

УДК 582.23(282.256.61)

А.П. ИВАНОВА, В.А. ГАБЫШЕВ, Л.И. КОПЫРИНА

Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН,
пр. Ленина, 41, 677980 Якутск, Респ. Саха (Якутия), Россия

АЛЬГОФЛОРА ВОДОЕМОВ РЕКИ ТИМПТОН (ЮЖНАЯ ЯКУТИЯ , РОССИЯ)

Проведен таксономический и эколого-флористический анализ структуры водорослей планктона и обрастаний р. Тимптон и некоторых ее пойменных озер. Определены количественные показатели численности и биомассы фитопланктона исследованных водоемов.

Ключевые слова : водоросли, фитопланктон, обрастания, численность, биомасса.

Введение

Река Тимптон является правым притоком Алдана. Берет начало на северных склонах Станового хребта, протекает по Алданскому нагорью. Протяженность реки 644 км. В бассейне около 6700 водотоков, свыше 1300 озер. В связи со строительством каскада ГЭС на реке становится актуальным изучение состава водорослей, структуры, численности и биомассы ее фитопланктона и пойменных озер на участке среднего и нижнего течения. Исследования альгофлоры р. Тимптон и водоемов ее бассейна ранее не проводились.

Материалы и методы

Изучение альгофлоры водоемов бассейна р. Тимптон проводилось с 30 июня по 15 июля 2007 г. Собрана 41 проба. Используются единые, общепринятые унифицированные методики сбора и обработки альгологических проб (Голлербах, Полянский, 1951; Водоросли ..., 1989; Барина и др., 2006). Количественные (объемом 50 л) и качественные пробы отбирали с помощью планктонной сетки Апштейна (газ N30) в литорали и пелагиали водоемов в слое 0,5 м от поверхности воды. Количественные пробы в реке отбирали путем фильтрации 1500 мл воды под давлением через мембранный фильтр с диаметром пор 1,2 мкм для выявления мелких форм водорослей. Для идентификации водорослей использовали отечественные и зарубежные определители.

Численность клеток водорослей, их биомассу, индексы сапробности, биоразнообразия Шеннона-Уивера (Мэгарран, 1992) рассчитывали на компьютере по программе В.А. Габышева в среде MS Excel.

Результаты и обсуждение

В водоемах бассейна р. Тимптон выявлено 263 вида водорослей (278 таксонов рангом ниже рода, включая номенклатурный тип вида) из восьми отделов, 14 классов, 27 порядков, 64 семейств, 113 родов (табл. 1).

© А.П. Иванова, В.А. Габышев, Л.И. Копырина, 2011

Систематический состав водорослей водоемов бассейна р. Тимптон

Отдел	Число						% общего числа видов (263)
	классов	порядков	семейств	родов	видов	видов и разновидностей	
<i>Cyanophyta</i>	3	7	15	23	46	47	17,5
<i>Dinophyta</i>	1	1	1	1	3	4	1,1
<i>Chrysophyta</i>	1	2	3	5	9	10	3,4
<i>Xanthophyta</i>	3	4	8	8	12	12	4,6
<i>Bacillariophyta</i>	2	4	12	25	98	110	37,3
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1	1	5	5	1,9
<i>Rhodophyta</i>	1	1	1	1	1	1	0,4
<i>Chlorophyta</i>	2	7	23	49	89	89	33,8
Всего	14	27	64	113	263	278	100,0

Основу выявленных таксонов (88,6 %) составляют *Bacillariophyta*, *Chlorophyta* и *Cyanophyta*, что характерно для горных и северных водоемов (Ермолаев, 1981; Гецен, 1985; Цибульский и др., 1995; Ермолаев и др., 2003). Для гумидных областей характерно низкое отношение флоры *Cyanophyta* к *Chlorophyta* в сравнении с аридными зонами. Для фитопланктона р. Тимптон этот показатель состава вляет 1:1,89.

На уровне классов выделяются *Pennatophyceae*, *Conjugatophyceae*, *Chlorophyceae* и *Hormogoniophyceae*, на уровне порядков — *Raphales* и *Desmidiiales* (табл. 2).

