

Antonina G. Caregorodcewa

Pawłodarski Uniwersytet im. S. Toraigyrova
Pawłodar (Kazachstan)

**HYDROEKOLOGICZNE OSOBLIWOŚCI
ZLEWNI JEZIOR BAJANAULSKIEGO
PARKU NARODOWEGO (KAZACHSTAN)**

**HYDROECOLOGICAL FEATURES
OF LAKE CATCHMENTS OF BAYAN-AUL STATE
NATIONAL NATURE PARK (KAZAKHSTAN)**

Zarys treści: W artykule rozpatrzono osobliwości hydroekologiczne badanego obszaru. Przytoczono dane hydrometryczne, hydrochemiczne i limnologiczne największych jezior Bajanaulskiego Parku Narodowego.

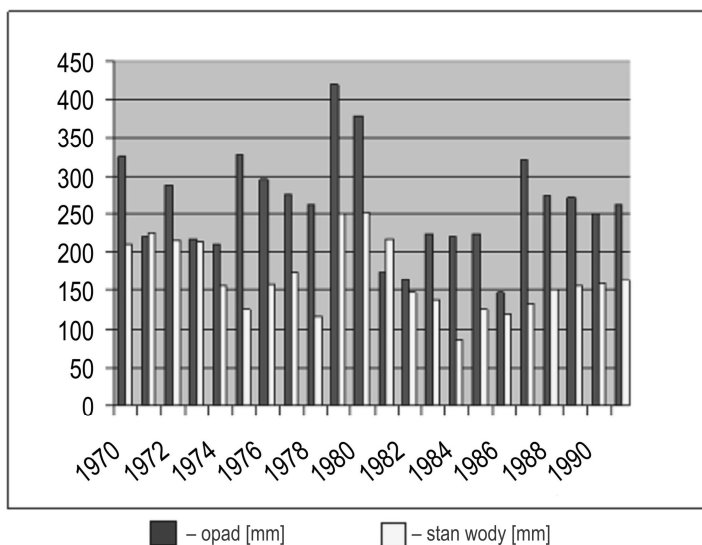
Słowa kluczowe: geoekologia, krajobraz dolinny, kompleksy hydromorficzne, uroczysko, jezioro tektoniczne, Bajanaulski Park Narodowy

Key words: geoecology, valley landscape, hydromorphic complexes, sacred spot, tectonic lake, Bayan-Aul State National Nature Park

Wprowadzenie

Bajanaulski Park Narodowy leży na południu obwodu pawłodarskiego (240 km od miasta Pawłodar), powstał na mocy rozporządzenia Rady Ministrów Kazachskiej Republiki Socjalistycznej w 1985 roku. Jego ogólna powierzchnia wynosi 506,9 km², w tym 186,3 km² (36,7%) stanowią lasy. Podstawowym celem Parku jest ochrona środowiska i stworzenie warunków do odpoczynku i poprawy zdrowia ludzi. Obszar Parku podzielono na 7 różniących się funkcją i reżimem gospodarki leśnej stref: 1) rezerwaty, 2) długotrwałego przywracania krajobrazu (sukcesji naturalnej), 3) upraw lasów sosnowych, 4) częściowej ochrony, 5) rozproszonej rekreacji, 6) zbiorowej rekreacji (zwiedzania), 7) otulina.

Bajanaulski Park Narodowy leży na sucho-stepowym, pagórkowato-górskim obszarze północno-wschodniego Kazachstanu. Jest to zdenudowana równina, zbudowana głównie ze spoiстых skał paleozoicznych, urozmaicona wyniesieniami niskich gór. Roczna amplituda temperatury powietrza osiąga 89°C, średnia suma opadów



Ryc. 1. Przebieg średnich rocznych stanów wody jeziora Sabyndykol i opadów (w mm) w latach 1970-1990

Fig. 1. Relationship between precipitation and water level fluctuations in the Sabyndykol Lake in 1970-1990

250-300 mm, a liczba dni z pokrywą śnieżną 130-135. W obrębie Bajanaulskiego Parku Narodowego suma opadów rocznych wynosi od 305 do 371 mm (Атлас... 1972, Рыбин 1948). Szczególnie suche klimatycznie i mające wpływ na kształtowanie się wszystkich komponentów kompleksu przyrodniczego Parku były lata: 1973-74, 1981-82, 1986 (ryc. 1). W tych latach ilość opadów spadała do 175-163 mm (1981-82), a nawet 150 mm (1986). Pod względem hydrogeologicznym opisywany obszar należy do lekko pagórkowatej równiny północno-wschodniej części Kazachstanu Centralnego (Царегородцева 2005). W obrębie tej rzeźby wody gruntowe mają charakter wychodni szczelinowych, a w obniżeniach między pagórkami tworzą stałe horyzonty rozległych zlewni. Miejscami wody te wychodzą na powierzchnię w postaci źródeł. Pod względem mineralizacji są one słodkie, rzadziej słabo zmineralizowane. Głębokość ich zalegania w dolinach i obniżeniach waha się od 1,5 do 5-6 m, co powoduje tworzenie się gleb o różnym stopniu uwilgotnienia i zasolenia.

