

УДК [582.23/26.574.586] (28)

Т. Ф. Шевченко

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ ПЕРИФИТОНА
ДНЕПРОВСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ТИПА СУБСТРАТА**

Установлено, что в днепровских водохранилищах распределение водорослей перифитона в значительной степени зависит от типа субстрата. На субстрате разного типа (твердый искусственный неорганический субстрат, высшие водные растения и зеленые нитчатые водоросли) формируются сообщества водорослей, отличающиеся по видовому составу, видовому богатству, флористическим спектрам, спектрам ведущих семейств и родов, доминирующим видам и интенсивности развития. Выявлена приуроченность отдельных таксономических групп водорослей к определенному типу субстрата.

Ключевые слова: водоросли, перифитон, эпифитон, тип субстрата, сообщества, водохранилища Днепровского каскада.

Общеизвестно, что структура сообществ водорослей зависит от многих биотических и абиотических факторов. В частности установлено, что в водохранилищах Днепровского каскада, относящихся к естественно-искусственным водоемам, формирование структуры сообществ фитоперифитона в значительной степени зависит от подвижности воды, обусловливаемой как природными (ветровое волнение), так и антропогенными факторами (колебания уровня воды, связанные с работой узлов гидроэлектростанций). В зоне периодического осушения субстрата, в зоне заплеска, в зоне брызг и возле уреза воды развиваются сообщества фитоперифитона с преобладанием видов водорослей, устойчивых к высыханию и способных вегетировать не только в водных экосистемах, но и во вневодных местообитаниях, относящихся преимущественно к отделу Cyanophyta. Сообщества с преобладанием зеленых нитчатых водорослей, дегидратация которых приводит к необратимым изменениям в их клетках, развиваются только ниже уреза воды [15].

Температура также является одним из важных экологических факторов, которые влияют на структуру сообществ водорослей. Наиболее сильно ее влияние проявляется в водоемах-охладителях тепловых и атомных электростанций. В водоемах данного типа тепло является основным фактором, влияющим на формирование сообществ гидробионтов [2, 3, 5]. В частности установлено, что в водоемах-охладителях тепловых и атомных электростанций Украины на участках, подверженных значительному искусственному

© Шевченко Т. Ф., 2011

обогреву, формируются сообщества водорослей перифитона с преобладанием видов синезеленых водорослей, относящихся к факультативным термофилам, широко распространенным в термальных источниках многих стран мира [13]. Показано также, что резкие изменения в режиме работы энергоблоков Чернобыльской АЭС (сокращение количества работающих энергоблоков после аварии в 1986 г.), а также ее вывод из эксплуатации привели к существенной перестройке структуры сообществ фитоперифитона [14]. Состав ведущего комплекса водорослей перифитона водоема-охладителя претерпел изменения на уровне субдоминантов. Резко уменьшилось количество видов синезеленых водорослей. Из состава фитоперифитона элиминировали термофильные виды *Cyanophyta*.

Целью настоящей работы было изучить особенности распределения водорослей перифитона днепровских водохранилищ в зависимости от типа субстрата (твердый искусственный неорганический субстрат, высшие водные растения и зеленые нитчатые водоросли).

Материал и методика исследований. Материалом для настоящей работы послужили альгологические пробы, собранные в шести водохранилищах Днепровского каскада (Киевском, Каневском, Кременчугском, Днепродзержинском, Запорожском и Каховском) в 1988—1995, 1999, 2004—2007 гг. Сбор альгологического материала осуществляли во время экспедиционных выездов, как правило, в летне-осенний период. Пробы фитоперифитона отбирали со стен шлюзов, с обстановочных буев и с береговых откосов, облицованных бетоном, по стандартной методике [9]. Фитоэпифитон исследовали на зеленых нитчатых водорослях, вегетирующих на стенах шлюзов, обстановочных буях и береговых откосах, облицованных бетоном. Обрастания изучали непосредственно на зеленых нитчатках, не смывая его с субстрата. Учитывали также организмы, встречающиеся среди их нитей.