Наиболее крупные по числу видов 9 семейств включают 131 вид водорослей (49,7 % общего числа видов) из отделов *Chlorophyta*, *Bacillariophyta* и *Cyanophyta* (см. табл. 2). Самые высокие показатели имеют семейства, видовое разнообразие которых отражает, прежде всего, голарктические и альпийские черты флор северного полушария (здесь лидирует *Desmidiaceae*). Это свойственно также флоре Большеземельской тундры и Ямала.

Одновидовых семейств в спектре водорослей водоемов бассейна р. реки Тимптон — 23, т.е. больше трети всех семейств. Из синезеленых водорослей к ним относятся 7 семейств — *Tubiellaceae*, *Chamaesiphonaceae*, *Siphononemataceae*, *Pseudonostocaceae*, *Plectonemataceae*, *Aphanizomenonaceae*, *Aulosiraceae*, из желтозеленых тоже 7 — *Pleurochloridaceae*, *Characiopsisaceae*, *Gloeobotrydaceae*, *Scidiaceae*, *Heterotrichaceae*, *Heterodendraceae*, *Vaucheriaceae*, из зеленых 6 — *Gloeococcaceae*, *Characiaceae*, *Coelastraceae*, *Coleochaetaceae*, *Mesotaeniaceae*, *Zygnemataceae*, из диатомовых, золотистых и красных — по одному: *Stephanodiscaceae*, *Chrysococcaceae*, *Acrochaetiaceae* соответственно. Для северных и альпийских флор характерно

увеличение числа семейств и родов с одним представителем флоры (Генцен, 1985). Двувидовых семейств обнаружено семь: зеленых 6 – *Tetrasporaceae*, *Botryococcaceae*, *Scenedesmaceae*, *Mougeotiaceae*, *Spirogyraceae*, *Peniaceae*, синезеленых одно – *Scytonemataceae*. В общей сложности 30 семейств водорослей исследованных водоемов являются одно- и двувидовыми, что составляет 46,9 % их общего числа (см. табл. 1).

Таблица 2

Ведущие по числу видов классы водорослей водоемов бассейна р. Тимптон

Класс	Число видов	% общего числа видов (263)	Порядок	Число видов	% общего числа видов (263)
<i>Pennatophyceae</i>	92(1)	35,0	<i>Raphales</i>	68(1)	25,9
<i>Conjugatophyceae</i>	47(2)	17,9	<i>Desmidiiales</i>	41(2)	15,6
<i>Chlorophyceae</i>	42(3)	16,0	<i>Araphales</i>	24(3)	9,1
<i>Hormogoniophyceae</i>	36(4)	13,7	<i>Chlorococcales</i>	22(4)	8,4
<i>Chrysophyceae</i>	9(5)	3,4	<i>Nostocales</i>	17(5)	6,5
<i>Chroococcophyceae</i>	8(6)	3,0	<i>Oscillatoriales</i>	15(6)	5,7
<i>Xanthotrichophyceae</i>	7(7)	2,7	<i>Ulotrichales</i>	10(7)	3,8
<i>Centrophyceae</i>	6(8)	2,3	<i>Ochromonadales</i>	8(8)	3,0
<i>Euglenophyceae</i>	5(9)	1,9	<i>Chroococcales</i>	7(9)	2,7
<i>Xanthococcophyceae</i>	4(10)	1,5			
Всего	256	97,4		212	80,7
Семейство			Род		
<i>Desmidiaceae</i>	30(1)	11,4	<i>Eunotia</i>	18(1)	6,8
<i>Naviculaceae</i>	20(2)	7,6	<i>Fragilaria</i>	11(2)	4,2
<i>Eunotiaceae</i>	18(3)	6,8	<i>Cymbella</i>	10(3-4)	3,8
<i>Fragilariaceae</i>	15(4)	5,7	<i>Staurastrum</i>	10(3-4)	3,8
<i>Oscillatoriaceae</i>	13(5)	4,9	<i>Gomphonema</i>	9(5-6)	3,4
<i>Cymbellaceae</i>	10(6-7)	3,8	<i>Closterium</i>	9(5-6)	3,4
<i>Gomphonemataceae</i>	10(6-7)	3,8	<i>Pinnularia</i>	8(7)	3,0
<i>Closteriaceae</i>	9(8)	3,4	<i>Oscillatoria</i>	7(8)	2,7
<i>Ulotrichaceae</i>	6(9)	2,3			
Всего	131	49,7		82	31,1

