

УДК 582.26+582.263(571.52)

Ю.В. Науменко
Ч.Д. Назын

Yu. V. Naumenko
Ch. D. Nazyn

ВОДОРОСЛИ РЕКИ ЧААТЫ (РЕСПУБЛИКА ТЫВА)

ALGAE OF THE CHAATY RIVER (TYVA REPUBLIC)

Приведены результаты обработки водорослей собранных в 2008, 2009 и 2011 гг. из р. Чааты (Республика Тыва). Из общего числа выявленных таксонов (169) ведущую роль играют Bacillariophyta (113) и Chlorophyta (32). Проанализирован таксономический состав водорослей, представлен эколого-географический анализ.

Тыва характеризуется большим количеством малых рек, но степень их изученности недостаточна. Малые реки играют значительную роль в формировании водного баланса Республики. Данные водотоки широко используются как источники водоснабжения, как рыбохозяйственные водоемы и рекреационные зоны.

Река Чааты берет начало в районе горы Кара-Суг на северном макросклоне хребта Танну-Ола на высоте 1680 м над ур. м. Протяженность водотока 42 км, ширина варьирует от 0,5 до 4,0 м, глубина от 0,2 до 1,5 м. В нижнем течении река разветвляется на ряд протоков, которые впадают в Саяно-Шушенское водохранилище. Большая часть гидрографической сети Республики Тыва в основном относится к бассейну Верхнего Енисея. Реки Центральной тывинской котловины мало обследованы, имеются работы о левых притоках Верхнего Енисея Хендерге (Назын, Науменко, 2006), Элегест (Науменко, Назын, 2007 а, б). Цель настоящего исследования – изучение видового разнообразия водорослей реки Чааты, определение комплекса доминирующих видов и проведение эколого-географического анализа выявленной альгофлоры.

Альгологическим материалом для настоящего сообщения послужили 126 проб фитопланктона, фитобентоса и перифитона, собранных в 2008, 2009 и 2011 гг. в мае, июле и августе. Пробы обрабатывали по общепринятой методике (Вассер, 1989). Водоросли изучали с помощью светового микроскопа «Amplival» Carl Zeiss Jena, с увеличением от 640 до 1600 раз. До настоящего времени водоросли данной реки не изучались.

За период исследования в реке обнаружен 151 вид (169 видовых и внутривидовых таксонов), относящийся к 7 отделам: *Bacillariophyta* – 96 (113) видов, разновидностей и форм водорослей, *Chlorophyta* – 31(32), *Cyanophyta* – 17(17), *Euglenophyta* – 4(4), *Chrysophyta*, *Xanthophyta* и *Rhodophyta* по 1(1) виду. Они относятся к 12 классам, 30 семействам и 49 родам (табл. 1). Девять ведущих семейств: *Naviculaceae* (29 таксонов, рангом ниже рода), *Cymbellaceae* (15), *Fragilariaceae* (14), *Achnanthaceae* (13), *Closteriaceae* (11), *Oscillatoriaceae* (10), *Nitzschiaceae*, *Desmidiaceae* и *Gomphonemataceae* (по 9) – включали в себя 70,6 % всех видов, разновидностей и форм. Восемь ведущих родов – *Cymbella* (13 видовых и внутривидовых таксонов), *Navicula*, *Closterium* (по 11), *Oscillatoria* (10), *Nitzschia*, *Gomphonema*, *Achnanthes* (по 8), *Scenedesmus* (7) – содержали 44,8 % из обнаруженных видов, разновидностей и форм.

Таблица 1

Водоросли реки Чааты (2008–2011 гг.)

