

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR  
FAR EAST BRANCH  
INSTITUTE OF BIOLOGY AND PEDOLOGY

SYSTEMATICS AND ECOLOGY  
OF RIVER ORGANISMS  
COLLECTIONS OF SCIENTIFIC ARTICLES

VLADIVOSTOK  
1969

---

## ПРОДОЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ ПЕРИФИТОНА РЕКИ ФРОЛОВКА

Л. А. Медведева, Т. В. Никулина

Биолого-почвенный институт ДВО АН СССР, Владивосток

Настоящая работа посвящена изучению характера распределения водорослей перифитона по продольному профилю р. Фроловка, подобные исследования на Дальнем Востоке проводились лишь на р. Комаровка (Никулина, 1987).

Материалом для работы послужили качественные сборы водорослей из обрастаний камней, реже обрастаний высших растений и листьев, погруженных в воду, а также выжимки мхов. Пробы отбирались на 11 станциях, расположенных от истока до устья реки. Общая характеристика реки и отдельных станций приведены в статье И. М. Леванидовой с соавторами, в наст. сборнике. В 1984 г. материал собран в июне, августе и октябре, в 1986 г. - в начале и конце июля. Обработка материала проводилась по общепринятым методикам (Голдербак, Полянский, 1951).

Альгофлора р. Фроловка насчитывает 184 вида и 251 внутривидовой таксон из 6 отделов (табл. 1). Наиболее разнообразными в видовом от-

Таксономический состав водорослей реки Фроловка

Таблица 1

№ п/п	Отдел	Количество родов	Количество видов	Вместе с разновидностями и формами	Количество стерильных форм
1	Cyanophyta	12	24	27	—
2	Bacillariophyta	32	139	202	—
3	Chlorophyta	9	16	17	3
4	Xanthophyta	1	2	2	—
5	Chrysophyta	1	1	1	—
6	Rhodophyta	2	2	2	—

ношении и количественно преобладающими в обрастаниях являются диатомовые водоросли (139 видов). Как и во многих реках Приморского края, в р. Фроловка наибольшим видовым разнообразием отличаются роды *Navicula* Borg — 20 видов, *Pinnularia* Ehr. — 15, *Cymbella* Ag. — 12, *Eupotia* Ehr. — 11 и *Gomphonema* Ag. — 10 (табл. 2, 3). Обрастания диатомовых водорослей чаще образованы реофильными видами: *Ceratoneis arcus*, *Diatoma hiemale* var. *mesodon*, *Synedra goulardii* var. *telezkoënsis*, *Achnanthes minutissima*, *Meridion circulare*, *Cymbella ventricosa* и др.

Значительно меньшим количеством видов (24) представлены синезеленые водоросли (табл. 1, 2), однако некоторые виды достигали массового развития на всем протяжении реки, часто образуя заметные слизистые обрастания на камнях. Это представители рода *Phormidium* Kütz. — *Ph. autumnale* f. *autumnale* и f. *uncinata*, а также *Homoeothrix simplex* и *H. varians*, реже *Phormidium setchellianum* и *Ph. subfuscum*

7 видов и *Closterium Nitzsch* — 4 вида (табл. 2, 3). Из других отделов только *Hydrurus foetidus* образовывал массовые слизистые обрастания на камнях.