В составе флоры водорослей обследованных водоемов 65 одновидовых родов (57,5 % общего числа родов). Из зеленых водорослей к ним относятся 32 рода – *Gloeococcus* A. Braun, *Gloeodendron* Korschikov, *Tetraspora* Link, *Paulschulzia* Skuja, *Chlorococcum* Menegh. emend. R.C. Starr, *Dictyococcus* Gerneck, *Deasonia* Ettl et Komárek, *Palmella* Lyngb., *Hydrium*

Rabenh. emend. Korschikov, *Coenococcus* Korschikov, *Coenocystis* Korschikov, *Coenochloris* Korschikov, *Palmodictyon* Kütz., *Trochiscia* Kütz., *Coelastrium* Nägeli, *Tetrastrum* Chodat, *Tetrademus* G.M. Smith, *Binuclearia* Wittr., *Raphidonema* Lagerh. emend. Hindak, *Stigeoclonium* Kütz., *Chaetophora* Schrank, *Draparnaldia* Bory, *Coleochaete* Bréb., *Bulbochaete* Agardh, *Cylindrocystis* Menegh., *Zygnema* Agardh, *Tetmemorus* Ralfs, *Actinotaenium* (Nägeli) Teiling, *Xanthidium* Ehrenb., *Teilingia* Bourr., *Desmidium* Agardh, *Bambusina* Kütz.; из синезеленых 14 – *Johannesbaptistia* De Toni, *Chamaesiphon* A. Braun et Grunow, *Siphononema* Geitler, *Pseudoanabaena* Lauterborn, *Spirulina* Turpin, *Phormidium* Kütz., *Symploca* Kütz., *Plectonema* Thurpin, *Aphanizomenon* Morren, *Microchaete* (Thurpin) Elenkin, *Rivularia* (Roth) Agardh emend. Thurpin, *Gloeotrichia* J. Agardh, *Stigonema* C. Agardh, *Hapalosiphon* Nägeli; из диатомовых 9 – *Cyclotella* Kütz., *Asterionella* Hassal, *Hannaea* Patrick in Patrick and Reimer, *Meridion* Agardh, *Caloneis* Cleve, *Diploneis* Ehrenb., *Frustulia* Agardh, *Cocconeis* Ehrenb., *Didymosphaenia* M. Schmidt, из желтозеленых 7 – *Chlorocloster* Pascher, *Characiopsis* Borzi, *Gloeobotrys* Pascher, *Akanthochloris* Pascher, *Bumilleria* Borzi, *Microthamnion* Nägeli, *Vaucheria* De Candolle, из золотистых 2 – *Pseudokephyrion* Pascher, *Kephyrion* Pascher, из красных один – *Chantransia* A.P. de Candolle. Количество двувидовых родов в альгофлоре водоемов бассейна р. Тимптон – 19, в т.ч.: зеленых 10 – *Pseudosphaerocystis* Woron., *Sphaerocystis* Chodat, *Dictyosphaerium* Nägeli, *Oocystis* Nägeli, *Mougeotia* Agardh, *Spirogyra* Link, *Penium* Bréb., *Euastrum* Ehrenb., *Spondylosium* Bréb., *Hyalotheca* Ehrenb., диатомовых 4 – *Synedra* Ehrenb., *Tabellaria* Ehrenb., *Tetracyclus* Ralfs, *Stauroneis* Ehrenb.; синезеленых 3 – *Tolypothrix* Kütz., *Calothrix* (Agardh) V. Poljansk. sensu lat., *Fischerella* (Bornet et Flahault) Gomont, золотистых 2 рода – *Ochromonas* Wyss., *Dendromonas* F. Stein.

Анализ родового спектра водорослей водоемов бассейна р. Тимптон указывает на неравномерность распределения видов по родам. Так, 8 ведущих родов, составляющих около 7,1 % всего родового состава, охватывают 31,1 % общего числа видов (см. табл. 2). Почти три четверти родов водорослей планктона (74,3 %) являются одно- и двувидовыми, на их долю приходится чуть больше трети (39,2 %) видового состава.

Для флоры водорослей обследованных водоемов бассейна р. Тимптон отмечалась также неравномерность в распределении таксонов по родам. На первые восемь родов приходится 92 таксона водорослей, или 33,1 % их общего числа (см. табл. 2). Пропорции флоры 1:1,8:4.1:4,3. Родовая насыщенность 2,3. Вариабельность вида 1,1. Во флоре водорослей водоемов бассейна р. Тимптон выявлено 38 новых для региона таксонов.

