

¹Әбіт К.Е., ¹Ерназарова Г.И.,
²Омарова Г.К., ¹Дуйсебаева Т.С.

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық
университеті, Қазақстан, Алматы қ.

²Қазақ мемлекеттік қыздар
педагогикалық университеті,
Қазақстан, Алматы қ.

Балқаш көлі мен Бұқтырма су қоймасындағы диатомды балдырлардың таралу ерекшеліктері

¹Abit K.E., ¹Yernazarova G.Y.,
²Omarova G.K., ¹Duysybaeva T.S.

¹Kazakh National University of the
name Al-Farabi, Kazakhstan, Almaty

²Kazakh state woman pedagogical
university, Kazakhstan, Almaty

Features of distribution diatoms Lake Balkhash and the Bukhtarma reservoir

¹Абит К.Е., ¹Ерназарова Г.И.,
²Омарова Г.К., ¹Дуйсебаева Т.С.

¹Казахский национальный
университет имени аль-Фараби,
Казахстан, г. Алматы

²Казахский государственный
женский педагогический
университет, Казахстан, г. Алматы

Особенности распространение диатомовых водорослей на озере Балқаш и Бұхтарминском водохранилище

Мақалада Балқаш көлі мен Бұқтырма су қоймасын зерттеу барысында диатомды балдырлардың алгологиялық және таксономиялық таралуы мен жасушалық өлшемдері анықталған. Зерттеу нысаны ретінде 2015 жылы қазан айындағы мағлұматтар бойынша Балқаш көлі мен Бұқтырма су қоймасының шөкімдері алынды. Диатомды балдырлардың жасушалық өлшемдері Austria – MCX100 микроскоп көмегімен өлшенді. Балқаш су қоймасында фитопланктонның жасуша өлшемі *Navicula* sp. туысының түрлерімен басымдылық көрсетті. Аталмыш су қоймасында фитопланктонның жасушалық өлшемі 40,61 – 125,5 мкм. Зерттеу жұмысының нәтижесінде Балқаш көлінің су құрамынан *Nitzschia*, *Pinnularia viridis*, *Gomphonema truncatum*, *Navicula* sp., *Fragillaria*, *Synedra ulna*, *Cyclotella commensis*, *Cymbella* балдырлары табылды. Бұқтырма су қоймасында төмендегі балдырлар кең таралған: *Pinnularia viridis*, *Fragillaria crotenensis*, *Navicula* sp., *Nitzschia palea*, *Synedra ulna*, *Cyclotella*, *Asterionella*.

Түйін сөздер: Балқаш көлі, Бұқтырма су қоймасы, диатомды балдырлар, *Centrophyceae*.

Diatomaceous water-plants – unicellular, shallow microscopic organisms, the forms of cages are round mostly, sticks, three-cornered, to the oval trapezoid, cylindrical. In a cage outside of protoplasm there is a thin transparent shell, he outside consists of two durable armor silica. A size of cage is 4–2000 microns. In this work it was studied the intensification of phytoplankton growth in a special environment, developed for growing diatoms. Diatomaceous water-plants meet in many places. A basic environment of their habitation is water. In water wide spread type of benthos and plankton. Some one-celled and colonial diatomaceous water-plants stick to and sprout on water water-plants and plants. Diatomaceous water-plants have a 5600 kinds. The article provides the results of research and alga taxonomic definition of species of diatoms in Lake Balkhash and Bukhtarma reservoir. 2015 October of Lake Balkhash and Bukhtarma reservoir water sample was taken as the research object. Diatomaceous cages were counted. As a result of research work, in Balkhash, were identified following diatoms: *Nitzschia*, *Pinnularia viridis*, *Gomphonema truncatum*, *Navicula* sp., *Fragillaria*, *Synedra ulna*, *Cyclotella commensis*, *Cymbella*. In Bukhtarma lake *Pinnularia viridis*, *Fragillaria crotenensis*, *Navicula* sp., *Nitzschia palea*, *Synedra ulna*, *Cyclotella*, *Asterionella*. In order to improve the environmental situation of Kapchagay reservoir fill is recommended to stop, clean and waste water in a steel mill to control the amount of water that irrigates.

Key words: lake Balkhash, Bukhtarma reservoir, diatoms, *Centrophyceae*.

В статье предоставлены результаты исследования алгологических и таксономических определений видов диатомовых водорослей в озере Балхаш и Бухтарминском водохранилище. В качестве объекта исследования были взяты пробы воды озера Балхаш и Бухтарминского водохранилища, отобранные в октябре 2015 года. Подсчет клеток диатомовых водорослей проводили на микроскопе марки Austria – MCX100. В ходе исследовательской работы в пробах воды озера Балхаш были выявлены следующие виды диатомовых водорослей: *Nitzschia*, *Pinnularia viridis*, *Gomphonema truncatum*, *Navicula* sp., *Fragillaria*, *Synedra ulna*, *Cyclotella commensis*, *Cymbella*. В Бухтарминском водохранилище: *Pinnularia viridis*, *Fragillaria crotenensis*, *Navicula* sp., *Nitzschia palea*, *Synedra ulna*, *Cyclotella*, *Asterionella*. Знание параметров распространения, а также особенностей размерности планктонных водорослей дает возможность исследовать влияние активности метаболических процессов и фитоценоза в водной среде.

