

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИНАМИКА ПЕРИФИТОННЫХ  
АЛЬГОСООБЩЕСТВ И ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В  
БАССЕЙНЕ Р. ТЫМЬ (О-В САХАЛИН, РОССИЯ)**

**Т.В. Никулина**

*Биолого-почвенный институт ДВО РАН, пр. 100-летия Владивостока, 159,  
Владивосток, 690022, Россия. E-mail: nikulina@ibss.dvo.ru*

Флора водорослей бассейна р. Тымь представлена 214 видами (с учетом видов, разновидностей и форм – 232 таксонами) водорослей, относящимися к шести отделам: Cyanoprokaryota, Chrysophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta, Rhodophyta и Chlorophyta. Рассмотрены особенности структурной организации и распределения альгосообществ в бассейне р. Тымь. Проведена оценка качества воды по методу Пантле-Бука в модификации Сладечека, согласно которой все водотоки бассейна отнесены ко II классу чистоты вод.

**SPATIAL DYNAMICS OF PERIPHYTON ALGAL  
COMMUNITIES AND CHANGE OF WATER QUALITY IN THE  
TYM RIVER BASIN (SAKHALIN ISLAND, RUSSIA)**

**T.V. Nikulina**

*Institute of Biology and Soil Science, FEB RAS, 159 100 letiya Vladivostoka Avenue,  
Vladivostok, 690022, Russia. E-mail: nikulina@ibss.dvo.ru*

Algal flora of the Tym River basin represents by 214 species (232 subspecific taxa) from six divisions: Cyanoprokaryota, Chrysophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta, Rhodophyta и Chlorophyta. Features of the structural organization and distribution of algal communities in the Tym River basin are considered. The estimation of water quality by the Pantle-Buck's method in the modification by Sladeczek was made, according to this assessment all streams of the basin assigned to II class of water cleanliness.

Река Тымь – вторая (после Пороная) по протяженности водная артерия о-ва Сахалин, берет начало на западном склоне Набильского хребта (система Восточно-Сахалинских гор), у подножия горы Лопатина, в среднем течении протекает по заболоченной Тымь-Поронайской низменности, впадает в Ныйский залив Охотского моря. Длина реки – 330 км, площадь бассейна – 7850 км<sup>2</sup>, общее падение 1200 м, средний уклон – 0,36 ‰, средний годовой объём стока – 1,68 км<sup>3</sup>. Питание смешанное, с преобладанием снегового. Высший уровень воды наблюдается во второй декаде мая, низший – в третьей декаде августа (Ресурсы ..., 1973).

Гидрографическая сеть в бассейне р. Тымь хорошо развита и включает около 4740 рек и ручьев с общей протяженностью 8700 км, большинство водотоков имеет длину менее 10 км. Крупнейшие притоки: правые – Пиленга (длина 63 км), Парката (60), Имчин (59), Усково (39); левые – Ныш (116), Чачма (93), Малая Тымь (66), Александровка (48), Красная (46). На территории бассейна расположено более 400 озёр.

В верхнем течении р. Тымь протекает с севера на юг по пересеченной горной местности среди юго-западных отрогов Набильского хребта, ниже впадения р. Громова водоток круто поворачивает на запад, прорезает южные отроги Стланикова хребта и выходит на Тымь-Поронайскую низменность. Ниже впадения р. Белой река вновь резко изменяет свое направление и течет на север по тектонической впадине между Западно-Сахалинскими и Восточно-Сахалинскими горами. Ниже впадения левого притока Ныш р. Тымь протекает по окраине Набильской низменности в северо-восточном направлении.

Бассейн реки имеет асимметричную форму с более развитой левобережной частью, вытянут в меридиональном направлении. С запада бассейн ограничен горной грядой Камышового хребта, с востока – цепью гор Набильского хребта. В средней части бассейна узкой полосой расположена Тымь-Поронайская низменность. Нижняя часть бассейна находится в пределах Набильской низменности, относящейся к Северо-Сахалинской равнине (Ресурсы ..., 1973).

Альгофлора бассейна р. Тымь к настоящему времени имеет слабую изученность. Предварительные сведения о водорослях Тыми изложены в краткой работе Никулиной (2009). Обработка дополнительного альгологического материала позволила значительно пополнить и несколько изменить информацию, изложенную в этом сообщении. Кроме того, имеется публикация Ю.А. Микишина (2008), посвященная изучению верхнеголоценовых озерных отложений долины реки Тымь, в которой приводится описание флоры диатомовых водорослей. Выявленная автором флора диатомей содержит пресноводные, солоноватоводные, солоноватоводно-морские и морские виды. Среди 114 обнаруженных диатомей абсолютное большинство (87–93 %) принадлежит широко распространенным пресноводным видам, из которых преобладают следующие бентосные и эпифитные формы: *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll., *Melosira varians* Ag., *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehr., *P. gibba* Ehr., *P. lata* (Bréb.) Rabenh., *Eunotia praeupta* Ehr., *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz., *E. turgida* (Ehr.) Kütz., *Stauroneis alabamae* Heiden, *Gomphonema affine* Kütz., *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun., *Cymbella cistula* (Ehr.) Kirch., *Diploneis ovalis* (Hilse) Cl., *Cocconeis placentula* Ehr., *Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M. Schm., *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot<sup>1</sup> (Микишин, 2008).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили сборы водорослей из р. Тымь и трех ее притоков – рек Скалистой, Красной и Усково в августе 2001 г. и июле–августе 2002 г. в рамках Международного Сахалинского проекта (International Sakhalin Island Project).