Исследованные водоемы являются низкоминерализованными, вследствие чего большинство выявленных таксонов водорослей – олигогалобы (48,9 % общего числа таксонов). Самая большая группа водорослей исследованных водоемов (38,1 %) – индифференты. Галофилы составляют 2,9 % выявленных водорослей (*Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Fragilaria crotonensis* Kitton, *Diatoma elongatum* (Lyngb.) Agardh, гал-

лофобы – 7,9 % (наиболее часто встречаются виды родов *Tabellaria*, *Diatoma* DC. и *Fragilaria* Lyngb.). Высокий процент видов с невыясненной глобной характеристикой (51,4 %).

Основу альгофлоры исследованных водоемов бассейна р. Тимптон составляют космополиты и бореальные виды (48,9 %); значительная часть арктоальпийских и голарктических видов (10,4 %). Видов с невыясненным распространением – 40,6 %. Среди космополитов имеется ряд характерных для флоры водорослей водоемов р. Тимптон видов: *Synedra tabulata* (Agardh) Kütz., *S. ulna* (Nitzsch) Ehrenb., *Diatoma elongatum* (Lyngb.) Agardh, *Cymbella ventricosa* Kütz. и др. Значительную часть найденных в планктоне водорослей составляют обитатели умеренных широт (7,1 %). К ним относятся часто встречающиеся в водоемах виды *Tabellaria fenestrata* var. *fenestrata* (Lyngb.) Kütz., *T. fenestrata* var. *intermedia* Grunow, *Navicula radiosus* Kütz., *Nitzschia acicularis* W. Sm. В связи с особенностями природных условий данных водоемов наибольший интерес представляют арктоальпийские организмы. К ним относятся распространённые в планктоне диатомеи *Fragilaria virescens* Ralfs, *Tabellaria flocculosa* (Roth.) Kütz., *Nitzschia sublinearis* Hust., *Diatoma anceps* (Ehrenb.) Kirchn. Суровые природные условия объясняют присутствие в данных водоемах stenothermных холодолюбивых диатомей *Hannaea arcus* (Ehrenb.) R.M. Patrick и др. Арктоальпийские виды, приуроченные к северным и горным областям, играют значительную роль во флоре исследованных водоемов, что согласуется с географическим положением района исследований.

Проведенный нами географический анализ подтверждает предположения о том, что субарктическая флора гипоарктического пояса имеет наибольшее сходство с бореальной (Юрцев, 1968). Бореальный комплекс определяет основу флоры водорослей исследованных северных и горных областей – водоемов Большеземельской тундры (Гецен, 1985), заполярных озер Мурманского побережья (Никулина, 1977), водоемов Чукотки (Харитонов, 1981).

Изучение водорослей р. Тимптон проводилось в двух основных местообитаниях – планктоне и обрастаниях. В фитопланктоне р. Тимптон выявлено 42 вида водорослей (45 таксонов рангом ниже рода, включая номенклатурный тип вида) из четырех отделов, 6 классов, 7 порядков, 19 семейств, 26 родов (табл. 3).

На уровне классов выделяется *Pennatophyceae* (73,8 % видовой состава) и *Chlorophyceae* (14,3 %), на уровне порядков – *Raphales* (47,6 %), *Araphales* (26,2 %) и *Chlorococcales* (14,3%). Наиболее крупные по числу видов 7 семейств включают 27 видов водорослей (64,3 % общего числа видов), которые принадлежат к отделам *Bacillariophyta* и *Chlorophyta*. Одно- и двухвидовых семейств – 15, что составляет 79 % их общего числа (см. табл. 3). В составе флоры фитопланктона реки 22 одно- и двухвидовых родов (84,6 % общего числа родов). Анализ родового спектра фитопланктона р. Тимптон указывает на неравномерность распределения видов по родам. Так, 4 ведущих родов (около 34,6 % всего родо-

вого состава) составляют 35,7 % общего числа видов. Почти три четверти родов водорослей планктона (84,6 %) являются одно- и двувидами, на их долю приходится 64,3 % видового состава. Пропорции флоры 1:1,4:2,2:2,4. Родовая насыщенность 1,6. Вариабельность вида 1,1. Во флоре водорослей планктона р. Тимптон выявлено 3 новых для региона таксона (*Tetracyclus lacustris* Ralfs, *Tetrademus wisconsiensis* G.M. Smith, *Spondylosium secedens* (De Bary) P.A. Archibald).

