

**Ю. М. Бачура, О. М. Храмченкова**

*Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

## **ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ НЕКОТОРЫХ АНТРОПОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

*Почвенные водоросли отличаются специфической чувствительностью к действию антропогенных факторов и быстрой реакцией на изменение условий существования, что указывает на их высокий потенциал при оценке экологического состояния почвенного покрова*

*Цель данной работы – изучение видового и/или родового состава почвенных водорослей некоторых антропогенно-нарушенных территорий г. Гомеля и его пригорода. Отбор проб и изучение качественного состава водорослей проводили по общепринятым в почвенной альгологии методикам. Получены данные о составе почвенных водорослей некоторых улиц г. Гомеля, разновозрастных отвалов фосфогипса и прилегающих к ним территорий, а также территорий, подверженных рекреационному воздействию: тропинок, туристических стоянок, кострищ. Выявлены представители 59 родов почвенных водорослей, относящиеся к 40 семействам, 23 порядкам, 8 классам отделов *Suaphyta*, *Xanthophyta*, *Bacillariophyta* и *Chlorophyta*.*

➤ **Ключевые слова:** *почвенные водоросли, антропогенно-нарушенные территории.*

### **Введение**

Почвенные водоросли Беларуси являются мало изученной группой микроорганизмов. Исследования в области почвенной альгологии в нашей республике проводились Э. Н. Ваулиной в 50–60-х гг. XX в. [1]. Полученные ею данные позволили установить таксономический состав почвенных водорослей некоторых районов Витебской, Минской и Брестской областей. Показано, что альгофлора исследуемых районов в основном представлена водорослями отделов *Suaphyta*, *Xanthophyta*, *Bacillariophyta* и *Chlorophyta*.

Изучение почвенных водорослей актуально и в настоящее время: они оказывают влияние на физико-химические свойства почвы, создают первичную продукцию, служат пищей для гетеротрофных организмов, являются первопоселенцами нарушенных почв и техногенных субстратов. При этом водоросли отличаются специфической чувствительностью к действию антропогенных факторов и быстрой реакцией на изменение условий существования, что указывает на их высокий потенциал при оценке экологического состояния почвенного покрова [2, 3].

Цель данной работы – изучение видового и/или родового состава почвенных водорослей некоторых антропогенно-нарушенных территорий г. Гомеля и его пригорода.

### **Материалы и методы**

Отбор образцов проводили в 2006–2008 гг. в по общепринятой в почвенной альгологии методике [3] на следующих участках:

1) на территории г. Гомеля, где для отбора проб были выбраны почвы газонов вдоль крупных автомагистралей: по ул. Советская (УС) и по ул. Кирова (УК); в качестве контроля – на менее загруженной транспортом улице – Старо-черниговской (УЧ);

2) на отвалах фосфогипса Гомельского химического завода: I категория отвалов – полное отсутствие высших растений – свежие отвалы (Ф1); II категория отвалов – наличие травянистой растительности, всходы древесных растений – отвалы среднего возраста: а) без растений (Ф2а), б) с наличием мохового покрова (Ф2б), в) с травянистыми растениями и мхами (Ф2в); III категория отвалов – присутствие травянистых и древесных растений – старые отвалы (Ф3), а также

прилегающей к ним территории: вдоль дороги между отвалами фосфогипса (ПФ1) и в лесу напротив свежего отвала фосфогипса (ПФ2).

Также для исследования были выбраны территории пригорода г. Гомеля, подверженные рекреационной нагрузке:

1) тропинки в смешанном лесу: I категория – хорошо заметные, на всем их протяжении имелся изреженный покров из видов, характерных для данного типа леса, подстилка была уплотнена, участков с обнажением минерального слоя почвы не было (ТI); II категория – тропинки, на которых травяной покров встречался спорадически, подстилка была измельчена, на отдельных участках был обнажен минеральный слой уплотненной почвы (ТII); III категория – тропинки, на которых полностью отсутствовали травяной покров и подстилка, на всем протяжении был обнажен минеральный слой сильно уплотненной почвы (ТIII);