Sieć hydrograficzna na obszarze Parku jest słabo rozwinięta, są to głównie cieki typu kazachskiego oraz jeziora. Koryta rzek są wąskie (1-4 m), wyjątkowo, jak Sariolen, mają miejscami szerokość 20 m. Rzeki kończą się w bezodpływowych jeziorach lub wysychają, ginąc we własnych osadach (stożkach napływowym). Zasilanie rzek jest głównie śnieżne, dlatego wiosną występują wyraźne wezbrania, a nawet powodzie, latem odpływ maleje, zanika. Stopień mineralizacji wody zmienia się sezonowo: wiosną są one słodkie, a latem lekko zasolone.

Na obszarze Parku Bajanaulskiego jezior jest stosunkowo mało. Największe to: Sabyndykol, Żasyбай, Torajgyr (fot.1, tab.1). Są one zróżnicowane zarówno pod względem wielkości, głębokości, mineralizacji wody, jak i genezy. Znajdują się w za-



a)



b)



c)

Fot. 1. Jeziora Bajanaulskiego Parku Narodowego: a – Sabyndykol, b – Źasybaj, c – Torajgyr (fot. A.G. Caregorodcewa)

Photo 1. Lakes in Bayan-Aul State National Nature Park (photo A.G. Tsaregorodtseva)

Tabela 1

Parametry morfometryczne największych jezior Bajanaulskiego Parku Narodowego

Table 1

Morphometric characteristics of the biggest lakes in Bayan-Aul State National Nature Park

Nazwa jeziora	Długość km	Szerokość km	Powierzchnia wody km ²	Średnia głębokość m	Objętość mln m ³	Długość linii brzegowej km
Sabyndykol	7,40	2,78	5,33	9,5	50,635	15,0
Żasybaj	3,70	1,60	2,98	13,9	41,422	10,8
Torajgyr	1,82	0,56	0,87	7,2	6,264	8,5

padliskach, kotlinach. Zasilanie jezior jest opadowe i podziemne. Woda jezior jest zmineralizowana; im suchszy rok, tym mineralizacja większa. Liczne płytkie jeziora, nie wykazane w tabeli 1, ulegają zabagnieniu, zarastając trzciną, turzycą i innymi błotnymi roślinami, albo wysychają, przekształcając się w solonczaki.

Analizowane jeziora oraz ich zlewnie są pochodzenia tektonicznego, podobnie jak całe Kazachskie Pogórze (мелкосопочник). Nieodłączną i specyficzną cechą struktury krajobrazowej obszarów wokółjeziornych są geokompleksy pobrzeży, powstałych w strefie kontaktu wód jezior z otoczeniem ich zlewni. Struktura i forma pobrzeży zależy zarówno od charakteru jeziora (wielkości rozbiegu fali, głębokości i prądów), jak i od rodzaju brzegu (wysokości stoków) oraz budowy geologicznej i tektonicznej struktury obszaru.

Metodyka

Według składu chemicznego, określanego na podstawie analizy prób wody jeziornej, bajanaulskie jeziora są słodkie, z małą koncentracją właściwości sodowych. Woda jest przezroczysta, barwy zielononiebieskiej. Dna jezior są wklęsłe, kamieniste, obrywowe, miejscami wzdłuż linii brzegowej piaszczyste. Linia brzegowa mało urozmaicona, wyrównana, zbudowana ze skał litych, z plażami piaszczystymi w części północnej. W południowo-zachodniej i zachodniej części jezior zachodzą procesy eutrofizacji (fot. 2).

Przeprowadzone przez autorkę badania limnologiczne wykazały, że obecne warunki krajobrazowe w zlewniach tych jezior kształtowały się pod wpływem wielu czynników, różnych pod względem genezy, intensywności procesu, a także czasu ich działania. Na obecnym etapie badań wyróżniono dwie grupy czynników: przyrodnicze i antropogeniczne. Podstawowym i stałym elementem przyrodniczym jest geomorfologia zlewni jezior, związana z osobliwościami tektoniczno-erozyjno-denudacyjnej rzeźby.

