

УДК 574.5:582.232 (477)

О.С. ГОРБУЛИН

Харьковский национальный ун-т им. В.Н. Каразина,
кафедра ботаники и экологии растений,
пл. Свободы, 4, 61022 Харьков, Украина

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
CYANOPROKARYOTA (*CYANOPHYTA*) КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ
ВОДОЕМОВ УКРАИНЫ**

Приведены результаты анализа оригинальных, литературных и архивных данных (1971–2010) по экологии и географическому распространению 149 видов *Cyanoprokaryota* континентальных водоемов Украины. Для каждого вида (при наличии данных) указывается: коэффициент встречаемости и численность в разнотипных водоемах; значения температуры, минерализации, рН и индекса сапробности, при которых обнаружен вид; степень галобности, реофильности, биотоп; данные о географическом распространении. Дана аутоэкологическая оценка.

Ключевые слова: экология, биоиндикация, сапробность, *Cyanoprokaryota* (*Cyanophyta*), география, континентальные водоемы, Украина.

Введение

Cyanophyta — одна из наиболее изученных групп водорослей, характеризующихся уникальным сочетанием всех признаков строения клетки и таллома, особенностями биохимии и физиологии, чрезвычайной пластичностью и способностью осваивать широкий спектр биотопов. Особый интерес представляет также прикладной аспект в изучении *Cyanophyta* (Кукк, 1969; Сиренко, Кондратьева, 1998; Кондратьева, 2002).

Общая экологическая характеристика *Cyanophyta* приводится в соответствующих источниках (Голлербах и др., 1953; Кондратьева, 1968; Кондрат'ева та ін., 1984; Флора, 2009), где синезеленые водоросли в целом характеризуются как типично бентосные и планктонные формы, встречающиеся в разнообразных условиях. Они нередко имеют массовое развитие в разнотипных водоемах и на разных глубинах в широком спектре температур. Отмечается, что «частые заморозки, пересыщение воды электролитами и кратковременные высокие температуры переносятся синезелеными водорослями без заметного вреда» (Кукк, 1969, с. 12). Некоторые общие сведения об экологии *Cyanophyta* приведены также в монографии: Ecology ..., 2000.

Наиболее полная экологическая характеристика *Cyanophyta* континентальных водоемов Украины представлена на основании анализа многочисленных литературных и оригинальных данных за длительный

© О.С. Горбулин, 2014

период изучения *Cyanophyta* системы Днепра с учетом данных по системам Днестра, Дуная, Южного Буга, Северского Донца, Горного Крыма, а также других водных объектов Украины (Флора, 2001).

В результате сравнительного анализа имеющихся данных выявлены особенности видового состава *Cyanophyta* основных экологических группировок (планктон, бентос, обрастания) в водоемах различного типа. На примере системы Днепра и полесских озер предпринята попытка выделения основных типов местообитаний *Cyanophyta* в толще воды, на дне и на твердом субстрате. При этом отмечается предварительный (поисковый) характер предложенной классификации, что определяется недостаточной и неравномерной изученностью *Cyanophyta* речных и озерных систем Украины, а также отсутствием достаточного объема данных о находках отдельных видов (Флора, 2001).

Вместе с тем, конкретные данные об условиях обитания тех или иных видов приводятся для небольшого числа наиболее широко распространенных видов. Многочисленные работы, посвященные экологическим особенностям синезеленых водорослей, выполненные на культуральном материале, «относятся скорее к экологической морфологии, экологической физиологии и экологической биохимии и не всегда могут быть экстраполированы на природные популяции» (Флора, 2001, с. 16–17).

В результате многолетних альгофлористических исследований учеными Харьковского ун-та накоплен большой фактический материал, позволяющий дополнить и расширить эколого-биологические характеристики значительного числа видов водорослей всех систематических групп. Поэтому данная статья является продолжением цикла работ по составлению и анализу эколого-биологических характеристик водорослей континентальных водоемов Украины (Горбулин, 2011) и посвящена синезеленым водорослям в традиционной трактовке группы (Голлербах и др., 1953; Кондратьева, 1968; Кондрат'ева та ін., 1984). Исключения составляют таксоны, обработанные отечественными учеными (Флора, 2001, 2009; Виноградова, 2011; Виноградова, Коваленко, 2012; Algae, 2006) на основе полифазного подхода с учетом новых таксономических комбинаций (Komárek, Anagnostidis, 2005).