2) туристические стоянки, отличающиеся по степени нарушенности растительного покрова и замусоренности: туристическая стоянка 1 (ТС1) – участок с изреженным и сильно примятым травяным покровом, почва частично обнажена (~ 20 %), кострище, мусор (бытовые отходы); туристическая стоянка 2 (ТС2) – участок с менее изреженным травяным покровом, обнажение минерального слоя уплотненной почвы составляло 5–10 %, кострище, мусор; контролем служил участок ненарушенной почвы (ТС3);

3) места горения костров и прилегающие к ним территории: костры отличались по продолжительности горения (два костра горели по 1 ч (КI), два других – по 2 ч (КII)). После их прогорания были отобраны образцы почвы под кострами и на расстоянии 1 м от костров (КI(0), КII(0)), в качестве контроля использовали почву на расстоянии 10 м от горевших костров (К(0)). Повторные отборы проб были проведены через 3, 9 и 12 мес. (КI(3), КI(9), КI(12), КII(3), КII(9), КII(12), К(3), К(9), К(12)).

Видовой состав водорослей выявляли с помощью чашечных культур со «стеклами обрастания» и агаровых культур [3].

Идентификацию водорослей осуществляли с помощью микроскопа Nikon Eclipse 80i и определителей, таксономическое положение объектов приведено по системе И. Ю. Костикова [4].

### **Результаты и их обсуждение**

Ниже приведен список почвенных водорослей исследуемых территорий с указанием их приуроченности (обозначения приведены в описании методики работы):

Отдел **CYANOPHYTA**  
Класс **CYANOPHYCEAE**  
ПОР. **CHROOCOCCALES**  
Сем. **Merismopediaceae**

*Synechocystis salina* – ФIа, ФIIв, ФIII, ПФ2.

*Merismopedia* – ФIIв.

Дополнение к роду *Aphanocapsa*

*Microcystis (Aphanocapsa) pulverea* – ФIа, ФIII, ТС1, ТС3, ТI, ТII.

ПОР. **OSCILLATORIALES**

Сем. **Borziaceae**

*Borzia hollerbachii* – ПФ1.

*Borzia* – КI(0), КI(3), КI(9), КI(12), КII(9), КII(12).

Сем. **Phormidiaceae**

*Phormidium autumnale* – ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС2, ТС3, УС, УК, УЧ, ТI, ТII.

*Phormidium cf. boryanum* – ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС2, ТII, ТIII.

*Phormidium dimorphum* – ФII, ТС3, УС, УК.

*Phormidium retzii* – ТС3, ТII.

*Phormidium tenue* (non. *Leptolyngbya tenuis*) – ФIII, ПФ1, ТС1, ТС2, ТС3, ТI, ТII.

*Phormidium* – УС, ТI, ТII, ТIII, КI(0), КI(3), КI(9), КI(12), КII(0), КII(3), КII(9), КII(12), К(0), К(3), К(9), К(12).

*Microcoleus paludosus* – ТII.

*Microcoleus vaginatus* – ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС3, УС, УК, УЧ, ТII.

*Microcoleus* – КI(12), КII(0), КII(12).

Сем. **Oscillatoriaceae**

*Oscillatoria* – ТС1, УК, ТII, КII(9).

*Lyngbya* – ПФ2.

*Plectonema* – К(0), КI(3), КI(9).

ПОР. NOSTOCALES

Сем. **Microchaetaceae**

*Tolypothrix* – ФIIa, ФII, TC2.

Сем. **Nostocaceae**

*Anabaena* – ПФ1, TC2, UC.

*Nodularia* – TII.

*Nostoc linckia* – ФII, ПФ1.

*Nostoc punctiforme* – ФII, ПФ1, TC2, TC3, УК, УЧ.

*Nostoc paludosum* – ФII, ПФ2, TII.

*Nostoc* – УЧ, TII, КII(0), КII(9).

Дополнение к классу Cyanophyceae: Leptolyngbyoideae

*Leptolyngbya foveolarum* – ФII, ПФ1, ПФ2, TC1, TC2, УК, TII.