К перифитонным организмам относили водоросли, обитающие на границе раздела двух фаз: вода — твердый субстрат любого происхождения и природы [6]. Эпифитон мы рассматриваем как одну из составных частей перифитона, выделенную по природе субстрата. К организмам эпифитона относили водоросли, обитающие на границе раздела двух фаз: вода — растительный субстрат (высшие водные растения и макроводоросли).

Для характеристики ведущих комплексов водорослей и установления доминантов использовали индекс доминирования [18]. Относительное обилие водорослей определяли, вычисляя в каждой альгологической пробе общее число особей данного вида в процентах от суммы особей всех видов водорослей, принятой за 100% [17]. Общее количество особей всех видов водорослей, учтенных в каждой пробе, колебалось в пределах 100—300. Видовой состав водорослей, найденных на субстрате разного типа, сравнивали, вычисляя коэффициент флористической общности (КФО) Серенсена [1], а также используя метод мер включения [4]. Флористический анализ проводили согласно методам, принятым для высших растений [16]. Для сравнения анализировали список водорослей эпифитона, найденных в обрастаниях высших водных растений днепровских водохранилищ, представленный в

монографии [8]. В работе использована классификация водорослей, приведенная в литературе [7, 11, 12].

Результаты исследований и их обсуждение

Всего за период исследований в водохранилищах Днепровского каскада на субстрате разного типа (твердый искусственный неорганический субстрат, высшие водные растения и зеленые нитчатые водоросли) обнаружено 703 вида водорослей, представленных 787 внутривидовыми таксонами (включая те, которые содержат номенклатурный тип вида). Выявленные водоросли относятся к 10 отделам, 20 классам, 48 порядкам, 97 семействам и 196 родам. Основу видового богатства водорослей-обрастателей днепровских водохранилищ составляли представители Bacillariophyta (225 видов, или 32,0% общего количества найденных видов), Chlorophyta (169 видов, или 24,0%), Cyanophyta (146 видов, или 20,8%), Streptophyta (84 вида, или 12,0%) и Euglenophyta (39 видов, или 5,5%). Водоросли из других отделов представлены 1—16 видами (5,7%) (табл. 1).

Наибольшее количество видов обнаружено в обрастаниях высших водных растений — 524 вида, представленных 577 внутривидовыми таксонами, относящихся к 9 отделам, 16 классам, 44 порядкам, 81 семейству и 161 роду. В обрастаниях твердого искусственного неорганического субстрата найдено 432 вида (479 внутривидовых таксонов), относящихся к 9 отделам, 17 классам, 40 порядкам, 74 семействам и 138 родам. Фитозэпифитон зеленых нитчатых водорослей представлен значительно меньшим количеством видов — 118 видов (125 внутривидовых таксонов), относящихся к 7 отделам, 14 классам, 27 порядкам, 42 семействам и 69 родам.

На всех типах субстрата наиболее разнообразно представлены Bacillariophyta (40,0—55,9% общего количества найденных видов). На твердом искусственном неорганическом субстрате, а также в обрастаниях зеленых нитчатых водорослей второе место принадлежало Cyanophyta (26,6 и 20,4%), а третье — Chlorophyta (23,4 и 16,1%). Водоросли из других отделов встречались единично. Их вклад составлял 10,0% (на твердом искусственном неорганическом субстрате) и 7,6% (в обрастаниях зеленых нитчатых водорослей). Флористический спектр фитозэпифитона высших водных растений существенно отличался. Второе место после Bacillariophyta занимали Chlorophyta (24,1%), третье — Streptophyta (15,2%), четвертое — Cyanophyta (12,4%) и пятое — Euglenophyta (7,1%). На долю водорослей из других отделов приходилось лишь 4,8% (см. табл. 1). Важно отметить, что преобладание диатомовых, зеленых и стрептофитовых водорослей во флористическом спектре характерно не только для фитозэпифитона днепровских водохранилищ, но и для эпифитных водорослей прудов и озер г. Киева [10].

