

4  
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ  
On-line версия журнала на сайте  
<http://www.elmag.uran.ru>

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



Вельмовский П.В.

2018

УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН  
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Т.Н. Яценко-Степанова, М.Е. Игнатенко, 2018

УДК 574.5:579.26

*Т.Н. Яценко-Степанова, М.Е. Игнатенко*

## **О НЕКОТОРЫХ ИТОГАХ ИССЛЕДОВАНИЯ АЛЬГОФЛОРЫ ООПТ «ТУЗЛУККОЛЬСКИЕ ГРЯЗИ» (ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ, БЕЛЯЕВСКИЙ РАЙОН)**

Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН, Оренбург

*Цель.* Подведение итогов шестилетнего изучения биоразнообразия и структуры водорослевого сообщества водоемов особо охраняемой природной территории (ООПТ) «Тузлуккольские грязи».

*Материалы и методы.* Материалом для исследования послужили образцы воды (290 проб), отобранные на территории ООПТ «Тузлуккольские грязи» в период с 2012 по 2018 гг. Сбор и обработка материала проводилась по стандартным альгологическим методам.

*Результаты.* На территории ООПТ выявлено 238 таксонов водорослей и цианопрокариот рангом ниже рода из семи отделов: Cyanoprokaryota – 26 видов, разновидностей и форм, Bacillariophyta – 141, Chlorophyta – 49, Euglenophyta – 17, Cryptophyta – 2, Chrysophyta – 2, Dinophyta -1. Приведена эколого-географическая характеристика альгофлоры ООПТ.

*Заключение.* Обоснована объективная необходимость продолжения исследований альгофлоры водоемов особо охраняемой природной территории «Тузлуккольские грязи», обусловленная увеличением уровня рекреационной нагрузки, которая привела к значительным изменениям как ландшафта в целом, так и гидрохимии и биоты водоемов ООПТ.

*Ключевые слова:* альгофлора, ООПТ, видовое богатство, эколого-географическая характеристика.

---

---

*T.N. Yatsenko-Stepanova, M.E. Ignatenko*

## **ABOUT SOME RESULTS OF THE RESEARCH OF THE ALGAL FLORA OF THE SPECIALLY PROTECTED AREA “TUZLUKKOLSKY MUDS” (ORENBURG REGION, BELYAEVSKY DISTRICT)**

Institute for Cellular and Intracellular Symbiosis, UrB RAS, Orenburg

*Aim.* To summarize the results of a six-year study of the biodiversity and structure of the algal community in the specially protected area "Tuzlukkolsky mud".

*Materials and methods.* The materials for the study were 290 water samples, selected on the territory of the specially protected area “Tuzlukkolsky mud” in the period from 2012 to 2018. The collection and processing of the material was carried out according to standard algological methods.

*Results.* 238 taxa of algae and cyanoprokaryotes with a rank lower than the genus of seven divisions were identified on the territory of protected area: Cyanoprokaryota - 26 species and forms, Bacillariophyta - 141, Chlorophyta - 49, Euglenophyta - 17, Cryptophyta - 2, Chrysophyta - 2, Dinophyta -1. The ecological and geographical characteristics of specially protected area algae flora were given.

*Conclusion* The objective need to continue started research has been substantiated, due to an increase in the level of recreational pressure, which led to significant changes in the landscape as a whole, and in hydrochemistry and biota of the protected area water bodies.

*Key words:* algal flora, protected areas, species richness, ecological and geographical characteristics.

## **Введение**

Сохранение биологического разнообразия – одна из актуальных проблем человечества. Определенную роль в решение данного вопроса играет пространственное выделение природных участков со статусом особо охраняемых территорий (ООПТ). На сегодняшний день в пределах Оренбургской области насчитывается 367 таких объектов [1]. Одним из них является памятник природы «Тузлуккольские грязи». Уникальность данного ООПТ подчеркивается тем, что он единственный в области имеет категорию «... бальнеологический» [2].

Впервые этот участок был исследован А.С. Хоментовским в середине XX века. В своей работе «Беляевские минеральные воды» [3] А.С. Хоментовский отмечал, что по результатам проведенных анализов вода была хлоридно-кальциевого типа, по химическому составу – от сульфатно-кальциевой до кальциево-натриевой, с минерализацией от 6,4 до 11,8 г/л. А.С. Хоментовский считал воды по свойствам и составу близкими к водам курорта Старая Русса и рекомендовал на базе воды и грязей создать степной санаторий.

Общеизвестно, что лечебные грязи формируются под влиянием геологических, климатических, гидрогеологических, биологических и других природных факторов. Среди биологической составляющей активно участвуют в процессе образования лечебных грязей, определяя их целебные свойства, водоросли и цианопрокариоты [4-6]. Тем не менее, альгофлора данного памятника природы ранее не изучалась. В связи с этим с 2012 г. нами были начаты планомерные альгофлористические исследования ООПТ «Тузлуккольские грязи», целью которых явилось изучение биоразнообразия и структуры водорослевого сообщества.

## **Материалы и методы**

Материалом для исследования послужили образцы воды (290 проб), отобранные на территории ООПТ «Тузлуккольские грязи» в период с 2012 по 2018 гг. в соответствии с общепринятыми методическими подходами. Идентификация альгологических проб проводилась стандартными методами по определителям отечественных и зарубежных авторов [7]. Эколого-географическая характеристика водорослей приведена по С.С. Бариновой [8]. Фамилии авторов таксонов представлены в соответствии с рекомендациями по унификации цитирования [9]. Фотографии водорослей выполнены при увеличении 1000× на микроскопе марки Nikon (Japan) с помощью цифровой

фотокамеры Nikon DS-Fi 1.

ООПТ «Тузлуккольские грязи» имеет площадь 21,9 га и расположена в Беляевском районе Оренбургской области (X1 - 56,598792; X2 - 56,609184; Y1 - 51,279931; Y2 - 51,286106) [10].

Памятник природы представляет собой грязе-рапный участок реки Тузлукколь, протекающей в своем среднем течении по выходам на поверхность солей и гипсов кунгурского яруса нижней перми (рис. 1).



Рис. 1. Грязе-рапный участок реки Тузлукколь.

На территории ООПТ находятся воронки с лечебными грязями, выходы минеральных источников и две фонтанирующие скважины. Минерализация воды в разных участках ООПТ колеблется от 0,6 г/л до 168,6 г/л, рН от 6,4 до 8,18.

### **Результаты и обсуждение**

Сохранение биологического и ландшафтного разнообразия особо охраняемых природных территорий (ООПТ) невозможно без проведения мониторинговых и инвентаризационных исследований.

За шестилетний период исследования была изучена структура альгосообщества грязе-рапного участка реки Тузлукколь в градиенте минерализации [11-14], выявлены новые для альгофлоры Оренбургской области таксоны водорослей [7, 12], уточнены диапазоны галотолерантности для ряда видов [11, 12, 14], исследована динамика развития цианопрокариот [15].