*Leptolyngbya angustissima* – ПФ2, TC1, TC2, TC3, UC, УК, УЧ, TII.

*Leptolyngbya molle* – ФII, ПФ1, ПФ2, TC1, TC2, УЧ, TII, TIII.

*Leptolyngbya* – КI(0), КI(12), КII(0), КII(9), КII(12), К(0), К(3), К(9), К(12).

Отдел **XANTHOPHYTA**

Класс **XANTHOPHYCEAE**

ПОР. MISCHOCOCCALES

Сем. **Pleurochloridaceae**

*Ellipsoidion* – TII, КI(0), КI(12), К(0), К(3), К(9), К(12).

*Monodus* – TC1, TC2.

Сем. **Heterococcaceae**

*Heterococcus* – ФIIb, ФII, TC1, TC3, UC, КI(9), КI(12), К(3), К(9), К(12).

*Heteropedia* – КI(9).

ПОР. TRIBONEMATALES

Сем. **Centritractaceae**

*Bumilleriopsis* – TC3.

Сем. **Xanthonemataceae**

*Xanthonema exile* – УК.

*Xanthonema* – TC1, UC, УЧ, TI, TII, TIII, КII(9), К(9), К(12).

Сем. **Tribonemataceae**

*Tribonema* – TC3, TII, КI(9), КI(12).

Отдел **BACILLARIOPHYTA**

Класс **FRAGILARIOPHYCEAE**

ПОР. FRAGILARIALES

Сем. **Fragilariaceae**

*Fragilaria* – КI(12).

Класс **Bacillariophyceae**

ПОР. NAVICULALES

Сем. **Diaesmiaceae**

*Luticola mutica* – ПФ1, ПФ2, TC1, TC2, TC3, UC, УК, УЧ, TII, TIII.

*Luticola nivalis* – ПФ2, TC1, TC2, УЧ.

Сем. **Pinnulariaceae**

*Pinnularia borealis* – ПФ1, ПФ2, TC1, TC2, TC3, UC, УК, TII.

*Pinnularia viridis* – ПФ1, TC2, УК, TII.

*Pinnularia* – КI(3), КI(9), КI(12), КII(9), КII(12), К(0), К(3), К(9), К(12).

*Caloneis* – ПФ1, TC1, TC2, TC3, УК, TII, TIII, КI(9), КI(12), КII(9), К(12).

*Caloneis silicula* – UC, УК, УЧ.

Сем. **Naviculaceae**

*Navicula atomus* – ПФ2, TC1, TC2, TC3, UC, УК, УЧ, TII.

*Navicula pelliculosa* – ПФ1, TC1, TC2, УК, УЧ, TII.

*Navicula* – УЧ, TII, TIII, КI(9), КI(12), КII(3), КII(9), КII(12), К(0), К(3), К(12).

Сем. **Stauroneidaceae**

*Stauroneis* – УК, TII.

ПОР. BACILLARIALES

Сем. **Bacillariaceae**

*Hantzschia amphioxys* – ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС2, ТС3, УС, УК, УЧ, Т1, ТII, ТIII.  
*Hantzschia* – КI(3), КI(9), КI(12), КII(3), КII(9), КII(12), К(0), К(3), К(9), К(12).  
*Nitzschia palea* – ТС1.  
*Nitzschia* – КI(9), КI(12).

ПОР. CYMBELLALES

Сем. **Gomphonemataceae**

*Gomphonema* – УК, УЧ.

Отдел **CHLOROPHYTA**

Класс **CHLOROPHYCEAE**

ПОР. VOLVOCALES

Сем. **Chlamydomonadaceae**

*Chlamydomonas gelatinosa* – ПФ1, ПФ2, ТС3, УК, УЧ, ТII, ТIII.  
*Chlamydomonas oblongella* – ФIIa, ФIIб, ФIIв, ПФ2, ТС2, ТС3, УС, УК.  
*Chlamydomonas* – ФI, ФIIв, ФIII, ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС2, ТС3, УС, УЧ ТI, ТII, ТIII, КI(3), КI(9), КI(12), КII(3), КII(9), КII(12), К(0), К(3), К(9), К(12).  
Дополнение 1 к сем. Chlamydomonadaceae  
*Palmellopsis* – ФIIa.  
Дополнение 2 к сем. Chlamydomonadaceae  
*Sphaerocystis* – ТI, ТII, ТIII.

