

УДК: 582.232:275.574.5.633

*Й. Ш. Ташпулатов*

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АЛЬГОФЛОРЫ  
АҚДАРЫНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (БАССЕЙН  
р. ЗАРАФШАН, УЗБЕКИСТАН)**

Формирование и развитие альгофлоры Ақдарьинского водохранилища зависит от фитопланктона р. Зарафшан. Альгофлора водохранилища включает 71 таксон рангом ниже рода (63 вида, 16 вариететов, 1 форму), которые относятся к 4 отделам, 10 порядкам, 14 семействам, 24 родам. По количеству видов доминируют Bacillariophyta (56 ввт), Суанорphyta включает 9 ввт (8 видов и 1 форму), Хартфорphyta и Chlorophyta — соответственно 4 и 2 вида. К полиморфным классам относятся Hormogoniophyceae, Pennatophyceae и Heterotrychophyceae, охватывающие 65 ввт (91% общего количества видов) и включающие шесть полиморфных семейств (62 ввт, 88%) и семь полиморфных родов (53 ввт, 75%).

*Ключевые слова:* альгофлора, таксономия, отделы, классы, семейства, роды, виды и разновидности, полиморфные таксоны, спектр таксонов.

Водоохранилища играют большую роль в формировании экосистем определенных географических зон. Всестороннее изучение биологического разнообразия в условиях водохранилищ дает возможность проведения исследований и мониторинга изменений экологических и биотических факторов среды. Для этого проводится предварительная инвентаризация состояния водной среды и обитающих в ней организмов, в частности автотрофного звена.

Ранее была детально изучена альгофлора крупных водохранилищ Узбекистана, расположенных в среднем течении р. Зарафшан, таких как Каттакурганское и Тудакулское [11, 13, 14]. В то же время имеются лишь фрагментарные сведения о флористических и таксономических характеристиках альгофлоры меньшего по размеру, но имеющего большое хозяйственное значение Ақдарьинского водохранилища [1, 2]. Поэтому целью настоящей статьи было проведение таксономического анализа его альгофлоры.

**Материал и методика исследований.** Ақдарьинское водохранилище расположено на уровне 39°995'N, 66°382'E на высоте 485 м н. у. м., эксплуатируется с 1989 г. Питается водой из р. Ақдарья. Объем воды — 131,8 млн м<sup>3</sup>. Максимальная высота плотины 20 м, водообмен 70 м<sup>3</sup>/с, рН воды колеблется от 6,5 до 7,0, общая минерализация составляет 500—612 мг/дм<sup>3</sup>.

© Й. Ш. Ташпулатов, 2017

Исследования проводили в 2015—2016 гг., весной, летом, осенью и зимой в 17 точках: три — при впадении рек в водохранилище, по три — у правого и левого берега, шесть — в средней части и две — в предплотинной части. Качественные пробы собирали планктонными сетками (газ № 76), количественные — батометром объемом 1 дм<sup>3</sup> с глубины 0,5, 3,0, 5,0 и 8,0 м. Всего отобрано 60 альгологических проб, которые обрабатывали по общепринятым методикам [4, 5].

Одновременно с отбором альгологических проб измеряли температуру воды и воздуха, прозрачность с помощью диска Секки, рН универсальным рН-метром (рН-340), использовали микроскоп Carl Zeiss. Видовой состав определяли по определителям [3, 6—14].

### Результаты исследований и их обсуждение

В альгологических пробах из Акдарьинского водохранилища обнаружен 71 ввт водорослей (63 вида, 16 вариантов и 2 формы) из четырех отделов, восьми классов и десяти порядков (табл. 1).

Отдел Cyanophyta включает 9 ввт, что составляет 12,7% общего видового состава. Они относятся к двум классам, трем порядкам, четырем семействам и шести родам. Из класса Chroococcophyceae обнаружен вид *Merismopedia elegans* A. Br. Его доля в флористическом спектре отдела составляет 11%.