Анализ полученных данных показал, что в целом сообщество автотрофных микроорганизмов планктона, бентоса и перифитона представлено 238 таксонами рангом ниже рода из семи отделов: Cyanoprokaryota – 26 ви-

дов, разновидностей и форм (10,9 % от общего количества), Bacillariophyta – 141 (59,2%), Chlorophyta – 49 (20,6%), Euglenophyta – 17 (7,1%), Cryptophyta – 2 (0,9%), Chrysophyta – 2 (0,9%), Dinophyta -1 (0,4%). Мониторинговые и инвентаризационные исследования позволили сформировать список видового состава автотрофных протистов и цианопрокариот ООПТ «Тузлуккольские грязи» (табл. 1).

Таблица 1. Видовой состав и эколого-географическая характеристика альгофлоры ООПТ «Тузлуккольские грязи»

Таксон	M	P	S	C	A	Geo
1	2	3	4	5	6	7
<b>CYANOPROKARYOTA</b>						
<i>Anabaena oscillarioides</i> Bory ex Bornet et Flahault	P-B		β			k
<i>Anabaena</i> sp.						
<i>Chrysochloris minor</i> (Kisselev) Komárek (= <i>Anabaena bergii</i> f. <i>minor</i> (Kisselev) Kossinsk.)						
<i>Geitlerinema amphibium</i> (C. Agardh ex Gomont) Anagn. (= <i>Oscillatoria amphibia</i> Agardh ex Gomont)	P-B, S	st-str	χ			k
<i>Gloeocapsa turgida</i> (Kütz.) Hollerb. f. <i>turgida</i>	P-B		o	hl	alf	k
<i>Jaaginema angustissimum</i> (West et G.S. West) Anagn. et Komárek (= <i>Oscillatoria angustissima</i> West et G.S. West)	P-B		χ-β			Ha
<i>Lyngbya aestuarii</i> Liebm. ex Gomont	P-B, S		o	ph		k
<i>L. confervoides</i> C. Agardh ex Gomont						
<i>Lyngbya</i> sp.						
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen f. <i>punctata</i>	P-B		o-α	i	ind	k
<i>M. tenuissima</i> Lemmerm.	P-B		β-α	hl		k
<i>Nodularia harveyana</i> Thur. ex Bornet et Flahault	B, S		o			k
<i>N. spumigena</i> Mert. ex Bornet et Flahault	B, S		o-α			k
<i>Oscillatoria limosa</i> C. Agardh ex Gomont (= <i>O. limosa</i> f. <i>constricta</i> Biswas)	P-B	st-str	β	hl		k
<i>Oscillatoria</i> sp.						
<i>Phormidium breve</i> (Kütz. ex Gomont) Anagn. et Komárek (= <i>Oscillatoria brevis</i> Kütz. ex Gomont)	P-B, S	st	β-p			k
<i>Ph. chalybeum</i> (Mert. ex Gomont) Anagn. et Komárek (= <i>Oscillatoria chalybea</i> Mert. ex Gomont)	P-B, S	str				Ha
<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemmerm.) Komárek.-Legn. et Cronberg (= <i>Lyngbya limnetica</i> Lemmerm.)	P-B, S	st-str	o-β	hl		k
<i>Planktothrix cryptovaginata</i> (Schkorb.) Anagn. et Komárek (= <i>Lyngbya cryptovaginata</i> Schkorb.)	P	st	o-α			Ha, Pt
<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek et Hindák (= <i>Gomphosphaeria lacustris</i> Chodat)	P		β	i		k

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>S. rosea</i> (J. Snow) Elenkin	P			i		b
<i>Spirulina major</i> Kütz. ex Gomont	P, S	st		ph		k
<i>S. subtilissima</i> Kütz. ex Gomont	P	st-str				k
<i>Synechocystis parvula</i> Perfil.						
<i>S. sallensis</i> Skuja	P			i		k
<i>Trichormus variabilis</i> (Kütz. ex Bornet et Flahault) Komárek et Anagn. (= <i>Anabaena variabilis</i> Kütz. ex Bornet et Flahault)	P-B	st		mh		k
<b>BACILLARIOPHYTA</b>						
<i>Achnanthes brevipes</i> C. Agardh var. <i>brevipes</i>	B			hl	alf	k
<i>A. brevipes</i> var. <i>intermedia</i> (Kütz.) Cleve	B	st		mh		k
<i>A. delicatula</i> (Kütz.) Grunow ssp. <i>delicatula</i> (= <i>Achnantheidium delicatulum</i> Kütz.)	P	st		hl		Ha
<i>A. hungarica</i> (Grunow) Grunow in Cleve & Grunow	B	st	o-α	mh	alf	k
<i>A. inflata</i> (Kütz.) Grunow in Cleve & Grunow	B					
<i>A. lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i> var. <i>lanceolata</i> (Bréb.) Grunow in Cleve & Grunow	P-B	st-str	o-χ	i	alf	k
<i>A. lanceolata</i> var. <i>elliptica</i> Cleve (= <i>A. lanceolata</i> var. <i>minor</i> Geitler)	B	str		i	alf	k
<i>A. lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> (Østrup) Lange-Bert.	B	str		i	alf	k
<i>Amphora coffeaeformis</i> (C. Agardh) Kütz. var. <i>coffeaeformis</i>	B	st-str		mh	alf	k
<i>A. coffeaeformis</i> var. <i>acutiuscula</i> (Kütz.) Rabenh.	P-B			mh	alf	Ha
<i>A. commutata</i> Grunow	B			mh		k
<i>A. holsatica</i> Hust.	P	st-str		mh		k
<i>A. libyca</i> Ehrenb. (= <i>A. affinis</i> Kütz., <i>A. ovalis</i> var. <i>affinis</i> (Kütz.) van Heurck, <i>A. ovalis</i> var. <i>libyca</i> (Ehrenb.) Cleve, <i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i> (Kütz.) Cleve)	B			hl	alf	k
<i>A. ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	B	st-str	α-β	i	alf	k
<i>A. pediculus</i> (Kütz.) Grunow (= <i>A. pediculus</i> var. <i>exilis</i> Grunow in van Heurck, <i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i> (Kütz.) van Heurck, <i>A. perpusilla</i> Grunow)	B	st	o-α	i	alf	k
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (Ehrenb.) Pfitzer	P-B	st-str	χ-β	hl	alb	k
<i>A. sphaerophora</i> f. <i>sculpta</i> (Ehrenb.) Krammer	B			mh		k
<i>Bacillaria paradoxa</i> G.F. Gmel.	P-B		o	mh	ind	k
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	B		o	hl	alf	k
<i>C. schumanniana</i> (Grunow) Cleve	B			i	alb	k
<i>C. silicula</i> (Ehrenb.) Cleve	B	st	χ	i	alf	k
<i>C. westii</i> (W. Sm.) Hendeby	B			hl		
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W. Sm. in Roper (= <i>C. clypeus</i> var. <i>bicostatus</i> (W. Sm.) Hust.)	B			hl	ind	k
<i>C. clypeus</i> Ehrenb.	B			mh		k
<i>Chaetoceros mulleri</i> Lemmerm.	P-B	st-str		hl		k