Таблица 2  
Родовая структура альгофлоры реки Фрелонка

№ п/п	Род	Количество видов	Вместе с родственными и формами	Количество стерильных форм
Cyanophyta				
1	<i>Aphanotheca</i>	2	2	—
2	<i>Gloeocapsa</i>	1	1	—
3	<i>Chamaesiphon</i>	3	3	—
4	<i>Amorphonostoc</i>	1	1	—
5	<i>Strattonostoc</i>	1	1	—
6	<i>Scytonema</i>	2	2	—
7	<i>Tolypothrix</i>	1	1	—
8	<i>Desmonema</i>	1	1	—
9	<i>Oscillatoria</i>	3	3	—
10	<i>Phormidium</i>	4	5	—
11	<i>Lyngbya</i>	3	5	—
12	<i>Homocidithrix</i>	2	2	—
Bacillariophyta				
13	<i>Aulacosira</i>	2	2	—
14	<i>Cyclotella</i>	1	1	—
15	<i>Melosira</i>	2	2	—
16	<i>Tabellaria</i>	2	2	—
17	<i>Meridion</i>	1	2	—
18	<i>Diatoma</i>	3	5	—
19	<i>Fragilaria</i>	9	11	—
20	<i>Ceratoneis</i>	1	4	—
21	<i>Synedra</i>	5	10	—
22	<i>Eunotia</i>	11	15	—
23	<i>Cocconeis</i>	4	5	—
24	<i>Achnanthes</i>	9	14	—
25	<i>Rhizosolenia</i>	1	1	—
26	<i>Diploneis</i>	2	2	—
27	<i>Amphipleura</i>	1	1	—
28	<i>Frustulia</i>	2	3	—
29	<i>Stauroneis</i>	2	2	—
30	<i>Navicula</i>	20	26	—
31	<i>Pinnularia</i>	15	23	—
32	<i>Neidium</i>	2	3	—
33	<i>Caloneis</i>	2	6	—
34	<i>Gyrodinium</i>	1	1	—
35	<i>Amphora</i>	2	2	—
36	<i>Cymbella</i>	12	14	—
37	<i>Didymosphenia</i>	1	1	—
38	<i>Gomphonema</i>	10	21	—
39	<i>Epithemia</i>	2	2	—
40	<i>Rhopalodia</i>	1	1	—
41	<i>Hantzschia</i>	1	2	—
42	<i>Nitzschia</i>	7	9	—
43	<i>Cymatopleura</i>	1	1	—
44	<i>Sutirella</i>	4	8	—
Chlorophyta				
45	<i>Raphidonema</i>	1	1	—
46	<i>Ulothrix</i>	2	2	—
47	<i>Chlorohormidium</i>	1	1	—
48	<i>Oedogonium</i>	—	—	1
49	<i>Cladophora</i>	1	1	—
50	<i>Vaucheria</i>	—	—	1
51	<i>Spirogyra</i>	—	—	1

Окончание табл. 2

№ п/п	Род	Количество видов	Вместе с разновидностями и формами	Количество стерильных форм
52	<i>Closterium</i>	4	4	—
53	<i>Cosmarium</i>	7	8	—
Xanthophyta				
54	<i>Tribonema</i>	2	2	—
Chryzophyta				
55	<i>Hydrurus</i>	1	1	—
Rhodophyta				
56	<i>Chantransia</i>	1	1	—
57	<i>Batrachospermum</i>	1	1	—
Всего		184	251	3

Анализ продольного распределения водорослей р. Фроловка показал следующее.

Ст. 1 представляет собой исток р. Фроловка — маленький родник на высоте около 1060 м над ур. моря. Видимых обрастаний водорослей не наблюдалось, а в выжимках листового опада из синезеленых были зарегистрированы только *Gloeocapsa minuta* и единичные нити *Phormidium autumnale*. Большинство видов диатомей малочисленны, лишь *Diploicis ovalis*, *Pinnularia brevicostata*, *Hantzschia amphioxys* f. *capitata* и формы *Achnanthes lanceolata* отмечены с оценкой обилия 4—5. Из зеленых водорослей вегетировала *Cladophora fracta*, не образуя, однако, массовых скоплений. Здесь отмечены также виды рода *Cosmarium* (*C. impressulum*, *C. quadratum* f. *quadratum* и f. *willei*, *C. speciosum* var. *rostafinskii*). Два последних характерны для горных районов и сфагновых болот. М. В. Гецен (1985) отмечает десмидиевые водоросли как постоянный компонент донных сообществ малых озер, а Х. Кросдале (по: Гецен, 1985) для бентоса таких же водоемов субарктической зоны Аляски приводит 22 вида рода *Cosmarium*.