Класс Hormogoniophyceae включал представителей порядков Nostocales (Geitl.) Elenk. и Oscillatoriales Elenk. Из порядка Nostocales обнаружены виды *Anabaena constricta* (Szaf.) Geitl. и *Nostoc zetterstedtii* Aresch, из порядка Oscillatoriales Elenk. — *Oscillatoria quadripunctulata* Brühl. et Biswas, *O. limosa* Ag. f. *disperso-granulata* (Schkorb.) Elenk., *O. rupicola* Hansg., *Phormidium tenue* (Menegh.) Gom. *Spirulina jenniferi* (Hass.) Kütz. и *S. gomontiana* (Setchell) Geitl. Доля видов этого класса в общем количестве обнаруженных Cyanophyta составляет 89%. Полиморфным семейством отдела является Oscillatoriaceae (Kirchn.) Elenk., а полиморфным родом — *Oscillatoria* Vauch.

Bacillariophyta является ведущим в водохранилище, он охватывает 56 ввт (49 видов, 16 вариантов и одну форму) или 79% общего видового состава. Из Centricae обнаружены виды *Cyclotella ocellata* Pant. и *C. comta* (Ehr.) Kütz. Доля видов класса в отделе составляет 4%.

Из Pennatae найдены *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib., *Fragilaria capucina* Desm., *F. intermedia* Grun., *F. virescens* Ralfs., *F. virescens* var. *exigua* Grun., *F. bicapitata* A. Mayer; *Synedra ulna* var. *aequalis* (Kütz.) Hust., *S. ulna* (Nitzsch.) Ehr., *S. ulna* var. *amphirhynchus* (Ehr.) Grun., *S. pulchella* (Ralfs) Kütz., *S. tabulata* (Ag.) Kütz., *Achnanthes conspicua* A. Meyer. var. *brevistriata* Hust., *Navicula cryptocephala* var. *veneta* (Kütz.) Grun., *N. subtilissima* var. *baicalensis* Skv., *N. perpusilla* Grun., *Neidium distincto-punctatum* Hust., *Caloneis alpestris* (Grun.) Cl., *Gyrosigma distortum* (W. Sm.) Cl., *G. acuminatum* (Kütz.) Rabenh., *Amphora commutata* Grun., *A. lineolata* Ehr., *A. ovalis* var. *libyca* Kütz., *A. ovalis* var. *constricta* Skv., *A. ovalis* var. *gracilis* Ehr., *A. ovalis* Kütz. var. *pediculus* Kütz., *A. costulata* Skv., *Cymbella parva* (W. Sm.) Cl., *C. lacustris* (Ag.), *C. lata* var. *bai-*

1. Таксономическая структура альгофлоры Акдарьинского водохранилища

Отделы	Клас-сы	По-рядки	Семей-ства	Роды	ввт	Из них			%
						виды	вариет-еты	фор-мы	
Cyanophyta	2	3	4	6	9	8	—	1	12,7
Bacillariophyta	2	3	6	14	56	49	16	1	78,9
Xanthophyta	2	2	2	2	4	4	—	—	5,6
Chlorophyta	2	2	2	2	2	2	—	—	2,8
Всего	8	10	14	24	71	63	16	2	100

*calensis* Skv., *C. tartuensis* Mölder, *C. helvetica* Kütz., *C. reinhardtii* Grun., *C. aequalis* W. Sm., *Nitzschia vermicularis* (Kütz.) Grun., *N. distans* Greg., *N. filiiformis* (W. Sm.) Hust., *N. regula* Hust., *N. sigmoidea* (Ehr.) W. Sm., *N. frustulum* var. *asiatica* Hust., *N. frustulum* var. *subsalina* Hust., *N. distans* var. *tumescens* Grun., *N. angularis* W. Sm., *N. acuta* Hantzsch., *N. obtusa* W. Sm., *N. sublinearis* Hust., *N. subvitrea* Hust., *N. acicularis* W. Sm., *Cymatopleura elliptica* var. *constricta* Grun., *Surirella didyma* Kütz., *S. linearis* W. Sm., *S. ovalis* Breb., *S. linearis* W. Sm. var. *constricta* (Ehr.) Grun., *S. capronii* Breb., *S. tenera* Greg.

Таким образом, семейства Fragilariaceae, Naviculaceae, Nitzschiaceae и Surirellaceae являются полиморфными. Они охватывают 53 ввт, то есть 95% количества ввт отдела. К полиморфным родам относятся семь: *Fragilaria* Lyngb., *Synedra* Ehr., *Navicula* Borg., *Amphora* Ehr., *Cymbella* Ag., *Nitzschia* Hass. и *Surirella* Turp., которые охватывают 47 ввт (84%).

