

УДК 582.232/275.574.5.633

*Й.Ш. Ташпулатов, Б.Б. Кобулова***ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АЛЬГОФЛОРЫ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ЗАРАФШАН**

Альгофлора реки Зарафшан сформировалась в результате комплексного влияния экологических факторов. Река разделена на 3 части, различающиеся по таким экологическим факторам, как: химический состав воды, температура воды, прозрачность, скорость течения, pH и др. В альгофлоре реки выявлен 331 вид и внутривидовой таксон. Проанализированы группы водорослей по отношению к температуре и минерализации воды, по типам местообитаний. Температура воды играет решающую роль в распространении и развитии водорослей. Весной в альгофлоре определено 169, летом – 210, осенью – 13 и зимой – 88 внутривидовых таксонов водорослей. В альгофлоре реки выявлено 16 эвритермных и 315 стенотермных видов водорослей. Минерализация воды изменяется от бета-олигогалинового до альфа-олигогалинового значения. Воды реки, в основном, относятся к пресноводным и, реже, в некоторых местах к пресно-солонowodным. Это обеспечивает распространение пресно-солонowodных водорослей в средней и нижней частях реки. Альгоценозы распределены следующим образом: фитопланктон – 62, фитобентос – 134, фитопланктон-фитобентос – 66, перифитон – 62 и эпифитон – 7 видов. В альгофлоре реки определено 97 видов и разновидностей сапробных индикаторных водорослей; с помощью этих видов определено эколого-санитарное состояние реки. Индикаторные-сапробные водоросли распределены по сезонам года неравномерно.

Ключевые слова: Река Зарафшан, экологические факторы, таксоны, эвритермы, стенотермы, пресноводные, пресноводные-солонowodные, солонowodные виды, индикаторно-сапробные виды, альгоценозы.

DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-2-199-205

Река Зарафшан является трансграничной. Верхнее течение начинается из Зарафшанского ледника горного Таджикистана, среднее и нижнее течение реки пересекает долину, которая расположена между Зарафшанским и Туркестанским хребтами Республики Узбекистан. Общая протяженность русла составляет около 870 км [8. С. 226]. Длина среднего течения реки составляет более 200 км. Альгофлора среднего течения р. Зарафшан и ее экологическая характеристика не изучены. Авторами проводится экологический анализ альгофлоры данного региона.

Материал и методы исследования

По изменениям экологических факторов воды и распространению загрязняющих источников по течению реки условно разделили ее русло на 3 части (верхнее, среднее, нижнее). По частям реки выбрали 10 наблюдательных пунктов (НП) и каждый месяц брали альгологические пробы. Одновременно с пробами определяли температуру воды и воздуха, прозрачность воды, скорость течения, количество общих минералов и биогенных элементов, pH. Для определения водорослей использовали морфологические признаки, приведенные в ключах «Определителей» [2-4; 6; 7; 9]. Таксономия водорослей принята по систематическим сводкам [1; 10; 15]. При определении сапробности водорослей использовали методики R. Kolkwitz, M. Marsson [11], Г.И. Долгова, Я.Я. Никитинского [4] и V. Sladecsek [12]; индекс сапробности (Si) вычисляли по формуле R. Pantle и N. Bukk [13]; качество воды, зону сапробности определили по В.Н. Жукинскому и др. [5].

Результаты и их обсуждение

При исследовании альгофлоры среднего течения р. Зарафшан установлен 331 внутривидовой таксон (ввт) водорослей, относящихся к 5 отделам (*Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*). Из них индикаторно-сапробными являются 97 ввт (81 вид, 13 вариаций, 3 формы).