В целом группировка водорослей ст. 1 носит родниковый характер и по видовому составу сходна с сообществами малых озер.

На ст. 3, расположенной в 0,6 км ниже по течению (на высоте 880 м над ур. моря), сообщество водорослей является переходным между родниковым и реофильным комплексом ривтрали. На камнях вегетировали синезеленые *Aphanothece castagnei*, *Stratonostoc linckia*, *Phormidium autumnale* и *Tolypothrix distorta*. В обрастаниях камней развивались реофильные диатомей: *Diatoma hiemale* var. *mesodon*, *Achnanthes minutissima*, *Meridion circulare*, *Cymbella sinuata*. Среди мхов, обрастающих камни речного русла, в массе вегетировал *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, отмечена высокая частота встречаемости (1—5) у видов родов *Pinnularia*, *Eupotia* и форм вида *Achnanthes lanceolata*. Из зеленых водорослей, как и на ст. 1, встречалась *Cladophora fracta*, а также представители рода *Cosmarium*, но в ином видовом составе.

В районе ст. 4 река периодически пересыхает, поэтому пробы отбирались здесь только в 1984 г. Этот участок реки характеризуется обедненным набором синезеленых водорослей (*Phormidium autumnale* и *Scytonema ocellatum*); состав диатомей сходен с таковым на ст. 3, но *Ceratoneis arcus*, *Synedra goulardii* var. *telezkoënsis*, *Cymbella ventricosa* и некоторые другие виды вегетировали в больших количествах. Водоросли из других отделов на этой станции зафиксированы не были.

## Вкладной состав и обилие индигоседей реки Фроловка по станциям

№ п/п	Таксон	Станция											
		1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Суамофита													
1	<i>Aphanthroce castagnei</i> (Bréb.) Rabenh.	—	6	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
2	<i>A. microscopica</i> Nag.	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	<i>Gloeocapsa minuta</i> (Kütz.) Hoferb. ampl.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	<i>Chamaesiphon incrustans</i> Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	<i>Ch. minutus</i> (Rostaf.) Lemm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	<i>Ch. polonicus</i> (Rostaf.) Hansg.	—	—	—	—	2-5	3	6	—	—	—	—	—
7	<i>Amorphostoc punctiforme</i> (Kütz.) Elenk.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	<i>Stratonostoc linekta</i> (Roth) Elenk.	—	1-4	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
9	<i>Seytonema crispum</i> (Ag.) Born.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	<i>S. ocellatum</i> Lyngb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	<i>Tolypothrix distorta</i> (Fl. Dan.) Kütz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	<i>Desmonema wrangellii</i> (Ag.) Born. et Flah.	—	2-6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	<i>Oscillatoria amoena</i> (Kütz.) Gom.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	<i>O. formosa</i> Bory	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	<i>O. granulata</i> Gardner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>I. sibirica</i> (Pupova) V. Poljansk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	<i>Phormidium ambiguuum</i> Gom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>f. majus</i> (Lemm.) Elenk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	<i>Ph. autumnale</i> (Ag.) Gom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>f. autumnale</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>f. uncinata</i> (Ag.) Kondrat.	1	5	5	3-5	3-6	2-6	1-6	1-6	5-6	1-6	1-6	1-6
18	<i>Ph. setchellianum</i> Gom.	—	1-2	—	2	6	1-6	1-6	3-6	3-6	4-5	3-6	3-6
19	<i>Ph. subfuscum</i> (Ag.) Kütz.	—	—	—	—	6	6	—	—	—	—	—	—
	<i>f. inaequale</i> (Nag.) Elenk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	<i>Lyngbya aeruginoso-coerulea</i> (Kütz.) Gom.	—	—	—	—	6	6	—	—	—	—	—	—
21	<i>L. kuetzingii</i> (Kütz.) Schmidle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	<i>L. scottii</i> F. E. Fritsch	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
	<i>f. lomtzhensis</i> (Kot) Elenk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>f. minor</i> (F. E. Fritsch) Elenk.	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>f. ucrainica</i> Elenk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	<i>Heterothrix simplex</i> Woronich.	—	3	—	1-3	3-6	1-6	1-6	1-4	1-2	5	3-5	—
24	<i>H. varians</i> Geitl.	—	—	—	—	6	6	6	4-6	4-6	4	—	—











