

О. С. Филипенко

**СТРУКТУРА ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ  
НА КОСТРИЦАХ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ**

На кострищах и прилегающей территории нами было выявлено 20 видов водорослей отдела *Cyanophyta* Ch-, C-, M-, P-жизненных форм. Изучена структура сообществ цианей на исследуемых участках. отмечена тенденция восстановления видового богатства синезеленых водорослей в почве кострищ после пирогенного воздействия.

Почвенные цианобактерии, развиваясь на поверхности и в толще почвенного слоя, оказывают значительное влияние на физико-химические свойства почвы – изменяют pH, усиливают аэрацию, препятствуют эрозии и т. д. При этом они достаточно чутко реагируют на все изменения, происходящие в почве. Под действием антропогенных факторов происходят перестройки сообществ почвенных цианей: меняется соотношение таксономических и экологических групп, спектр доминирующих видов. Подобные трансформации могут служить показателями экологического состояния почв [1–3].

Целью работы явилось изучение видового состава и анализ структуры сообществ почвенных синезеленых водорослей кострищ и прилегающей территории.

Пробы для альгологического исследования отбирали в 2013, в 2014 гг. на территории УНБ «Ченки» в пригороде г. Гомеля. Для изучения влияния пирогенного фактора на почвенные водоросли на 4-х площадках были разведены костры, которые отличались по продолжительности горения (два костра горели по 1 часу, два других – по 2 часа). После их прогорания через 0, 3, 6 и 12 месяцев были отобраны образцы почвы по общепринятой в почвенной альгологии методике [2]: почва под кострами (K1\_п, K2\_п) и почва на расстоянии 1 м от костров (K1\_1м, K2\_1м), в качестве контроля использовали почву на расстоянии 10 м от костров (K\_контр).

Для культивирования водорослей использовали метод почвенных культур со «стеклами обрастания». Культивирование осуществляли при постоянных условиях: температура 20±3°C, периодическое освещение с интенсивностью 1700–2500 лк с 10/14-часовым чередованием световой и темновой фаз.

Идентификацию водорослей осуществляли с помощью микроскопов XSP-136 и Nikon Eclipse 80i (увеличения ×400, ×1000) и определителей. Все культуры изучали в живом состоянии. Водоросли идентифицировали до рода (при возможности до вида), опираясь на визуальные характеристики объектов. Жизненные формы приведены по классификации Э.А. Штиной и М.М. Голлербаха [2,4].

За весь период исследований на кострищах и прилегающей территории нами было выявлено 20 видов водорослей отдела *Cyanophyta*, класса *Cyanophyceae*. Большинство обнаруженных цианей относились к порядку *Oscillatoriales* (75 %), наименее представлены *Nostocales* (15 %) и *Chroococcales* (10 %). Наибольшим количеством видов характеризовалось семейство *Phormidiaceae* – 12 видов. Большинство семейств являлись одновидовыми. Обнаруженные водоросли входили в состав 9 родов. В родовом спектре преобладали цианей родов *Phormidium* (10 видов), *Nostoc* и *Microcoleus* (по 2 вида).

В экологическом отношении синезеленые водоросли являлись представителями Ch-, C-, M-, P-жизненных форм.

Наибольшее доленое участие отмечено для водорослей P-жизненной формы – 65 % (это были водоросли родов *Borzia*, *Oscillatoria*, *Leptolyngbya* и *Phormidium*). Это нитчатые формы, способные переносить неблагоприятные условия благодаря особенностям своего протопласта и/или способности к слизиобразованию. C-жизненная форма была представлена видами *Anabaena* sp., *Microcystis* sp., *Nostoc punctiforme* и *Nostoc* sp.;

Ch-форма – видом *Cyanothecea eruginosa*; M-форма – видами *Microcoleus vaginatus* и *Microcoleus* sp..

На рисунке 1 приведена динамика видового богатства почвенных цианей за весь период исследования.