Отличия во флористических спектрах отмечены не только на уровне отделов, но также на уровне классов и порядков. На всех типах субстрата среди синезеленых водорослей преобладали представители класса Normogoniophyceae (50,0—72,7% общего количества видов синезеленых водорослей), порядков Oscillatoriales (29,2—43,9%) и Nostocales (19,3—28,8%). На твердом искусственном неорганическом субстрате и высших водных растениях вто-

1. Количество видов (внутривидовых таксонов) водорослей перифитона, найденных в днепровских водохранилищах на субстрате разного типа

Отделы	Типы субстрата			В целом
	твёрдый искусственный неорганический субстрат	высшие водные растения	зеленые нитчатые водоросли	
Cyanophyta	<u>115(124)</u> 26,6	<u>65(68)</u> 12,4	<u>24(26)</u> 20,4	<u>146(158)</u> 20,8
Euglenophyta	<u>10</u> 2,3	<u>37(41)</u> 7,1	<u>2</u> 1,7	<u>39(44)</u> 5,5
Cryptophyta	—	<u>1</u> 0,2	—	<u>1</u> 0,1
Dinophyta	<u>3</u> 0,7	<u>6</u> 1,2	—	<u>6</u> 0,9
Chrysophyta	<u>8</u> 1,9	<u>9</u> 1,7	—	<u>14</u> 2,0
Bacillariophyta	<u>173(204)</u> 40,0	<u>191(226)</u> 36,4	<u>66(71)</u> 55,9	<u>225(275)</u> 32,0
Xanthophyta	<u>5(6)</u> 1,2	<u>9</u> 1,7	<u>3</u> 2,5	<u>16(17)</u> 2,3
Rhodophyta	<u>1</u> 0,2	—	<u>2</u> 1,7	<u>3</u> 0,4
Chlorophyta	<u>101(106)</u> 23,4	<u>126(128)</u> 24,1	<u>19</u> 16,1	<u>169(175)</u> 24,0
Streptophyta	<u>16(17)</u> 3,7	<u>80(89)</u> 15,2	<u>2</u> 1,7	<u>84(94)</u> 12,0
Всего	<u>432(479)</u> 100	<u>524(577)</u> 100	<u>118(125)</u> 100	<u>703(787)</u> 100

П р и м е ч а н и е. Здесь и в табл. 2—4 обобщены оригинальные материалы автора (фитоперифитон твёрдого искусственного неорганического субстрата и фитозеифитон зеленых нитчатых водорослей) и литературные данные (фитозеифитон высших водных растений) [8]. Над чертой — количество видовых таксонов в абсолютном выражении, под чертой — то же в процентах. В скобках указано число внутривидовых таксонов с учетом тех, которые содержат номенклатурный тип вида.

рое место по числу видов принадлежало классу Chroococcophyceae (31,6 и 27,3%) и порядку Chroococcales (30,7 и 27,3%). В обрастаниях зеленых нитчатых водорослей второе место по числу видов принадлежало классу Charaeosiphonophyceae (33,4%), порядкам Pleurocapsales (16,7%) и Dermocarpales (16,7%). Доля представителей класса Chroococcophyceae составляла 16,7%. На твёрдом искусственном неорганическом субстрате доля представителей

класса Chamaesiphonophyceae составляла 7%, тогда как в обрастаниях высших водных растений они не встречались вообще.

На всех типах субстрата среди Bacillariophyta преобладали виды класса Bacillariophyceae (83,3—90,9%). На твердом искусственном неорганическом субстрате наибольшим количеством видов представлены порядки Naviculales (26,6%), Symbellales (21,4%), Bacillariales (18,5%) и Achnanthes (8,1%), в обрастаниях высших водных растений — порядки Naviculales (22,5%), Symbellales (17,3%), Bacillariales (17,3%), Eunotiales (9,4%) и Achnanthes (5,2%), а в обрастаниях зеленых нитчатых водорослей — порядки Symbellales (34,9%), Naviculales (16,7%), Bacillariales (16,7%) и Achnanthes (12,1%).