Из Xanthophyta определено всего четыре вида, их доля в альгофлоре составляет 6%. Из класса Heterococcosphyceae определен вид *Ophiocytium gracillimum* Borzi em. Pasch., а из класса Heterotrychophyceae — три вида рода *Tribonema* Derb. et Sol.: *Tribonema spirotaenia* Ettl., *T. affine* West и *T. subtilissima* Pasch.

Из Chlorophyta определено два вида, доля которых в альгофлоре составляет 3%. Класс Siphonocladophyceae представлен видом *Rhizoclonium profundum* Brand, а класс Conjugatophyceae — *Closterium leibleinii* Kütz.

В целом полиморфные классы, порядки, семейства, роды представлены в таблице 2.

Классы Chroococcosphyceae, Heterococcosphyceae, Siphonocladophyceae, Conjugatophyceae включают по одному виду, а класс Centrophyceae — два вида. По одному — два вида включают порядки Chroococcales (1), Nostocales (2), Discoidales (2), Heterococcales (1), Cladophorales (1) и Desmidiales (1), всего охватывающие восемь видов (11% общего количества). По одному виду содержат семейства Merismopediaceae, Nostocaceae, Anabaenaceae, Achnan-thaceae, Cladophoraceae, Chlorotheciaceae и Closteriaceae, а семейство Coscinodiscaceae — два.

## 2. Полиморфные таксоны альгофлоры Акдарьинского водохранилища

Классы	Порядки	Семейства	Роды
Hormogoniophyceae 8 (11)	Oscillatoriales 6 (8)	Oscillatoriaceae 6 (8)	<i>Oscillatoria</i> 3 (4)
Heterotrychophyceae 3 (4)	Tribonematales 3 (4)	Tribonemataceae 3 (4)	<i>Tribonema</i> 3 (4)
Pennatophyceae 54 (76)	Araphinales 11 (15)	Fragillariaceae 11 (15)	<i>Fragillaria</i> 5 (7)
			<i>Synedra</i> 5 (7)
	Raphinales 41 (58)	Naviculaceae 21 (30)	<i>Navicula</i> 3 (4)
			<i>Amphora</i> 7 (10)
			<i>Cymbella</i> 7 (10)
	Nitzschiaceae 14 (20)	<i>Nitzschia</i> 14 (20)	
	Surirellaceae 7 (10)	<i>Surirella</i> 6 (8)	

## 3. Спектр таксонов альгофлоры Акдарьинского водохранилища

Отделы	Классы	Порядки	Семейства	Роды	Виды и разновидности
Bacillariophyta	2	3	6	14	56
Коэффициент	1,5	2	4	4	
Cyanophyta	2	3	4	6	9
Коэффициент	1,5	1,33	1,5	1,5	
Xanthophyta	2	2	2	2	4
Коэффициент	1	1	1	2	
Chlorophyta	2	2	2	2	2
Коэффициент	1	1	1	1	
Всего	8	10	14	24	71
Коэффициент	1,25	1,4	1,71	2,96	

Четырнадцать родов включают по одному виду: *Merismopedia* (Meyen.) Elenk., *Nostoc* Adanson, *Anabaena* Bory, *Spirulina* Turp., *Phormidium* Kütz., *Diatoma* D. C., *Achnanthes* Bory, *Neidium* Pfitz., *Caloneis* Cl., *Gyrosigma* Hass., *Cyrtopleura* W. Sm., *Ophiocytium* Näg., *Chaetomorpha* Kütz., *Closterium* Nitzsch., а род *Cyclotella* Kütz. — два. Всего они охватывают 16 видов (21% общего количества).

Таксономические спектры альгофлоры Акдарьинского водохранилища своеобразны. Так, из таблицы 3 видно заметное изменение в последователь-

ности спектра. Например, в отделе Bacillariophyta отношение количества видов и родов составляет 4, родов и семейств — 4, семейств и порядков — 2, порядков и классов — 1,5, в отделе Cyanophyta соответственно 1,5, 1,5, 1,3 и 1,5. В целом в альгофлоре отношение количества видов и родов составляет 2,96, родов и семейств — 1,71, семейств и порядков — 1,40, порядков и классов — 1,25 (см. табл. 3)

### Заключение

Ақдарьинское водохранилище расположено на р. Ақдарье — правом притоке среднего течения р. Зарафшан, поэтому состав его альгофлоры тесно зависит от альгофлоры и экологических особенностей этой реки. Распространение, развитие водорослей и формирование альгофлоры непосредственно связано с комплексным воздействием факторов среды (температура воды, степень минерализации, рН, прозрачность). Вода исследованного участка характеризуется значительным количеством взвешенных веществ и относительно высокой минерализацией, что благоприятно влияет на развитие и распространение диатомовых водорослей.