№ в/п	Таксон	Станция											
		1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
105	<i>P. gibba</i> Ehr. var. <i>gibba</i> var. <i>linearis</i> Hust.	2	1	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—
106	<i>P. gracillima</i> Greg.	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
107	<i>P. interrupta</i> W. Sm. f. <i>interrupta</i> f. <i>minor</i> Boye P. f. <i>minutissima</i> Hust.	—	1-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
108	<i>P. lata</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>thuringiaca</i> (Rabenh.) A. Mayer.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
109	<i>P. leptosoma</i> Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
110	<i>P. major</i> (Kütz.) Cl.	—	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
111	<i>P. mesolepta</i> (Ehr.) W. Sm. f. <i>mesolepta</i> f. <i>angustata</i> Cl.	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
112	<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl. var. <i>microstauron</i> var. <i>ambigua</i> Meist.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1-2	—
113	<i>P. molaris</i> Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
114	<i>P. nodosa</i> Ehr. var. <i>hamkensis</i> Sky.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
115	<i>P. stomatophora</i> Grun.	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
116	<i>P. undulata</i> Greg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
117	<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr. var. <i>viridis</i> var. <i>elevet</i> Meist. var. <i>fallax</i> Cl.	1-2	3-4	1	1	2	1	1	—	1	2	—	—
118	<i>Neidium</i> affine (Ehr.) Cl. var. <i>leptogonyia</i> (Ehr.) Grun.) Cl. var. <i>affine</i> (Ehr.) Cl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
119	<i>N. bisulcatum</i> (Lagerst.) Cl. var. <i>amphirhynchus</i> (Ehr.) Cl. f. <i>bisulcatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
120	<i>Caloneis bacillum</i> (Grun.) Mer. f. <i>undulatum</i> O. Müll.	—	1-2	2	2	2	1	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1-2







№ п/п	Таксон	Станции													
		1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
178	<i>C. impressulum</i> Eitv.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
179	<i>C. quadratum</i> Raftis f. <i>quadratum</i> f. <i>wittiei</i> W. et G. S. West	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
180	<i>C. speciosum</i> Lund. var. <i>rostafinskii</i> (Gutw.) W. et G. S. West	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
181	<i>C. subrenatum</i> Hantzsch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
182	<i>C. subprotomidium</i> Nordst. Xanthophyta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
183	<i>Tribonema viride</i> Pasch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
184	<i>T. vulgare</i> Pasch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Chrysophyta														
185	<i>Hydrurus foetidus</i> Kirchn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Rhodophyta														
186	<i>Charitansia chalybea</i> (Roth) Fries	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
187	<i>Batachospirillum moniliforme</i> Roth	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Частота встречаемости указана по шкале Вислуха: 1 — единично, 2 — редко, 3 — нередко, 4 — часто, 5 — очень часто, 6 — масса (Дантожовой анализ, 1949).