W zależności od warunków morfologicznych i geologicznych badane jeziora można zaliczyć do dwóch typów zlewni jeziornych (kotlin):



a)



b)

Fot. 2. Proces zarastania jezior: a – Sabyndykol, b – Żasybaj (fot. A.G. Caregorodcewa)
 Photo 2. Shrinkage of lakes (photo A.G. Tsaregorodtseva)

1. Jeziora równinno-pagórkowatych obszarów w południowej części Bajanaulskiego Parku Narodowego. To w większości przypadków niewielkie obszary zapadliska genezy deflacyjnej lub suffozyjnej („osiadającej”), wypełnione wodą.
2. Jeziora obszarów niskich i średnich gór, genezy tektonicznej, charakterystyczne dla Kazachskiego Pogórza, z pierścieniową morfostrukturą zlewni (fot. 3).

Drugi typ jezior rozciąga się w leśnej strefie Kazachskiego Pogórza, z ciepłym i dostatecznie wilgotnym klimatem. Suma średnich dobowych temperatur powietrza w okresie z temperaturą powyżej 10°C wynosi 2200-2800, zaś średnie temperatury



Fot. 3. Pierścieniowa morfostruktura zlewni jezior: 1 – Sabyndykol, 2 – Żasybaj, 3 – Torajgyr (fotografia satelitarna)

Photo 3. Circular morpostructure of lakes catchment areas

stycznia – od -18° do -20°C , a lipca od 18° do 20°C . Hydrotermiczny współczynnik¹ tego obszaru wynosi 0,4-0,7. Rocznie spada 350-400 mm opadu, w okresie ciepłym ≥ 250 mm.

Badania geomorfologicznej struktury linii brzegowej jezior stały się podstawą do przeprowadzenia ich morfologicznej i geologicznej charakterystyki.

Jezioro Sabyndykol – leży w szczelinie tektonicznej gór Akpet i Nijaz. Procesy eutrofizacji i maksymalnego zarastania jeziora pałąk wodną i trzcina zachodzą w zachodniej jego części, natomiast procesy mniej dynamicznej abrazji obserwuje się po południowej i południowo-wschodniej stronie zbiornika. Z kolei depozycja aluwii zachodzi na wschodnim odcinku brzegu, gdzie powstał wał przybrzeżny długości 70 m i wysokości 0,5-1,0 m. Brzeg budują głazy o średnicy do 1 m, przeplatane żwirowymi odcinkami plaży długości od 15 do 60 m, porośnięte sosnami, brzożami, topolami i krzewami. Południowy, południowo-zachodni i północny brzeg jest stromy i wysoki (5-10 m). Największe rozczłonkowanie linii brzegowej jest w północno-zachodniej i zachodniej części jeziora. Po wschodniej i północno-za-

¹ Współczynnik hydrotermiczny Seljaninowa: $k=10(P/T)$; P – roczna suma opadów za dany okres, T – suma średnich dobowych temperatur za okres z temperaturą powyżej 10°C .

chodniej stronie występują piaszczysto-otczakowe kosa długości do 5 m i szerokości 2-3 m. Z kolei w części wschodniej znajduje się sieć 5 wąwozów (jarów), dynamicznie rozwijających się w swych górnych odcinkach. Mają one długość 5-7 m, szerokość do 2 m i głębokość do 5 m. Jeden wąwóz występuje na północnym obrzeżu jeziora. Jar długości 20 m, szerokości 2-3 m i głębokości 2 m przecina osadę Bajanaul. Wąwozy są w stadium zarastania. W miejscach niezorganizowanego wypoczynku ludzi linia brzegowa jest zanieczyszczona śmieciami.

Jezioro Żasybaj – leży w głębokiej, dolinopodobnej, tektonicznej szczelinie w pobliżu szczytu gór Akpet i Ogelen. Linie brzegową jeziora stanowią lite skały, urwiska, porośnięte sosnami, brzoza i krzewami. We wschodniej i fragmentami w północnej i północno-zachodniej części jeziora ciągną się żwirowo-piaszczyste plaże. Procesy rozmywu (abrazji) obserwuje się w północno-wschodniej i północno-zachodniej części, natomiast procesy akumulacji we wschodniej i południowo-wschodniej. Najbardziej linia brzegowa porożciniana jest po południowej i północnej stronie. Proces eutrofizacji i maksymalne zarastanie akwenu pałką wodną i trzcina zachodzi w zachodnim jego fragmencie. W południowo-zachodniej części znajduje się wyspa. W miejscach niezorganizowanego wypoczynku ludzi linia brzegowa jest zanieczyszczona śmieciami.