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>C. rostratus</i> Lauder						
<i>Chaetoceros</i> sp.						
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenb.	B		o-α	i	alf	k
<i>C. placentula</i> Ehrenb. var. <i>placentula</i> (= <i>C. com-munis</i> var. <i>placentula</i> (Ehrenb.) Kirchn., <i>C. punctata</i> Schum.)	P-B	st-str	o-β	i	alf	k
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenb.) Grunow (= <i>C. euglypta</i> Ehrenb.)	P-B	st-str		i	alf	k
<i>C. placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehrenb.) van Heurck (= <i>C. lineata</i> Ehrenb.)	P-B	st-str		i	alf	k
<i>C. placentula</i> var. <i>rouxii</i> (Herib. and Brun in Herib.) Cleve (= <i>C. rouxii</i> Herib. & Brun in Her- ib.)	B			i	alf	b
<i>Cyclotella distinguenda</i> var. <i>distinguenda</i> Hust. (= <i>C. operculata</i> var. <i>operculata</i> (C. Agardh) Kütz.)	P		β-α	hl	alf	b
<i>C. meneghiniana</i> Kütz. (= <i>C. meneghiniana</i> var. <i>hankensis</i> Skvortsov, <i>C. rectangula</i> Brèb., <i>C.</i> <i>kuetzingiana</i> var. <i>kuetzingiana</i> Thw.)	P-B	st	o-α	hl	alf	k
<i>Cylindrotheca gracilis</i> (Brèb.) Grunow	B	st	o	hl		k
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brèb.) W. Sm. var. <i>ellip- tica</i>	P-B	st-str	β-o	i	alf	k
<i>C. elliptica</i> var. <i>hibernica</i> (W. Sm.) van Heurck (= <i>C. elliptica</i> var. <i>nobilis</i> (Hantzsch) Hust. in A.W.F. Schmidt)	P-B		o	i	alf	k
<i>C. solea</i> (Brèb.) W. Sm.	P-B		o	i	alf	k
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	B	st-str	β-o	i	alf	k
<i>C. pusilla</i> Grunow in A.W. F. Schmidt	B			hl	alf	k
<i>Cymbella</i> sp.						
<i>Diatoma moniliformis</i> Kütz. (= <i>D. tenuis</i> var. <i>moniliformis</i> Kütz.)	P-B	st-str				Ha
<i>D. tenuis</i> C. Agardh (= <i>D. elongatum</i> (Lyngb.) C. Agardh)	P-B	st	β-α	hl	ind	k
<i>D. vulgaris</i> Bory	P-B	st-str	β-α	i	ind	k
<i>D. vulgaris</i> Morphotyp <i>ovalis</i> (= <i>D. ovalis</i> Fricke in A.W.F. Schmidt et al.; <i>D. vulgaris</i> var. <i>ovalis</i> (Fricke) Hust.)	B			i	alf	b
<i>Diploneis smithii</i> var. <i>pumila</i> (Grunow) Hust.	B			hl	alf	k
<i>Entomoneis paludosa</i> (W. Sm.) Reimer (= <i>Amphiprora paludosa</i> W. Sm.)	B					k
<i>E. paludosa</i> var. <i>subsalina</i> (Cleve) Krammer (= <i>Amphiprora paludosa</i> var. <i>subsalina</i> Cleve)	B			hl		
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Brèb. (= <i>E. zebra</i> (Eh- renb.) Kütz.; <i>Epithemia zebra</i> var. <i>porcellus</i> (Kütz.) Grunow)	B	st	β-α	i	alb	k
<i>E. frickei</i> Krammer (= <i>E. intermedia</i> Fricke in A.W.F. Schmidt et al., <i>E. zebra</i> var. <i>intermedia</i> (Fricke) Hust.)	P-B			i	ind	k

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>E. goeppertiana</i> Hilse (= <i>E. muelleri</i> Fricke)	B		o	i	ind	k
<i>E. sores</i> Kütz. var. <i>sores</i>	B	st	o- $\alpha$	i	alf	k
<i>E. turgida</i> (Ehrenb.) Kütz.	B	st	o	i	alf	k
<i>E. turgida</i> var. <i>granulata</i> (Ehrenb.) Brun	B	st		hl	ind	b
<i>Eunotia diodon</i> Ehrenb.	B	st		i	acf	a-a
<i>Fragilaria construens</i> f. <i>venter</i> (Ehrenb.) Hust. (= <i>F. construens</i> var. <i>venter</i> (Ehrenb.) Grunow)	P-B		$\beta$	i	alf	k
<i>F. fasciculata</i> (C. Agardh) Lange-Bert. (= <i>Synedra affinis</i> Kütz.; <i>S. tabulata</i> in Coll&Hust.; <i>S. tabulata</i> var. <i>obtusa</i> Pant.)	B		$\beta$ - $\alpha$	mh	ind	k
<i>F. parasitica</i> var. <i>subconstricta</i> Grunow in van Heurck	Ep	st-str	o- $\beta$	i	alf	k
<i>F. pulchella</i> (Ralfs ex Kütz.) Lange-Bert. (= <i>Synedra pulchella</i> (Ralfs) Kütz., <i>S. pulchella</i> var. <i>lanceolata</i> O'Meara)			$\beta$	hl		
<i>F. ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bert. (= <i>Bacillaria ulna</i> Nitzsch, <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenb.)	P-B	st-str	$\beta$ -o	i	ind	k
<i>F. ulna</i> var. <i>danica</i> Sippen (= <i>Synedra danica</i> Kütz., <i>S. ulna</i> var. <i>danica</i> (Kütz.) van Heurck)	P-B		$\chi$ - $\beta$	i	alf	k
<i>Fragilaria</i> sp.						
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenb. (= <i>G. brebissonii</i> Kütz.). Formenkontinuum incl. "coronatum"-, "brebissonii"-, "trigonocphalum"-, "clavus"-, "pusillum"	P-B	st	$\beta$	i	ind	k
<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh. (= <i>G. angustatum</i> var. <i>productum</i> Grunow)	P-B	st-str	$\beta$	i	alf	k
<i>G. clavatum</i> Ehrenb.	B	str	o- $\beta$	i	ind	k
<i>G. gracile</i> Ehrenb. (= <i>G. lanceolatum</i> Ehrenb.)	P-B	st	$\beta$ -o	i	alf	k
<i>G. olivaceum</i> (Hornem.) Bréb. var. <i>olivaceum</i>	B		$\beta$ - $\alpha$	i	alf	k
<i>G. truncatum</i> Ehrenb. (= <i>G. constrictum</i> Ehrenb.)	P-B		o- $\chi$			k
<i>Gomphonema</i> sp.						
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh. (= <i>G. acuminatum</i> var. <i>baicalensis</i> Skvortsov)	B		o- $\chi$	i	alf	k
<i>G. attenuatum</i> (Kütz.) Rabenh.	P-B	st	$\chi$	i	alf	k
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grunow in Cleve and Grunow	B	temp	$\beta$ -o	i	ind	k
<i>Mastogloia braunii</i> Grunow	P-B			mh		k
<i>M. exiqua</i> F.W. Lewis						
<i>M. pumila</i> (Cleve and V. Möller; Grunow in van Heurck) Cleve	B			mh		k
<i>M. smithii</i> var. <i>smithii</i> Thw.	B			mh	alf	k
<i>M. smithii</i> var. <i>lacustris</i> Grunow	B			hl	alf	k
<i>Melosira</i> sp.						
<i>Meridion circulare</i> var. <i>constrictum</i> (Ralfs) van Heurck	P-B	st-str	$\chi$	hb	alf	k
<i>Navicula capitata</i> Ehrenb. var. <i>capitata</i> (= <i>N. hungarica</i> var. <i>capitata</i> (Ehrenb.) Cleve)	B		o- $\beta$	hl	alf	k



Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>N. capitata</i> var. <i>hungarica</i> (Grunow) R. Ross (= <i>N. hungarica</i> var. <i>hungarica</i> Grunow, <i>N. hungarica</i> var. <i>linearis</i> Østrup)	B		o	i		k
<i>N. capitatoradiata</i> Germ. (= <i>N. cryptocephala</i> var. <i>intermedia</i> Grunow in van Heurck)	P-B		β	i		k
<i>N. cryptocephala</i> Kütz. (= <i>N. exilis</i> Kütz.; <i>N. cryptocephala</i> var. <i>exilis</i> Grunow)	P-B		χ	i	alf	k
<i>N. cuspidata</i> (Kütz.) Kütz.	B	st-str	o	i	alf	k
<i>N. elginensis</i> (W. Greg.) Ralfs in A. Pritch.	B		χ-o	i	ind	k
<i>N. incertata</i> Lange-Bert. (= <i>N. incerta</i> Grunow)	B					
<i>N. lanceolata</i> (C. Agardh) Ehrenb.	B		χ-β	i	alf	k
<i>N. oblonga</i> (Kütz.) Kütz.	B		β	i	alf	k
<i>N. peregrina</i> (Ehrenb.) Kütz.	B			mh	alf	k
<i>N. protracta</i> (Grunow) Cleve	B		χ-β	hl	ind	k
<i>N. pygmaea</i> Kütz.	B		β-o	mh	alf	k
<i>N. radiosa</i> Kütz.	B		o	i	ind	k
<i>N. rhynchocephala</i> Kütz. (= <i>N. rhynchocephala</i> var. <i>orientalis</i> Kisselev)	B			i	alf	b
<i>N. spicula</i> (Hickie) Cleve (= <i>Stauroneis spicula</i> Hickie)	P-B			mh		k
<i>N. veneta</i> Kütz. (= <i>N. cryptocephala</i> var. <i>veneta</i> (Kütz.) Rabenh.; <i>N. cryptocephala</i> var. <i>subsalina</i> Hust.)	B		χ-o	hl	alf	k
<i>Navicula</i> sp.						
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	P-B		o-β	i	alf	k
<i>N. closterium</i> (Ehrenb.) W. Sm.	B			mh		
<i>N. communis</i> Rabenh. (= <i>N. communis</i> var. <i>abbreviata</i> Grunow)	P-B	st-str	o	i	alf	k
<i>N. compressa</i> var. <i>compressa</i> (A. Bailey) Boye Pet. (= <i>N. punctata</i> (W. Sm.) Grunow)	B			mh		k
<i>N. dubia</i> W. Sm.	P-B		o-β	hl		k
<i>N. hantzschiana</i> Rabenh.	B		o-χ	i	alf	b
<i>N. hungarica</i> Grunow	P-B		α-β	mh	alf	k
<i>N. lorenziana</i> Grunow in Cleve & Grunow (= <i>N. lorenziana</i> var. <i>subtilis</i> Grunow in Cleve & Grunow)	B			mh		k
<i>N. reversa</i> W. Sm. (= <i>N. longissima</i> (Brèb.) Ralfs, <i>N. longissima</i> var. <i>reversa</i> Grunow in Cleve and Grunow)	P			hl		k
<i>N. obtusa</i> W. Sm.	B		β	mh		k
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.	B		β	i	ind	k
<i>N. punctata</i> var. <i>minutissima</i> V.S. Poretzky						
<i>N. scalpelliformis</i> (Grunow) Grunow in Cleve & Grunow (= <i>N. obtusa</i> var. <i>scalpelliformis</i> Grunow in Cleve & V. Möller)	B			hl		k
<i>N. sigma</i> (Kütz.) W. Sm.	B			mh	alf	k
<i>Nitzschia</i> sp.						

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>Pinnularia maior</i> (Kütz.) Rabenh.	B	st-str	χ	i	ind	k
<i>P. microstauron</i> (Ehrenb.) Cleve	B		χ	i	ind	k
<i>P. microstauron</i> var. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Mayer	B	st-str	o-χ	i	ind	k
<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehrenb.	P-B		o-χ	i	ind	k
<i>Pleurosigma delicatulum</i> W. Sm.						
<i>Rhizosolenia eriensis</i> H.L. Sm. in Briggs	P			hl	acf	k
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bert. (= <i>R. curvata</i> (Kütz.) Grunow ex Rabenh.)	P-B		χ-o	i	alf	k
<i>Rhopalodia constricta</i> (W. Sm.) Krammer	B			hl		k
<i>R. gibba</i> (Ehrenb.) O. Müll. var. <i>gibba</i>	B		χ-o	i	alb	k
<i>R. gibberula</i> (Ehrenb.) O. Müll.	B			mh	ind	k
<i>R. musculus</i> (Kütz.) O. Müll.	P-B, S		χ	mh	alb	k
<i>R. musculus</i> var. <i>mirabilis</i> Fricke.	B			mh		k
<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenb. var. <i>anceps</i>	P-B		χ	i	ind	k
<i>S. anceps</i> var. <i>hyalina</i> Perag. and Brun	B		o	i		b
<i>S. legumen</i> (Ehrenb.) Kütz.	B			i	ind	
<i>S. phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenb.	B		χ-o	i	ind	k
<i>S. salina</i> W. Sm.	B			mh		
<i>S. smithii</i> Grunow	P-B	st-str	χ-o	i	alf	k
<i>S. wislouchii</i> V.S. Poretzky & O.V. Anisimova	B			mh		k
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow (in Cleve & Grunow)	P	st	α-β	i	alf	k
<i>S. minutulus</i> (Kütz.) Cleve & V. Möller (= <i>S. astraea</i> var. <i>minutula</i> (Kütz.) Grunow in van Heurck)			o			
<i>S. rotula</i> (Kütz.) Hendeby (= <i>St. astraea</i> (Ehrenb.) Grunow)	P	st	β	i	alb	Ha
<i>Surirella angusta</i> Kütz. (= <i>S. angustata</i> Kütz.; <i>S. angustata</i> var. <i>constricta</i> Hust.)	B		β	i	alf	k
<i>S. biseriata</i> Brèb. in Brèb. & Godey	P-B	st-str	o-β	i	alf	k
<i>S. brebissonii</i> Krammer and Lange-Bert. var. <i>brebissonii</i> (= <i>S. ovata</i> Hust.; <i>S. ovata</i> var. <i>marina</i> Brèb.)	B	st-str	χ	i	alf	k
<i>S. minuta</i> Brèb. in Kütz. (= <i>S. ovata</i> var. <i>salina</i> (W. Sm.) Rabenh.; <i>S. ovalis</i> var. <i>salina</i> (W. Sm.) van Heurck)	B	st-str	o-α	i	ind	k
<i>S. ovalis</i> Brèb. (= <i>S. ovalis</i> sensu Kütz.)	P-B	st-str	o	mh	alf	k
<i>S. striatula</i> Turpin	P-B			mh	alf	k
<i>Thalassiosira hendebyi</i> Halse et G.A. Fryxell (= <i>Thalassiosira hustedtii</i> V.S. Poretzky & Anisimova)						
<i>Tropidoneis lepidoptera</i> var. <i>intermedia</i> Kisselev	B					
<b>CHLOROPHYTA</b>						
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda ex Korschikov (= <i>A. fusiformis</i> f. <i>stipitata</i> Korschikov)	P-B	st-str	β-o	i		k
<i>Carteria</i> sp.	P					
<i>Closterium acerosum</i> (Schrank) Ehrenb.	P-B	st-str	α-β	i	ind	k