Ключевые слова: озеро Балхаш, Бухтарминское водохранилище, диатомовые водоросли, *Centrophyceae*.

**БАЛҚАШ КӨЛІ
МЕН БҰҚТЫРМА СУ
ҚОЙМАСЫНДАҒЫ
ДИАТОМДЫ
БАЛДЫРЛАРДЫҢ
ТАРАЛУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Кіріспе

Қазақстанның оңтүстік-шығысында Балқаш көлі орналасқан. Балқаш көлі Алматы облысын, Қарағанды облысының оңтүстік-шығыс бөлігі мен Шығыс Қазақстан облысының оңтүстік-батыс бөлігі мен Жамбыл облысының шығыс бөлігіндегі жерлерді алып жатыр. Көлдің жағалауының жалпы ұзындығы 4 мың км-ге жуық, ал ауданы 500 мың км². Оның 400 мың км² Қазақстан жерінде орналасқан [1].

Балқаш көлі алабы батыстан шығысқа қарай ұзындығы 900 км, ал солтүстіктен оңтүстікке қарай 680 км-ге созылып жатыр [1]. Көптеген ғалымдардың зерттеулерінің нәтижесі бойынша Балқаш көлінің су деңгейі 2004 жылы 0,8 м-ге артты, су деңгейі 342,6 м құрады [2].

Балқаш, Алакөл көлдері өздерінің түзілуі жағынан және табиғаты мен гидрологиялық ерекшеліктеріне байланысты пайда болу, қалыптасу, жасалу тегі бір көлдер. Кейінгі зерттеулерге қарағанда, түрлі тарихи кезеңдерде, ал соңғы рет VIII-XV ғасырларда Алакөл алабындағы жеке-жеке көлдердің бәрі тұтас бір су қоймасы болған және ол Балқаш көлімен жіңішке бұғаз арқылы байланысып, сол арқылы Сасықкөлдің артық суы Балқашқа құйылып тұрған. Бұл көлдердің жасалу табиғаты ұқсас дегенімізбен, оларда кейбір өзіндік айырмашылықтар да бар. Балқаш көлі жазықта, таулы өлкеден әжептәуір алыста орналасқан, ал Алакөл алабындағы көлдер тауаралық ойпатта орналасқан. Балқаштың суы жазық жерде болғандықтан, Алакөлдей терең емес [1].

Балқаш көлінің экологиялық жағдайы туралы соңғы кезде көптеген ақпараттар таралды. 1970 жылдан бастап Іленің суының Қапшағай су қоймасын толтыруға пайдаланған 39 км² кеткен. Іле өзені 2/3 төмендетті, Балқаш маңында 16 өзен жүйесінен тек 5-еуі ғана қалды. Шөлейттену 3/1 пайызын құрайды. Тұзды шаң – өзен арнасымен жағалай шаң-тозаң ретінде жақын өңірлерге таралуда. Іле, Балқаш бассейнінің экологиясына Балқаш тау металлург қалдықтары әсер етеді. 1990 жылдары 1 жылы бөлінген қалдықтар мөлшері 280-320 мың т құраған. Көл түбінде 76 т мыс, 68 т мырыш, 66 т қорғасын шөккен. Содан бері ластаушы қосылыстардың көлемі 2 есе жоғарылаған. Шанды

дауыл кезінде қурайлар саңылаулары арқылы көлге ластаушы заттар түсуде [2].

Экологиялық жағдайды жақсарту мақсатында Қапшағай су қоймасын толтыруды тоқтату, металлургия комбинатының ағын суын тазарту, суғаруға кететін су көлемін қадағалау ұсынылады. Балқаш көлінің негізгі ластаушы көздері: ауыр металдар, мырыш, мыс және мұнай өнімдері фенолдар, фториттер [2].

Балқаш көліне ластанған сулар тау комбинатынан ғана түсіп қоймайды, сондай-ақ ластану деңгейі 5-дәрежелі қосылысты заттар, мыс мөлшері жоғары қосылыстар, шекара аймақтарынан Қытайдан түсуде [2,3].

2001 жылы 12 қыркүйекте Қазақстан Республикасы және Қытай Ұлттық Республикасы арасында су қарым-қатынастарын реттеу «Өзендер шекараларын қорғау және Қытай Ұлттық Республикасы мен Қазақстан үкіметі арасындағы келісім» мақұлданды [1].