<sup>1</sup> Названия видов приведены согласно литературным источникам, без современных таксономических изменений.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МЕСТ СБОРА АЛЬГОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

**Река Тымь.** Вдоль русла водотока, по направлению от истока к устью, пробы водорослей отбирались на 6 станциях (схема расположения точек отбора проб в басс. р. Тымь изображена на рисунке).

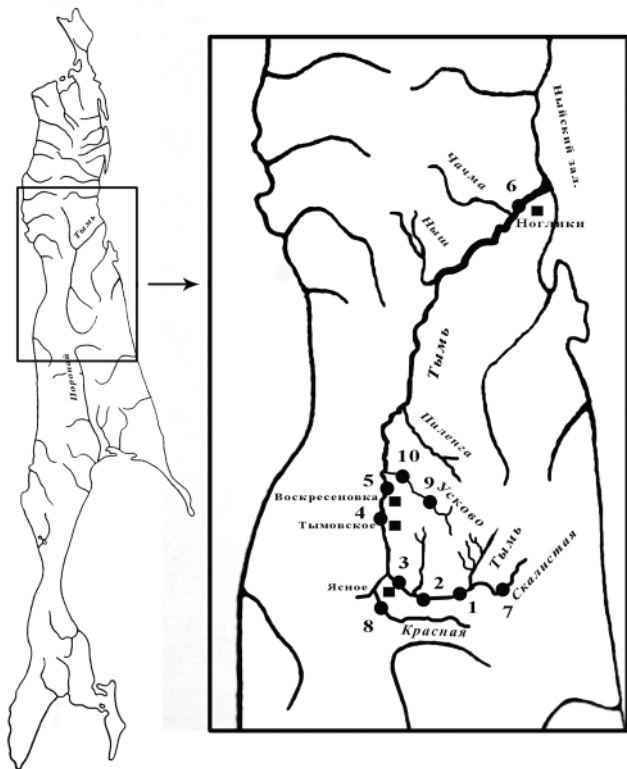


Схема расположения точек отбора проб в бассейне р. Тымь.

Ст. 1 находится на 1,5 км ниже впадения р. Скалистая, координаты:  $N=50^{\circ}40'135''$ ,  $E=143^{\circ}05'081''$ . Ширина русла ручья – 15 м; грунт – на песчаной подложке мелкие, средние и крупные камни, редко – валуны; температура воды в момент отбора проб –  $12,8^{\circ}\text{C}$ .

Ст. 2 – на 20 км выше пос. Ясное, координаты:  $N=50^{\circ}36'891''$ ,  $E=142^{\circ}55'341''$ . Ширина русла ручья – 20 м; грунт – на песчаной подложке гравий, мелкие, средние и крупные камни; температура воды –  $15,9^{\circ}\text{C}$ .

Ст. 3 – выше впадения р. Красная, координаты:  $N=50^{\circ}37'005''$ ,  $E=142^{\circ}55'086''$ . Ширина русла ручья – 15–16 м; грунт – галечник, мелкие и средние камни; температура воды –  $13,5^{\circ}\text{C}$ .

Ст. 4 – около пос. Тымовское, координаты:  $N=50^{\circ}54'783''$ ,  $E=142^{\circ}39'831''$ . Ширина русла ручья – 20–30 м; грунт – галечник, мелкие и средние камни на песчаной подложке, у берега – камни с наилком; температура воды –  $15,8^{\circ}\text{C}$ .

Ст. 5 – в 2 км от пос. Воскресеновка, координаты:  $N=50^{\circ}53'568''$ ,  $E=142^{\circ}38'191''$ . Ширина русла – 35–40 м; грунт – галечник, мелкие и средние камни на песчаной подложке; температура воды –  $13–17^{\circ}\text{C}$ .

Ст. 6 – выше пос. Ноглики, рядом с автомобильным мостом, координаты:  $N=51^{\circ}39'184''$ ,  $E=142^{\circ}58'332''$ . Ширина русла – 70 м; грунт – плотный песок с наилком; температура воды –  $15,6^{\circ}\text{C}$ .

**Река Скалистая** – левый приток р. Тымь. Ст. 7 – в 8 км от истока, координаты:  $N=50^{\circ}42'333''$ ,  $E=143^{\circ}16'421''$ . Ширина русла – 5–7 м; грунт – галечник, мелкие, средние и крупные камни; температура воды –  $12,1^{\circ}\text{C}$ .

**Река Красная** – левый приток р. Тымь. Ст. 8 – около пос. Палево, рядом с автомобильным мостом, координаты:  $N=50^{\circ}36'609''$ ,  $E=142^{\circ}43'070''$ . Ширина русла – 3–7 м; грунт – уплотненная глина; температура воды –  $11,9^{\circ}\text{C}$ .

**Река Усково** – правый приток р. Тымь. Ст. 9 – расположена в 10 км от устья р. Усково, координаты: N=50°56'103'', E=142°45'537''. Ширина русла – 10–12 м; грунт – средние и крупные камни; температура воды – 14 °С.

Ст. 10 – устьевая часть реки. Грунт – мелкие, средние и крупные камни, из них многие покрыты мхом; температура воды – 15,3 °С.

Пробы водорослей планктона и перифитона отбирали по общепринятым методикам и фиксировали 4 %-м раствором формальдегида (Водоросли, 1989). Водоросли идентифицировали с использованием монографий, сводок и определителей отечественных и зарубежных авторов (Голлербах и др., 1953; Косинская, 1960; Виноградова и др., 1980; Паламарь-Мордвинцева, 1982; Мошкова, Голлербах, 1986; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988; Hartley et al., 1996; Komárek, Anagnostidis, 2005; Krammer, 2000, 2002; и др.). При идентификации водорослей использовали световые микроскопы «Ахioskop 40» (Zeiss, объективы 40x/0,65 и 100x/1,25 oil) и «Alphaphot-2 YS-2» (Nikon, объективы 40x/0,65 и 100x/1,25 oil).