Основу видового богатства Chlorophyta на всех типах субстрата составлял класс Chlorophyceae (73,8—84,2%), включающий порядок Sphaeropleales (42,1—61,4%). В обрастаниях зеленых нитчатых водорослей важную роль играли также представители порядка Chaetophorales (31,3%). В обрастаниях высших водных растений их доля составляла 9,5%, а на твердом искусственном неорганическом субстрате — лишь 3,0%. На твердом искусственном неорганическом субстрате и в обрастаниях высших водных растений второе место по количеству видов принадлежало классу Trebouxiophyceae (18,8 и 14,3%), включающему порядок Chlorellales (18,8 и 12,7%). В обрастаниях зеленых нитчатых водорослей его доля составляла лишь 5,3%.

На всех типах субстрата основу видового богатства Streptophyta составлял класс Zygnematophyceae (94,4—100%), включающий порядок Desmidiaceae (90,5—100%). Эвгленофитовые водоросли представлены одним классом Euglenophyceae и одним порядком Euglenales.

Отличия выявлены также в спектрах ведущих семейств и родов водорослей перифитона, вегетирующих в водохранилищах Днепровского каскада. Спектр ведущих таксонов водорослей, обитающих на субстрате различного типа, включал 17 семейств. В его составе диатомовые водоросли представлены 7 семействами, синезеленые — 3, зеленые — 4, стрептофитовые водоросли — 2 и эвгленофитовые водоросли — 1 семейством (табл. 2).

В спектре ведущих семейств на всех типах субстрата представлены Bacillariophyta, Chlorophyta и Cyanophyta. Только на высших водных растениях в состав ведущих входили семейства отделов Streptophyta и Euglenophyta. На твердом искусственном неорганическом субстрате Bacillariophyta включали 6 семейств, Chlorophyta — 3 и Cyanophyta — 1 семейство. В обрастаниях высших водных растений диатомовые водоросли представлены пятью семействами, стрептофитовые водоросли — двумя семействами, а зеленые, синезеленые и эвгленофитовые — одним семейством каждый отдел. На зеленых нитчатых водорослях Bacillariophyta включали 6 семейств, Cyanophyta — 3 и Chlorophyta — 1 семейство.

На всех типах субстрата в число ведущих входило только 5 семейств отделов Cyanophyta (Oscillatoriaceae) и Bacillariophyta (Bacillariaceae, Symbellaceae, Naviculaceae и Fragilariaceae). Однако порядок их расположения существенно варьировал. Семейство Scenedesmaeae входило в число веду-

2. Места, занимаемые ведущими семействами водорослей перифитона, найденными в днепровских водохранилищах на субстрате разного типа

Семейства	Типы субстрата		
	твердый искусственный неорганический субстрат	высшие водные растения	зеленые нитчатые водоросли
Oscillatoriaceae	1	5	5
Scenedesmaceae	2	4	(11)
Bacillariaceae	3	3	2
Cymbellaceae	4	6	1
Naviculaceae	5	7	4
Selenastraceae	6	(11)	(23)
Fragilariaceae	7	10	10
Gomphonemataceae	8	(13)	3
Achnanthaceae	9	(21)	9
Chlorellaceae	10	(14)	—
Desmidiaceae	(12)	1	(24)
Euglenaceae	(11)	2	(17)
Closteriaceae	(22)	8	(25)
Eunotiaceae	(26)	9	(26)
Chaetophoraceae	(34)	(12)	6
Pleurocapsaceae	(27)	—	7
Rivulariaceae	(16)	(27)	8