Температура играет решающую роль в распространении и развитии водорослей. Из-за повышения температуры воды (10–14 °С) и воздуха (17–22 °С) весной активно развиваются диатомовые, зеленые и сине-зеленые водоросли. Наибольшее число ввт водорослей в среднем течении р. Зарафшан выявляется в летний сезон, когда температура воды достигает 22–26 °С. В каждом из сезонов года и на каждом отрезке течения реки доминировали диатомовые водоросли; сине-зеленые и зеленые водо-

росли занимали следующие места. Эвгленовые водоросли встречаются весной; летом и осенью отмечаются в среднем и нижнем течении реки. Пирофитовые водоросли наблюдались весной и осенью по всему течению.

Осенью температура воды достигает 15–18 °С; температура воздуха 10–12 °С. В это время года количество видов сине-зеленых, диатомовых и зеленых водорослей снижается, а пирофитовых и эвгленовых водорослей остается без изменения. В верхней части реки зимой температура воды составляла 1–2 °С, а в нижней части 4–5 °С. Состав и видовое разнообразие водорослей резко снижается. Теплолюбивые сине-зеленые и зеленые водоросли оседают на дно и переходят в состояние покоя. Пирофитовые и эвгленовые не встречаются. Весной в альгофлоре выявлено 169 видов водорослей (51,06 %), летом – 210 (63,44 %), осенью – 138 (41,69 %) и зимой – 88 (26,59 %) (табл. 1; рис.).

Таблица 1

Распределение водорослей по сезонам года альгофлоры реки

Отделы водорослей	Весна	%	Лето	%	Осень	%	Зима	%	Всего
Cyanophyta	38	11,48	43	12,99	13	3,93	5	1,51	64
Bacillariophyta	96	29,00	124	37,46	102	30,82	77	23,26	218
Dinophyta	–	–	2	0,60	2	0,60	–	–	2
Euglenophyta	7	2,11	10	3,02	10	3,02	–	–	10
Chlorophyta	28	8,46	31	9,37	11	3,32	6	1,81	37
Всего ввт:	169	51,06	210	63,44	138	41,69	88	26,59	331

Эвритермные виды встречаются в альгологических пробах всех сезонов года: они могут жить при различных температурах. Стенотермные живут в более узких диапазонах температуры, они приурочены к определенным сезонам года. В альгофлоре среднего течения р. Зарафшан установлено 16 (4,83 %) эвритермных и 315 (95,17 %) стенотермных видов и разновидностей водорослей (табл. 2).

Таблица 2

Группы водорослей по отношению температуры альгофлоры реки

Отделы водорослей	Эвритермы	В %	Стенотермы	В %	Всего
Cyanophyta	4	1,21	62	18,73	64
Bacillariophyta	10	3,02	208	62,84	218
Dinophyta	–	–	2	0,60	2
Euglenophyta	–	–	10	3,02	10
Chlorophyta	2	0,60	35	10,57	37
Всего из 331 ввт:	16	4,83	315	95,17	331

В среднем течении р. Зарафшан минерализация воды вниз по течению повышается. В начале реки средний показатель минерализации составлял 300,5–300,0 (макс. 364,7–412) мг/л, вблизи г. Самарканда 284,9–292,6 (макс. 356,9–381,9) мг/л, после впадения коллектора Сиоб минерализация в реке повысилась в среднем на 453,1–502,2 (макс. 717,2–561,2) мг/л, а после впадения коллектора Талигул в среднем 344,4–403,7 (макс. 680,0–687,1) мг/л, вблизи г. Каттакургана (после впадения коллектора Чиганак) 468,2–537,5 (макс. 729,1–750) мг/л, а в Хатирчи 593,8–662,8 (макс. 907,4–821,3) мг/л. Минерализация воды реки по течению повышается от альфа-гипогалина до бета-олигогалина. В некоторые годы минерализация воды реки приближается до солоноводоводной (в 2015 г. в районе гидропоста Хатирчи минерализация составила 907,4 мг/л). Из выявленных водорослей 148 видов (44,71 %) являются пресноводными, 160 (48,34 %) пресноводно-солоноводоводными и 23 (6,95 %) видов и разновидностей солоноводоводными. Из них 171 вид составляют стеногалины, 160 видов – эвригалины (табл. 3). В среднем течении минерализация воды составляет 537,5–662,8 мг/л, а в нижней части достигает 907,4–821,3 мг/л. Минерализация воды в среднем течении р.Зарафшан изменяется от бета-олигогалина до альфа-олигогалина. Это обеспечивает распространение пресно-солоноводоводных водорослей в средней и нижней части реки.