Жоғарғы Ертіс бассейнінің бірі – Бұқтырма су қоймасы. Ол Ертіс өзенінің ағысын реттеуші және тездетуші болып табылады [4]. Су қойманы – электр қуатымен қамтамасыз ету үшін және Павлодар облысының жерлерін суғару мақсатында қолданады. 1960 жылы сәуір айынан Бұқтырма су қоймасын толтыру басталып, 1961 жылдың аяғында су деңгейі 395 м-ге жетті, енді суқойма Ертістің бойында ғана болса, кейін ол Зайсан көлімен жалғасты [3]. Ертіс өзенінің бассейнінің маңында кәсіпорындардың орналасуына байланысты су көздерін белсенді ластайды. Мысалы, Зырян қаласындағы Қаз-Мырыш, Тұрғысын ауылындағы су қоймасы кең қалдықтарымен көмкерілгені туралы ақпараттар Шығыс Қазақстан облысының табиғатты қорғау прокуратурасының ақпарында айтылған. 2013 жылы Тұрғысын ауылында ірі көлемді ластану болды. Экологиялық департамент бақылауымен зертханалық-аналитикалық бөлімде анализ алу үшін шөкімдерді анықтаған. Су шөкімінен амоний тұздарының мөлшері 37 есе, нитраттар 136 есе, сондай-ақ мыс, кадмий, марганец, мырыш концентрациясы жоғарылағаны анықталған. Амоний тұздары бойынша шекті мөлшерлі концентрациясы 7-38 есе, нитрит 8-36 есе, мырыш бойынша 3-36 есе көп. Қытай Ұлттық Республикасының территориясынан ауыр металдардың Ертіс өзеніне түсуіне байланысты өзенде су ағзаларының тіршілігіне қауіп төнуде. Улы токсинді заттардың құрамында мыс, мырыштың мөлшері ШМК-дан жоғары. 2005 жылдың мамыр айындағы есептеу бойынша мыстың максимальды концентрациясы 6,3 ШМК (шекті

мөлшерлі концентрация) және 2004 жылы қыркүйек айында 3,4 ШМК болғаны анықталды. Ал соңғы жылдары Қытай Ұлттық Республикасымен жасалған келісім аясында еліміздің өзен-көлдерінің ластануы екі жақты экологиялық мониторинг көрсеткішінің есептеуі бойынша улы заттардың көрсеткіші азайған. Ластану ағымы Бұқтырма электр станциясына жетті және Өскемен су қоймасына таралады. Ал бұл, су айдынындағы су ағзаларының тіршілігіне, балық шаруашылығы және демалыс орындарына әсерін тигізеді. Ластану әрі қарай Шұлбі су қоймасына және Ресей Федерациясындағы Омбы облысының шекарасына дейін таралады. Бұқтырма су қоймасында саны жағынан ең көп – диатомды балдырлар болды [4].

Диатомды балдырлар – бір клеткалы және қауымды, майда микроскоптық ағза, көбіне таяқша пішінді, шар тәрізді, клеткалары үшбұрышты, сопақ трапециялы, цилиндрлі пішінді болады. Диатомды балдырлар кез келген жерде кездеседі. Олардың негізгі тіршілік ететін ортасы – су. Суда бентос және планктон түрінде тараған. Кейбір бір клеткалы және қауымды диатомдылар су балдырларына және жоғары сатыдағы суда өсетін өсімдіктерге жабысып шоғырланып тұрады. Диатомды балдырлардың 5600-ден астам түрлері бар [5].

Зерттеу материалдары және әдістері

Зерттеу нысаны ретінде 2015 жылы қазан айындағы Балқаш көлі мен Бұқтырма су қоймасынан алынған шөкімдер алынды. Диатомды балдырлардың жасушалық өлшемдері Austria – MCX100 микроскоп көмегімен өлшенді.

Фиксингті пробалар іріктеу орнында жүргізілді. Далалық жағдайда фиксинг үшін йод ерітіндісіндегі калийді пайдалануға болады (100 мл суда 10 г КJ ерітеді, 3 г йод кристаллын және тағы 100 мл су қосады, кристалдардың толық ерігеніне дейін араластырамыз және қараңғы ыдыста сақтайды). Бұл ерітіндіні пробаның 1:5 қатынасына қосады. Сондай-ақ пробаны, қараңғы ыдыста сақтайды [6].

Сондай-ақ, фиксинг үшін 40% формалин қолданады, 9 шөкімді көлеміне 1 көлемді формалин қосады [7]. Фитопланктонды шөкімді консервациялау үшін жеңіл Люголь фиксатор – ерітіндісін пайдалануға болады (25 мл-ден 2 л шөкім) [8].

Есептеу алдында шөкімді мұқият араластырып, бір тамшысын камераға тамызады. Шөкімді жақсылап араластыру өте маңызды. Әрбір

шөкім орта есеппен санақ камерасында есептелді [7].