Материалы и методы

Материалом для работы послужили оригинальные, в т.ч. неопубликованные, данные (1989–2010) по изучению водорослей водоемов Украины, а также литературные данные (Разнообразие, 2000; Флора, 2009; Algae, 2006). При составлении характеристик конкретных видов использованы также архивные полевые дневники экспедиций 1971–1988 гг. и протоколы обработки живых и фиксированных проб, выполненные А.М. Матвиенко и Т.В. Догадиной. Из описанных материалов использованы данные измерений температуры, рН и минерализации воды; подсчета численности; учтены также значения коэффициента встречаемости каждого вида в разных типах водоемов во всех биотопах (планктон, микрофитобентос, обрастания). Для части

архивных материалов нами рассчитан коэффициент встречаемости в тех случаях, когда в данном отношении материалы не были обработаны авторами; коэффициент рассчитывали по эмпирической формуле с дальнейшей градацией по классам (Девяткин, Митропольская, 1994). Нами рассчитан также индекс сапробности. Значение представителей *Cyanophyta* оценивалось по результатам находки каждого вида в пробах с известными значениями индекса сапробности, рассчитанными по индикаторным формам (Водоросли, 1989).

Наиболее изучены водоемы Левобережной Украины. Было обследовано более 100 водоемов, в т.ч. Северский Донец с притоками I и II порядка, реки бассейна Днепра (Ворскла, Ингул, Орелька, Берестовая, Мерчик, Мерла) и Азовского моря (Кальмиус); малые водохранилища лесостепной и степной зон, водоемы-охладители ТЭС (Змиевская) и АЭС (Запорожская, Южно-Украинская); сельские и городские пруды различного генезиса и целевого использования (рекреационные, декоративные, рыбоводные, технические, биологические); естественные водоемы замедленного стока – пойменные (озера, старицы, болота) и эфемерные (лужи, ямы, канавы) водоемы, а также водоемы с котловинами техногенного (шахтного, карьерного) происхождения.

Исследования проводили стандартными методами (Водоросли, 1989) с учетом методик, используемых при изучении природных популяций *Cyanophyta* (Голлербах и др., 1953; Кондрат'ева та ін., 1984; Флора, 2009). При оценке современного географического распространения помимо литературных источников (Ролл и др., 1947; Кулумбаева, 1982; Догадина, Горбулин, 1994; Науменко, 1998; Коваленко и др., 2003; Woodson, Holoman, 1965; Pankow et al., 1973; Wawrik, 1973; Dogadina et al., 2007) использована международная электронная база данных <http://algaebase.org/>.

Эколого-биологические характеристики приведены согласно работе Бариновой и др. (2006) с некоторыми изменениями и дополнениями: графы приуроченности к местообитанию и отношения к текучести заменены графами коэффициента встречаемости и численности видов в водоемах различного типа. При оценке имеющихся данных использованы характеристики экологических групп (Тавасси и др., 2005). Не включены в список литературы многочисленные статьи с указанием данных для ограниченного числа представителей *Cyanophyta* по 1–2 показателям (чаще всего рН или температура), сведения о которых уже имеются в литературе. В работе не учтены сведения о типично морских и почвенных видах *Cyanophyta*; анализируются исключительно находки в водоемах (аквальные формы) вне зависимости от ссылок на другие местообитания.