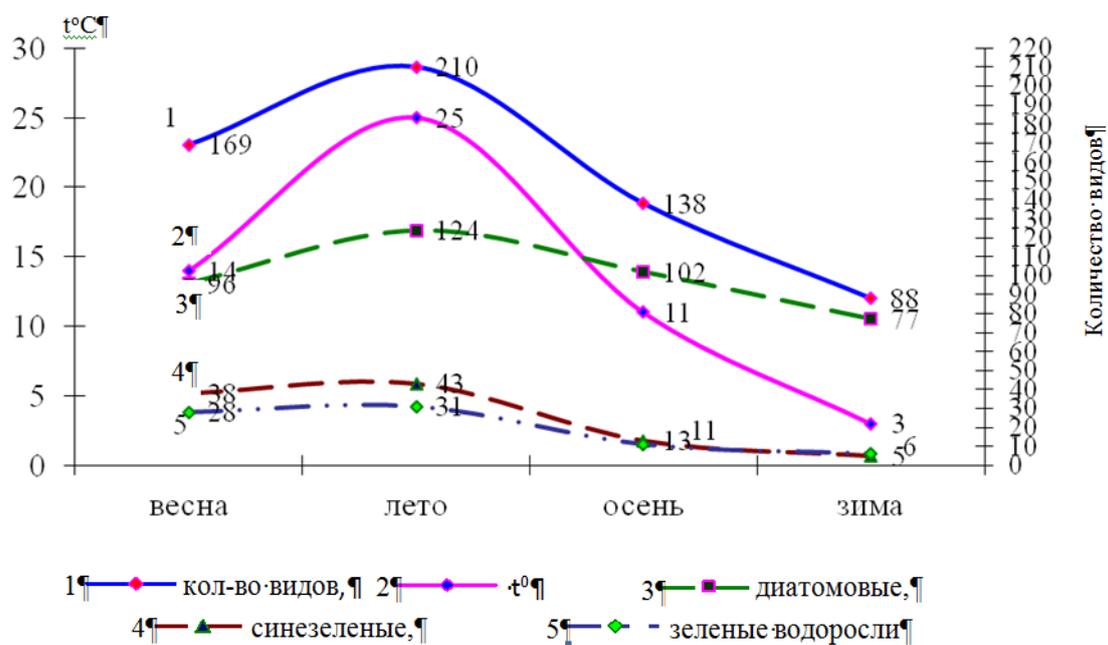


Рис. Влияние температуры на сезонные изменения альгофлоры реки

Таблица 3

Отношение водорослей к минерализации воды альгофлоры реки

Отделы водорослей	Пресноводные	Пресно-солонowodные	Солонowodные	Всего	Стеногаллин	% из 171 ввт	Эвригаллин	% из 160 ввт
Суанophyta	23	40	1	64	24	14,03	40	25,00
Bacillariophyta	111	86	21	218	132	77,19	86	53,75
Euglenophyta	1	9	-	10	1	0,58	9	5,62
Dinophyta	1	1	-	2	1	0,58	1	0,63
Chlorophyta	12	24	1	37	13	7,60	24	15,00
Всего из 331 ввт:	148	160	23	331	171	51,66	160	48,34

Стеногаллиновых видов водорослей больше, чем эвригаллиновых: это объясняется тем, что вода в реке пресная (300–662,8 мг/л) и в некоторых местах реке пресно-солонowodная (макс. 907,4 мг/л).