Диатомды балдырлардың жасушалық өлшемі 163476 жасуша концентрациясына жүргізілді. Диатомды балдырлардың жалпы клеткалар концентрациясы №МТ 6000 маркалы жарық микроскопта орындалды. Фитопланктондағы жалпы жасушалардың саны санақ камерасы аумағындағы әрбір зерттелетін пробалардың жалпы саны, мына формула бойынша есептелді: $N = K \cdot n \cdot (A/a) \cdot v \cdot (1000/V)$, мұндағы: N – 1 л өсіру ортасындағы балдырлардың саны, K – коэффициент, санақ камерасының көлемі қанша есе аз екенін көрсетеді 1 см^3 , n – санақ камерада (шаршысында, жолақтарында) табылған балдырлар саны, A – санақ камерадағы (квадраттар, жолақтар) саны, a – балдырларды есептеу жүргізілетін жолдар (квадрат, жолақ) саны, v – сынамалардың тығыздалған көлемі (см^3), V – сынамалардың бастапқы көлемі (см^3) [9,10,11].

Зерттеу жұмысының нәтижелері

Балқаш көлінің алгологиялық және таксономиялық түрлерін анықтау барысында 2015 жылы қазан айында алынған деректерді пайдаландық. Арасында тұщы су планктонды шаянтәрізділер кездеседі және 1 түр *Cyclotella commensis*, 6 түр Пеннаттылар класынан: *Nitzschia palea*, *Pinnularia viridis*, *Gomphonema truncatum*, *Navicula sp.*, *Fragillaria*, *Synedra ulna*, *Cyclotella commensis*, *Cymbella* (1-сурет). Судың құрамында циклоптар көп – бұл тұщы сулы планктонды шаянтәрізділер, олар әрбір тоғанда кездеседі. Төменде Балқаш көлінің диатомды балдырларының жасушалық өлшемдері мен олардың таралу ерекшеліктеріне сипаттама беріледі:

№1 (1) суретте *Nitzschia palea* көрсетілген. *Nitzschia palea*-нің жасуша өлшемінің ұзындығы 573,12 мкм, диаметрі 57,80 мкм. Клеткалары бір жағынан жармалары бар сызықтық немесе эллипсті, олардың ұштары үшкірленіп келеді. Тұщы суларда кең таралған.

№1 (2) суретте *Pinnularia viridis*-нің ұзындығы 736,55 мкм, диаметрі 232,69 мкм. Пиннулярия және басқа да диатомды балдырлар сияқты көбінесе су түбінде кездеседі.

№1 (3) суретте *Gomphonema truncatum* көрсетілген. *Gomphonema truncatum*-нің жасуша өлшемінің ұзындығы 481,87, диаметрі 221,65 мкм. Бір клеткалы сирек колония түзеді. Хлоропластары екеу. Негізінен ағын суларда су асты заттарға бекініп таралады.

№1 (4) суретте *Navicula sp.*-ның ұзындығы 310,10 мкм, диаметрі 69,46 мкм. Бір клеткалы қозғалмалы және екі хлоропласты балдыр. Тұщы және теңіз суларында су түбінде кең таралған.

№1 (5) суретте *Fragillaria* көрсетілген. *Fragillaria*-ның жасуша өлшемінің ұзындығы 710,37 мкм, диаметрі 39,05 мкм. Клеткалары синедраға ұқсас болады. Планктонды тұщы суларда кең таралған.

№1 (6) суретте *Synedra ulna*-ның ұзындығы 1265,53 мкм, диаметрі 106,55 мкм. Бір клеткалы, жіңішке, таяқша тәрізді және колония түрінде, субстратқа бекініп орналасады.

№1 (7) суретте *Cyclotella commensis* көрсетілген. *Cyclotella commensis*-тің жасуша өлшемінің ұзындығы 274,87 мкм, диаметрі 184,09 мкм. Бір клеткалы, колония түрінде сирек кездеседі. Көбіне плактонды суларда, тұщы суларда кең таралған.

№1 (8) суретте *Cymbella*-ның ұзындығы 952,39 мкм, диаметрі 136,58 мкм. Бір клеткалы, кейде колония түзеді. Басқа балдырлардан ерекшелігі жарты ай тәріздес. Тұщы сулардың терең жерлерінде көп кездеседі.