Частоту встречаемости видов определяли по шестибалльной шкале (Кордэ, 1956). При описании структуры альгосообществ выделяли преобладающие комплексы видов, к которым были отнесены доминанты – таксоны с частотой встречаемости 6 («масса») и субдоминанты с оценкой обилия 5 («очень часто»). Все водоросли с частотой встречаемости от 1 («единично») до 4 («часто») классифицированы как второстепенные виды.

Анализ качества воды проведен методом Пантле-Бука (Pantle, Buck, 1955) в модификации Сладечека (1967).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Флора водорослей бассейна реки Тымь представлена 214 видами (с учетом видов, разновидностей и форм – 232 таксонами) водорослей, относящимися к шести отделам: Cyanoprokaryota, Chrysophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta, Rhodophyta и Chlorophyta (табл. 1). Диатомовые (Bacillariophyta) и зеленые (Chlorophyta) водоросли наиболее разнообразны и составляют, соответственно, 79,3 и 14,6 % от общего состава альгофлоры. По количеству внутривидовых таксонов наиболее представлены роды диатомовых и зеленых водорослей: *Pinnularia*

Таблица 1

Таксономический состав альгофлоры бассейна р. Тымь

Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид	Разновидность и форма	%
Cyanoprokaryota	1	4	6	7	8	8	3,4
Chrysophyta	1	2	2	2	2	2	0,9
Bacillariophyta	3	13	25	53	171	184	79,3
Xanthophyta	1	1	1	1	2	2	0,9
Rhodophyta	1	2	2	2	2	2	0,9
Chlorophyta	3	7	10	13	29	34	14,6
Всего:	10	29	46	78	214	232	100

– 18 видов, *Nitzschia* – 14, *Eunotia* – 13, *Gomphonema* – 12, *Navicula* – 11 видов, *Suirella* – 10 (11 внутривидовых таксонов) и *Closterium* – 10 (14).

**Река Тымь.** Водорослевые сообщества разноудаленных от истока участков р. Тымь отличаются по составу преобладающих видов. В обрастаниях камней ст. 1 наблюдается значительная пестрота доминантов. Состав преобладающих видов определяется массовым развитием многоклеточных синезеленых, золотистых и нитчатых зеленых водорослей. Так, в сообществе с преобладанием *Homoeothrix varians* доминируют диатомеи *Hannaea arcus*, *Encyonema silesiacum*, *Diatoma mesodon* и *Symbella affinis*, в роли субдоминантов отмечены *Melosira varians*, *Fragilaria capucina* var. *rumpens* и *Ulnaria inaequalis*. В сообществе *Ulothrix zonata* к числу доминантов отнесен вид *Ulnaria inaequalis* и субдоминантов – *Hannaea arcus*. На участке водотока, где массово развивается *Hydrurus foetidus*, доминирует *Ulnaria inaequalis*, а в роли субдоминантов отмечены *Encyonema silesiacum* и *Hannaea arcus* (табл. 2).

Для перифитонных сообществ ст. 2 также отмечается большое число преобладающих видов, это доминанты *Hydrurus foetidus*, *Draparnaldia plumosa*, *Hannaea arcus*, *Achnantheidium minutissimum* и субдоминанты *Ulnaria inaequalis*, *Encyonema silesiacum*, *Didymosphenia geminata* и *Gomphoneis olivaceum*.

Альгосообщества участка реки на ст. 3 характеризуются доминированием диатомовой водоросли *Achnantheidium minutissimum* с субдоминантами *Fragilaria capucina* var. *rumpens*, *Hannaea arcus* и *Encyonema silesiacum*.

На ст. 4 в перифитонных сообществах массового развития достигают зеленые нитчатки *Spirogyra* sp. ster., *Cladophora glomerata* и диатомовые водоросли *Hannaea arcus*, *Melosira varians*, виды *Lyngbya aestuarii*, *Ulnaria inaequalis*, *Encyonema silesiacum* и *Nitzschia acicularis* имеют оценку обилия «очень часто». В фитопланктоне отмечены доминант *Melosira varians* и субдоминанты *Closterium ehrenbergii*, *Encyonema silesiacum* (табл. 2).

В водорослевых сообществах твердых и песчаных субстратов ст. 5 доминируют зеленые (*Spirogyra* sp. ster., *Cladophora glomerata* и *Closterium ehrenbergii*), синезеленые (*Lyngbya aestuarii*), диатомовые (*Melosira varians*, *Encyonema silesiacum*), к числу субдоминантов отнесены *Pinnularia borealis*, *Navicula cryptocephala* и *N. cryptotenella*. В фитопланктоне преобладают *Closterium ehrenbergii* (частота встречаемости «масса») и *Melosira varians* («очень часто»).

В нижнем течении реки (ст. 6) в перифитоне доминирует *Gomphonema parvulum* в сочетании с субдоминантами *Melosira varians*, *Encyonema silesiacum* и *Symbella tumida*, в фитопланктоне только один вид *Melosira varians* имеет максимальную оценку обилия «очень часто».

В реке Скалистой (ст. 7) комплекс доминирующих видов представлен золотистыми, синезелеными и зелеными водорослями *Hydrurus foetidus*, *Homoeothrix varians* и *Stigeoclonium farctum*, к субдоминантам отнесены диатомовые *Hannaea arcus*, *Ulnaria inaequalis* и *Cocconeis placentula* var. *euglypta*.

**Река Красная** (ст. 8) отличается от других водотоков доминированием в перифитонных сообществах вида *Phormidium corium* в сочетании с *Melosira varians*. Виды *Closterium ehrenbergii* и *Luticola mutica* имеют частоту встречаемости «очень часто».