ПОР. CHLOROCOCCALES

Сем. **Chlorococcaceae**

*Chlorococum* – ФIIв, ФIIп, ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС2, ТС3, УС, УК, УЧ, ТI, ТII, ТIII, КI(0), КI(3), КI(9), КI(12), КII(3), КII(9), КII(12), К(0), К(3), К(9), К(12).  
*Tetracystis aggregate* – ФIIa, ФIIб, ФIIв, ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС2, ТС3.  
*Tetracystis* – УС, УК, УЧ, ТII, ТIII, КI(9), КI(12), КII(0), КII(9), КII(12), К(0), К(3), К(9), К(12).

Сем. **Actinochloridaceae**

*Macrochloris* – КII(9).

ПОР. PROTOSIPHONALES

Сем. **Chlorosarcinaceae**

*Chlorosarcinopsis aggregate* – ТС1, ТС3.  
*Chlorosarcinopsis 1* – ФI, ФIIa, ФIII, ПФ1, ПФ2, УС, УК, УЧ, ТII, КI(0), КI(3), КI(9), КI(12), КII(9), КII(12), К(0), К(3), К(9), К(12).  
*Chlorosarcinopsis 2* – ТII.  
*Desmotetra stigmatica* – ТС2, УЧ.  
*Desmotetra* – КI(12), КII(12).

Сем. **Neospongiococcaceae**

*Neospongiococum* – ФIIв, ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС3, УК, ТII, ТIII, КI(9), КI(12), КII(9), КII(12), К(9), К(12).

Сем. **Cylindrocapsaceae**

*Geminella terricola* – УЧ.

ПОР. SCENEDESMALES

Сем. **Bracteacoccaceae**

*Bracteacoccus minor* – ФIIп, ПФ1, ТС1, ТС2, ТС3, УК.  
*Bracteacoccus* – ТII, ТIII, КI(9), КII(12), К(0), К(3), К(9).

Сем. **Oocystaceae**

*Scotiellopsis rubescens* – ФI, ФIIв, ФIII, ПФ1, ТС1, ТС2, ТС3, УЧ, ТII, ТIII.  
*Scotiellopsis oocystiformis* – ПФ1, ПФ2.  
*Scotiellopsis* – УС, УК, УЧ, ТI, ТII, КI(12), К(0), К(3), К(12).

Сем. **Ankistrodesmaceae**

*Keratococcus bicaudatus* – ФIIб, ПФ1, ПФ2, УК, К(3), К(9).  
*Chlorolobion lunulatum* – ПФ2, ТС1, УЧ, КI(0), КI(9), КII(9), К(0), К(9).

Класс **Trebouxiophyceae**  
ПОР. MICROTAMNIALES

Сем. **Leptosiraceae**

*Leptosira terricola* – ФПВ, ФП, ТС1, ТС2, УС, УК.

*Leptosira* – КИ(9), КИ(12), КИ(9), КИ(12), К(0), К(3), К(9), К(12).

Сем. **Microthamniaceae**

*Microthamnion kuetzingianum* – ФП.

*Microthamnion* – УС, УК.

ПОР. TREBOUXIALES

Сем. **Myrmeciaceae**

*Myrmecia bisecta* – Ф, ФПа, ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС2, ТС3.

*Myrmecia* – УК, ТП, КИ(0), КИ(9), КИ(12), КИ(9), КИ(12), К(3), К(9), К(12).

*Elliptochloris* – Ф, ФПа, ПФ1, КИ(9), КИ(12).

Сем. **Desmococcaceae**

*Chlorosarcina* – КИ(3), КИ(9), КИ(12), КИ(0), КИ(9), КИ(12), К(0), К(3), К(9).