Ст. 5 представляет собой участок реки с крупными и мелкими валунами, которые на 95% обросли мхом *Brachythecium rivulare* B. S. G.<sup>1</sup>. Вследствие этого и альгофлора значительно отличается по видовому составу от других участков реки. Особенно заметны эти различия у зеленых и диатомовых водорослей. Так, из диатомей среди мхов в массе вегетировали *Melosira goeseana*, *Meridion circulare*, *Diatoma hiemale* var. *mesodon*, *D. vulgare*, формы *Achnanthes lanceolata* и аэрофильный вид *Navicula mutica*. Массовое развитие *Melosira goeseana* и *Navicula mutica* характерно лишь для этого участка реки. Из зеленых водорослей только здесь отмечены *Raphidoneima longiseta* и *Chlorohormidium rivulare*. Последний вид образовывал мощные обрастания на мхах и наблюдался на протяжении периода исследований 1984 г. Видимо, условия участка реки на ст. 5 являются оптимальными для этой водоросли. Кроме того, здесь вегетировал вид *Cladophora fracta*, частота встречаемости которого достигает 6. Состав синезеленых водорослей был довольно обычен.

Следует отметить, что в среднем и нижнем течении реки (со ст. 6 по ст. 12) комплексы водорослей имеют сходный характер и являются обычными для большинства горных и предгорных рек Приморского края. В целом их можно охарактеризовать как литофильные группировки с различными доминирующими видами (Геден, 1985).

На этом участке реки из диатомовых водорослей чаще всего преобладают *Diatoma hiemale* var. *mesodon*, *Ceratoneis arcus*, *Synedra goulardii* var. *telezkoensis*, *S. ulna*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Cymbella ventricosa*. С меньшей частотой встречаемости отмечены *Achnanthes minutissima*, *Meridion circulare*, *Cymbella cistula*, *C. sinuata*, *Gomphonema angustatum*, *G. lanceolatum*, *G. olivaceum* и *G. quadripunctatum* (табл. 3). Из синезеленых водорослей доминировали только *Phormidium autumnale* f. *autumnale* и f. *uncinata*, а также виды рода *Homoeothrix* (Thur.) Kirchn.

Синезеленые водоросли характеризуются значительной видовой специфичностью на всех станциях. Доминанта, в равной мере присущего всем рассматриваемым станциям, среди зеленых, золотистых, желтозеленых, красных водорослей не отмечено.

Наряду с вышеупомянутыми общими чертами альгофлоры среднего и нижнего течения следует отметить следующие локальные особенности.

На ст. 6, кроме *Phormidium autumnale*, в качестве доминантов выделены *Ph. setchellianum* и *Ph. subfuscum* f. *inaequale*.

Ст. 8 характеризуется относительным разнообразием синезеленых водорослей. Кроме общих с другими станциями доминантов с частотой встречаемости 5—6 отмечены: *Chamaesiphon minutus*, *Scytonema crispum*, *Tolypothrix distorta*. Только здесь найдены *Oscillatoria granulata* f. *sibirica* и *Phormidium ambiguum* f. *maius*. Из зеленых водорослей в массе развивался *Ulothrix tenerrima*, а в затененных местах красная водоросль *Batrachospernum moniliforme*.

На ст. 9 найден вид *Desmonema wrangellii*. По нашим данным, это первое находжение представителя рода *Desmonema* Berk. et Thwait в СССР. Вид вегетировал в обычном местообитании — обрастаниях камней, образовывая небольшие изумрудно-зеленые дерновинки, сходные с дерновинами некоторых видов рода *Phormidium*.

На ст. 9—12 наблюдалось массовое развитие золотистой водоросли *Hydrurus foetidus*.

Ст. 10 отличалась обильным вегетированием диатомовых *Fragilaria leptotauroon*, *Cymbella cistula*, а также *Didymosphenia geminata*, причем последний отмечен лишь на трех нижних станциях. Из водорослей других отделов имелись обрастания *Vaucheria* sp. ster. и *Chantransia chalybea*, частота встречаемости этих видов 2—4.

<sup>1</sup> Определение ~~приводит~~ ст. науч. сотрудником БПИ ДВО АН СССР к. б. н. В. Я. Черданцевой.