Таблица 2

## Видовой состав водорослей бассейна р. Тымь (2001–2002 гг.)

Таксон	Станции <sup>1</sup>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9,10	
<b>Отдел CYANOPROKARYOTA</b>										
<b>Класс Cyanophyceae</b>										
<b>Порядок Nostocales</b>										
<i>Anabaena aequalis</i> Borge*	-	-	-	3	-	1	-	-	-	
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Linnaeus) Ralfs *	-	-	-	-	-	4	-	-	-	
<b>Порядок Oscillatoriales</b>										
<i>Homoeothrix varians</i> Geitler*	6	1-4	2	-	-	1-2	1-6	-	2-6	
<i>Lyngbya aestuarii</i> (Mertens) Liebman ex Gomont*	-	-	-	1-5	1-6	-	-	-	-	
<i>Phormidium corium</i> (Agardh) Gomont*	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
<i>Ph. uncinatum</i> (Agardh) Gomont ex Gomont*	1-3	1-2	1	1	-	1	1-2	2	1-6	
<b>Порядок Pseudanabaenales</b>										
<i>Leptolyngbya foveolarum</i> (Montagne ex Gomont) Anagnostidis et Komárek	-	-	-	-	-	-	1-2	-	4-5	
<b>Порядок Synechococcales</b>										
<i>Chamaesiphon incrustans</i> Grunow*	-	-	-	1	-	-	2	-	-	
<b>Отдел CHRYSOPHYTA</b>										
<b>Порядок Chrysomonadales</b>										
<i>Dinobryon divergens</i> Imhof*	-	-	-	-	-	2	-	-	-	
<b>Порядок Rhizochrysidales</b>										
<i>Hydrurus foetidus</i> Kirchner*	1-6	5-6	-	1	-	-	1-6	-	-	
<b>Отдел BACILLARIOPHYTA</b>										
<b>Класс Coscinodiscophyceae</b>										
<b>Порядок Thalassiosirales</b>										
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
<b>Порядок Melosirales</b>										
<i>Melosira varians</i> Agardh	5	1	1	2-6	1-6	3-5	1	6	1-4	
<b>Порядок Aulacoseirales</b>										
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>A. distans</i> (Ehrenberg) Simonsen	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
<i>A. granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	-	-	-	-	-	-	1	1	-	
<i>A. italica</i> (Ehrenberg) Simonsen	-	-	-	-	1	-	-	1	-	
<b>Класс Fragilariophyceae</b>										
<b>Порядок Fragilariales</b>										
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	-	-	-	-	1	-	-	-	-	

продолжение таблицы 2

Таксон	Станции <sup>1</sup>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9,10
<i>Ctenophora pulchella</i> (Ralfs ex Kützing) Williams et Round	-	1	-	-	1	1	-	-	-
<i>Diatoma anceps</i> (Ehrenberg) Kirchner	-	1	1	-	-	-	-	1	-
<i>D. hiemale</i> (Roth) Heiberg	2	2	1	2	1-3	-	1	-	1-2
<i>D. mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing*	4-6	1-2	1	2	1-2	1	1-2	-	2
<i>D. moniliforme</i> Kützing	-	-	-	2	1	-	1	-	-
<i>D. tenue</i> Agardh	-	1	-	-	1-2	1-2	-	-	-
<i>D. vulgare</i> Bory	-	-	-	-	1-2	-	-	-	1
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières var. <i>capucina</i>	-	-	3	-	-	1	-	-	-
<i>F. capucina</i> var. <i>gracilis</i> (Oestrup) Hustedt	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>F. capucina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabenhorst) Rabenhorst*	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>F. capucina</i> var. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot ex Bukhtiyarova	4-5	2-4	4-5	-	1-2	1	1	1	-
<i>F. exigua</i> Grunow	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. vaucheriae</i> (Kützing) Petersen	2	2-3	2	3	2-4	2	-	-	4
<i>Fragilariforma bicapitata</i> (A. Mayer) Williams et Round	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) Patrick var. <i>arcus</i> f. <i>arcus</i>	3-6	6	5	3-6	1-4	1-3	6	-	5-6
<i>H. arcus</i> var. <i>arcus</i> f. <i>recta</i> (Cleve) Foget	-	1	-	3	1-4	1-4	1	1	1
<i>H. arcus</i> var. <i>amphioxys</i> (Rabenhorst) Patrick	1	1	1	-	1	-	1-4	-	1
<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> (Holmboe) Ross f. <i>linearis</i>	1-2	1	2	2-3	1	1	4	-	1-2
<i>Meridion circulare</i> (Greville) Agardh var. <i>circulare</i>	2-5	1-3	-	1-2	1-3	1-2	2	2	3
<i>M. circulare</i> var. <i>constrictum</i> (Ralfs) Van Heurck	-	1-2	-	1	1-2	1	-	1	1
<i>Staurosira construens</i> Ehrenberg f. <i>construens</i>	-	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>S. construens</i> f. <i>venter</i> (Ehrenberg) Bukhtiyarova	-	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>Staurosirella leptostauron</i> (Ehrenberg) Williams et Round*	-	1	-	-	1	-	-	-	1
<i>S. pinnata</i> (Ehrenberg) Williams et Round	-	-	-	1	1-2	-	-	-	-
<i>Tabularia tabulata</i> (Agardh) Snoeijjs	-	-	-	-	1	-	-	-	-