Вид	Год			Эколого-географический анализ			
	2008	2009	2011	Г	А	Р	М
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел <i>Cyanophyta</i>							
<i>Merismopedia elegans</i> A.Br.	-	-	+	i	i	k	п
<i>M. glauca</i> (Ehr.) Naeg.	-	-	+	i	i	k	п
<i>M. tenuissima</i> Lemm.	+	+	+	i	i	k	п
<i>M. punctata</i> Meyen	-	+	+	i	i	k	п

Продолжение таблицы 1

Вид	Год			Эколого-географический анализ			
	2008	2009	2011	Г	А	Р	М
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Gloeocapsa montana</i> Kütz.	-	-	+	i	i	b	д
<i>G. turgida</i> (Kütz.) Hollerb.	+	+	+	gl	al	k	д
<i>Anabaena variabilis</i> Kütz.	-	-	+	i	?	k	п
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gom.	+	+	+	gl	?	k	п
<i>O. amoena</i> (Kütz.) Gom.	-	+	+	i	?	k	п
<i>O. boryana</i> (Ag.) Bory	+	+	+	gl	?	k	п
<i>O. brevis</i> (Kütz.) Gom	+	-	+	gl	?	k	?
<i>O. granulata</i> Gardner	+	+	+	i	?	b	п
<i>O. irrigua</i> Kütz.	-	-	+	?	?	?	?
<i>O. limosa</i> Ag.	+	+	+	gl	al	k	п
<i>O. tenius</i> Ag.	+	+	+	gl	i	k	п
<i>Phormidium tenue</i> (Menegh.) Gom.	-	+	-	gl	i	b	п
<i>Spirulina major</i> Kütz.	-	-	+	i	?	k	п
Отдел <i>Chrysophyta</i>							
<i>Dinobryon divergens</i> Imh.	+	-	+	i	az	k	п
Отдел <i>Bacillariophyta</i>							
<i>Melosira undulata</i> (Ehr.) Kütz.	+	+	+	i	i	k	п
<i>M. varians</i> Ag.	+	+	+	gl	al	k	п
<i>Fragilaria alpestris</i> Krasske.	+	-	-	i	i	aa	о
<i>F. capucina</i> Desm.	+	+	+	i	i	k	п
<i>F. crotonensis</i> Kitt.	+	+	+	gl	i	b	п
<i>F. leptostauron</i> (Ehr.) Hust.	+	+	+	gb	i	b	п
<i>Synedra acus</i> Kütz.	+	+	+	i	al	k	п
<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>ulna</i>	+	+	+	i	al	k	о
<i>S. ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i> (Kütz.) V.H.	+	+	+	i	?	k	о
<i>S. ulna</i> var. <i>spathulifera</i> Grun.	+	-	+	i	al	k	о
<i>S. goulardii</i> (Breb.) Hust.	+	+	+	?	?	aa	?
<i>S. goulardii</i> var. <i>telezkoënsis</i> Poretzky	+	+	+	?	?	aa	о
<i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>arcus</i>	+	+	+	i	i	aa	о
<i>C. arcus</i> var. <i>amphioxys</i> (Rabenh.) Brun	+	+	+	i	i	aa	о
<i>C. arcus</i> var. <i>linearis</i> Holmboe	-	+	+	gb	al	aa	?
<i>C. arcus</i> var. <i>linearis</i> f. <i>recta</i> (Skv. et. Meyer) Pr.-Lavr.	+	+	+	i	i	aa	о
<i>Diatoma elongatum</i> var. <i>tenue</i> (Ag.) V. H.	+	+	+	gl	al	k	о
<i>D. elongatum</i> var. <i>tenue</i> f. <i>normalis</i>	+	+	+	gl	i	k	?
<i>D. hiemale</i> (Lyngb.) Heib. var. <i>hiemale</i>	+	+	+	gb	al	aa	о
<i>D. hiemale</i> var. <i>mesodon</i> (Ehr.) Grun.	+	+	+	gl	al	aa	о
<i>D. vulgare</i> Bory	-	+	+	i	i	k	д
<i>Meridion circulare</i> Ag.	+	+	+	gb	az	k	д
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz.	-	-	+	gb	az	aa	п
<i>Navicula anglica</i> Rafils	-	+	+	i	i	b	д
<i>N. dicephala</i> (Ehr.) V. Sm.	+	+	+	i	i	k	д
<i>N. cryptocephala</i> Kütz.	+	+	+	i	al	k	д