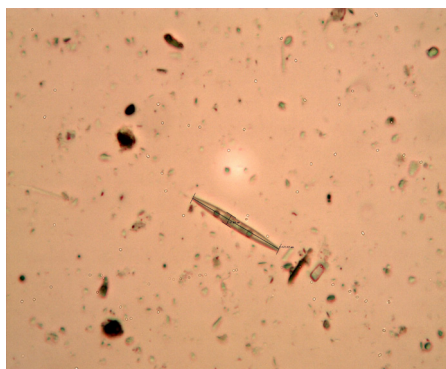
Бұқтырма су қоймасын алгологиялық зерттеу нәтижесі 2015 жылы қазан айында алынған деректермен сипатталады. Арасында диатомды балдырлардың: 6 түр *Pennatophyceae* классы *Pinnularia viridis*, *Fragillaria crotenensis*, *Navicula sp.*, *Nitzschia palea*, *Synedra ulna*, *Asterionella* және 1 түр *Centrophyceae* классынан *Cyclotella commensis* (2-сурет). Төменде диатомды балдырлардың жасушалық өлшемдері мен олардың таралу ерекшеліктеріне сипаттама берілді:

№2 (1) суретте *Pinnularia viridis* көрсетілген. *Pinnularia viridis*-тің жасуша өлшемінің ұзындығы 640,68 мкм, диаметрі 152,23 мкм. Су түбінде басқа да диатомды балдырлармен кездеседі.

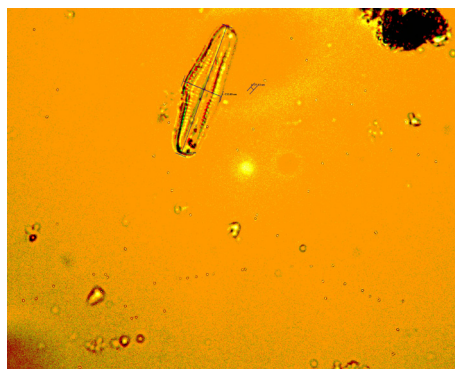
№2 (2) суретте *Fragillaria crotenensis*-нің ұзындығы 1271,35 мкм, диаметрі 306,49 мкм. Клеткалары синедраға ұқсас болады. Тұщы суларда планктон түрінде таралған.

№2 (3) суретте *Navicula sp.* көрсетілген. *Navicula sp.*-ның жасуша өлшемінің ұзындығы 127,44 мкм, диаметрі 31,02 мкм. Бір клеткалы қозғалмалы және екі хлоропласты балдыр су түбінде тұщы және теңіз суларында болады.

№2 (4) суретте *Nitzschia palea*-нің ұзындығы 1462,56 мкм, диаметрі 95,77 мкм. Клеткалары бір жағынан жармалары бар сызықтық немесе эллипс тәрізді, олардың ұштары үшкірленіп келеді. Тұщы суларда кездеседі.