щих и на твердом искусственном неорганическом субстрате, и на высших водных растениях. На твердом искусственном неорганическом субстрате и на зеленых нитчатых водорослях в число ведущих входили также семейства Gomphonemataceae и Achnanthaceae. Только в обрастаниях твердого искусственного неорганического субстрата в спектре ведущих семейств представлены Selenastraceae и Chlorellaceae. Исключительно на высших водных растениях в число ведущих входили Desmidiaceae, Euglenaceae, Closteriaceae и Eunotiaceae и только на зеленых нитчатых водорослях — Chaetophoraceae, Pleurocapsaceae и Rivulariaceae (см. табл. 2).

Спектр ведущих таксонов водорослей, обитающих на субстрате различного типа, включал 19 родов, относящихся к отделам Bacillariophyta (9 родов), Cyanophyta (6), Streptophyta (2), а также Chlorophyta и Euglenophyta, представленных 1 родом каждый отдел (табл. 3).

В спектре ведущих родов на всех типах субстрата представлены диатомовые и зеленые водоросли. На твердом искусственном неорганическом субстрате и на высших водных растениях в спектр ведущих входили роды

отделов Bacillariophyta, Cyanophyta и Chlorophyta, а на зеленых нитчатых водорослях — роды отделов Bacillariophyta и Cyanophyta. При этом только на высших водных растениях в состав ведущих входили роды отделов Streptophyta и Euglenophyta. На твердом искусственном неорганическом субстрате Bacillariophyta включали 4 рода, Cyanophyta — 5 и Chlorophyta — 1 род. В обрастаниях высших водных растений диатомовые водоросли представлены пятью родами, стрептофитовые — двумя, а зеленые, синезеленые и эвгленофитовые водоросли — одним родом каждый отдел. На зеленых нитчатых водорослях Bacillariophyta включали 7 родов, а Cyanophyta — 3 рода.

Только три рода — *Nitzschia*, *Navicula* и *Cymbella* — входили в число ведущих на всех типах субстрата. Порядок их расположения различался. Роды *Desmodesmus* и *Oscillatoria* входили в число ведущих в обрастаниях твердого искусственного неорганического субстрата и высших водных растений, а роды *Lyngbya*, *Gomphonema* и *Calothrix* — в обрастаниях твердого искусственного неорганического субстрата и зеленых нитчатых водорослей. Только на твердом искусственном неорганическом субстрате в число ведущих входили роды *Phormidium* и *Gloeocapsa*, в обрастаниях высших водных растений — роды *Cosmarium*, *Closterium*, *Eunotia*, *Trachelomonas*, *Pinnularia*, а в обрастаниях зеленых нитчатых водорослей — роды *Cocconeis*, *Chamaesiphon*, *Encyonema* и *Amphora* (см. табл. 3).

Сравнение видовой состава водорослей днепровских водохранилищ, вегетирующих на субстрате разного типа, показало, что довольно сходным оказался видовой состав водорослей обрастаний твердого искусственного неорганического субстрата и высших водных растений (КФО 53%). При этом большим сходством характеризовался видовой состав Bacillariophyta (КФО 73%). Довольно сходным был видовой состав Chlorophyta (КФО 53%). В то же время видовой состав Cyanophyta, Euglenophyta и Streptophyta (КФО соответственно 36, 31 и 25%) сильно отличался. Состав видов водорослей, вегетирующих на зеленых нитчатках, сильно отличался от такового водорослей обрастаний твердого искусственного неорганического субстрата (КФО 31%). При этом довольно сходным был лишь видовой состав диатомовых водорослей (КФО 51%). Видовой состав эвгленофитовых и стрептофитовых водорослей сильно отличался (КФО 33 и 21%), а синезеленых и зеленых водорослей — очень сильно отличался (КФО 15 и 14%). Видовой состав водорослей, вегетирующих на зеленых нитчатках, сильно отличался и от видовой состава водорослей, развивающихся в обрастаниях высших водных растений (КФО 23%). При этом видовой состав Bacillariophyta (КФО 40%) отличался довольно сильно, а видовой состав Cyanophyta, Euglenophyta, Chlorophyta и Streptophyta — очень сильно (КФО 2—18%). Важно отметить, что на субстрате разного типа доминировали преимущественно разные виды водорослей (КФО 4—20%) (табл. 4).