Jezioro Torajgyr – leży u podnóża północnego skłonu Gór Bajanaulskich. Linie brzegową w południowej i północnej części stanowią głównie skały lite, urwiska, porośnięte sosnami, brzoza i krzewami. Pozostała linia brzegowa jest bardziej wyrównana, zbudowana z glin i piasków gliniastych. W północno-wschodniej i północno-zachodniej części jeziora występują niewielkie odcinki plaż żwirowo-piaszczystych. Procesu abrazji prawie brak, jedynie punktowo zachodzi w północnej i północno-wschodniej części. Natomiast proces akumulacji następuje w północno-zachodnim fragmencie jeziora. Największe rozczłonkowanie linii brzegowej obserwowano po południowej stronie akwenu. Procesy eutrofizacji i maksymalnego zarastania strefy brzegowej pałką i trzcina zachodzą w południowej i południowo-zachodniej części. W południowo-zachodniej części jeziora są dwie wyspy. Po północno-zachodniej, północnej i północno-wschodniej stronie pobraża jeziora odbywa się niezorganizowany wypas bydła.

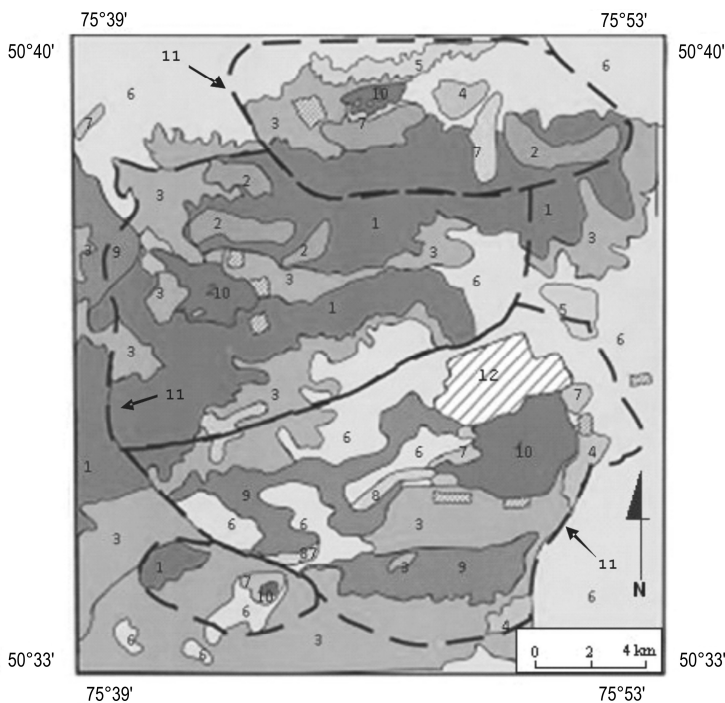
W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że na obecnym etapie rozwoju pobraża jezior zaliczyć należy je do klasy B – pobraża składające się z brzegów współcześnie tworzących się i zapadających. Brzegi współcześnie tworzące się charakteryzują dwa typy: strome i zarastające.

Wyniki

Na podstawie badań terenowych opracowano mapę zlewni jezior Bajanaulskiego Parku Narodowego (ryc. 2). W dorzeczu jezior Sabyndykol, Żasybaj, Torajgyr i Zamankol wyodrębniono dwa podstawowe typy terenu: gór niskich i równin pagórkowato-grzędowych.

W typie gór niskich wyróżniono następujące uroczyska:

- niskogórskie, wyraźnie rozczłonkowane;



Ryc. 2. Typologia geomorfologiczno-siedliskowa zlewni jezior Bajanaulskiego Parku Narodowego (zestawiła A.G. Caregorodcewa w 2006 r.)

Fig. 2. Geomorphological/ecosystem typology of drainage basins of lakes Bayan-Aul State National Nature Park (compiled by A.G. Tsaregorodtseva in 2006)