Таблица 3

Систематический состав фитопланктона р. Тимптон

Отдел	Число						% общего числа видов (263)
	классов	порядков	семейств	родов	видов	видов и разновидностей	
<i>Cyanophyta</i>	1	1	1	1	1	1	2,4
<i>Chrysophyta</i>	1	1	1	1	1	1	2,4
<i>Bacillariophyta</i>	2	3	11	18	32	35	76,2
<i>Chlorophyta</i>	2	2	6	6	8	8	19,0
Всего	6	7	19	26	42	45	100,0

Фитопланктон р. Тимптон изучали в пяти основных точках – район зоны выклинивания (верхняя часть проектируемого водохранилища), три створа проектируемых ГЭС (Канкунской, Иджекской и Нижнетимптонской), а также устье р. Тимптон.

По числу видов, численности и биомассе фитопланктон полнее представлен в устье р. Тимптон (табл. 4). Это согласуется с мнением большинства альгологов, что обогащение фитопланктона северных и горных рек происходит за счет приточной системы и увеличивается к устью. В целом показатели развития фитопланктона реки невысокие и характеризуют р. Тимптон как типично олиготрофный горный водоток.

В число доминирующих по биомассе видов входят диатомеи: *Synedra ulna*, *Asterionella formosa* Hass., *Tabellaria fenestrata* var. *intermedia*, *Hannaea arcus*. Характерно наличие среди доминантов холодолюбивых арктоальпийских форм. Уровень видового разнообразия Шеннона-Уивера (H_b) невысокий и увеличивается по направлению к устью реки (см. табл. 4). По численности клеток также доминируют диатомовые водоросли – *Synedra ulna*, *Hannaea arcus*, *Achnanthes nodosa* A. Cleve, *Asterionella formosa*. Значительна роль в фитопланктоне реки мелкоклеточных форм, которые составляют 36,2–58 % общей биомассы.

Таким образом, фитопланктон р. Тимптон характеризуется бедным видовым составом, основу его биомассы составляют диатомеи, в его биомассе значительна роль мелкоклеточных форм. Это обусловлено суровыми условиями обитания водорослей планктона реки – низкой степенью минерализации, большой скоростью течения, отсутствием завоедей и затишных участков, благоприятствующих развитию фитопланктона.

Таблица 4

Число видов, численность (кл/л) и биомасса (мг/л) фитопланктона на исследованных участках р. Тимптон

Отдел	Число видов	Численность	Биомасса	Нб*
Зона выклинивания				
<i>Chrysophyta</i>	1	952,0	0,0006	
<i>Bacillariophyta</i>	16	20626,7	0,0280	
<i>Chlorophyta</i>	2	1904,0	0,0051	
Всего	19	23482,7	0,0338	2,82
Канкунская ГЭС				
<i>Суанophyta</i>	1	952,0	0,0003	
<i>Bacillariophyta</i>	13	54264,0	0,0535	
<i>Chlorophyta</i>	4	8250,7	0,0054	
Всего	18	63466,7	0,0591	2,48
Иджекская ГЭС				
<i>Bacillariophyta</i>	11	21261,3	0,0167	
<i>Chlorophyta</i>	7	11106,7	0,0077	
Всего	18	32368,0	0,0245	3,04
Нижнетимптонская ГЭС				
<i>Суанophyta</i>				
<i>Bacillariophyta</i>	9	13962,7	0,0394	
<i>Chlorophyta</i>	2	1904,0	0,0001	
Всего	11	15866,7	0,0394	0,57
Устье р. Тимптон				
<i>Суанophyta</i>				
<i>Bacillariophyta</i>	18	39666,7	0,0533	
<i>Chlorophyta</i>	4	8250,7	0,0197	
Всего	22	47917,3	0,0731	2,35

* –

В обрастаниях на различных субстратах р. Тимптон выявлено 118 видов водорослей, 119 таксонов рангом ниже рода, относящихся к 52 родам, 35 семействам, 19 порядкам, 13 классам и 7 отделам: *Суанophyta* – 26 таксонов, *Dinophyta*, *Chrysophyta* по 1, *Bacillariophyta* – 61, *Xanthophyta* – 5, *Rhodophyta* – 1, *Chlorophyta* – 24 таксона. В исследованных участках р. Тимптон найдено 7 новых для региональной флоры видов (*Calothrix weberi* Schmidle, *Dendromonas cryptostylis* Skuja, *Achnanthes exilis* Kütz., *Eunotia incisa* W. Greg., *E. intermedia* (Krasske) M. Nörpel & Lange-Bert., *E. muscicola* Krasske, *Raphidonema nivale* Lagerh.).