Сравнительный анализ, проведенный с использованием метода мер включения [4], показал, что списки видов диатомовых водорослей, найденных в обрастаниях твердого искусственного неорганического субстрата, практически полностью включали виды Bacillariophyta, обнаруженные на зеленых нитчатках (К 97%), и большую часть видов, обнаруженных в обрастаниях высших водных растений (К 70%). Та же закономерность характерна

3. Места, занимаемые ведущими родами водорослей перифитона, найденными в днепровских водохранилищах на субстрате разного типа

Роды	Типы субстрата		
	твердый искусственный неорганический субстрат	высшие водные растения	зеленые нитчатые водоросли
<i>Nitzschia</i>	1	2	2
<i>Navicula</i>	2	3	4
<i>Cymbella</i>	3	7	1
<i>Desmodesmus</i>	4	9	(12)
<i>Oscillatoria</i>	5	4	(24)
<i>Phormidium</i>	6	(16)	—
<i>Lyngbya</i>	7	(17)	5
<i>Gomphonema</i>	8	(12)	3
<i>Gloeocapsa</i>	9	(31)	—
<i>Calothrix</i>	10	(47)	6
<i>Cosmarium</i>	(11)	1	(25)
<i>Closterium</i>	(13)	5	(26)
<i>Eunotia</i>	(24)	6	(27)
<i>Trachelomonas</i>	(36)	8	(28)
<i>Pinnularia</i>	(17)	10	(29)
<i>Cocconeis</i>	(37)	(32)	7
<i>Chamaesiphon</i>	(25)	—	8
<i>Encyonema</i>	(18)	(23)	9
<i>Amphora</i>	(38)	(33)	10

и для видового состава Bacillariophyta, найденных на высших водных растениях, списки которых почти полностью включали виды диатомовых водорослей, вегетирующих на зеленых нитчатках (К 85%), а также значительную часть их видов, обнаруженных на твердом искусственном неорганическом субстрате (К 77%). Списки видов зеленых водорослей, найденных на твердом искусственном неорганическом субстрате, включали чуть меньше половины видов Chlorophyta, найденных на других типах субстрата (К 47 и 48%). В то же время списки видов зеленых водорослей, обнаруженных в обрастающих высших водных растений, включали больше половины видов Chlorophyta, найденных на других типах субстрата (К 58 и 68%). Что касается Cyanophyta, то списки их видов на твердом искусственном неорганическом субстрате включали половину и чуть меньше половины видов, обнаруженных на других типах субстрата (К 42 и 50%). В то же время списки видов синезеленых водорослей, найденных на высших водных растениях, включали только около четверти видов, обнаруженных на других типах субстрата (К 19 и

4. Коэффициенты флористической общности (КФО) видового состава водорослей перифитона, найденных в днепровских водохранилищах на субстрате разного типа

КФО	Типы субстрата		
	твердый искусственный неорганический субстрат — высшие водные растения	твердый искусственный неорганический субстрат — зеленые нитчатые водоросли	высшие водные растения — зеленые нитчатые водоросли
Cyanophyta	36	15	11
Euglenophyta	31	33	9
Bacillariophyta	73	51	40
Chlorophyta	53	14	18
Streptophyta	25	21	2
В общем	53	31	23
Доминирующий комплекс	20	4	7

28%). Списки видов Euglenophyta и Streptophyta на твердом искусственном неорганическом субстрате включали меньше четверти видов, найденных на высших водных растениях (К 20 и 15%). В то же время списки видов Euglenophyta и Streptophyta на высших водных растениях включали большую часть видов этих отделов, найденных на твердом искусственном неорганическом субстрате (К 80 и 77%). Все виды Euglenophyta и Streptophyta, обнаруженные на зеленых нитчатках, были найдены в обрастаниях твердого искусственного неорганического субстрата и высших водных растений.