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>C. archerianum</i> Cleve						
<i>C. moniliferum</i> (Bory) Ehrenb. var. <i>moniliferum</i>	P-B	st-str	β	i		k
<i>C. peracerosum</i> Gay	P-B	st-str	β			Ha
<i>C. parvulum</i> Nägeli	P-B		β	i		k
<i>C. tumidum</i> L.N. Johnson						
<i>Closterium</i> sp.						
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli	P-B	st-str	β	i	ind	k
<i>Cosmarium obtusatum</i> var. <i>minus</i> Kisselev						
<i>Cosmarium</i> sp.						
<i>Cosmarium</i> spp.						
<i>Desmodesmus abundans</i> (Kirchn.) E. Hegew. (= <i>Scenedesmus parvus</i> (G.M. Sm.) Bourr. et Manguin)	P-B	st-str				Ha
<i>D.s denticulatus</i> (Lagerh.) S.S. An, Friedl & E. Hegew. (= <i>Scenedesmus denticulatus</i> Lagerh. var. <i>denticulatus</i> )	P-B	st-str	β	i		k
<i>Draparnaldia plumosa</i> (Vaucher) C. Agardh	B		o-χ			
<i>Dunaliella asymmetrica</i> Massjuk	P					
<i>D. minuta</i> Lerche	P					
<i>D. salina</i> Teodor.	P	st				Ha, Pt, Au
<i>D. viridis</i> Teodor. f. <i>viridis</i>	P					
<i>Monoraphydium arcuatum</i> (Korschikov) Hindák (= <i>Ankistrodesmus arcuatus</i> Korschikov)	P-B	st-str	β			k
<i>M. contortum</i> (Thur.) Komárk.-Legn.	P-B	st-str	β			k
<i>M. griffithii</i> (Berk.) Komárk.-Legn. (= <i>Ankistrodesmus acicularis</i> Korschikov)	P-B	st-str	β			k
<i>M. irregulare</i> (G.M. Sm.) Komárk.-Legn.	P-B	st-str				k
<i>Oocystis borgei</i> J. Snow (= <i>O. gigas</i> f. <i>bordei</i> LemmERM.)	P-B	st-str	β-o	i	ind	k
<i>Parapediastrium biradiatum</i> (Meyen) E. Hegew. (= <i>Pediastrium biradiatum</i> Meyen)	P					
<i>Pediastrium duplex</i> Meyen var. <i>duplex</i>	P	st-str	o-α	i	ind	k
<i>Phacotus coccifer</i> Korschikov						
<i>P. lenticularis</i> (Ehrenb.) F. Stein	P	st	β			k
<i>Platymonas flos-aquae</i> (Woron.) Matv. comb. nov.						
<i>Pseudopediastrium boryanum</i> (Turpin) E. Hegew. (= <i>Pediastrium boryanum</i> (Turpin) Menegh. var. <i>boryanum</i> )	P-B	st-str	o-α	i	ind	k
<i>Pyramidomonas salina</i> Kisselev				mh		
<i>Scenedesmus acuminatus</i> var. <i>minor</i> G.M. Sm.						
<i>S. apiculatus</i> (West et G.S. West) Chodat var. <i>apiculatus</i> (= <i>S. apiculatus</i> var. <i>alternans</i> (Chodat) Erg.)	P	st-str				Ha, Pt
<i>S. arcuatus</i> (LemmERM.) LemmERM.	P	st-str	o-α	i		k

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>S. linearis</i> Kom. (= <i>S. ellipticus</i> Corda., <i>S. bijugatus</i> (Turpin) Kütz. sensu auct post. et Korschikov)			o-α			
<i>S. quadricauda</i> var. <i>quadricauda</i> (Turpin) Brèb.	P		β	i	ind	k
<i>S. vesiculosus</i> (Proschk.-Lavr.) L.S. Peterfi (= <i>S. quadricauda</i> var. <i>vesiculosus</i> Proschk.-Lavr.)						
<i>Schroederia setigera</i> (Schröd.) Lemmerm.	P	st-str	β-o	i		k
<i>Spirogyra</i> sp.	B					
<i>Staurastrum polymorphum</i> Brèb.	P			i		k
<i>Stauridium tetras</i> (Ehrenb.) E. Hegew. (= <i>Pediastrum tetras</i> (Ehrenb.) Ralfs.)	P-B	st-str	β-o	i	ind	k
<i>Tetradesmus lagerheimii</i> M.J.Wynne & Guiry (= <i>Scenedesmus acuminatus</i> var. <i>acuminatus</i> (Lagerh.) Chodat)	P-B	st-str	β	i	ind	k
<i>T. obliquus</i> (Turpin) M.J.Wynne (= <i>Scenedesmus acutus</i> Meyen, <i>S. obliquus</i> var. <i>costulatus</i> (Chodat) Erg., <i>S. costulatus</i> Chodat)	P-B	st-str	β	i		k
<i>Tetraedron minimum</i> (A. Braun) Hansg. var. <i>minimum</i>	P-B	st-str	β	i		k
<i>Tetraselmis arnoldii</i> (Proschk.-Lavr.) R.E. Norris et al. (= <i>Platymonas arnoldii</i> Proschk.-Lavr. et Matv.)						
<i>T. tetrathele</i> (G.S. West) Butcher (= <i>Platymonas tetrathele</i> G.S. West)						
<i>Tetrastrum triangulare</i> (Chodat) Komárek (= <i>T. glabrum</i> (Roll) Ahlstrom et Tiffany, <i>Staurigenia triangulare</i> Chodat, <i>Crucigenia triangularis</i> (Chodat) Schmidle)	P-B	st-str	β			k
<i>Ulva intestinalis</i> L. (= <i>Enteromorpha intestinalis</i> (L.) Link)	B		β-α			
<b>EUGLENOPHYTA</b>						
<i>Euglena deses</i> Ehrenb.	P-B, S	st-str		mh	ind	k
<i>E. spirogyra</i> var. <i>laticlavus</i> Hübner	P-B	st-str				Ha
<i>Euglena</i> sp.						
<i>Euglenaformis proxima</i> (P.A. Dang.) M.S. Bennett & Triemer (= <i>Euglena proxima</i> P.A. Dang.)	P-B	st-str	p	mh	ind	k
<i>Lepocinclis fusca</i> (G.A. Klebs) Kosmala & Zakryś (= <i>Euglena spirogyra</i> var. <i>fusca</i> G.A. Klebs)	P-B	st-str				k
<i>L. oxyuris</i> (Schmarda) Marin & Melkonian (= <i>Euglena oxyuris</i> Schmarda f. <i>oxyuris</i> )	P-B	st-str	β-α	mh	ind	k
<i>Phacus parvulus</i> G.A. Klebs	P	st-str	β	i	ind	Ha, Pt
<i>Ph. pleuronectes</i> (Ehrenb.) Duj. var. <i>pleuronectes</i>	P-B	st-str	β-α	i	ind	k
<i>Ph. pleuronectes</i> var. <i>prunoideis</i> (Roll) T. G. Popova (= <i>Phacus pleuronectes</i> (O. Müll.) Nitzsch ex Duj.)						