Objaśnienia: 1 – uroczyska niskich gór, wyraźnie rozczłonkowane, zbudowane z grubo- i średnioziarnistych granitów, porośłych suchym sosnowo-brzozowym, porostowym i trawiastym lasem na górskich czarnoziemach. Uroczyska podnóży gór niskich silnie rozczłonkowane (2-4): 2 – na nachylonych w stronę jeziora stokach, zbudowane z granitów i piasków, porośłych suchym sosnowo-brzozowym lasem na ciemnokasztanowych glebach, powstałych na żwirach; 3 – na nachylonych w stronę jeziora stokach z uskokami, zbudowane z granitów i piasków, porośłych suchym sosnowo-brzozowym lasem na żwirowych ciemnokasztanowych glebach; 4 – na nachylonych do jeziora stokach, zbudowane z granitów i piasków z lokalnymi deformacjami, porośłych suchym lasem sosnowo-brzozowym i kosodrzewiną, na żwirowych ciemnokasztanowych glebach; 5 – uroczyska pagórkowato-grzędowych równin zmienionych przez działalność gospodarczą, zbudowanych z piasków i łupków z aluwialno-deluwialną pokrywą, porośłych karaganowo-owsicowo-ostnicową roślinnością na glebach ciemnokasztanowych; 6 – uroczyska wąskich dolin (ложбин) porośłych suchym brzozowo-sosnowym lasem na czarnoziemach i ciemnokasztanowych glebach na piaskach gliniastych; 7 – uroczyska dolin strumieni, porośłe sosnowo-brzozowo-osikowym drzewostanem, z różnorodnością traw na górsko-łąkowych czarnoziemach; 8 – uroczyska dolin strumieni, porośłe reliktową czarną olszą, paprocią, porostami, z różnorodnością traw na górsko-łąkowych czarnoziemach z wychodniami litych skał na powierzchni; 9 – uroczyska zabagnionych odcinków obniżień przyjeziornych, pokryte wilgotnolubną roślinnością na ciemnoszarych, błotno-łąkowych glebach powstałych na glinach; 10 – jeziora z odcinkami linii brzegowej porośniętej pałąką wodną i trzcina; 11 – granica zlewni jezior; 12 – miejsca osadnictwa

- podnóży gór niskich, silnie rozczłonkowanych;
- podnóży gór niskich, silnie rozczłonkowanych z lokalnymi uskokami;
- podnóży gór niskich, silnie rozczłonkowanych z uskokowymi stokami.

W typie równin pagórkowato-grzędowych wydzielono uroczyska:

- wąskich dolin (ложбин);
- dolin potoków;
- zabagnionych odcinków (участков).

Wnioski

Przeprowadzone badania i analiza uzyskanych materiałów pozwalają wysunąć pewne zalecenia w celu poprawy stanu hydroekologicznego jeziornych kompleksów Bajanaulskiego Parku Narodowego. Należy:

- podjąć zabiegi umocnienia brzegów jezior;
- zlikwidować źródła ich eutrofizacji;
- ustanowić i kontrolować strefy ochrony sanitarnej wzdłuż linii brzegowej;
- założyć posterunki hydrometryczne na jeziorach i ciekach w celu poznania ustroju hydrologicznego strumieni i źródeł zasilających jeziora.

*Tłumaczenie z języka rosyjskiego na język polski:
prof. dr hab. Mieczysław Banach*

Literatura

Атлас Казахской ССР, 1972, Т. 1, Алма-Ата
 Рыбин Н.Г., 1948, *О физико-географическом разделении Казахстана*, Алма-Ата, с. 48-51
 Царегородцева А.Г., 2005, *Ландшафтообразующие факторы озерных водосборов Павлодарской области*. [в]: Итоговая Международная науч.-практ. конференция «Наука: теория и практика», Белгород-Днепропетровск

Summary

Bayan-Aul State National Nature Park is located in the Republic of Kazakhstan, 250 km from the city of Pavlodar. The total territory of the park is 50688 hectares including forested area 18625 hectares. The main object of the park is to protect the environment and creating conditions for rest and recovery health. The average annual precipitation varies from 250 to 300 mm. The average annual precipitation within the park ranges from 305 to 371 mm. Particularly dry years on climatic parameters and influence the formation of all components of the natural systems of the park is 1973-74, 1981-82, 1986 years. During these years precipitation decreased to 175-163 mm (1981-82 years). The largest lakes are Sabyndykol, Zhasybai and Toraigyry. Inalienable and specific feature of the landscape structure of the lake area is geocomplexes of coasts, resulting in the contact zone of the lake basin with a catchment area. As to the chemical composition of Bayanaul lakes, there is freshwater with low concentration of soda. Water is clear, green-bluish colour. The autor created limnological map of catchment

area of lakes of Bayan-Aul State National Nature Park based on field research types of country as well as. The background type of country is low-hill terrain, stow base of low-hill terrain. Realized research and analysis of the received materials allowed to give some recommendations to improve hydroecological condition of limnological complexes of Bayan-Aul State National Nature Park:

1. antierosion measures directed to strengthening the strand line of lakes,
2. clearing well spring and control eutrophication of lakes,
3. creation (reconstruction) and monitoring sanitary protection zone along the strand line of lakes,
4. reconstruction of stage gauge on lakes, research of stream conditions of rivers and well spring what deliveries lakes.