ПОР. CHLORELLALES

Сем. **Chlorellaceae**

*Chlorella minutissima* – ФПа, ФПб, ФП, ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС2, ТС3, УС, УК, УЧ, Т1, Т2, ТП.

*Chlorella vulgaris* – Ф, ФПа, ФПб, ФПВ, ФП, ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС2, ТС3, УС, УК, УЧ, ТП, ТП.

*Chlorella ellipsoidea* – Ф, ФПа, ТС2, УК, УЧ, ТП.

*Chlorella* – Т1, ТП, КИ(0), КИ(3), КИ(9), КИ(12), КИ(0), КИ(3), КИ(9), КИ(12), К(0), К(3), К(9), К(12).

Дополнение к роду *Chlorella*

*Chlorella mirabilis* – Т1.

Сем. **Stichococcaceae**

*Stichococcus bacillaris* – ФПВ, ПФ1, ПФ2, ТС2, УС, УЧ.

*Stichococcus chlorelloides* – ТС3.

*Stichococcus mirabilis* – ТС1.

*Stichococcus* – КИ(0), КИ(3), КИ(9), КИ(12), КИ(0), КИ(12), К(0), К(3), К(9), К(12).

ПОР. CHORICYSTIDALES

Сем. **Choricystidaceae**

*Pseudococcomyxa simplex* – Ф, ФПа, ФПб, ФПВ, ФП, ПФ1, ПФ2, ТС2, ТС3, УС, УК, УЧ, Т1, ТП, ТП.

*Pseudococcomyxa* – КИ(3), КИ(9), КИ(12), КИ(0), КИ(3), КИ(9), КИ(12), К(0), К(3), К(9), К(12).

Класс **Ulvophyceae**

ПОР. CHAETOPHYSIDALES

Дополнение к сем. Hormotiellopsidaceae

*Fernandinella alpina* – ФПа, ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС3.

ПОР. CODIOLALES

Сем. **Ulotrichaceae**

*Ulothrix variabilis* – ПФ1, ПФ2, ТС1.

*Ulothrix* – УС, УК.

Класс **Charophyceae**

ПОР. CHLOROKYBALES

Сем. **Chlorokybaceae**

*Chlorokybus athmophyticus* – ПФ1.

ПОР. KLEBSORMIDIALES

Сем. **Klebsormidiaceae**

*Klebsormidium dissectum* – ТС1.

*Klebsormidium flaccidum* – ПФ1, ПФ2, ТС1, ТС2, ТС3, УС, УК, УЧ, ТП.

*Klebsormidium pseudostichococcus* – ТС1, ТС2, ТС3.

*Klebsormidium* – УК, УЧ, КИ(0), КИ(3), КИ(9), КИ(12), КИ(0), КИ(3), КИ(9), КИ(12), К(0), К(3), К(9), К(12).

ПОР. ZYGNEMATIALES

Сем. **Zygnemataceae**

*Cylindrocystis brebissonii* – ТС1, ТС2, ТС3.

*Cylindrocystis* – КИ(0), КИ(9), КИ(12), КИ(9), КИ(12), К(0), К(9), К(12).

Сем. **Mougeotiaceae***Mesotaenium endlicherenum* – ТП.*Mesotaenium macrococcum* – ТП.*Mesotaenium* – ТСЗ, КI(12), КII(12), К(3), К(12).

## ПОР. DESMIDIALES

Сем. **Desmidiaceae***Cosmarium anceps* – ТП.*Cosmarium* – КI(12), КII(0).

На всех исследуемых участках были выявлены представители родов *Chlamydomonas* и *Chlorella*. Практически повсюду встречались водоросли родов *Phormidium*, *Leptolyngbya*, *Chlorococcum*, *Scotiellopsis* и *Pseudococcomyxa*. Представители р. *Phormidium* не были обнаружены на свежих и средневозрастных отвалах фосфогипса, р. *Leptolyngbya* – на свежих и средневозрастных отвалах фосфогипса и на кострищах (КI(0), КI(3), КII(0), КII(3)), р. *Chlorococcum* – на свежих и средневозрастных отвалах фосфогипса (без растений и со мхами), р. *Scotiellopsis* – на средневозрастных отвалах фосфогипса без растений и со мхами, а также на кострищах, р. *Pseudococcomyxa* – на туристической стоянке 1 и на кострищах (сразу после горения костров). Эти водоросли отличаются широким диапазоном распространения и, благодаря ряду морфологических и физиологических особенностей, способны существовать в крайне неблагоприятных условиях [3].

