена и проанализирована многолетняя динамика хода уровня воды озера Балкаш.

Ключевые слова: озеро, уровень воды, сток, расход воды, колебания, многолетняя динамика, дельта, водохранилище.

G. R. Baspakova¹, I. S. Seitasanov³, G. Isakhan³, A. Dostaeva⁴

¹Graduate student of the Department of Water Resources and Irrigation
(Kazakh national agrarian university, Almaty, Kazakhstan)

²Candidate of Technical Sciences, associate professor of the Department of Water Resources and Irrigation
(Kazakh national agrarian university, Almaty, Kazakhstan)

³Lead Engineer Laboratory Water Resources
(Institute of geography, Almaty, Kazakhstan)

⁴PhD student of the Department of Meteorology and Hydrology
(Al-Farabi Kazakh national university)

DYNAMICS OF WATER LEVEL FLUCTUATIONS IN LAKE BALKHASH

Abstract. The water level is the main indicator of the general state of the pool, so the article reviewed and analyzed the dynamics of long-term course of the water level of Lake Balkhash.

Keywords: lake, water level, flow, water flow, fluctuations, long-term dynamics, delta, reservoir.