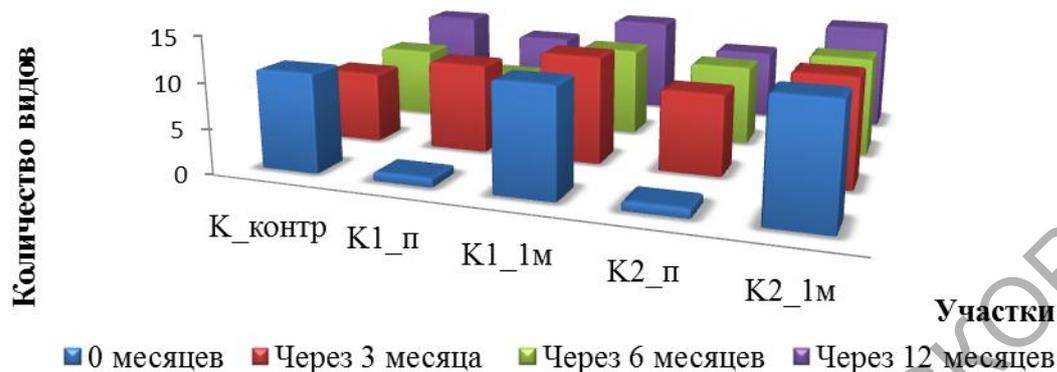


Рисунок – Динамика видового состава цианей на кострищах и прилегающей территории

В почве контрольного образца на протяжении периода исследований количество видов цианобактерий изменилось незначительно. Через 3 месяца видовое богатство цианей несколько снизилось (с 11 до 8 видов), исчезли – *Cyanothece aeruginosa*, *Microcoleus vaginatus*, *Phormidium* sp. 1, *Phormidium* sp. 2, *Phormidium molle*, *Phormidium* cf. *retzii*; появились – *Nostoc* sp., *Phormidium* sp. 3. Через 6 месяцев количество видов также было равно 8; при этом произошли некоторые перестройки внутри сообщества цианей; исчезли – *Phormidium* sp. 3, *Phormidium* cf. *boryanum*; появились – *Phormidium* sp.1, *Phormidium molle*. Через 12 месяцев количество видового состава возросло до 10 видов. Исчезли – *Leptolyngbya foveolarum*, *Phormidium dimorphum*; появились – *Cyanothece aeruginosa*, *Phormidium* sp. 2, *Phormidium foveolarum*.

В почве, отобранной под кострищами (K1\_п; K2\_п), наблюдали резкое увеличение количества видов через 3 месяца и некоторые перестройки в составе сообществ в дальнейшем. Увеличение количества водорослей связано вероятнее всего с тем, что они попали в благоприятные условия существования (открытое пространство обуславливает хорошую освещенность, зола обеспечивает цианей минеральными веществами; период произрастания характеризовался умеренной влажностью).

В K1\_п через 3 месяца появились: *Borzia* sp., *Cyanothece aeruginosa*, *Oscillatoria* sp., *Phormidium* sp. 1, *Phormidium* sp. 2, *Phormidium autumnale*, *Phormidium dimorphum*, *Phormidium* cf. *retzii*, *Phormidium molle*. В пробах через 6 месяцев появились цианеи – *Phormidium* cf. *boryanum*; исчезли – *Cyanothece aeruginosa*, *Microcoleus* sp., *Oscillatoria* sp., *Phormidium* sp. 1, *Phormidium molle*. В пробах через 12 месяцев исчезли – *Phormidium* sp. 2, *Phormidium* cf. *boryanum*; появились – *Phormidium foveolarum*, *Phormidium* sp. 1, *Phormidium tenue*, *Phormidium molle*. В K2\_п в почвенных пробах через 3 месяца, исчезли виды – *Microcystis* sp.; появились виды – *Borzia* sp., *Cyanothece aeruginosa*, *Oscillatoria* sp., *Nostoc* sp., *Phormidium* sp. 1, *Phormidium autumnale*, *Phormidium dimorphum*, *Phormidium* cf. *retzii*, *Phormidium molle*. В пробах почвы через 6 месяцев наблюдали выпадение видов – *Cyanothece aeruginosa*, *Oscillatoria* sp., *Phormidium* sp. 1; появление новых видов – *Leptolyngbya foveolarum*, *Phormidium* sp. 2, *Phormidium* cf. *boryanum*. В почвенных пробах через 12 месяцев – появились: *Cyanothece aeruginosa*, *Anabaena* sp.; исчезли: *Leptolyngbya foveolarum*, *Phormidium* sp. 2, *Phormidium* cf. *boryanum*.

В почве на расстоянии 1 м от кострищ количество видов было несколько выше, чем в контрольном образце, возможно зола с высоким содержанием минеральных

веществ оказала стимулирующее значение на развитие водорослей [3] или цианеи были занесены ветром. На протяжении периода исследований видовое богатство изменилось незначительно.

В почве, отобранной на расстоянии 1 м от одночасового кострища сразу после сжигания костров, выявлено 12 видов синезеленых водорослей. Через 3 месяца наблюдали также 12 видов, исчезли – *Microcystis* sp., *Microcoleus vaginatus*; появились – *Phormidium* sp. 3., *Oscillatoria* sp., через 6 месяцев видовое богатство цианей несколько снизилось (до 10 видов) – исчезли водоросли – *Oscillatoria* sp., *Phormidium* sp. 3; появились – *Cyanothece aeruginosa*, *Phormidium dimorphum*. Через 12 месяцев – снова наблюдалось увеличение количества водорослей (до 11 видов): появились – *Anabaena* sp., *Phormidium* sp. 2, *Phormidium foveolarum*, *Phormidium* cf. *boryanum*; исчезли – *Cyanothece aeruginosa*, *Phormidium dimorphum*.

В почве, отобранной на расстоянии 1 м от двухчасового кострища сразу после сжигания костров, выявлено 13 видов; на протяжении 3-6 месяцев происходило уменьшение количества цианей (с 12 до 11 видов), через 12 месяце наблюдали незначительное увеличение количества водорослей (до 12 видов): появились – *Microcoleus vaginatus*, *Phormidium foveolarum*; исчезли – *Phormidium* sp. 1, *Phormidium tenue*.