Таблица 4

Распределение по экологическим группам альгофлоры реки

Отделы водорослей	Фитопланктон	%	Фитобентос	%	Фл-фб	%	Перифитон	%	Эпифит	%	Всего
Суанophyta	12	3,63	28	8,46	24	7,25	-	-	-	-	64
Bacillariophyta	26	7,85	105	31,72	31	9,37	50	15,11	6	1,82	218
Euglenophyta	6	1,82	-	-	4	1,21	-	-	-	-	10
Dinophyta	2	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Chlorophyta	16	4,83	1	0,30	7	2,11	12	3,63	1	0,30	37
Всего из 331 ввт:	62	18,73	134	40,48	66	19,94	62	18,73	7	2,11	331

Альгоценозы реки распределены следующими образом: фитопланктон 62 (18,73 %), фитобентос 134 (40,48 %), фитопланктон-фитобентос 66 (19,94 %), перифитон 62 (18,73 %) и эпифиты 7 (2,11 %) видов и разновидностей водорослей (табл. 4). Низкая прозрачность и высокая скорость течения отрицательно влияет на развитие фитопланктона реки. В таких условиях фитобентос развивается хорошо. Некоторые фитопланктонные водоросли тоже встречаются в составе бентоса. На участках с сильным течением обильно развивается перифитон.

С повышением прозрачности воды от верховой к средней части русла реки количество видов фитопланктона увеличивается, но в нижней части реки прозрачность воды снижается и видовой состав фитопланктона снова уменьшается. Фитобентос верховой реки составляет 56 видов, в среднем течении – 67, а в нижней части 46 видов и разновидностей. Водоросли перифитона находятся на камнях, бетоне и разных субстратах берега реки, и образуют налёт ярко-бурого и пепельного цвета. Видовой состав перифитона распределяется следующим образом: в начале реки – 23 вида, в середине – 44, в нижней части – 25 видов и разновидностей. *Ulothrix zonata* распространен по всему течению; *Cladophora glomerata*, *C. fracta*, *Chlorhormidium flaccidum*, *Ch. rivulare* найдены в нижней части. Длина таллома этих нитчатых водорослей перифитона в начальной части реки составляла 2–4 см, а в нижней части достигала 11–17 см. Это связано с тем, что в нижней части реки течение воды низкое (0,55–0,25 м/сек), минералов (593,5–662,8 мг/л) и биогенных элементов (NO_2 1,17–2,11 мг/л) больше, чем в начальной части. В альгофлоре выявлено 7 видов эпифитов. Из них 2 вида в верхнем, 5 в среднем и 2 в нижнем течении. Из эпифитов *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr. встречается по всему течению реки.

Во время исследования в составе альгофлоры реки выявлено 97 ввт (81 вид, 13 вариаций, 3 формы) сапробно-индикаторных водорослей, или 29,30 % общего состава альгофлоры. Распределение сапробно-индикаторных видов по отделам водорослей приведено в табл. 5.

Таблица 5

Распределение сапробно-индикаторных видов по отделам водорослей

Отделы водорослей	Класс	Порядок	Семейство	Род	Виды и внутривидовые таксоны			Всего	%
					Вид	Вар.	Вор.		
Cyanophyta	2	3	8	8	8	–	2	10	10,30
Bacillariophyta	2	3	8	24	49	11	1	61	62,88
Dinophyta	1	1	1	1	1	–	–	1	1,03
Euglenophyta	1	1	1	2	9	–	–	9	9,27
Chlorophyta	4	5	8	9	14	2	–	16	16,49
всего:	10	13	26	44	81	13	3	97	100

Таблица 6

Распределение индикаторно-сапробных видов по отделам водорослей альгофлоры

Отделы водорослей	Кол. индикаторно-сапробных видов					Общее кол-во	%
	X	o	β	α	p		
Cyanophyta	1	2	6	1	–	10	10,31
Bacillariophyta	17	14	28	2	–	61	62,89
Dinophyta	–	1	–	–	–	1	1,03
Euglenophyta	1	1	4	1	2	9	9,28
Chlorophyta	1	1	12	1	1	16	16,49
всего:	20	18	51	5	3	97	
%	20,61	18,55	52,57	5,15	3,09		100