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>Ph. pyrum</i> (Ehrenb.) F. Stein (= <i>Monomorphina pyrum</i> (Ehrenb.) Mereschk.)	P	st-str	β	i	ind	k
<i>Ph. skujae</i> Skvortsov	P-B	st-str	o-β			Ha
<i>Phacus</i> sp.						
<i>Trachelomonas dybowskii</i> Drezep.						
<i>T. hispida</i> var. <i>hispida</i> (Perty) F. Stein emend. Deflandre	P-B	st-str	β	i		k
<i>T. ornata</i> (Svirenko) Skvortsov			β			
<i>T. perforata</i> Averintsev [Awerinzew]						
<i>T. volvocinopsis</i> Svirenko	P	st-str	β	i		k
<b>CRYPTOPHYTA</b>						
<i>Chroomonas nordstedtii</i> Hansg.			β			
<i>Cryptomonas</i> sp.						
<b>CHRYSOPHYTA</b>						
<i>Chrysococcus biporus</i> Skuja	P			hb		k
<i>Kephyon</i> sp.						
<b>DINOPHYTA</b>						
<i>Gymnodinium paradoxum</i> A. J. Schill.						

*Примечание:* М - приуроченность к местообитанию (P - планктонный, B - бентосный, P-B - планктонно-бентосный, Ep - эпифит, S - почвенный, наземные субстраты); P - реофильность (st - стоячий, str – текучий, st-str - стояче-текущий и/или индифферент); S – сапробность (χ - ксеносапробионт; χ-о - ксено-олигосапробионт; о-χ - олигоксеносапробионт; χ-β - ксено-бетамезосапробионт; о - олигосапробионт; о-β - олигобетамезосапробионт; β-о - бета-олигосапробионт; о-α - олиго-альфамезосапробионт; β - бетамезосапробионт; β-α - бета-альфамезосапробионт; α-β – альфамезосапробионт; р – полисапробионт; β-р - бета-полисапробионт), С - галобность (ph – полигалобы, mh - мезогалобы, hl - олигогалоб-галофил, i - олигогалоб-индифферент, hb – олигогалоб-галофоб); А - индикаторы ацидификации (ind - индифферент, alf - алкалифил, alb - алкалибионт, acf - ацидофил); Гео – географическая приуроченность (k - космополит, b - бореальный, а-а - аркто-альпийский, Ha - голарктический, Ha, Pt - голарктический, палеотропический, Ha, Pt, Au - голарктический, палеотропический, австралийский).

Эколого-географический анализ выявил определенные особенности структуры альгофлоры ООПТ «Тузлуккольские грязи», связанные с мелководностью, широким диапазоном минерализации, динамическим режимом вод и градиентом рН. Так, среди водорослей с установленными характеристиками по приуроченности к местообитанию преобладали бентосные и планктонно-бентосные виды (41,8 и 37,6% соответственно); в водоемах присутствовали как типично пресноводные формы (галофобы *Meridion circulare* var. *constrictum*, *Chrysococcus biporus*), так и мезогалобные виды (*Amphora coffeaeformis* var. *acutiuscula*, *Rhopalodia gibberula* и др.), а также гипергалинные виды (*Dunaliella salina*, *D. viridis* f. *viridis*); по отношению к реофильно-

сти 69,2% видов относилось к индифферентам (st-str); по отношению к кислотности среды подавляющее большинство составляли алкалофилы (alf) и нейтрофилы (ind) – 56,4 и 36,4% соответственно; среди индикаторов сапробности преобладали виды - показатели средней степени загрязненности водоемов органическими веществами (52,4%); по географическому распространению 87,1% относились к космополитам (табл. 2).

*Таблица 2. Эколого-географическая характеристика альгофлоры водоемов ООПТ «Тузлуккольские грязи»*

Экологическая характеристика	Число видов, разновидностей и форм
1	2
<b>Приуроченность к местообитанию:</b>	
Планктонно-бентосный	73
Планктонно-бентосный, почвенный, наземные субстраты	7
Планктонный, почвенный, наземные субстраты	1
Бентосный, почвенный, наземные субстраты	2
Планктонный	29
Бентосный	81
Эпифит	1
<b>Географическая приуроченность:</b>	
Космополит	155
Бореальный	8
Аркто-альпийский	1
Голарктический	10
Голарктический, палеотропический	3
Голарктический, палеотропический, австралийский	1
<b>Сапробность:</b>	
$\chi$ - 0.0 - ксеносапробионт;	10
$\chi$ -o - 0.4 - ксено-олигосапробионт;	6
o- $\chi$ - 0.6 - олиго-ксеносапробионт;	7
$\chi$ - $\beta$ - 0.8 - ксено-бетамезосапробионт;	5
o - 1.0 - олигосапробионт;	17
o- $\beta$ - 1.4 - олиго-бетамезосапробионт;	9
$\beta$ -o - 1,6 - бета-олигосапробионт;	10
o- $\alpha$ - 1,8 - олиго-альфамезосапробионт;	13
$\beta$ - 2,0 - бетамезосапробионт;	33
$\beta$ - $\alpha$ - 2,4 - бета-альфамезосапробионт;	10
$\alpha$ - $\beta$ - 3,6 – альфабетамезосапробионт;	4
p - 4,0 – полисапробионт;	1
$\beta$ -p - бета-полисапробионт	1
<b>Реофильность:</b>	
Стоячий	24
Текучий	4
Стояче-текучий и/или индифферент	63

Продолжение Таблицы 2

1	2
<b>Индикаторы ацидификации:</b>	
Алкалибионт	6
Алкалифил	62
Ацидофил	2
Индифферент и/или нейтрофил	40
<b>Галобность:</b>	
Олигогалоб-галофоб	2
Олигогалоб-галофил	30
Олигогалоб-индифферент	92
Мезогалоб	34
Полигалоб	2

Большое разнообразие локальных биотопов с нестабильным гидрохимическим режимом, значительный градиент минерализации обусловили выживание видов с широким адаптивным потенциалом (рис. 2).