Продолжение таблицы 1

Вид	Год			Эколого-географический анализ			
	2008	2009	2011	Г	А	Р	М
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>N. gracilis</i> Ehr.	+	+	+	i	i	b	д
<i>N. hungarica</i> var. <i>capitata</i> Cl.	+	+	+	gl	al	b	д
<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Kütz.	-	+	-	i	al	k	д
<i>N. pupula</i> Kütz. var. <i>pupula</i>	+	+	+	gl	i	k	д
<i>N. pupula</i> var. <i>rectangularis</i> (Greg.) Grun.	-	-	+	gl	i	k	д
<i>N. radiosa</i> Kütz.	+	+	+	i	i	b	д
<i>N. reinhardtii</i> (Grun.) Cl.	+	+	+	i	al	b	д
<i>N. tuscula</i> (Ehr.) Grun.	-	+	+	i	al	b	д
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	+	+	+	i	i	k	д
<i>S. phoenicenteron</i> Ehr.	+	+	+	i	i	b	д
<i>S. phoenicenteron</i> f. <i>gracilis</i> (Dipp.) Hust.	-	-	+	gb	?	aa	?
<i>S. smithii</i> Grun.	+	+	+	i	i	aa	д
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	+	+	+	i	al	b	д
<i>Pinnularia gibba</i> Ehr	+	+	+	i	i	b	д
<i>P. interrupta</i> W. Sm.	-	-	+	i	i	b	д
<i>P. major</i> (Kütz.) Cl.	-	-	+	i	i	b	д
<i>P. molaris</i> Grun.	+	+	+	i	i	aa	д
<i>P. undulata</i> Greg.	-	-	+	i	az	k	д
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.	-	+	+	i	i	b	д
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cl.	+	-	+	i	i	k	д
<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl.	+	+	+	i	al	k	д
<i>Neidium binode</i> (Ehr.) Hust.	-	-	+	gl	al	b	?
<i>N. dibium</i> (Ehr.) Cl.	+	-	-	i	al	aa	д
<i>N. iridis</i> (Ehr.) Cl.	+	+	+	gb	al	b	д
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) D. T.	-	-	+	gb	az	aa	д
<i>Amphipecta pellucida</i> Kütz.	-	-	+	i	i	k	д
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	-	+	+	gl	al	k	о
<i>C. placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>	+	+	+	i	al	b	о
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cl.	+	+	+	i	i	b	о
<i>C. placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr.) Cl.	-	+	+	i	i	b	о
<i>Achnanthes affinis</i> Grun.	-	+	-	i	i	b	о
<i>A. gibberula</i> Grun.	-	-	+	?	?	?	?
<i>A. lanceolata</i> (Breb.) Grun.	+	+	+	i	al	k	о
<i>A. lanceolata</i> var. <i>minuta</i> (Skv.) Sheshukova	-	+	+	i	i	k	о
<i>A. lanceolata</i> var. <i>rostrata</i> (Østr.) Hust.	-	-	+	i	i	k	о
<i>A. microcephala</i> (Kütz.) Grun.	+	+	+	i	i	k	о
<i>A. minutissima</i> Kütz.	+	+	+	i	i	k	о
<i>A. nodosa</i> A. Cl.	-	+	+	i	i	aa	о
<i>Eucoconeis lappiconia</i> Hust.	-	-	+	gb	i	aa	о
<i>Eunotia arcus</i> Ehr.	-	-	+	i	al	k	о
<i>E. lunaris</i> (Ehr.) Grun.	-	+	+	i	az	k	о
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grun.	+	+	+	gl	al	k	о