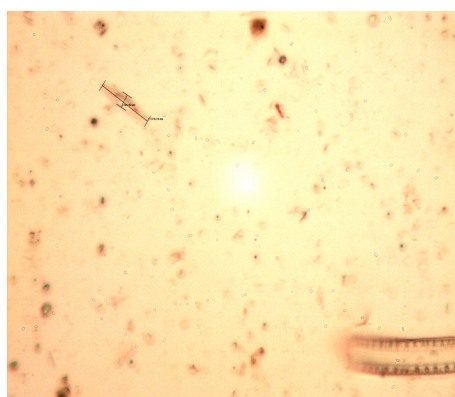
1



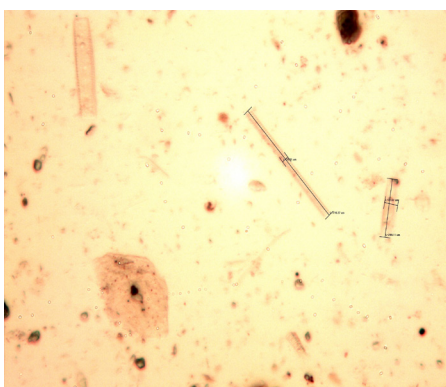
2



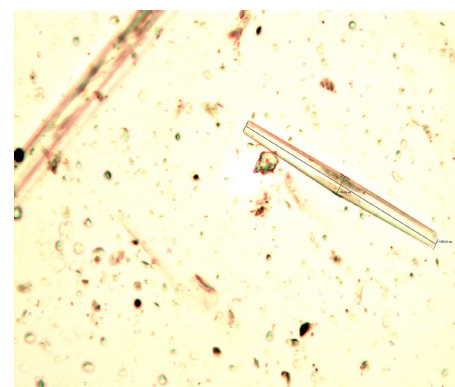
3



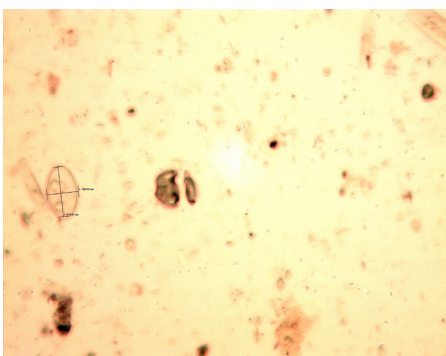
4



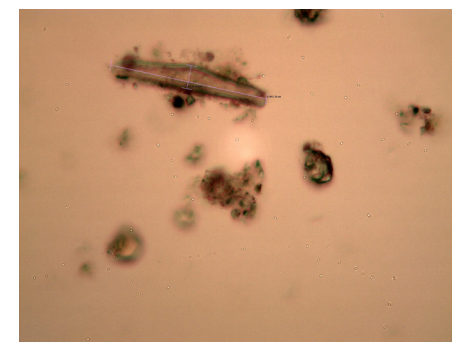
5



6



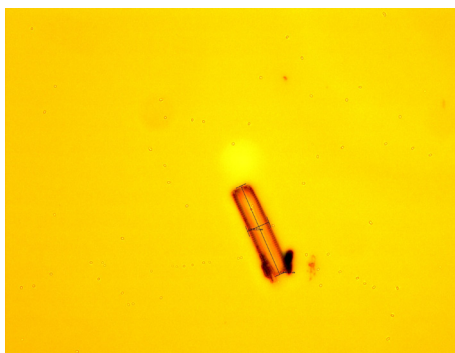
7



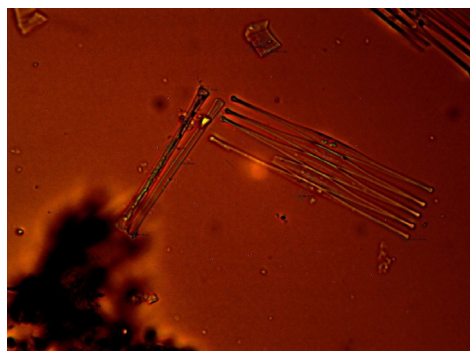
8

1 – *Nitzschia palea*; 2 – *Pinnularia viridis*; 3 – *Gomphonema truncatum*; 4 – *Navicula* sp.;
5 – *Fragillaria*; 6 – *Synedra ulna*, 7 – *Cyclotella commensis*, 8 – *Cymbella*.
Үлкейтілген масштабы 40 мкм.

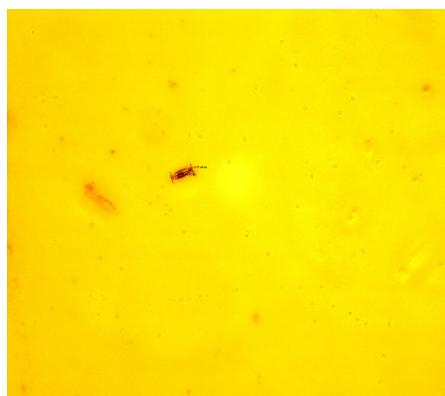
1-сурет – Балқаш көліндегі диатомды балдырлардың таралуы



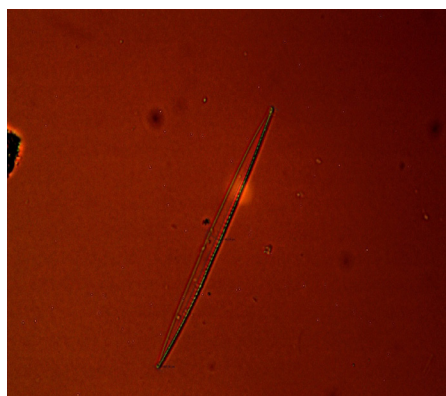
1



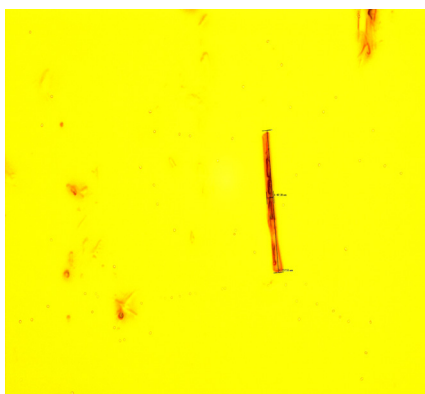
2



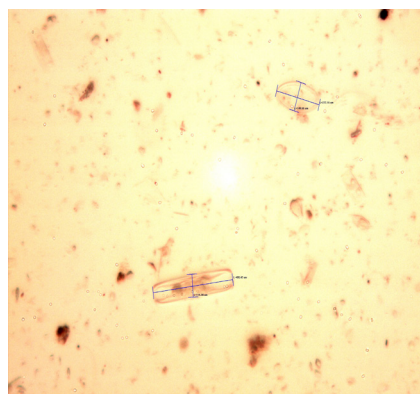
3



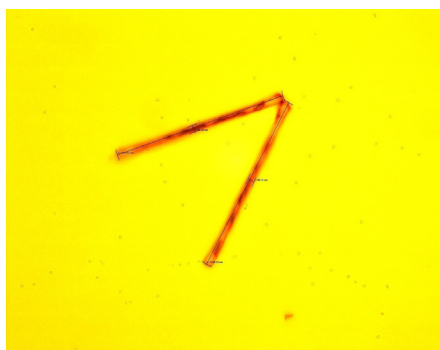
4



5



6



7

1 – *Pinnularia viridis*, 2 – *Fragillaria crotensis*, 3 – *Navicula sp.*, 4 – *Nitzschia palea*,
5 – *Synedra ulna*, 6 – *Cyclotella commensis*, 7 – *Asterionella*.
Үлкейтілген масштабы 40 мкм.