Следует также отметить, что водоросли, встречающиеся в обрастаниях субстрата разного типа, отличались по интенсивности развития, а также имели разные аспекты (внешний вид). На твердом искусственном неорганическом субстрате водоросли-обрастатели встречались чаще всего в виде пленок (до 5 мм толщины) и кустиков (до 15 см высотой). На высших водных растениях водоросли-эпифиты образовывали в основном ясно различимый коричневатый налет, а на зеленых нитчатых водорослях они, как правило, вообще не были видны или образовывали едва заметный коричневатый налет. Сырая масса водорослей, вегетирующих на твердом искусственном неорганическом субстрате, составляла 200—3000 г/м², на несколько порядков превышая биомассу фитоэпифитона в пересчете на единицу площади.

Таким образом, впервые установлено, что в днепровских водохранилищах распределение водорослей перифитона в значительной степени зависит от типа субстрата. Наименьшее число их видов (118 видов, представленных 125 внутривидовыми таксонами) обнаружено в обрастаниях зеленых нитчаток (в 3,5 раза меньше, чем в обрастаниях твердого искусственного неорганического субстрата и почти в 4 раза меньше, чем в обрастаниях высших водных растений). В обрастаниях твердого искусственного неорганического субстрата найдено 432 вида водорослей (479 внутривидовых таксо-

нов), а в обрастаниях высших водных растений — 524 вида (577 внутривидовых таксонов).

В число ведущих таксонов водорослей обрастаний только на твердом искусственном неорганическом субстрате входили класс Chroococcophyceae, порядок Chroococcales, семейства Selenastraceae и Chlorellaceae и роды *Phormidium* и *Gloeocapsa*, на высших водных растениях — классы Euglenophyceae и Zygnematomphyceae, порядки Desmidiiales, Euglenales и Eunotiales, семейства — Desmidiaceae, Euglenaceae, Closteriaceae и Eunotiaceae и роды *Cosmarium*, *Closterium*, *Eunotia*, *Trachelomonas*, *Pinnularia*, а на зеленых нитчатках — класс Chamaesiphonophyceae, порядки Achnanthes, Chaetophorales, Dermocarpales и Pleurocapsales, семейства Chaetophoraceae, Pleurocapsaceae и Rivulariaceae и роды *Cocconeis*, *Chamaesiphon*, *Encyonema* и *Amphora*.

Наиболее сильно от обрастаний других типов субстрата отличался фитоэпифитон зеленых нитчатых водорослей. Несколько большее сходство установлено между видовым составом водорослей обрастаний твердого искусственного неорганического субстрата и высших водных растений. При этом наибольшим сходством характеризовался видовой состав Bacillariophyta и довольно сходным был видовой состав Chlorophyta. Видовой состав Cyanophyta, Euglenophyta и Streptophyta, обитающих на исследованных типах субстрата, сильно отличался. Полученные данные свидетельствуют о том, что менее избирательны к типу субстрата Bacillariophyta и, в меньшей степени, Chlorophyta. В то же время выявлена четко выраженная приуроченность Streptophyta и Euglenophyta к зарослям высших водных растений, а Cyanophyta (класса Hormogoniophyceae) — к твердому искусственному неорганическому субстрату.

Заключение

Установлено, что распределение водорослей перифитона днепровских водохранилищ в значительной степени зависит от типа субстрата. На субстрате разного типа (твердый искусственный неорганический субстрат, высшие водные растения и зеленые нитчатые водоросли) формируются сообщества водорослей, отличающиеся по видовому составу, видовому богатству, флористическим спектрам, спектрам ведущих семейств и родов, составу доминирующих видов и интенсивности развития. Выявлена приуроченность отдельных таксономических групп водорослей к определенному типу субстрата.