Продолжение таблицы 1

Вид	Год			Эколого-географический анализ			
	2008	2009	2011	Г	А	Р	М
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Cymbella acuta</i> A. S.	+	-	-	i	al	?	?
<i>C. aqualis</i> W. Sm.	-	+	+	i	i	b	o
<i>C. amphicephala</i> Naeg.	-	-	+	gb	i	b	o
<i>C. cistula</i> (Hemp.) Grun.	+	+	+	i	al	b	o
<i>C. cuspidata</i> Kütz.	+	+	+	i	i	k	o
<i>C. cymbiformis</i> (Ag.? Kütz.) V. H.	+	+	+	i	i	b	o
<i>C. lanceolata</i> (Ehr.) V. H.	+	+	+	i	al	b	o
<i>C. naviculiformis</i> Auersw.	-	+	+	i	al	b	o
<i>C. parva</i> (W. Sm.) Cl.	-	+	+	i	i	b	o
<i>C. sinuata</i> Greg.	+	-	+	i	i	b	o
<i>C. stuxbergii</i> Cl.	+	+	+	i	i	aa	o
<i>C. tumidula</i> Grun.	-	-	+	i	i	b	o
<i>C. ventricosa</i> Kütz.	+	+	+	i	i	k	o
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	+	+	+	i	al	k	д
<i>A. sibirica</i> Skv. et Meyer	-	+	-	i	i	b	д
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr. var. <i>acuminatum</i>	-	-	+	i	az	b	o
<i>G. acuminatum</i> var. <i>coronatum</i> (Ehr.) W. Sm.	-	-	+	i	i	b	o
<i>G. intricatum</i> Kütz.	-	+	+	i	i	b	o
<i>G. lanceolatum</i> Ehr.	+	+	+	i	i	b	o
<i>G. longiceps</i> Ehr. var. <i>longiceps</i>	-	-	+	gb	i	b	д
<i>G. longiceps</i> var. <i>montanum</i> (Schum.) Cl.	-	+	+	gb	i	b	o
<i>G. olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.	+	+	+	i	i	b	o
<i>G. ventricosum</i> Greg.	-	+	+	i	i	aa	o
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt.	+	+	+	i	i	aa	?
<i>Epithemia argus</i> Kütz.	+	+	+	i	i	k	o
<i>E. zebra</i> (Ehr.) Kütz.	+	-	+	i	i	k	o
<i>E. turgida</i> var. <i>granulata</i> (Ehr.) Kütz.	-	-	+	gl	i	b	д
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll.	-	+	+	i	i	k	o
<i>R. gibberula</i> (Ehr.) O. Müll.	-	-	+	gl	i	b	д
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Sm.	+	-	+	i	al	b	п
<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grun.	+	+	+	i	al	b	д
<i>N. holsatica</i> Hust.	-	-	+	i	i	k	п
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.	+	+	+	i	i	b	?
<i>N. sigmoidea</i> (Ehr.) W. Sm.	-	+	-	i	al	k	д
<i>N. sublinearis</i> Hust.	-	-	+	i	i	b	д
<i>N. tryplionella</i> var. <i>levidensis</i> (W. Sm.) Grun.	-	-	+	i	al	b	д
<i>N. vermicularis</i> (Kütz.) Grun.	-	+	-	i	i	k	д
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	+	+	+	i	al	k	д
<i>Surirella angustata</i> Kütz.	+	+	+	i	i	b	д
<i>S. ovalis</i> Breb.	+	+	+	gl	al	b	?
<i>S. ovata</i> Kütz.	-	-	+	i	i	b	д
<i>S. tenera</i> Greg.	-	-	+	i	i	k	д