В таксономическом спектре водорослей обрастаний р. Тимптон ведущими являются классы *Pennatophyceae* (57 видов), *Hormogoniophyceae* (22), *Gonjugatophyceae* (17) водорослей, порядки *Raphales* (43), *Araphales* (19), *Desmidiaceae* (12), *Oscillatoriales*, *Nostocales* по (10), семейства: *Oscillatoriaceae*, *Naviculaceae* (по 11), *Fragilariaceae* (10), *Cymbellaceae* (9), *Closteriaceae* (8), *Eunotiaceae* и *Gomphonemataceae* (по 7); *Fragilaria* (10), *Cymbella* (9), *Closterium* (8), *Oscillatoria*, *Eunotia* и *Gomphonema* (по 7 видов).

Фитопланктон трех пойменных озер представлен 106 видами или 112 видами и разновидностями, относящимися к 65 родам, 44 семействам, 21 порядку, 11 классам и 7 отделам водорослей (табл. 5).

Таблица 5

Таксономический спектр фитопланктона пойменных водоемов р. Тимптон

Отдел	Число						% общего числа видов (106)
	классов	порядков	семейств	родов	видов	видов и разновидностей	
<i>Cyanophyta</i>	2	5	11	13	17	17	16
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1	1	4	4	3,8
<i>Dinophyta</i>	1	1	1	1	3	4	2,8
<i>Chrysophyta</i>	1	2	3	4	5	5	4,7
<i>Bacillariophyta</i>	2	3	7	9	24	29	22,6
<i>Xanthophyta</i>	2	3	5	5	8	8	7,5
<i>Chlorophyta</i>	2	6	16	32	45	45	42,5
Всего	11	21	44	65	106	112	100

На уровне классов преобладают *Pennatophyceae* и *Chlorophyceae* (по 24 вида), *Conjugatophyceae* (21), *Hormogoniophyceae* (12); порядков: *Desmidiaceae* (19), *Chlorococcales* (15), *Raphales* (14), *Araphales* (10); семейств: *Desmidiaceae* (18), *Naviculaceae* и *Fragilariaceae* (по 7), *Eunotiaceae* (6); родов: *Staurastrum* (7), *Pinnularia*, *Eunotia* и *Fragilaria* (по 6 видов). Среди порядков, семейств и родов значительна роль десмидиевых водорослей, что обусловлено их экологией. Они произрастают в болотах и озерах среди сфагнома. В планктоне найдено 24 новых для региона таксона (*Merismopedia angularis* R.H. Thomps., *Plectonema purpureum* Kütz., *Nostoc calcicola* Bréb., *Microchaete investiens* Freym., *Peridinium palatinum* f. *laeve* (Huitfeldt-Kaas) E. Lindemann, *Kephyrion prismaticum* Conrad, *Pinnularia fasciata* (Lagerst.) Hust., *Eunotia arcus* var. *uncinata* Grunow, *Pseudosphaerocystis neglecta* (Teiling emend. Skuja) Bourr., *Paulschulzia tenera* (Korschikov) J.W.G. Lund, *Chlorococcum robustum* Ettl et Gartner, *Deasonia irregularis* (Deason) Ettl et Gartner., *Actinotaenium elongatum* (Racib.) Teil., *Staurodesmus controversus* var. *zchariasii* (Schroder) Teil., *S. glaber* (Ehrenb.) Teil., *S. patens* (Nordst.) Croas., *Staurastrum cyrtocerum* var. *compactum* W. et G.S. West, *S. diplacanthum* De Not, *S. gracile* var. *nanum* Wille, *S. hexacerum*

(Ehrenb.) Wittr., *S. polymorphum* var. *pusillum* West, *S. renardii* Reinsch., *Teilingia excavata* (Ralfs) Bourg., *Hyalotheca dissiliens* var. *tatrica* Racib.).