На ст. 11 и 12 наблюдалось обильное развитие зеленой водоросли *Ulothrix zonata*. Только на этих двух станциях в небольших количествах встречались виды родов *Surirella* Turp. и *Closterium* Nitzsch.

Необходимо также отметить, что на ст. 10—12 с июня по октябрь наблюдались уродливые створки *Synedra goulardii* var. *telezkoënsis* с вогнутым панцирем. Частота встречаемости уродливых форм достигала 3. Единично были отмечены створки этого же вида с нарушенным расположением штрихов. Х. Г. Бербер и Д. Р. Картер одной из причин, вызывающих возникновение уродливых створок у диатомей, называют изменение условий обитания (Barber, Carter, 1981). Возможно, *Synedra goulardii* var. *telezkoënsis* является видом, наиболее чувствительным к изменениям экологических факторов (загрязнение, резкие колебания освещенности, температуры).

На основе полученных данных можно проследить следующие закономерности в продольном распределении водорослей перифитона на р. Фроловка.

1. Многие виды обладают значительной экологической пластичностью и вегетируют на всех участках реки; именно они чаще всего выступают в роли доминантов и субдоминантов. Таковы диатомей: *Ceratoneis arcus*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Cymbella ventricosa*, *Meridion circulare*, а также ряд видов рода *Gomphonema* Ag. (табл. 3), синезеленые: *Phormidium autumnale* f. *autumnale* и f. *uncinata*, виды рода *Homoeothrix* (Thur.) Kirchn. Диатомей *Eunotia praerupta*, *Navicula menisculus*, *N. radiosa*, *N. viridula* var. *slesvicensis*, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia dissipata*, *N. linearis*, *N. palea* встречаются по всей реке и во все сезоны, но в небольших количествах (с частотой встречаемости 1—3).

2. Только на верхних станциях (1—5) отмечены *Lyngbya scottii* f. *minor*, *Aphanothece castagnei*, *Scytonema ocellatum* и виды рода *Cosmarium*.

3. С понижением высоты над ур. моря, а соответственно и с изменением экологических условий в реке наблюдается уменьшение численности *Diatoma hiemale* var. *mesodon*, *Diploneis ovalis*, *Achnanthes lanceolata* (включая формы), *Cladophora fracta*, а также видов рода *Pinnularia* Ehr.

4. От истока к устью реки происходит увеличение численности *Synedra ulna*, *S. goulardii* var. *telezkoënsis*, *Ceratoneis arcus* var. *arcus*, *Cymbella cistula*.

5. Только на нижних станциях (9—12) развиваются *Didymosphenia geminata*, *Hydrurus foetidus*, *Chaetransia chalybea*, а также виды родов *Surirella* Turp., *Closterium* Nitzsch. и нитчатки из родов *Ulothrix* Kütz., *Vaucheria* D. C. и *Spirogyra* Link.