Продолжение таблицы 1

Вид	Год			Эколого-географический анализ			
	2008	2009	2011	Г	А	Р	М
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Breb.) W. Sm.	-	-	+	i	al	b	д
<i>C. solea</i> (Breb.) W. Sm. var. <i>solea</i>	+	+	+	i	al	b	д
<i>C. solea</i> var. <i>apiculata</i> (W. Sm.) Ralfs	-	+	+	i	al	b	д
Отдел <i>Xantophyta</i>							
<i>Tribonema viride</i> Pasch.	+	+	+	i	i	k	?
Отдел <i>Euglenophyta</i>							
<i>Phacus pleuronectes</i> (Ehr.) Duj.	+	-	-	i	?	k	п
<i>Ph. alatus</i> var. <i>lemmermannii</i> Swir.	+	-	-	?	?	?	?
<i>Euglena acus</i> Ehr.	-	+	+	i	i	k	?
<i>E. buharica</i> I. Kissel.	-	-	+	?	?	?	?
Отдел <i>Rhodophyta</i>							
<i>Chantransia chalybea</i> (Roth) Fries	+	+	+	?	?	?	д
Отдел <i>Chlorophyta</i>							
<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kütz.	-	+	+	?	?	k	
<i>Ulothrix zonata</i> (Web. et Mohr) Kütz.	+	+	+	i	i	b	о
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.	+	+	+	i	i	k	п
<i>P. duplex</i> Mayen	+	-	-	i	i	k	п
<i>P. tetras</i> (Ehr.) Ralfs	+	-	-	i	i	k	п
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korsch.) Hind.	+	+	-	i	?	k	п
<i>Spondylosium planum</i> (Wolle) W. et G.S. West	+	-	+	gb	az'	aa	?
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lager.) Chod.	+	+	+	i	i	k	п
<i>S. acutus</i> Meyen	+	-	-	i	i	k	п
<i>S. ellipticus</i> Corda	+	-	-	i	i	k	п
<i>S. granulatus</i> W. et G. S. West	+	-	-	i	?	k	п
<i>S. obliquus</i> (Turp.) Kütz.	+	+	+	i	?	k	п
<i>S. obtusus</i> Meyen	+	-	-	i	i	k	п
<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Breb.	+	-	-	i	i	k	п
<i>Closterium acerosum</i> (Schränk) Ehr.	+	-	-	i	i	k	п
<i>C. lanceolatum</i> Kütz.	+	-	+	gb	i	k	п
<i>C. lanceolatum</i> f. <i>parvum</i> (W. et G. West) Kossinsk.	-	-	+	?	?	?	?
<i>C. leibleinii</i> Kütz.	+	+	+	i	?	k	п
<i>C. littorale</i> Gay	+	-	+	?	?	?	?
<i>C. calosporum</i> Wittz.	-	-	+	i	?	k	п
<i>C. ehrenbergii</i> var. <i>malinvernianum</i> (De Notaris) Rabenh.	-	-	+	?	?	?	?
<i>C. moniliferum</i> (Bory) Ehr.	-	-	+	gb	i	k	о
<i>C. parvulum</i> Naeg.	-	+	+	i	i	k	п
<i>C. diana</i> Erh.	-	-	+	?	az	?	?
<i>C. kuetzingii</i> Breb.	-	-	+	i	i	k	?
<i>Cosmarium granatum</i> Breb.	+	-	-	i	i	k	?
<i>C. cucumis</i> (Corda) Ralfs	-	+	-	?	?	?	?
<i>C. obtusatum</i> Schmidle	+	-	-	i	i	k	п

Продолжение таблицы 1

Вид	Год			Эколого-географический анализ			
	2008	2009	2011	Г	А	Р	М
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>C. phaseolus</i> Breb.	+	-	-	?	?	k	?
<i>C. punctulatum</i> Breb.	+	-	-	gl	az	k	?
<i>C. ralfsii</i> Breb.	+	-	-	?	?	?	?
<i>C. undulatum</i> Corda	+	+	+	i	az	k	п

Примечание: «+» – присутствие вида, «-» – отсутствие. Галобность (Г): gb – галофоб, i – индифферент, gl – галофил. Ацидофильность (А): az – ацидофил, i – индифферент, al – алкалофил. Биогеографическое распространение (Р): k – космополит, b – бореальный, aa – арктоальпийский. Местообитание (М): п – планктонный, д – донный, о – обростатель, ? – таксон, мало изученный в эколого-географическом отношении.

Высокий удельный вес имели представители бентоса – 100 таксонов, типично планктонных видов немного – 42, виды с невыясненной природой составили 27 видовых и внутривидовых таксонов (табл. 2).

Таблица 2

Эколого-географическая характеристика водорослей р. Чааты

Эколого-географическая группа	Число таксонов	% от выявленных таксонов
Местообитание		
планктонный	42	24,8
обростатель	50	29,6
донный	50	29,6
?	27	16,0
Отношение к NaCl		
галофил	22	13,0
индифферент	117	69,2
галофоб	15	8,9
?	15	8,9
Отношение к pH		
ацидофил	11	6,5
индифферент	90	53,2
алкалофил	39	23,1
?	29	17,2
Географическая характеристика		
космополит	82	48,6
бореальный	54	31,9
арктоальпийский	21	12,4
?	12	7,1

Примечание: обозначение те же, что и в таблице 1.