**

Вперше встановлено, що розподіл водоростей перифітону дніпровських водосховищ значною мірою залежить від типу субстрату. На субстраті різного типу (твердий штучний неорганічний субстрат, вищі водні рослини та зелені нитчасті водорості) формуються угруповання водоростей, які відрізняються за видовим складом, видовим багатством, флористичними спектрами, спектрами провідних родин та родів, домінуючими видами та інтенсивністю розвитку. Показано, що окремі таксономічні групи водоростей тяжіють до певного типу субстрату.

**

It has been found for the first time that the distribution of periphyton algae of the Dnieper reservoirs depends to a large extent on the type of substratum. Algae communities differing in their species composition, number of species, floristic spectra, spectra of leading families and genera, dominant species and the intensity of their development are formed on substrata of different types (solid artificial inorganic substratum, higher aquatic plants, and green filamentous algae). It has been shown that individual taxonomic groups of algae prefer a specified type of the substratum.

**

1. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. — Л.: Наука, 1969. — 232 с.
2. Вирбицкас Ю. Гидробиологические проблемы в связи с развитием теплоэнергетики // Теплоэнергетика и окружающая среда. — Вильнюс: Моклас, 1984. — Вып. 4. — С. 5—7.
3. Гидробиология водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций Украины. — Киев: Наук. думка, 1991. — 192 с.
4. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. — М.: Наука, 1983. — 133 с.
5. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Проблема влияния тепловых и атомных электростанций на гидробиологический режим водоемов // Экология организмов водохранилищ-охладителей: Тр. Ин-та биологии внутр. вод. — 1975. — Вып. 27 (30). — С. 7—69.
6. Протасов А.А. Пресноводный перифитон. — Киев: Наук. думка, 1994. — 308 с.
7. Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С. П. Вассера, П. М. Царенко // Альгология. — 2000. — Т. 10, № 4. — 309 с.
8. Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ / Отв. ред. Н. В. Кондратьева. — Киев: Наук. думка, 1989. — 232 с.
9. Топачевский А.В., Масюк Н.П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. — Киев: Вища шк. — 1984. — 333 с.
10. Харченко Г.В., Шевченко Т.Ф., Клоченко П.Д. Отличительные черты фитоэпифитона водоемов г. Киева // Фундаментальні та прикладні дослідження в біології: Матеріали I Міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів та молодих учених, Донецьк, 23—26 лютого 2009 р. — Донецьк: Вебер, 2009. — Т. 1. — С. 128—129.
11. Царенко П.М. Номенклатурно-таксономические изменения в системе «зеленых» водорослей // Альгология. — 2005. — Т. 15, № 4. — С. 459—467.
12. Царенко П.М., Петлеванный О.А. Дополнение к «Разнообразию водорослей Украины» // Там же. — 2001. — 130 с.
13. Шевченко Т.Ф. Синезеленые водоросли водоемов-охладителей ГРЭС и АЭС Украины // Гидробиол. журн. — 1995. — Т. 31, № 4. — С. 62—75.
14. Шевченко Т.Ф. Многолетняя динамика распределения фитоперифитона в водоеме-охладителе Чернобыльской АЭС // Там же. — 2004. — Т. 40, № 3. — С. 30—47.

15. Шевченко Т.Ф. Сообщества водорослей перифитона Каневского водохранилища // Там же. — 2008. — Т. 44, № 3. — С. 19—38.
16. Шмигд В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. — 176 с.
17. Golubić S. Algenvegetation der Felsen. — Stuttgart, 1967. — 183 s.
18. Kownacki A. Taxocens of Chironomidae in streams of the Polish High Tatre MTS // Acta Hydrobiol. — 1971. — Vol. 13, N 4. — P. 439—464.

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

Поступила 14.09.10