продолжение таблицы 2

Таксон	Станции <sup>1</sup>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9,10
<i>Ulnaria danica</i> (Kützing) Compère et Bukhtiyarova	-	1	-	-	-	-	1	2	1
<i>U. inaequalis</i> (H.Kobayasi) M.Idei	4-6	4-5	4	3-5	2-4	1-3	4-6	1	5-6
<i>U. oxyrhynchus</i> (Kützing) Aboal	-	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>U. ulna</i> (Nitzsch) Compère	1	1-2	1	1	1-2	1-2	-	-	1
<b>Порядок Tabellariales</b>									
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyng- bye) Kützing	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kützing	-	1	-	1	1	1	-	2	1
<b>Класс Bacillariophyceae</b>									
<b>Порядок Eunotiales</b>									
<i>Eunotia bidens</i> Ehrenberg*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>E. bilunaris</i> (Ehrenberg) Mills	-	-	-	1	1-2	1	-	1	-
<i>E. diodon</i> Ehrenberg	-	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>E. exigua</i> (Brébisson ex Kützing) Rabenhorst *	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>E. formica</i> Ehrenberg*	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>E. implicata</i> Nörpel, Lange- Bertalot & Alles*	-	1	-	-	1-2	1	-	-	-
<i>E. pectinalis</i> (Dillwyn? Kützing) Rabenhorst	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>E. praerupta</i> Ehrenberg	-	-	1	1	1-4	1	-	3	-
<i>E. septentrionalis</i> Oestrup*	-	1	-	1	1	1	-	1	-
<i>E. serra</i> Ehrenberg*	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>E. soleirolii</i> (Kützing) Raben- horst*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>E. subarcuatooides</i> Alles, Nör- pel & Lange-Bertalot*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>E. veneris</i> (Kützing) De Toni*	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<b>Порядок Cymbellales</b>									
<i>Brebissonia lanceolata</i> (Agardh) Mahoney et Reimer	-	-	1	1	1	-	-	1	1-2
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	2-6	3-4	2	-	1	1	1	1	2
<i>C. amplificata</i> Krammer	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. aspera</i> (Ehrenberg) H.Peragallo*	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>C. cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	2	1-3	1	1	1	-	1	1	1
<i>C. neocistula</i> Krammer*	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>C. parva</i> (W.Smith) Kirchner	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>C. perparva</i> Krammer*	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	-	1-2	-	2	1	1-5	-	1	1-2



продолжение таблицы 2

Таксон	Станции <sup>1</sup>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9,10
<i>Cymboplectura angustata</i> (W. Smith) Krammer*	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>C. naviculiformis</i> (Auerswald) Krammer	-	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) M. Schmidt	3	3-5	1-3	1-3	1	1	3-5	-	1-2
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse ex Rabenhorst) Mann	-	2-3	3-4	-	1-3	1-2	-	-	1
<i>E. silesiacum</i> (Bleisch) Mann	5-6	5	5	2-5	4-6	2-5	2	4	3-5
<i>Gomphoneis olivaceum</i> (Hornemann) Dawson ex Ross et Sims	2	5	4	1	1-2	1-4	1-4	-	1-2
<i>G. quadripunctatum</i> (Oestrup) Dawson ex Ross et Sims	1	1-3	2	2	1	1	1	-	2-6
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>G. angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst	-	1	1	2	1-3	1-3	1	1	2-3
<i>G. angustum</i> Agardh	-	-	1	-	1-2	1	-	-	-
<i>G. augur</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>G. brebissonii</i> Kützing	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>G. clavatum</i> Ehrenberg	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>G. clevei</i> Fricke	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>G. coronatum</i> Ehrenberg	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>G. intricatum</i> Kützing	-	-	-	1	-	-	1	-	1
<i>G. parvulum</i> (Kützing) Kützing	-	1	-	2	1-3	1-6	-	1	-
<i>G. truncatum</i> Ehrenberg	-	1	-	1	1	1	-	1	-
<i>G. ventricosum</i> Gregory*	2	1-2	2	-	1	-	-	-	-
<i>Placoneis elginensis</i> (Gregory) E.J. Cox	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek et Stoermer f. <i>sinuata</i>	-	1-2	1-2	1-2	1-3	1-2	1	-	1
<i>R. sinuata</i> f. <i>antiqua</i> (Grunow) Kociolek et Stoermer*	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<b>Порядок Achnanthes</b>									
<i>Achnanthidium exiguum</i> (Grunow) Czarnecki	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>A. minutissimum</i> (Kützing) Czarn.	-	5-6	6	2-3	1-3	1-2	1	1	2-5
<i>A. pyrenaicum</i> (Hustedt) H. Kobayasi*	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-

продолжение таблицы 2

Таксон	Станции <sup>1</sup>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9,10
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	1-2	2-3	2	3	1-3	1-2	5	1-2	2
<i>C. placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck	1	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>C. scutellum</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Eucocconeis laevis</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	-	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>Planothidium conspicuum</i> (A. Mayer) Aboal*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>P. haynaldii</i> (Schaarschmidt) Lange-Bertalot et Genkal	-	1	-	-	1	1	-	-	-
<i>P. lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot et Genkal	-	1-2	-	1	1	1-2	-	1	1
<b>Порядок Naviculales</b>									
<i>Amphipleura pellucida</i> (Kützing) Kützing*	-	1	-	-	1-3	-	-	-	1
<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	-	1	-	-	1	1	-	-	-
<i>Chamaepinnularia krookii</i> (Grunow) Lange-Bertalot & Krammer	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) Mann*	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve	-	-	-	1	1	-	1	-	-
<i>D. ovalis</i> (Hilse) Cleve	1	-	-	-	1	-	1	-	1
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehrenberg) De Toni	-	1	1	1	1	1	-	2	1
<i>F. vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	-	-	-	1	1	1-2	-	1	1
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	-	-	-	-	1	1	-	1	-
<i>Hippodonta capitata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin et Witkowski	-	-	-	-	1-2	1	-	-	-
<i>H. hungarica</i> (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin et Witkowski	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Luticola mutica</i> (Kützing) D.G. Mann	-	-	-	1	1	1	-	4-5	-
<i>Navicula avenacea</i> (Brébisson et Godey) Brébisson ex Grunow	1	1	2	3	2-4	2-4	-	1	2
<i>N. concentrica</i> Carter*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>N. cryptocephala</i> Kützing	-	-	-	2	1-5	1	-	-	2
<i>N. cryptotenella</i> Lange-Bertalot	-	2	-	-	2-5	1-3	-	1	1