Достаточно активно на исследуемых участках развивались и диатомовые водоросли, особенно *Navicula* и *Hantzschia amphioxys*, которые были обнаружены практически на всех субстратах, за исключением отвалов фосфогипса всех категорий.

Следует отметить, что на отвалах фосфогипса не было выявлено ни одного представителя отдела Bacillariophyta. Как известно [2, 3], диатомовые водоросли подвижны, светолюбивы, но не устойчивы против высыхания.

Необходимо указать и ряд водорослей, которые были встречены лишь на каком-то определенном субстрате. Так, например, *Merismopedia* отмечена только на средневозрастных отвалах фосфогипса, а *Synechocystis salina* – на средне- и старовозрастных отвалах фосфогипса и прилегающих к ним территориях (промытых дождями; уменьшается содержание анионов).

Только на одном из исследуемых участков были обнаружены: *Lyngbya*, *Nodularia*, *Monodus*, *Bumilleriopsis*, *Heteropedia*, *Xanthonema exile*, *Fragilaria*, *Nitzschia palea*, *Palmellopsis*, *Macrochloris*, *Geminella terricola*, *Chlorella mirabilis*, *Stichococcus mirabilis*, *Chlorokybus athmophyticus*, *Klebsormidium dissectum*, *Mesotaenium endlicherenum*, *Mesotaenium macrococcum*, *Cosmarium anceps*. Редкая встречаемость данных водорослей обусловлена их чувствительностью к действующим факторам [2, 3].

Всего были выявлены представители 59 родов почвенных водорослей, относящиеся к 40 семействам, 23 порядкам, 8 классам 4 отделов. Наибольшим флористическим разнообразием характеризовался отдел зеленые водоросли, их доля составила 52,29 % от всех представителей; синезеленых – 25,69 %, диатомовых – 14,68 %, желтозеленых – 7,34 %. Большинство семейств отличались небольшим количеством представителей (1–2). Самым многочисленным было семейство Phormidiaceae – 9 представителей, затем – Nostocaceae (6), Pinnulariaceae и Chlorosarcinaceae (по 5), Chlorellaceae, Stichococcaceae и Klebsormidiaceae (по 4).

На всех участках наиболее широко были представлены водоросли отдела Chlorophyta, наименее разнообразно – желтозеленые водоросли (табл. 1). Максимальное число водорослей было выявлено на туристических стоянках, тропинке с частично обнаженным минеральным слоем почвы, вдоль дороги между отвалами фосфогипса, на ул. Кирова. Наиболее малочисленными были альгогруппировки свежих и средневозрастных отвалов фосфогипса, а также почв, отобранных на кострищах сразу после прогорания костров и повторно через три месяца.

Таблица 1

Таксономическая структура альгогруппировок исследуемых субстратов

Место отбора образцов	Отделы водорослей				Всего
	Суано-phyta	Xantho-phyta	Bacillario-phyta	Chloro-phyta	
УС	5 (7)	3 (0)	5 (5)	12 (7)	25 (19)
УК	4 (5)	1 (1)	7 (8)	16 (9)	28 (23)
УЧ	4 (5)	1 (0)	5 (6)	12 (10)	22 (21)