Из 97 индикаторно-сапробных ввт 20 (20,61 %) ксеносапробы, 18 (18,55 %) олигосапробы, 51 (52,57 %) β -мезосапробы, 5 (5,15 %) α -мезосапробы и 3 вида и разновидностей (3,09 %) являются полисапробами (табл. 6). Индикаторно-сапробные водоросли распределены по сезонам года неравномерно. Из них весной отмечено 56, летом 45, осенью 50 и зимой 29 видов и разновидностей. Весной индекс сапробности был высоким (1,67), зимой низкий (1,22), а летом (1,47) и осенью (1,52) наблю-

дались промежуточные результаты. Граница сапробности весной был β^1 -мезосапроб, а в остальных сезонах α -олигосапроб. Средняя сапробность оставляла 1, 47; β -олигосапроб (табл. 7).

Таблица 7

Индекс сапробности (Si) индикаторно-сапробных видов по сезонам года альгофлоры

Отделы водорослей	Весна		Лето		Осень		Зима	
	Н	sh	h	sh	h	Sh	Н	Sh
Cyanophyta	23	43	28	52	3	6	0	0
Bacillariophyta	107	143	48	52	108	139	90	115
Dinophyta	0	0	3	3	3	3	0	0
Euglenophyta	20	42	29	60	29	60	0	0
Chlorophyta	42	93	61	82	13	29	8	5
Турлар сони	56		45		53		29	
h; Sh	192	321	169	249	156	237	98	120
Si	1, 67		1, 47		1, 52		1, 22	

Заключение

Результаты исследования показывают, что из-за повышения попадания разных органических веществ в реку и низкой температуры индекс сапробности воды в реке повышается. Летом температура воды повышается (25–26 °С), в это время количество видов альгофлоры составляет 210 таксонов. Высокая температура и активность солнечных лучей обеспечивает активную выработку кислорода. Этот процесс ускоряет расщепление органических веществ, а в результате в воде содержание органических веществ уменьшается. Это способствует уменьшению индикаторных сапробных видов (45) и индекса сапробности (169). Осенью из-за повышения количества осадков и уменьшения температуры воды (10–12 °С) наблюдается повышение количества индикаторно-сапробных видов и индекса сапробности. Зимой из-за низкой температуры воды (2–4 °С) ограничивается развитие индикаторно-сапробных видов. Внешние экологические факторы комплексно влияют на развитие и распространение альгофлоры среднего течения р. Зарафшан. Сапробность воды по течению реки постепенно повышается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вассер С.П., Кондратьева Н.В. и др. Водоросли: справочник. Киев: Наукова думка, 1989. С. 329-335.
2. Виноградова К.Л., Голлербах М.М. и др. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 13. Зеленые водоросли – Chlorophyta: Классы Сифонокладовые, Сифоновые. Siphonocladophyceae, Siphonophyceae-Красные водоросли-Rhodophyta. Бурые водоросли – Phaeophyta. Л.: Наука. Ленинградское отделение, 1980. 248 с.
3. Голлербах М.М., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 1. Общая часть. Пресноводные водоросли и их изучение. М.: Советская наука, 1951. 350 с.
4. Долгов Г.И., Никитинский Я.Я. Гидробиологические методы исследования // Санитарные методы исследования питьевых и сточных вод. М., 1927. С. 3-76.
5. Жукинский В.Н., Окснюк О.П., Олейник Г.Н., Кошелова С.И. Принципы и опыт построения экологической классификации качества поверхностных вод суши // Гидробиол. журн. Киев, 1981. Т. XVII. № 12. С. 38-49.
6. Мошкова Н.О., Голлербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 10 (1). Зеленые водоросли. Класс Улотриксковые. Chlorophyta: Ulothrichophyceae, Ulothrichales. Л.: Наука, 1986. 360 с.
7. Мошкова Н.О. Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР. Вып. 6. Улотриксковые и кладофоровые водоросли. Киев: Наукова думка, 1979. 500 с.
8. Шульц В.Л., Машрапов Р. Гидрография Средней Азии. Ташкент. 1969. 226 с.
9. Халилов С.А., Шоякубов Р.Ш. и др. Определитель улотриксковых водорослей Узбекистана. НЦП «Ботаника» АНРУз. Наманган. 2009. 283 с.
10. Zarei Darki B. Algae of water bodies of Iran // Abstr. Dr. Sci. (Biol.) Thesis. Kiev, 2004. 20 p.
11. Kolkwitz R., Marsson M. Oecologie der tierischen saprobien // Int. Rev. Hydrobiol., 1909. Vol. 11. 113 p.
12. Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view // Arch. Hydrobiol. Erboeb. 1973. Bd. 7. P. 210-218.
13. Pantle R., Buck N. Die biolodische Uberwachund der Gewasser und Darstellund der Ergebnisse // Gas-und Wasser-fash. 1955. Bd. 96. P. 18-604.
14. Krammer K. Cymbella. Diatoms of Europe 3: 2002. 584 p.