продолжение таблицы 2

Таксон	Станции <sup>1</sup>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9,10
<i>N. digitoradiata</i> (Gregory) Ralfs	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. integra</i> (W. Smith) Ralfs	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>N. menisculus</i> Schumann	-	-	1	-	1	-	-	1	-
<i>N. peregrina</i> (Ehrenberg) Kützing	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>N. radiosa</i> Kützing	1	1	1	1	1-3	1-2	-	1	1-2
<i>N. rhynchocephala</i> Kützing	-	1	-	2	1-2	1	-	1	-
<i>N. slesvicensis</i> Grunow	-	1	-	3	2-4	1-4	-	1	1
<i>Neidium ampliatum</i> (Ehrenberg) Krammer	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>N. bisulcatum</i> (Lagerstadt) Cleve	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>N. dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	-	-	-	-	1	1	-	-	1
<i>N. iridis</i> (Ehrenberg) Cleve	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>N. productum</i> (W. Smith) Cleve	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Parlibellus protracta</i> (Grunow) Witkowski, Lange-Bertalot et Metzeltin	-	1	-	1	1-2	1	-	1	1
<i>Pinnularia alpina</i> W. Smith	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>P. biceps</i> Gregory	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>P. borealis</i> Ehrenberg	-	1	-	-	1-5	-	1	-	-
<i>P. divergens</i> W. Smith var. <i>media</i> Krammer*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>P. eifelana</i> Krammer*	-	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>P. grunowii</i> Krammer	-	-	-	1	1	-	-	1	1
<i>P. karelica</i> Cleve*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>P. macilenta</i> (Ehrenberg) Cleve*	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>P. microstauron</i> (Ehrenberg) Cleve *	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. neomajor</i> Krammer	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>P. nodosa</i> (Ehrenberg) W. Smith	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>P. obscura</i> Krasske	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>P. rhombarea</i> Krammer*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>P. rupestris</i> Hantzsch	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>P. septentrionales</i> Krammer*	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>P. subcapitata</i> Gregory*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>P. subundulata</i> Østrup*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>P. viridiformis</i> Krammer	1	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) Mann	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. pupula</i> (Kützing) Mann	-	-	1	-	1-2	1	-	-	1
<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg	-	1	-	-	1	-	-	1	1-4

продолжение таблицы 2

Таксон	Станции <sup>1</sup>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9,10
<i>S. phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	-	-	-	-	1	-	1	1	1
<b>Порядок Thalassiophysales</b>									
<i>Amphora libyca</i> Ehrenberg	-	-	-	1	-	-	1	1	1
<i>A. ovalis</i> (Kützing) Kützing	-	1	-	-	1	1	-	-	-
<i>A. pediculus</i> (Kützing) Grunow	-	1	1	-	1	1	-	1	1
<i>A. veneta</i> Kützing	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<b>Порядок Bacillariales</b>									
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	1	1	1	1	1-2	1	-	1	-
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	-	-	-	6	-	1	-	-	-
<i>N. commutatoides</i> Lange- Bertalot*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>N. dissipata</i> (Kützing) Grunow	-	1-2	2	3	2-4	2-3	-	-	2
<i>N. flexa</i> Schumann	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>N. fonticola</i> Grunow	-	1	-	-	1-2	-	-	-	-
<i>N. frustulum</i> (Kützing)	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. linearis</i> (Agardh) W. Smith	1	1	-	2	1	1-2	-	1	1
<i>N. lorenziana</i> Grunow*	-	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>N. nana</i> Grunow	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>N. palea</i> (Kützing) W. Smith	-	1-2	-	1	2-3	1-2	-	1	-
<i>N. paleacea</i> (Grunow) Grunow	-	2-3	-	-	1-2	1-3	-	-	-
<i>N. reversa</i> W. Smith	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>N. sigma</i> (Kützing) W. Smith	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>N. vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory	-	-	-	-	1	2	-	-	-
<i>T. levidensis</i> (W. Smith) Grunow	1	-	-	-	1	1-2	-	1	1
<b>Порядок Rhopalodiales</b>									
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	-	1	-	-	1	1	-	1	-
<i>E. sorex</i> Kützing	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O. Müller var. <i>gibba</i>	-	-	-	-	1-2	1	-	1	-
<i>Rh. gibba</i> var. <i>parallela</i> (Grunow) H. et M. Peragallo*	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Rh. musculus</i> (Kützing) O. Müller	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Rh. rupestris</i> (W. Smith) Krammer*	-	-	-	-	-	1	-	-	-