2-сурет – Бұқтырма су қоймасындағы диатомды балдырлардың таралуы

№2 (5) суретте *Synedra ulna* көрсетілген. *Synedra ulna*-ның жасуша өлшемінің ұзындығы 712,56 мкм, диаметрі 42,30 мкм. Бір клеткалы, жіңішке, таяқша тәрізді және кейбір түрлері колония түрінде, субстратқа бекініп орналасады.

№2 (6) суретте *Cyclotella commensis*-тің ұзындығы 272,16 мкм, диаметрі 148,66 мкм. Бір клеткалы, колония түрінде көбіне тұщы суларда, планктонды суларда кездеседі.

№2 (7) суретте *Asterionella* көрсетілген. *Asterionella*-ның жасуша өлшемінің ұзындығы 1031,57-1030,29 мкм, диаметрі 40,50-40,52 мкм.

Диатомды балдырлардың тамыз және қыркүйек айларындағы жасуша өлшемі 10-20 мкм болатынын Д.А. Нестерованың зерттеулерінен көруге болады. Біздің зерттеуде, диатомды

балдырлардың жасуша өлшемдері 10 мкм-ден 1000-нан аса микрометр өлшемдерді көрсетті. Мүмкін табиғаттың экстремальды факторларының кері әсерінен, жасуша өлшемінің пішіндерінің өзгеруіне алып келеді.

Демек қазан айында Бұқтырма су қоймасында *Pennatophyceae* классынан *Asterionella*-ның жасуша өлшемі 1031,53 мкм болды.

Зерттеу жұмысының нәтижесінде, Балқаш көлінің су құрамынан *Nitzschia*, *Pinnularia viridis*, *Gomphonema truncatum*, *Navicula sp.*, *Fragillaria*, *Synedra ulna*, *Cyclotella commensis*, *Cymbella* балдырлары табылды. Бұқтырма су қоймасында төмендегі балдырлар кең таралған: *Pinnularia viridis*, *Fragillaria crotenensis*, *Navicula sp.*, *Nitzschia palea*, *Synedra ulna*, *Cyclotella*, *Asterionella* (1-кесте).

1-кесте – Диатомды балдырлардың алуан түрлілігі

Нысана	Класс	Түр
Балқаш	<i>Centrophyceae</i>	<i>Cyclotella commensis</i>
	<i>Pennatophyceae</i>	<i>Nitzschia palea</i> , <i>Pinnularia viridis</i> , <i>Gomphonema truncatum</i> , <i>Navicula sp.</i> , <i>Fragillaria</i> , <i>Synedra ulna</i> , <i>Cyclotella commensis</i> , <i>Cymbella</i>
Бұқтырма	<i>Centrophyceae</i>	<i>Cyclotella commensis</i>
	<i>Pennatophyceae</i>	<i>Pinnularia viridis.</i> , <i>Fragillaria crotenensis</i> , <i>Navicula sp.</i> , <i>Nitzschia palea</i> , <i>Synedra ulna</i> , <i>Asterionella</i>

Маусымдық мерзім бойынша Балқаш және Бұқтырма су қоймаларындағы диатомды балдырлардың биомассасы шоғырланған нақты ортадағы жасуша өлшемі 38,42-ден 1462,56 мкм. Балқаш су қоймасында фитопланктонның жасуша өлшемі *Navicula sp.* туысының түрлерімен доминантты болды. Мұндағы су қоймасындағы фитопланктонның сандық өсімі 40,61-125,5 мкм. Сонымен диатомды балдырлардың су қоймаларда таралу ерекшеліктері төрт топ (№1 – 40 мкм; №2 – 80 мкм; №3 –

100 мкм; №4 – 1300 мкм) бойынша, фитопланктонның жасуша өлшемімен жіктелді.

Алуан түрлі өлшемдегі диатомды балдырлардың су ортасындағы өсу және даму көрсеткіштері әр түрлі. Сондықтан су көздерінен диатомды балдырлардың таралу ерекшеліктері мен жасуша өлшемдерінің құрылымын айқындау, олардың сыртқы орта факторларына төзімділігін анықтауға көмектеседі.

Ғылыми мақаладағы зерттеу жұмыстары ҚР 0115 №00497 ғылыми жоба аясында жасалды.