15. Krammer K. *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella* – Diatoms of Europe 4: 2003. 530 p.

Поступила в редакцию 10.04.2019

Ташпулатов Йигитали Шавкатиллаевич, доцент кафедры ботаники
Самаркандский государственный университет
140104, Республика Узбекистан, г. Самарканд, ул. Университетский бульвар, 15
E-mail: yigitali_t1981@mail.ru

Кобулова Барно Бахриддиновна, ассистент кафедры биологии
Бухарский государственный университет
140104, Республика Узбекистан, г. Ташкент, 1-й Нукусский пр., 4

Y.Sh. Tashpulatov, B.B. Kobulova

ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF THE ALGOFLORA OF THE MIDDLE CURRENT ZARAFSHAN RIVER

DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-2-199-205

The algoflora of the Zarafshan River was formed due to the complex influence of environmental factors. The river is divided into 3 parts and these parts differ by a number of environmental factors such as the chemical composition of water, water temperature, transparency, flow rate, pH, etc. The algoflora of the river is identified by 331 species and intraspecific taxon. Algae groups were analyzed in relation to water temperature and salinity, as well as to habitat type. Water temperature plays a decisive role in the distribution and development of algae. In spring, 169 algae taxa were identified in algae, 210 in summer, 13 in autumn and 88 in winter. There are 16 eurythermal and 315 stenothermal algae species in the river algoflora. Water salinity varies from beta-oligohaline to alpha-oligohaline. The river waters are mainly freshwater and, to a lesser extent, in some places, freshwater. This ensures the distribution of freshwater algae in the middle and lower parts of the river. Algocenoses are distributed as follows: phytoplankton – 62, phytobenthos – 134, phytoplankton-phytobenthos – 66, periphyton – 62 and epiphyton – 7 species. There are 97 species and varieties of saprobic-indicator algae in the river algoflora; with the help of these species the ecological and sanitary condition of the river is determined. Indicator-saprobic algae are distributed unevenly by seasons of the year.

Keywords: Zarafshan River, ecological factors, taxa, eurytherm, stenotherm, freshwater, freshwater-saltwater, saltwater species, indicator-saprobic species, algocenoses.