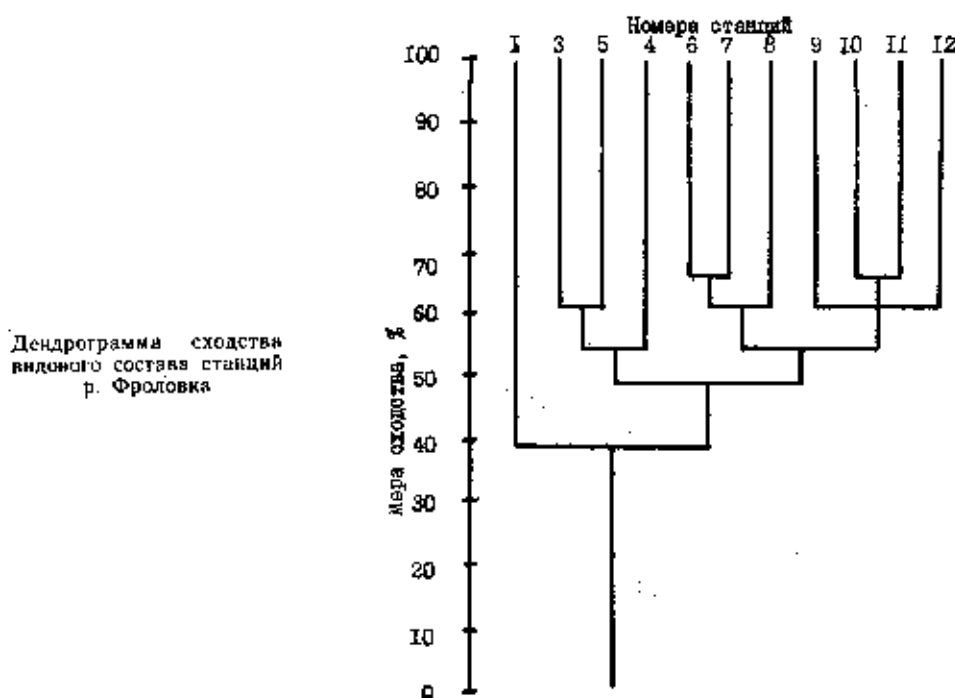
На основе полученных данных была проведена оценка общности флор 11 станций р. Фроловка, в качестве показателя сходства видового состава использовался коэффициент Серенсена (Sørensen, 1948), значения которого даны в табл. 4. Анализ флористических описаний станций был произведен методом иерархического кластерного анализа (присутствие и отсутствие видов) по программе А. М. Броневского (группа автоматизации и системного анализа ИБМ ДВО АН СССР), которая реализована в операционной системе UNIX. Дендрограмма построена по алгоритму «средняя связь» (см. рисунок).

Как показывает дендрограмма, перифитонные сообщества водорослей проявляют довольно четкую приуроченность к определенным участкам реки. При 38%-ном уровне сходства выделяется сообщество ст. 1; при 49%-ном уровне сходства — группа сообществ ст. 3—5 и при 54%-ном уровне — 2 группы сообществ: ст. 6—8 и ст. 9—12. Таким образом, дендрограмма подтверждает возможность выделения на основе водорослей перифитона участков р. Фроловка: эукреналь (ст. 1), гипокреналь — верхняя эпитраль (ст. 3—5) и ритраль, состоящая из двух участков



Таблица 4  
Матрица мер сходства флористических описаний станций реки Фроловка

	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1											
3	0,421										
4	0,407	0,476									
5	0,481	0,571	0,525								
6	0,390	0,556	0,540	0,569							
7	0,420	0,544	0,511	0,571	0,649						
8	0,387	0,491	0,522	0,493	0,588	0,627					
9	0,365	0,468	0,543	0,512	0,583	0,543	0,593				
10	0,349	0,468	0,454	0,442	0,573	0,540	0,570	0,576			
11	0,333	0,415	0,405	0,405	0,520	0,518	0,575	0,630	0,653		
12	0,326	0,471	0,497	0,416	0,488	0,513	0,509	0,577	0,611	0,605	



реки (ст. 6—8 и ст. 9—12). Названия продольных зон реки даны по И. Иллиесу и Л. Богощевяну (Illies, Bogoszewski, 1963).

Среди водорослей р. Фроловка преобладают бентосные — 206 таксонов, или 81% от общего числа. Обнаружено только 14 планктонных видов (6%), а для 13% таксонов характеристика в отношении биотопов недостаточно выяснена.

В альгофлоре реки насчитывается 191 олигогалообный вид (76% от числа таксонов). Процентное соотношение внутри этой группы следующее: индифференты — 144 вида (57%), галофобы — 27 (11%) и галофилы — 18 (7%). Число мезогалообных видов — 3 (1% от числа таксонов). Следовательно, большее количество водорослей принадлежит к группам индифферентов и галофобов, что находится в соответствии со слабой минерализацией вод р. Фроловка.