Численность фитопланктона озера (N56°56'30,7"; E125°09'26,7") при температуре воды 9,5 °C составила 486,8 тыс. кл/л, биомасса 0,072 мг/л. Доминировали по численности *Cyanophyta* (461,6 тыс. кл/л; 0,019 мг/л), по биомассе *Bacillariophyta* (20,4 тыс. кл/л; 0,045 мг/л). Это виды: *Nostoc paludosum* (Kütz.) Elenk. (278 тыс. кл/л; 0,009 мг/л), *Eunotia lunaris* (Ehrenb.) Grunow (4,4 тыс. кл/л; 0,015 мг/л), *E. flexuosa* (Bréb.) Kütz. (1,2 тыс. кл/л; 0,009 мг/л), *Pinnularia viridis* var. *leptogongyla* (Ehrenb.) Grunow) Cl. (0,8 тыс. кл/л; 0,009 мг/л). Меньше всего было золотистых (0,8 тыс. кл/л; 0,0002 мг/л) и зеленых (0,4 тыс. кл/л; 0,002 мг/л) водорослей.

Численность фитопланктона озера (N56°58'10,6"; E125°11'30,5") при температуре воды 9,8 °C составляла 22,1 тыс. кл/л, биомасса 0,007 мг/л. Преобладали *Chlorophyta* (11,3 тыс. кл/л; 0,003 мг/л) и *Cyanophyta* (9,8 тыс. кл/л; 0,002 мг/л). *Xanthophyta* – 0,8 тыс. кл/л, 0,0005 мг/л; *Bacillariophyta* – 0,3 тыс. кл/л, 0,002 мг/л соответственно.

Численность фитопланктона озера (N58°21'48,3"; E127°10'33,9") при температуре воды 15,9 °C составила 780,6 тыс. кл/л, биомасса 1,294 мг/л за счет синезеленых (583,2 тыс. кл/л; 1,02 мг/л) водорослей, в основном нитчаток. Численность диатомовых была незначительна (38 тыс. кл/л), но биомасса (0,201 мг/л) – больше остальных отделов. Доминировали также зеленые (147,2 тыс. кл/л; 0,056 мг/л) и желтозеленые (11,4 тыс. кл/л; 0,006 мг/л) водоросли. Меньше было динофитовых (0,4 тыс. кл/л; 0,009 мг/л), эвгленовых (0,2 тыс. кл/л; 0,002 мг/л) и золотистых (0,2 тыс. кл/л; 0,0004 мг/л).

На листьях и стеблях высших водных растений, мхах и сфагнуме из четырех озер бассейна р. Тимптон найдено 43 вида, или 45 видов и разновидностей водорослей, относящихся к 33 родам, 21 семейству, 14 порядкам, 8 классам и 6 отделам. Основу видового состава фитоперифитона составляли диатомовые и зеленые – по 16 видов. Остальные отделы имели незначительное число видов: синезеленые – 5 видов, эвгленовые, золотистые и желтозеленые по 1 виду.

В таксономической спектре обрастаний озер доминировали классы *Pennatophyceae* (16 видов), *Gonjugatophyceae* (10), *Chlorophyceae* (6), порядки: *Raphales* (12), *Desmidiiales* (9), *Araphales* и *Ochromonadales* (по 4), семейства: *Desmidiaceae* (7), *Naviculaceae* (6) и *Eunotiaceae* (4), рода: *Eunotia* (4), *Fragilaria*, *Tabellaria*, *Neidium*, *Dinobryon*, *Penium*, *Euastrum* и *Staurastrum* (по 2 вида). В обрастаниях найдено 3 новых для флоры Якутии вида (*Dendromonas distans* (Pascher) A. Hollande, *Ochromonas sessilis* Skuja, *Tetmemorus brevissonii* (Menegh.) Ralfs).