REFERENCES

1. Vasser S.P., Kondratieva N.V. and oth. *Vodorosli: spravochnik* [Algae: a handbook], Kiev: Naukova Dumka, 1989, p. 329-335 (in Russ.).
2. Vinogradov K.L., Gollerbakh M.M. *Opredelitelj presnovodnyh vodoroslej SSSR. Vyp. 13. Zelenye vodorosli - Chlorophyta: Klassy Sifonokladovye, Sifonovye. Siphonocladophyceae, Siphonophyceae-Krasnye vodorosli-Rhodophyta. Burye vodorosli – Phaeophyta* [The determinant of freshwater algae of the USSR. Issue 13. Green algae - Chlorophyta: Classes Siphonocladovye, Siphonovye. Siphonocladophyceae, Siphonophyceae-Red Algae-Rhodophyta. Brown algae – Phaeophyta], L.: Science. Leningrad branch, 1980, p. 248 (in Russ.).
3. Gollerbakh M.M., Polyansky V.I. *Opredelitelj presnovodnyh vodoroslej SSSR. Vyp. 1. Obschaja chastj. Presnovodnye vodorosli i ih izuchenie* [Key to freshwater algae of the USSR. Issue 1. The general part. Freshwater algae and their study]. M.: Soviet science, 1951, pp. 350 (in Russ.).
4. Dolgov G.I., Nikitinsky Ya.Ya. [Hydrobiological research methods] in *Sanitary methods for the study of drinking and waste waters*, M., 1927, pp. 3-76 (in Russ.).
5. Zhukinsky V.N., Oksiyuk O.P., Oleinik G.N., Kosheleva S.I. [Principles and experience in building an ecological classification of the quality of surface land waters] in *Gidrobiol. journals Kiev*, 1981, vol. XVII, no. 12, pp. 38-49 (in Russ.).
6. Moshkova N.O., Gollerbakh M.M. *Opredelitelj presnovodnyh vodoroslej SSSR. Vyp. 10 (1). Zelenye vodorosli. Klass Ulotriksovye. Chlorophyta: Ulothrichophyceae, Ulothrichales* [Key to freshwater algae of the USSR. Issue 10 (1). Green algae. Ulotriksovye class. Chlorophyta: Ulothrichophyceae, Ulothrichales], L.: Science, 1986, 360 p. (in Russ.).

7. Moshkova N.O. *Opređelitelj presnovodnyh vodoroslej Ukrainskoj SSR. Вып. 6. Ulotriksovye i kladoforovye vodorosli* [Key to freshwater algae of the Ukrainian SSR. Issue 6. Ulotrix and clafophore algae], Kiev: Naukova Dumka, 1979, 500 p. (in Russ.).
8. Schultz V.L, Mashrapov R. *Gidrografija Srednej Azii* [Hydrography of Central Asia], Tashkent, 1969, 226 p. (in Russ.).
9. Khalilov S.A., Shoyakubov R.Sh. The determinant of ulotrix algae in Uzbekistan. NTSP "Botany" ANRUz. Namangan. 2009. S.283.Zarei Darki B. Algae of water bodies of Iran in Abstr. Dr. Sci. (Biol.) Thesis, Kiev, 2004, 20 p. (in Russ.).
10. Kolkwitz R., Marsson M. Oecologie der tierischen saprobien in *Int. Rev. Hydrobiol.*, 1909, vol. 11, 113 p.
11. Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view in *Arch. Hydrobiol. Erboeb.*, 1973, bd. 7, pp. 210-218.
12. Pantle R., Buck N. Die biolodische Uberwachund der Gewasser und Darstellund der Ergebnisse in *Gas-und Wasser-fash*, 1955, bd. 96, pp. 18-604.
13. Krammer K. Cymbella. Diatoms of Europe 3: 2002, 584 p.
14. Krammer K. Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocybella – Diatoms of Europe 4: 2003, 530 p.

Received 10.04.2019

Tashpulatov Yi.Sh., Associate Professor at Department of Botany
Samarkand State University
University Boulevards st., 15, Samarkand, Republic of Uzbekistan, 140104
Email: yigitali_t1981@mail.ru

Kobulova B.B., Assistant at Department of Biology
Bukhara State University
1st Nukus Ave, 4, Tashkent, Republic of Uzbekistan, 140104