По отношению к активной реакции воды (рН) наиболее значительна группа алкалифилов — 73 вида (29% от общего числа), индифферентов — 63 (25%) и кислофилов — 28 (11%). Для 35% видов отношение к рН

не выяснено. Такое соотношение объясняется повышенной щелочностью воды в реке.

Показателями сапробности воды являются 115 видов. Группа ксеносапробионтов насчитывает 21 таксон (18% от общего числа показательных организмов), олигосапробионтов — 37 (32%), бетамезосапробионтов — 50 (44%) и альфамезосапробионтов — 7 (6%). Все массовые виды относятся к первым 3 группам, что свидетельствует о значительной чистоте воды р. Фроловка.

Большинство водорослей являются космополитами — 110 видов (43%). Бореальных видов — 52 (21%), аркто-альпийских — 30 (12%). Массовые виды имеются во всех 3 группах. Эти данные свидетельствуют о значительной холодолюбивости альгофлоры реки.

В ряде проб наряду с типичными створками *Gomphonema quadripunctatum* некоторые экземпляры возможно было идентифицировать как *G. olivaceoides*, однако наличие этого вида в нашем материале вызывает сомнение. В данном случае эти створки могли представлять собой молодые, недостаточно окремневшие панцири *G. quadripunctatum*. Сходное мнение сложилось также относительно *Homoeothrix simplex* и *H. varians*. Оба вида выделены нами в качестве доминантов, но *Homoeothrix simplex* наблюдался в основном в июньских пробах, а *H. varians* — на тех же станциях, но в августе—октябре. Складывается впечатление, что *H. simplex* представляет собой стадию развития *H. varians* (Голлербах и др., 1953), хотя необходимы специальные исследования, так же, как и в случае с *G. olivaceoides*.

В заключение отметим, что на всем протяжении реки преобладали диатомовые водоросли. Водоросли из других отделов развивались спорадически, однако чаще других встречались синезеленые.

В целом альгофлора р. Фроловка состоит преимущественно из бентосных, олигогалобных, алкалифильных видов, обитателей незагрязненных вод. Большое количество бореальных и аркто-альпийских видов указывает на холодолюбивость альгофлоры. Большинство видов из отделов диатомовых, красных, золотистых и желтозеленых водорослей являются обычными, часто встречающимися в водотоках Приморского края. Своеобразны зеленые и особенно синезеленые водоросли.

#### Литература

- Гецен М. В. Водоросли в экосистемах Крайнего Севера (на примере Большеземельской тундры). Л.: Наука, 1985. 165 с.
- Голлербах М. М., Полянский В. И. Пресноводные водоросли к их изучению. Общая часть. М.: Сов. наука, 1951. 200 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР, Вып. 1).
- Голлербах М. М., Косинская Е. К., Полянский В. И. Синезеленые водоросли. М.: Сов. наука, 1953. 652 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР, Вып. 2).
- Диатомовый анализ. Кн. 1. Общая и палеоботаническая характеристика диатомовых водорослей. М.; Л.: Гостеоиздат, 1949. 239 с.
- Никulina Т. В. Предварительные данные к изучению водорослей р. Комаровка (Южное Приморье) // Донные беспозвоночные рек Дальнего Востока и Восточной Сибири. Вопросы продуктивности и биоиндикации загрязнений. Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. С. 55—56.
- Barber H. J., Carter J. R. Observations on some deformities found in British diatoms // *Microscopy*, 1981. Vol. 34, N 3. P. 214—226.
- Illies J., Botosaneanu L. Problems et methodes de la classification et de la zonation ecologique des eaux courantes, considerées surtout du point de vue faunistique // *Mult. verein. Limnol.* 1963. N 12. P. 1—57.
- Sørensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content // *K. Danske Vidensk. Selsk.* 1948. N 5 (4). P. 1—34.