Әдебиеттер

- 1 Наталья Боровая (2005) Спасти уникальное озеро. Стремительно мелеет Казахстанский Балхаш «Экспресс К» 186 (15844)
- 2 Ольга Малахова (2005) Основная проблема озера Балхаш – плохое качество воды Самакова А. zakon.kz
- 3 Петр Бологов (2013) Арал номер два. Как Китай превращает Казахстан в пустыню. <http://lenta.ru/articles/2013.01.23/irish>
- 4 Дускаев КК (2004) Трансграничные проблемы водных отношений Республики Казахстан. Экология и устойчивое развитие 2: 19-21
- 5 Жеңісгүл Жүнісбекқызы Кужантаева (2004) Төменгі сатыдағы өсімдіктер систематикасы. Қазақ мемлекеттік қыздар университеті. – Алматы.

- 6 Абдрахманов О, Абдрахманова АО, Назарбекова СТ, Нуркенова АТ, Гаврилькова ЕА (2009) Систематика низших растений: Учебно-методическое пособие. – Караганда. Полиграфический центр Казахстанско-Российского университета.
- 7 Антипова ЕМ (2013) Малый практикум по ботанике. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск.
- 8 Базаркина ЛА, Бугаев ВФ, Николаев АС (2006) Сезонные изменения пространственной структуры планктонных ракообразных в пелагиали озера Азабачье. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана 8:150-156
- 9 Снитко Лариса Вячеславовна (2004) Фитопланктон разнотипных озер Ильменского заповедника (Южный Урал): Дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. – Сыктывкар.
- 10 Винберг ГГ, Лаврентьева ГМ (1981) Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция. Науч. ред. Л. ГосНИОРХ.
- 11 Садчиков АП (2003) Методы изучения пресноводного фитопланктона. – М.: Изд-во «Университет и школа», 2003.

References

- 1 Natalya Borovaya (2005) To save an unique lake. Swiftly Kazakhstan Balkhash grows shallow [Spasty unikalnoe ozero. Stremitelno meleet Kazahstansky Balkhash]. «Express K», №186 (15844). (in Russian)
- 2 Olga Malahova (2005) Basic problem of lake Balkhash is bad quality of water [Osnovnaya problema ozero Balkhash – plohoe kahestvo vody] A. Samakova zakon.kz. (in Russian)
- 3 Petr Bologov (2013) Aral Sea number two. As China converts Kazakhstan into the desert [Aral nomer dva. Kak Kitay prevrashaet Kazahstan v pustynu] <http://lenta.ru/articles/2013/01/23/irtish/>. (in Russian)
- 4 Duscaev KK (2004) Transfrontal problems of water relations of Republic Kazakhstan [Transgranihnye problem vodnyh otnošeniy Respublicy Kazakhstan] Ecology and steady development 2: 19-21. (in Russian)
- 5 Zhenysgul Zhunusbekkyzy Kuzhantaeva (2004) Systematization of more subzero plants [Systematika nizshih rasteny] Kazakh state woman university, Almaty.
- 6 Abdrahmanov O, Abdrahmanova AO, Nazarbekova ST, Nurkenova AT, Gavrylkova EA (2009) Systematization of more subzero plants [Systematyca nizshih rasteny]: Educational-methodical manual – it is Karaganda, Polydiene center of the Kazakhstan-Russian university. (in Russian)
- 7 Antypov EM (2013) Small practical work on a botany [Maly practicum po botanike] Krasnoyr. state. ped. un. the name of Astafeva B.P. Krasnoyarsk. (in Russian)
- 8 Bazarkina LA, Bugaev BF, Nikolaev AS (2006) Seasonal changes of spatial structure of planktonic crustaceans in the pelagial lakes of Azabahe. Researches of water biological resources of Kamchatka and north-western part of the Pacific ocean [Sezonnye izmeneniye prostranstvennoy struktury planktonnyh racobraznyh i pegalyaly ozero Azabahe] 8: 150-156. (in Russian)
- 9 Snytko Larysa Bihe Slavovna (2004) Phytoplankton of different types lakes of Ilmen reserve (South Ural) [Phytoplankton-raznotypnyh ozer Ilmenskogo zapovednyka (Uzhny ural)]: Dis. ... kand. biol. sciences: 03.00.16: Syktyvkar. (in Russian)
- 10 Vinberg GG, Lavrentev GM (1981) Methodical recommendations on collection and treatment of materials at hydrobiological researches on freshwater reservoirs. Phytoplankton and his products [Metodycheskiye rekomendasy po sboru i obrabotke pry gidrobiologicheskyyh issledovaniyakh na presnovodnyh vodoemah] Scien.rel. L. GosNYOPX. (in Russian)
- 11 Sadhykov AP (2003) Methods of study of freshwater phytoplankton [Metod izuchenye presnovodnogo phytoplankton]. (in Russian)