Место отбора образцов	Отделы водорослей				Всего
	Cyano-phyta	Xantho-phyta	Bacillario-phyta	Chloro-phyta	
ФI	0 (0)	0 (0)	0 (0)	8 (5)	8 (5)
ФIIa	3 (1)	0 (0)	0 (0)	9 (7)	12 (8)
ФIIб	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (5)	5 (5)
ФIIв	2 (0)	1 (0)	0 (0)	9 (7)	12 (7)
ФIIш	6 (8)	1 (0)	0 (0)	9 (7)	16 (15)
ПФ1	5 (7)	0 (0)	5 (4)	15 (13)	25 (24)
ПФ2	7 (7)	0 (0)	5 (5)	17 (14)	29 (26)
ТI	3 (4)	3 (0)	1 (1)	11 (6)	18 (11)
ТII	7 (10)	4 (0)	6 (6)	13 (10)	30 (26)
ТIII	4 (8)	1 (0)	4 (2)	11 (6)	20 (16)
ТС1	5 (7)	2 (0)	7 (7)	17 (16)	31 (30)
ТС2	6 (7)	1 (0)	5 (7)	15 (15)	27 (29)
ТС3	6 (7)	4 (0)	5 (4)	15 (14)	30 (25)
КI(0)	3	1	п	9	13
КI(3)	3	0	2	8	13
КI(9)	3	3	6	16	28
КI(12)	5	3	7	20	34
КII(0)	4	1	п	7	12
КII(3)	1	0	3	5	9
КII(9)	5	1	5	14	25
КII(12)	4	1	4	16	25
К(0)	3	1	4	14	21
К(3)	2	2	4	15	23
К(9)	2	3	2	16	23
К(12)	3	3	5	14	24

Примечание: за скобками – число родов, в скобках – число видов; при изучении влияния пирогенного фактора (костры) определение систематического положения водорослей проводили до рода, п – пустые панцири диатомей.

Во всех анализируемых образцах присутствовали деформированные клетки водорослей, количество которых также отражало некоторые особенности условий их существования

### Выводы

Согласно полученным данным, с увеличением степени антропогенного воздействия происходят следующие изменения в составе альгогруппировок: 1) постепенное исчезновение представителей желтозеленых водорослей и снижение доли диатомовых водорослей в составе альгогруппировок; 2) развитие синезеленых (нитчатых) и зеленых водорослей. При этом альгогруппировки почв, подверженных рекреационному воздействию, сохраняют черты, присущие альгофлоре того или иного типа почвы. На отвалах фосфогипса и на кострищах состав водорослей специфичен, происходит формирование новых водорослевых сообществ.

Состав водорослевых группировок отражает качество среды обитания водорослей; данная зависимость обуславливает индикаторные возможности этой группы почвенных микроорганизмов (например, развитие диатомовых и желтозеленых свидетельствует о достаточном количестве влаги в почве, отсутствие желтозеленых – об ухудшении условий обитания водорослей).

### Список литературы

1. Ваулина, Э. Н. Состав и распределение водорослей в некоторых характерных почвах БССР: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Э. Н. Ваулина. – Л. : Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова, 1956. – 19 с.
2. Шгина, Э. А. Альгологический мониторинг почв / Э. А. Шгина, Г. М. Зенова, Н. А. Манучарова // Почвоведение. – 1998. – № 12. – С. 1449–1461.
3. Шгина, Э. А. Экология почвенных водорослей / Э. А. Шгина, М. М. Голлербах. – М. : Наука, 1976. – 143 с.

4. Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори) / І. Ю. Косіков [та інш.]. – Київ : Фітосоціоцентр, 2001. – 300 с.

*Y. M. Bachura, O. M. Khramchenkova*

## **SOIL ALGAE OF SOME ANTHROPOGENIC-DISTURBED TERRITORIES**

Soil algae differ by particular sensitivity to influence of the antropogenic factors and rapid response to the change of living conditions, that indicates their high potential at estimation of ecological condition of soil cover.

The purpose of research is to analyze the structure of soil algae in some anthropogenic-disturbed territories.

The structure of soil algae under the influence recreational loading, specifications of settlement by them on phosphogypsum and soils of some streets of Gomel is studied. During researches soil algae of 59 genera, 40 families, 23 orders, 8 classes and 4 divisions (*Cyanophyta*, *Xanthophyta*, *Bacillariophyta* and *Chlorophyta*) were determined.