продолжение таблицы 2

Таксон	Станции <sup>1</sup>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9,10
<b>Порядок Surirellales</b>									
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	1	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Surirella angusta</i> Kützing	-	-	-	1	1-3	1-2	-	1	1
<i>S. biseriata</i> Brébisson*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>S. brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot var. <i>brebissonii</i>	-	-	-	1	1-2	1	-	-	-
<i>S. brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer et Lange-Bertalot	-	-	-	1	1-2	1	-	-	-
<i>S. elegans</i> Ehrenberg*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>S. gracilis</i> (W. Smith) Grunow	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>S. linearis</i> W. Smith	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>S. minuta</i> Brébisson	-	-	-	1	1-2	2	-	-	-
<i>S. splendida</i> (Ehrenberg) Kützing	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>S. tenera</i> Gregory*	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>S. tientsinensis</i> Skvortzow*	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<b>Отдел XANTHOPHYTA</b>									
<b>Класс Xanthophyceae</b>									
<b>Порядок Tribonematales</b>									
<i>Tribonema aequale</i> Pascher*	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>T. viride</i> Pascher*	-	-	-	-	-	2-3	-	-	-
<b>Отдел RHODOPHYTA</b>									
<b>Порядок Florideophyceae</b>									
<i>Chantransia chalybea</i> (Roth) Fries*	-	-	1	1-2	1	1-3	1-2	1	3-4
<b>Порядок Nemaliales</b>									
<i>Batrachospermum moniliforme</i> Roth*	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<b>Отдел CHLOROPHYTA</b>									
<b>Класс Chlorophyceae</b>									
<b>Порядок Chlorococcales</b>									
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda ex Korsch.	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<b>Порядок Microsporales</b>									
<i>Microspora stagnorum</i> (Kützing) Lagerheim*	1	-	-	-	1	-	-	-	5
<b>Порядок Oedogoniales</b>									
<i>Oedogonium</i> sp. ster.	-	-	-	1	1	1-2	-	1	1
<b>Класс Ulvophyceae</b>									
<b>Порядок Ulotrichales</b>									
<i>Chlorhormidium rivulare</i> (Kützing) Starmach*	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Draparnaldia glomerata</i> (Vaucher) Agardh*	-	-	-	-	-	2	-	-	5
<i>D. plumosa</i> (Vaucher) Agardh*	-	6	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stigeoclonium farctum</i> Berthold*	1-2	-	-	-	-	-	2-6	-	-

продолжение таблицы 2

Таксон	Станции <sup>1</sup>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9,10
<i>S. protensum</i> (Dillwyn) Kützing*	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Ulothrix zonata</i> (Weber et Mohr) Kützing var. <i>zonata</i> *	4-6	-	1	1-3	1-2	1	1-2	-	1-3
<i>U. zonata</i> var. <i>inaequalis</i> (Kützing) Rabenhorst*	-	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>U. variabilis</i> Kützing*	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<b>Порядок Cladophorales</b>									
<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing	-	-	-	6	1-6	-	-	-	-
<b>Класс Zygnematophyceae</b>									
<b>Порядок Zygnematales</b>									
<i>Mougeotia</i> sp. ster.	-	-	-	1	-	-	-	-	1-6
<i>Spirogyra</i> sp. ster.	-	-	-	1-6	1-6	-	-	-	1
<b>Порядок Desmidiiales</b>									
<i>Closterium acerosum</i> (Schränk) Ehrenberg var. <i>acerosum</i> *	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>C. acerosum</i> var. <i>acerosum</i> f. <i>elongatum</i> (Brébisson) Kosinskaja*	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>C. acerosum</i> var. <i>angolense</i> W. et G.S. West*	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>C. ehrenbergii</i> Meneghini*	-	-	-	1-5	1-6	1-2	-	2-5	1
<i>C. kuetzingii</i> Brébisson*	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>C. leibleinii</i> Kützing*	-	-	1	-	1-2	1	-	1	-
<i>C. littorale</i> Gay*	-	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>C. moniliferum</i> (Bory) Ehrenberg var. <i>moniliferum</i> *	-	-	-	1	1	-	-	1	-
<i>C. moniliferum</i> var. <i>concauum</i> Klebs*	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>C. ralfsii</i> Brébisson var. <i>ralfsii</i> *	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>C. ralfsii</i> var. <i>hybridum</i> Rabenhorst*	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>C. tumidulum</i> Gay*	-	-	-	-	-	2-3	-	-	-
<i>C. tumidum</i> Johnson*	-	-	-	1	-	1-2	-	-	1
<i>C. venus</i> Kützing*	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Cosmarium punctulatum</i> Brébisson*	-	-	-	1	1-4	1	-	-	-
<i>C. subcrenatum</i> Hantzsch*	-	-	-	-	1-2	-	-	-	-
<i>C. subprotumidum</i> Nordstedt*	-	-	-	1-4	-	-	-	-	-
<i>C. undulatum</i> Corda*	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Cosmoastrum muticum</i> (Brébisson) Palamar-Mordvintseva*	-	-	-	-	1	-	-	-	-

окончание таблицы 2

Таксон	Станции <sup>1</sup>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9,10
<i>C. punctulatum</i> (Brébisson) Palamar-Mordvintseva*	-	-	-	1-3	1	-	-	-	-

Примечание: <sup>1</sup> Станции 1–6 – р. Тымь, 7 – р. Скалистая, 8 – р. Красная, 9–10 – р. Усково. Частота встречаемости организмов указана по шестибальной шкале: 1 – единично, 2 – редко, 3 – нередко, 4 – часто, 5 – очень часто, 6 – масса (Кордэ, 1956); «-» – нет данных. \* – Таксоны, впервые указанные для альгофлоры о. Сахалин

**Река Усково.** Ст. 9 – доминанты – *Homoeothrix varians*, *Phormidium uncinatum*, *Stigeoclonium protensum*, *Gomphonema quadripunctatum*, и субдоминанты – *Ulnaria inaequalis*, *Encyonema silesiacum* и *Achnantheidium minutissimum*.

В нижнем течении р. Усково (ст. 10) основную массу обрастаний составляют *Phormidium uncinatum*, *Stigeoclonium protensum*, *Mougeotia* sp. ster. и *Ulnaria inaequalis*. Высокие оценки обилия также имеют виды *Leptolyngbya foveolarum*, *Draparnaldia glomerata* и *Hannaea arcus* (табл. 2).