Заключение

В результате проведенных исследований водорослей планктона и обрастаний р. Тимптон и озер ее поймы выявлено 263 вида водорослей (278 таксонов рангом ниже рода, включая номенклатурный тип вида) из 8 отделов, 14 классов, 27 порядков, 64 семейств, 113 родов. Наиболее б о-

гаты по числу видов были *Bacillariophyta* (37,3 % общего числа видов), *Chlorophyta* (33,8 %) и *Cyanophyta* (17,5 %). Менее представлены *Xanthophyta* и *Chrysophyta* – 4,6 и 3,4 %. Беден состав *Euglenophyta* и *Dinophyta* – 1,9 и 1,1%. Из отдела *Rhodophyta* встречен один вид. Набор ведущих классов, порядков, семейств и родов типичен для альгофлоры северных и горных регионов, в т.ч. флоры Якутии (Васильева, 1989). Отмечены также особенности голарктических и арктоальпийских флор, характерные для флоры водорослей исследованных водоемов – высокий процент видов в составе ведущих семейств и большое число маловидовых семейств (46,9 % общего числа семейств) и родов (74,3 % родового состава). Пропорции флоры 1:1,8:4.1:4,3. Родовая насыщенность 2,3. Вариабельность вида 1,1. В составе альгофлоры водоемов бассейна р. Тимптон найдено 38 новых для региональной флоры видов.

Большинство водорослей исследованных водоемов – олигогалобы (48,9 % всего состава), т.е. виды, живущие в пресных водах. Основу фитопланктона данных водоемов составляют космополиты и бореальные виды (48,9 %).

По числу видов водорослей наиболее богаты обрастания р. Тимптон (118 видов) и планктон пойменных озер (106). В планктоне р. Тимптон найдено 42 вида водорослей, в обрастаниях озер – 43.

В количественном отношении фитопланктон обильнее вегетировал в озерах поймы р. Тимптон, его биомасса варьировала от 0,007 до 1,294 мг/л. Биомасса речного фитопланктона была в пределах 0,02 45–0,0731 мг/л. Основу биомассы фитопланктона всех исследованных водоемов составляют *Bacillariophyta* (от 64,8 до 100 % общей биомассы), с участием *Chlorophyta* и *Cyanophyta* (9,8–35,2 %).

Индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера (H_b) для фитопланктона р. Тимптон невысокий и варьирует от 0,57 до 3,04.

Водоемы бассейна р. Тимптон являются олиготрофными, альгофлора в них развивается в суровых условиях низкоминерализованных горных водоемов криолитозоны с коротким вегетационным периодом и слабым прогревом воды.

Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. – Тель-Авив: Рус. изд-во, 2006. – 498 с.

Васильева И.И. Анализ видового состава и динамики развития водорослей водоёмов Якутии: Препринт. – Якутск, 1989. – 49 с.

Водоросли: Справочник / Под ред. С.П. Вассера. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.

Гецен М.В. Водоросли в экосистемах Крайнего Севера. – Л.: Наука, 1985. – 165 с.

Голлербах М.М., Полянский В.И. Пресноводные водоросли и их изучение. – М.: Сов. наука, 1951. – 178 с.

Ермолаев В.И. Фитопланктон р. Пясины (Западный Таймыр) // Новые данные о фитогеографии Сибири. – Новосибирск: Наука, 1981. – С. 16–29.

Ермолаев В.И., Ремигайло П.А., Габышев В.А. Водоросли планктона водоемов бассейна озера Таймыр // Сиб. экол. журн. – 2003. – 10. – С. 381–387.

Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 184 с.

- Никулина В.Н.* Фитопланктон северных озер и его взаимоотношения с зоопланктоном: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Ленинград, 1977. — 23 с.
- Харитонов В.Г.* Диатомовые водоросли бассейна р. Анадырь (Чукотский автономный округ): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Ленинград, 1981. — 20 с.
- Цибульский В.Р., Валеева Э.И. и др.* Природная среда Ямала. — Тюмень: Ин-т проблем освоения севера СО РАН, 1995. — Т. 1. — 168 с.
- Юрцев Б.А.* Флора Сунтар-Хаята. — Л.: Наука, 1968. — 235 с.

Получена 22.03.10

Рекомендовал к печати П.М. Царенко

A.P. Ivanova, V.A. Gabyshev, L.I. Kopyrina

Institute for biological problems of cryolithozone SD RAS,
41, Lenina Prosp., 677980 Yakutsk, Sakha Republic (Yakutia), Russia

ALGAL FLORA OF WATER BODIES OF THE TIMPTON RIVER
(SOUTH YAKUTIA, RUSSIA)

Taxonomic and ecologo-floristic analysis of the phytoplankton structure and periphyton was first conducted for the Timpton River and a few floodplain lakes to quantify the number and biomass of phytoplankton.

K e y w o r d s : algae, phytoplankton, periphyton, number, biomass.