По отношению к солености воды все найденные виды являются олигогалолами, из них 69,2 % составляют индифференты, 13,0 % – галофилы, 8,9 % – галофобы.

Из 140 видов, разновидностей и форм водорослей, являющихся индикаторами pH среды, большая часть (52,3 %) относится к индифферентам, меньшая – к ацидофилам (6,5 %) и алкалофилам (23,1 %).

Сведения о географическом распределении имеются для 157 видовых и внутривидовых таксонов, из них 48,6 % составляют космополиты, 31,9 % бореальные и 12,4 % арктоальпийские формы. Практически все обнаруженные водоросли кроме некоторых, редко встречающихся, обычны для горных рек.

Общими для всех лет исследования были 70 видовых и внутривидовых таксонов: 7 – из отдела Су-

anophyta, 55 – *Bacillariophyta*, 6 – *Chlorophyta* и по одному из отделов *Xanthophyta* и *Rhodophyta*.

Доминантами являлись следующие таксоны: *Diatoma hiemale*, *D. hiemale* var. *mesodon*, *D. elongatum* var. *tenue*, *Synedra ulna*, *Navicula gracilis*, *N. radiosa*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Tribonema viride*, *Cymbella ventricosa*, *Rhoicosphenia curvata*, *Meridion circulare*, *Oscillatoria limosa*, *Ulothrix zonata*.

Таким образом, исследование р. Чааты показало, что её альгофлора представлена 169 видовыми и внутривидовыми таксонами из 7 отделов. В реке преобладают донные (50 видов, разновидностей и форм) и характерные для обрастаний водоросли (50), вместе составляющие 59,2 %. Комплекс доминантов в основном состоит из 10 видовых и внутривидовых таксонов диатомовых, по одному виду приходится на отделы из синезеленых, желтозеленых и зеленых водорослей. Практически все доминанты являются облигатными реофилами. Преобладание диатомовых – характерный признак горных водоемов (Порецкий, Шешукова, 1953; Харитонов, 1981; Левадная, 1986; Науменко, 1999).

ЛИТЕРАТУРА

- Вассер С. П., Кондратьева Н. В.** и др. Водоросли (справочник). – Киев: Наукова думка, 1989. – 608 с.
- Левадная Г. Д.** Микрофитобентос реки Енисей. – Новосибирск: Наука, 1986. – 286 с.
- Назын Ч. Д., Науменко Ю. В.** Первые сведения о водорослях р. Хендере (Тыва, Россия) // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения, 2006. – № 7. – С. 53–58.
- Науменко Ю. В.** Водоросли реки Тес-Хем (Тува, Россия) // Ботан. журн., 1999. – Т. 84, № 2. – С. 54–59.
- Науменко Ю. В., Назын Ч. Д.** Пресноводные красные водоросли Республики Тыва // Ботан. журн., 2007а. – Т. 92, № 3. – С. 429–434.
- Науменко Ю. В., Назын Ч. Д.** Водоросли реки Элегест и её притоков (Тыва) в зимний период // Сибирский экологический журнал. 2007б, – № 6. – С. 993–1000.
- Порецкий В. С., Шешукова В. С.** Диатомовые Телецкого озера и связанных с ним рек // Диатомовый сборник. Л: Изд-во ЛГУ, 1953. – С. 107–172.
- Харитонов В. Г.** Диатомовые водоросли бассейна р. Анадырь (Чукотский автономный округ): Автореф. дисс... канд. биол. наук. – Л., 1981. – 20 с.

SUMMARY

The results of treatment of the algae collected in the Chaaty River (Tyva Republic) in 2008, 2009 and 2011 are given. Bacillariophyta (113) and Chlorophyta (32) prevailed among all taxa (169). Systematic composition of algae has been analyzed, ecological-geographical analysis is presented.