Альгофлора Ақдарьинского водохранилища схожа с альгофлорой р. Зарафшан, что объясняется эколого-географическими особенностями этих водных объектов.

\*\*

*Досліджено таксономічний спектр альгофлори Ақдарьинського водосховища, розташованого у середній частині басейну р. Зарафшан (Узбекистан). Визначено 71 внутрішньовидовий таксон з чотирьох відділів, з яких 56 втм Bacillariophyta, 9 — Cyanophyta, 4 — Xanthophyta и 2 — Chlorophyta. Встановлено подібність альгофлори водосховища і середньої течії р. Зарафшан, що пояснюється еколого-географічними рисами цих водних об'єктів.*

\*\*

*Algoflora of the Akdarya reservoir, located in the middle section of the Zarafshan River basin, was investigated. Algoflora was shown to comprise 71 intra-species taxa (63 species, 16 variations, 1 form), which belong to four departments: 56 — Bacillariophyta, 9 — Cyanophyta, 4 — Xanthophyta and 2 — Chlorophyta. Similarity of algoflora of the Akdarya reservoir and the Zarafshan River is conditioned by ecological-geographical features of these water bodies.*

\*\*

1. Алимжанова Х.А., Ташпулатов Й.Ш., Соатов Г.Т. и др. Весенний фитопланктон Bacillariophyta Ақдарьинского водохранилища среднего течения реки Зарафшан // Материалы науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы биологии и экологии». — Ташкент, 2015. — С. 34—39.
2. Алимжанова Х.А., Ташпулатов Й.Ш., Соатов Г.Т. и др. Летний фитопланктон Bacillariophyta и Xanthophyta Ақдарьинского водохранилища среднего течения реки Зарафшан // Материалы науч.-практ. семинара

- «Актуальные проблемы биологии, экологии и почвоведения». — Ташкент, 2016. — С. 23—24.
3. *Дегусенко-Щеголева Н.Т., Голлербах М.М.* Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 5. Желтозеленые водоросли (Xanthophyta). — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. — 271 с.
  4. *Диатомовый анализ.* — Л.: Госгеолиздат, 1949. — Кн. 2. — 444 с.
  5. *Голлербах М.М., Полянский В.И.* Определитель пресноводных водорослей СССР. Общая часть. Пресноводные водоросли и их изучение. — М.: Сов. наука, 1951. — 350 с.
  6. *Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И.* Определитель пресноводных водорослей СССР. Синезеленые водоросли. — М.: Сов. наука, 1953. — 651 с.
  7. *Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Щешукова В.А.* Определитель пресноводных водорослей СССР. Диатомовые водоросли. — М.: Сов. наука, 1951. — 619 с.
  8. *Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилов С.* Определитель синезеленых водорослей Средней Азии. — Ташкент: Фан, 1987. — Кн. 1. — 405 с.
  9. *Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилов С.* Определитель синезеленых водорослей Средней Азии.— Ташкент: Фан, 1988. — Кн. 2. — С. 406—815.
  10. *Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилов С.* Определитель сине-зеленых водорослей Средней Азии. — Ташкент: Фан, 1988. — Кн. 3. — С. 816—1215.
  11. *Ташпулатов Й.Ш., Кобулова Б.Б.* Экологическая характеристика альгофлоры среднего течения реки Зарафшан // Молодой ученый: Международный науч. журн. — 2016. — № 6, ч. III. — С. 268—272.
  12. *Халилов С.А., Шоякубов Р.Ш., Темиров А.А., Козирахимова Н.К.* Определитель улотриковых водорослей Узбекистана. — Наманган, 2009. — 283 с.
  13. *Эргашев А.Э.* Альгофлора искусственных водоемов Средней Азии. — Ташкент: Фан, 1974. — 252 с.
  14. *Эргашев А.Э.* Закономерности развития и распределения альгофлоры в искусственных водоемах Средней Азии. — Ташкент: Фан, 1976. — 360 с.

Самаркандский сельскохозяйственный институт, Республика Узбекистан

Поступила 10.06.17