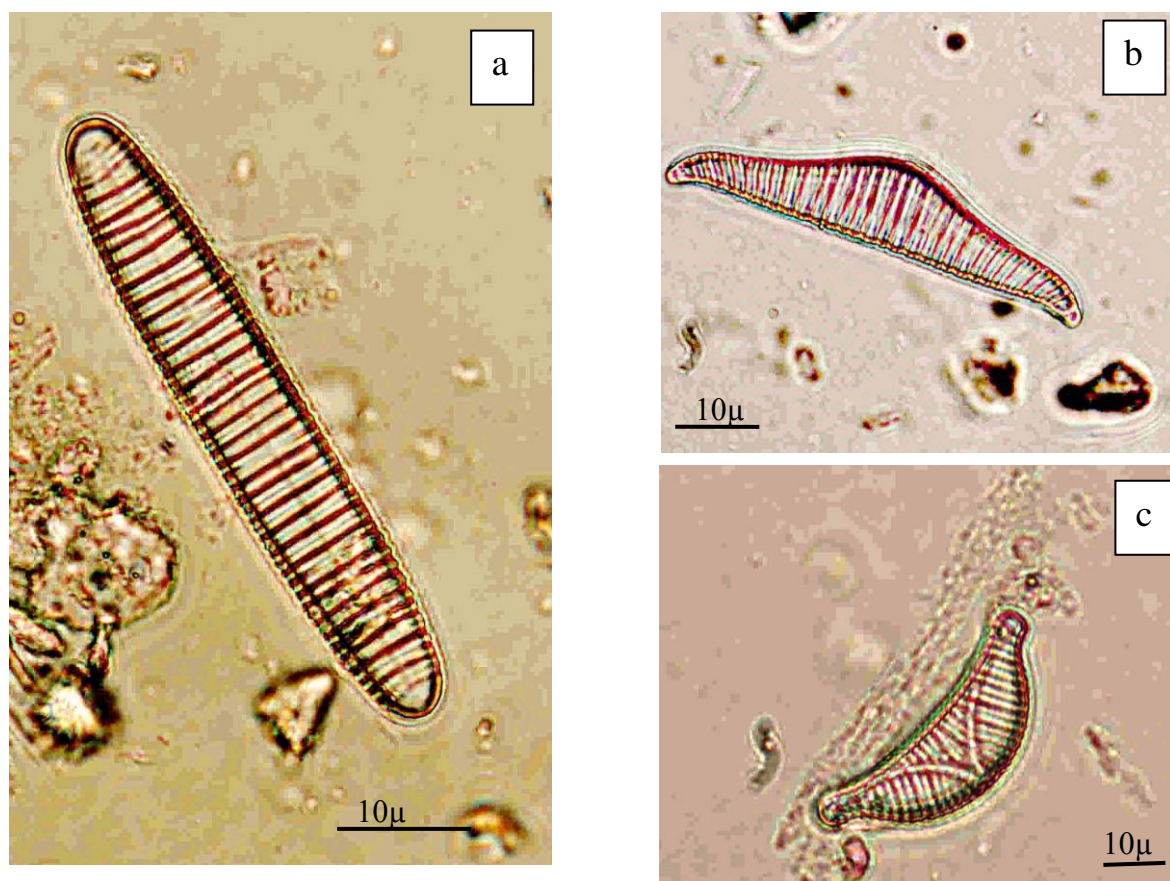


Рис. 2. Виды водорослей с высоким адаптивным потенциалом: а - *Diatoma vulgaris* Bory, б - *Rhopalodia gibba* (Ehrenb.) O. Müll. var. *gibba*, в - *Epithemia sorex* Kütz. var. *sorex*.

Например, *Rhopalodia gibba* была зарегистрирована в точках отбора проб при минерализации от 0,2 г/л до 136,4 г/л, хотя она традиционно счита-

ется олигогалобом-индифферентом, обитающим в водах с соленостью 0-5 г/л [8]. Аналогичное несоответствие экологической характеристики, приведенной в справочной литературе, выявлено для *Epithemia sorex* и *Diatoma vulgaris*, которые отмечены нами в диапазоне минерализации (г/л) от 0,2 до 7,8; от 0,2 до 11,4 соответственно (рис. 2). Полученные результаты показывают необходимость корректировки широко используемого списка видов – индикаторов галобности и уточнения экологической характеристики ряда видов.

Анализ экологической характеристики видов альгофлоры ООПТ «Тузлуккольские грязи» позволил выявить потенциально опасные автотрофные микроорганизмы, способные продуцировать разнообразные токсины, и представляющие реальную угрозу как для обитателей водоемов, так и для человека. К ним относятся *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Nodularia* и *Lyngbya*, которые в определенных условиях способны продуцировать гепато-, нейро- и дерматотоксины. Кроме того, все 26 видов обнаруженных цианобактерий за счет липополисахаридов обладают ирритантным эффектом, то есть могут вызывать кожные раздражающие и аллергические реакции у людей [15].

### **Заключение**

Таким образом, шестилетние мониторинговые исследования (2012-2018 гг.) водоемов ООПТ «Тузлуккольские грязи» позволили установить видовое богатство и изучить структуру альгосообщества грязе-рапного участка реки Тузлукколь (в том числе, в градиенте минерализации), выявить новые для альгофлоры Оренбургской области таксоны водорослей, уточнить диапазоны галотолерантности для ряда видов, обнаружить потенциально опасные цианопрокариоты. Тем не менее, существует объективная причина продолжения начатых нами исследований, поскольку ввиду популяризации СМИ целебных свойств грязе-рапного участка р. Тузлукколь, внимание населения к данному водному объекту, как источнику грязелечения, многократно возросло. В результате неконтролируемого посещения и использования данного участка людьми в бальнеологических целях происходят значительные изменения как ландшафта в целом, так и гидрохимии водоемов, что, в конечном итоге, может привести к изменению всей биоты и нарушению процесса формирования лечебных грязей.