Сравнение спектров жизненных форм цианей за период исследования приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Экологическая структура сообществ цианей

Место отбора	Сроки отбора			
	0 месяцев	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
К_контр	P <sub>9</sub> Ch <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	P <sub>7</sub> C <sub>1</sub>	P <sub>7</sub> C <sub>1</sub>	P <sub>8</sub> Ch <sub>1</sub> C <sub>1</sub>
K1_п	C <sub>1</sub>	P <sub>8</sub> Ch <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>8</sub>
K2_п	C <sub>1</sub>	P <sub>7</sub> Ch <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	P <sub>8</sub> C <sub>1</sub>	P <sub>5</sub> Ch <sub>1</sub> C <sub>2</sub>
K1_1м	P <sub>9</sub> C <sub>2</sub> M <sub>1</sub>	P <sub>11</sub> C <sub>1</sub>	P <sub>8</sub> Ch <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	P <sub>10</sub> C <sub>1</sub>
K2_1м	P <sub>9</sub> Ch <sub>1</sub> C <sub>1</sub> M <sub>2</sub>	P <sub>10</sub> C <sub>2</sub>	P <sub>8</sub> Ch <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	P <sub>8</sub> Ch <sub>1</sub> C <sub>2</sub> M <sub>1</sub>
Буквы указывают жизненные формы водорослей [2], индексы – количество видов				

В почве всех участков на протяжении периода исследований сохранилось преобладание водорослей Р-жизненной формы. Цианеи данной формы механически оплетают почвенные частицы, предотвращая их распыление, и способствуют удержанию влаги в почве благодаря склеиванию частиц почвы с помощью выделяемых слизистых чехлов [4].

В почве нарушенных участков (K1\_п, K2\_п) сразу после сжигания костров выявлены только представители С-формы, способные к образованию в неблагоприятных условиях слизи, выполняющей защитную функцию. С течением времени наблюдали перестройку спектра жизненных форм цианей – исчезновение водорослей С-формы, появление представителей Р-, Ch- и М-формы.

Спектры синезеленых водорослей контрольного участка и прилегающей к кострищам территории изменялись незначительно.

Преобладание в почвах кострищ и прилегающей к ним территории нитчатых цианей порядка Oscillatoriales, относящихся к Р-жизненной форме свидетельствует о достаточно экстремальных условиях для их существования.

С течением времени на пирогенных участках почвы происходило восстановление почвенной биоты, в том числе и цианобактерий. Они заносятся на нарушенные участки с воздухом, водой, механическим путем (на обуви, лапах животных и т. д.).

Поселяясь на постпирогенных участках почвы, водоросли способствуют улучшению физико-химических свойств почвы в процессе роста и жизнедеятельности: нитчатые виды механически скрепляют почвенные частицы, а виды способные к образованию слизи, содействуют склеиванию почвенных частиц.

### Литература

1 Трухницкая, С. М. Альгофлора рекреационных территорий красноярской урбоэкосистемы / С. М. Трухницкая, М.В. Чижевская. – Красноярск : КрасГАУ, 2008. – 134 с.

2 Голлербах, М. М. Экология почвенных водорослей / М. М. Голлербах, Э. А. Штина. – М.: Наука, 1976. – 143 с.

3 Чумачева, Н. М. Стратегия восстановления альгогруппировок после низового пожара / Н. М. Чумачева // Сибирский экологический журнал. – 2001. – № 4. – С. 449–454.

4 Алексахина, Т. И. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов / Т. И. Алексахина, Э.А. Штина. – М.: Наука, 1984. – 149 с.

УДК 631.452

А. М. Хомич

### ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

*Статья посвящена оценке плодородия почв Гомельской области. Рассмотрена география почвенного покрова в масштабах области. Раскрыта суть понятий «плодородие» и «бонитет почв», как оценочного показателя, составлен картографический материал, отражающий все аспекты геоэкологической оценки почв, на основе новых данных. Изучены проблемы плодородия почв региона.*

С давних пор человек оценивает почву главным образом с точки зрения её плодородия. Именно от плодородия зависит урожай и красота растений. Под *плодородием* в современной научной литературе принято понимать способность почвы обеспечивать рост и воспроизводство растений всеми необходимыми им условиями [2]. В таблице 1 представлено содержание гумуса в основных типах почв Гомельской области.

Таблица 1 – Содержание гумуса в основных типах почв Гомельской области

Типы почв	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %
Дерново-подзолистые	суглинистые, супесчаные и песчаные	1,1–2,0 (1,5) 1,1–2,0 (1,5)
Дерново-подзолистые заболоченные	суглинистые, супесчаные и песчаные	1,6 (2,1)–2,5 1,6 (2,1)–2,5
Дерновые заболоченные и дерново-карбонатно заболоченные	суглинистые, супесчаные и песчаные	2,5–3,0 2,1–4,0
Аллювиальные (пойменные) дерновые заболоченные	на связном аллювии на рыхлом аллювии	1,6 (3,1)–5,0 2,1 (3,1)–5,0
Примечание – В скобках указано наиболее распространённое содержание гумуса [4].		