Альгосообщества обследованных участков р. Тымь имеют различный состав доминирующих таксонов. Один вид *Encyonema silesiacum* отмечен на всей протяженности реки в составе преобладающих таксонов в обрастаниях твердых субстратов. Только для верхнего течения водотока характерны доминанты и субдоминанты *Hydrurus foetidus*, *Diatoma mesodon* и *Fragilaria capucina* var. *rumpens* (ст. 1–3). Виды *Hannaea arcus* и *Ulnaria inaequalis* зарегистрированы со значительными оценками обилия на всех станциях отбора проб (1–5), за исключением устьевого участка, а *Gomphonema parvulum* и *Symbella tumida* доминировали в сообществах только нижнего течения р. Тымь (ст. 6). Для притоков Тыми – рек Скалистой и Усково отмечены три общих доминантных вида *Homoeothrix varians*, *Hannaea arcus* и *Ulnaria inaequalis*, а комплексы доминантных видов р. Красная отличаются своей уникальностью от всех водотоков бассейна р. Тымь.

Анализ флоры водорослей бассейна Тыми показал, что индикаторами качества воды являются 154 вида и разновидности водорослей, что составляет 66,4 % от общего числа таксонов. Распределение по сапробиологическим группам выглядит следующим образом. Наиболее значительными являются две сапробиологические группы – олигосапробионты и бетамезосапробионты, представленные 51 (22 %) и 62 (26,7 %) видовыми и внутривидовыми таксонами соответственно. Ксеносапробионтов отмечено 29 (12,5 %) таксонов, а вклад группы альфамезосапробионтов составляет 12 таксонов, т.е. 5,2 % от общего числа видов водорослей.

Значения индекса сапробиности (S), рассчитанные по присутствию видов-индикаторов органического загрязнения, для р. Тымь изменяются от 1,22 до 1,46, р. Скалистая – 1,12–1,18, р. Усково – 1,28–1,33, р. Красная – 1,44–1,46. Соответственно полученным значениям индекса, воды всех обследованных рек принадлежат к олигосапробной зоне и могут быть классифицированы как воды II класса чистоты – практически чистые, свободные от органического загрязнения.

Работа выполнена при поддержке гранта ДВО РАН 09-III-A-06-179 (руководитель Т.В. Никулина, БПИ ДВО РАН) и Национального научного фонда США (International Program Division of the U.S. National Science Foundation, grant numbers

DEB-9400821, DEB-9505031, and DEB-0071655, Prof. Theodore W. Pietsch, principal investigator).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Виноградова К.Л., Голлербах М.М., Зауер Л.М., Сдобникова Н.В. 1980.** Зеленые водоросли, классы сифонокладовые, сифоновые, красные водоросли, бурые водоросли. Л.: Наука. 248 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 13).
- Водоросли. Справочник. 1989.** / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. Киев: Наукова думка. 608 с.
- Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. 1953.** Синезеленые водоросли. М.: Наука. 652 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 2).
- Кордэ Н.В. 1956.** Методика биологического изучения донных отложений озер (полевая работа и биологический анализ) // Жизнь пресных вод СССР. Т. 4, ч. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР. С. 383–413.
- Косинская Е.К. 1960.** Десмидиевые водоросли. Конъюгаты, или сцеплянки. Флора споровых растений СССР. Т. 5, вып. 1. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 706 с.
- Микишин Ю.А. 2008.** Верхнеголоценовые озерные отложения долины реки Тымь – следы природной катастрофы на севере Сахалина // Изменения климата, природные катастрофы и становление ландшафтов юга Дальнего Востока в плейстоцене-голоцене. Владивосток: Дальнаука. С. 86–97.
- Мошкова Н.А., Голлербах М.М. 1986.** Зеленые водоросли. Класс Улотриковые (1). Порядок улотриковые. Л.: Наука. 360 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 10 (1)).
- Никулина Т.В. 2009.** Структура альгосообществ и оценка качества воды рек Тымь и Поронай (о. Сахалин, Россия) // X Съезд Гидробиологического общества при РАН. Тезисы докладов (г. Владивосток, 28 сентября – 2 октября 2009 г.). Владивосток: Дальнаука. С. 291–292.
- Паламарь-Мордвинцева Г.М. 1982.** Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые (2). Л.: Наука 620 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11. Ч. 2).
- Ресурсы поверхностных вод СССР. 1973.** Дальний Восток. Сахалин и Курилы. Ленинград: Гидрометеиздат. Т. 18. Вып. 4. 263 с.
- Сладечек В. 1967.** Общая биологическая схема качества воды // Санитарная и техническая гидробиология. Материалы I съезда Всесоюзного Гидробиологического Общества. М.: Наука. С. 26–31.
- Hartley B., Barber H.G., Carter J.R. 1996.** An atlas of British diatoms. England: Biopress Ltd. 601 p.
- Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. 2005.** Oscillatoriales. Süßwasserflora von Mitteleuropa. München: Elsevier GmbH. Bd. 19/2. 759 S.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986.** Bacillariophyceae: Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Jena: Gustav Fischer Verlag. Bd. 2/1. 860 S.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1988.** Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 2/2. Stuttgart; New York: Gustav Fischer Verlag. 596 S.
- Krammer K. 2000.** The genus *Pinnularia*. Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. V. 1. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.G. 703 p.
- Krammer K. 2002.** *Cymbella*. Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. V. 3. Ruggell: A.R.G. Ganter Verlag K.G. 584 p.
- Pantle F., Buck H. 1955.** Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse // Gas – und Wasserfach. Bd 96, N 18. 604 S.