*(Выражаем благодарность заведующей лабораторией водной микробиологии ИКВС УрО РАН д.м.н., профессору Н.В. Немцовой за содействие в работе, а также сотрудникам отдела ландшафтной экологии Института степи УрО РАН за предоставленную возможность использования оборудования.)*



## ЛИТЕРАТУРА

1. Григоревский Д.В. Об изменениях в системе особо охраняемых природных территорий Оренбургской области. В сб. науч. трудов. Переяслав-Хмельницкий, 2017. Вып. 1(21). Ч. 3: 53-58.
2. Приказ Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области от 6 марта 2018 г. N 199 «Об утверждении перечней особо охраняемых природных территорий областного и местного значения Оренбургской области». (URL: <http://docs.cntd.ru/document/424084888>).
3. Хоментовский А.С. Беляевские минеральные воды. Государственный педагогический институт им.В.П.Чкалова. Чкалов, 1949. 3: 25-30.
4. Халиуллина Л. Н. Водоросли и цианобактерии лечебных грязей озера Сирянь-Туба. В кн.: Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах. Киров, 2015: 285-288.
5. Шкундина Ф.Б., Зарипова А.Г. Микрофитобентос сапропеля на разных стадиях регенерации лечебной грязи. Вода: химия и экология. 2012. 10: 61-65.
6. Шкундина Ф.Б., Зарипова А.Г. Альгоиндикация состояния лечебных грязей Юрюзано-Айской равнины (Республика Башкортостан). Проблемы региональной экологии. 2013. 5: 189-193.
7. Игнатенко М.Е., Яценко-Степанова Т.Н., Селиванова Е.А., Немцева Н.В. Дополнение к альгофлоре водоемов Оренбуржья. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2013. 2. 15с. [Электр. ресурс] (URL: [http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2013-2/Articles/IgnatenkoME-s-soavt\(2013-2\).pdf](http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2013-2/Articles/IgnatenkoME-s-soavt(2013-2).pdf))
8. Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив, 2006. 498 с.
9. Царенко П.М. Рекомендации по унификации цитирования фамилий авторов таксонов водорослей. Альгология. 2010. 20(1): 86–121.
10. Отчет Института степи УрО РАН по Государственному контракту № 8/06-002450.1 (Том II). Разработка электронного кадастра памятников природы Оренбургской области. Оренбург, 2007. 163 с.
11. Игнатенко М.Е., Яценко-Степанова Т.Н., Немцева Н.В. Экологическая характеристика сообществ автотрофных микроорганизмов р. Тузлукколь. Вода: химия и экология. 2014. 11: 62-68.
12. Яценко-Степанова Т.Н., Игнатенко М.Е., Селиванова Е.А. и др. Дополнение к альгофлоре Оренбургской области. Альгология. 2015. 25 (1): 91-99.
13. Игнатенко М.Е., Яценко-Степанова Т.Н. Структура водорослевого сообщества реки Тузлукколь. Вопросы степеведения. 2014. 12: 57-59.
14. Яценко-Степанова Т.Н., Игнатенко М.Е., Немцева Н.В. Альгофлора разнотипных водоемов ландшафтно-ботанического памятника природы «Соленое урочище Тузлукколь» (Оренбургская область). Растительный мир Азиатской России. 2014. 2(14): 3-8.
15. Яценко-Степанова Т.Н., Игнатенко М.Е. Потенциально опасные Cyanobacteria лечебных грязей. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2018. 4: 95-100.

*Поступила 24.10.2018*

*(Контактная информация: Яценко-Степанова Татьяна Николаевна – д.б.н., доцент, ведущий научный сотрудник Института клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН; адрес: 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11, тел/факс (3532) 77-54-17; E-mail: [yacenkostn@gmail.com](mailto:yacenkostn@gmail.com);*

*Игнатенко Марина Евгеньевна – к.б.н., старший научный сотрудник Института клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН; адрес: 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11, тел/факс (3532) 77-54-17; E-mail: [ignatenko\\_me@mail.ru](mailto:ignatenko_me@mail.ru)).*

## LITERATURA

1. Grigorevsky D.V. On changes in the system of specially protected natural areas of the Orenburg region. In: collection of scientific works. Pereyaslav-Khmelnitsky, 2017. Vol. 1 (21). H. 3: 53-58.
2. Order of the Ministry of natural resources, ecology and property relations of the Orenburg region of March 6, 2018 N 199 "About the approval of lists of especially protected natural territories of regional and local value of the Orenburg region". (URL: <http://docs.cntd.ru/document/424084888>).
3. Khomentovsky A.S. The mineral waters of Belyaevka. State pedagogical institute V.P. Chkalov. Chkalov, 1949. 3: 25-30.
4. Khaliullina L.N. Algae and cyanobacteria therapeutic mud lake Siryam-Tuba. In the book.: Algae and cyanobacteria in natural and agricultural ecosystems. Kirov, 2015: 285-288.
5. Shkundina F.B., Zaripova A.G. Microphytobenthos of sapropel at different stage regeneration of mud. Water: chemistry and ecology. 2012. 10: 61-65.
6. Shkundina F.B., Zaripova A.G. Algoindicate the state of the therapeutic mud of the Yuryuzano-Iskai plains (Republic of Bashkortostan). Problems of regional ecology. 2013. 5: 189-193.
7. Ignatenko M.E., Yatsenko-Stepanova T.N., Selivanova E.A., Nemtseva N.V. Addition to the algal flora of the Orenburg region water bodies [Electr. resource]. Bulletin of the Orenburg scientific center, Ural branch, Russian Academy of Sciences. 2013. 2. 15p. (URL: [http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2013-2/Articles/IgnatenkoME-s-soavt\(2013-2\).pdf](http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2013-2/Articles/IgnatenkoME-s-soavt(2013-2).pdf))
8. Barinova S.S., Medvedeva L.A., Anissimova O.V. Diversity of algal indicators in environmental assessment. Tel Aviv, 2006. 498 p.
9. Tsarenko P.M. Recommendation on standartization of citation of the names of authors of algal taxa. Algologia. 2010. 20 (1): 86-121.
10. Report of the Institute of steppe Uro RAS under the State contract № 8/06-002450.1 (volume II). The development of an electronic inventory of nature monuments in the Orenburg region. Orenburg, 2007. 163 p.
11. Ignatenko M.E., Yatsenko-Stepanova T.N., Nemtseva N.V. Ecological characteristic of autotrophic microorganisms' communities of the Tuzlukkol river. Water: chemistry and ecology. 2014. 11: 62-68.
12. Yatsenko-Stepanova T. N., Ignatenko M. E., Selivanova E. A. et al. Addition to the algal flora for Orenburg region. Algologia. 2015. 25 (1): 91-99.
13. Ignatenko M.E., Yatsenko-Stepanova T.N. The structure of the algal community of the Tuzlukkol river. The issues of steppe science. 2014. 12: 57-59.
14. Yatsenko-Stepanova T.N., Ignatenko M.E., Nemtseva N.V. The algal flora of the different-type water bodies in Tuzlukkol hole - landscape and botanical nature monument (Orenburg region). Flora of Asian Russia. 2014. 2 (14): 3-8.
15. Yatsenko-Stepanova T.N., Ignatenko M. E. Potentially dangerous Cyanobacteria of therapeutic mud. Journal of Microbiology, epidemiology and immunobiology. 2018. 4: 95-100.

### **Образец ссылки на статью:**

Яценко-Степанова Т.Н., Игнатенко М.Е. О некоторых итогах исследования альгофлоры оопт «Тузлуккольские грязи» (Оренбургская область, Беляевский район). Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. 4. 16с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-4/Articles/TNYS-2018-4.pdf>)

**DOI: 10.24411/2304-9081-2018-14003**