Результаты и обсуждение

Из общего числа видов *Cyanophyta*, найденных в водоемах Украины (Разнообразие, 2000; Виноградова, 2005; Algae, 2006), конкретные значения разных факторов приводятся для 250 видов, в т.ч. из водоемов

других стран и континентов (Матвиєнко, 1938, 1941; Матвиенко, 1956б; Сафонова, Митрофанова, 1998; Эрсин Киврак и др., 2007; Науменко, 2007; Снитько, 2009; Berg, Nygaard, 1929; Uherkovich, 1963; Kristiansen, Mathiesen, 1964; Lasar, 1964, 1973; Tamás, 1965; Bohr, 1967; Jónasson, Kristiansen, 1967; Milovanović, 1967; Kiss, 1978; Willen, 1980-1981); для 100 видов известны результаты только разовых измерений по 1–2 показателям. Данные из зарубежных источников использованы нами только в случае отсутствия соответствующих сведений в работах отечественных авторов либо расширения диапазона значений фактора для конкретного вида в сходных местообитаниях. Достаточный объем фактического материала имеется для 149 видов (см. таблицу).

По нашим данным, в составе доминантных комплексов фитопланктона разнотипных водоемов зарегистрировано 25 видов *Cyanophyta*, в т.ч. в фитопланктоне рек 4 вида, пойменных водоемов – 17, рыбоводных прудов – 14 видов. Только два вида – *Merismopedia tenuissima* и *Snowella lacustris* – были общими для комплексов доминантных форм фитопланктона всех анализируемых типов водоемов. Специфичными для пойменных водоемов оказались 10 видов из 17, выявленных в качестве доминантов в озерах и низинных болотах (Горбулин, 2012).

Сведения о частоте встречаемости имеются для 146 таксонов, в т.ч. для 55 видов – это единичные, главным образом оригинальные данные, полученные в результате исследования водоемов определенного региона либо в результате изучения одного конкретного водоема в течение длительного времени. В литературе данные о частоте встречаемости видов *Cyanophyta* приводятся крайне редко (Коваленко, 1997; Майстрова, 2002), без конкретных значений в сочетании с типологией водоемов и условиями обитания.

Анализ распределения 149 видов *Cyanophyta* по классам (Девяткин, Митропольская, 1994) осуществлен с учетом максимальных значений коэффициента встречаемости, вне зависимости от типа водоема. Большинство представителей относится к классу А (встречаемость до 20 %), что характерно для всех типов водоемов: реки – 83 вида, водохранилища – 73, пруды – 72, естественные водоемы замедленного стока – 96 видов; при этом только 47 видов *Cyanophyta* могут быть отнесены к классу А по значениям встречаемости во всех типах водоемов. Классы В (встречаемость 21–40 %) и С (41–60 %) представлены существенно меньшим числом видов. Наиболее высокие значения встречаемости отмечены для 3 видов и только в водохранилищах. Это *Anabaena flos-aquae* – 100 %, *Aphanizomenon flos-aquae* – 85 % и *Microcystis aeruginosa* – 92 %. По литературным данным максимальная встречаемость в водоемах Украины отмечена только для 5 видов хроококковых, при этом общим с оригинальными данными является только *Microcystis aeruginosa* (Коваленко, Беликова, 1994).

Сведения об интенсивности развития (численности) 36 видов синезеленых водорослей с учетом экологических факторов (рН,

температура, минерализация) приводятся в ряде работ (Ролл, Марковский, 1936; Ролл и др., 1947; Догадина и др., 1992; Клоченко, 1995; Uherkovich, 1963; Kristiansen, Mathiesen, 1964). Оригинальные данные имеются для 77 видов, из них 25 видов – единичные находки, что свидетельствует о редкости видов.

В целом, полученные данные о частоте встречаемости и интенсивности развития 147 (149 ввт) видов *Cyanophyta* в разнотипных водоемах свидетельствуют о незначительном преобладании в составе группы лимнофилов (53), предпочитающих стоячие водоемы, но встречающиеся и в реках, куда попадают в основном из зарегулированных участков (водохранилищ). Лимнобионты (41), характерные только для стоячих водоемов, и индифференты (47) представлены приблизительно одинаковым числом видов (см. таблицу).

Синезеленые водоросли в целом определяются как теплолюбивые формы с оптимальным развитием при температуре 20–30 °С (Флора, 2001). Для больших стратифицированных озер оптимальное развитие массовых видов (*Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria tenuis*, *Woronichinia naegeliana*) отмечено при более низких температурах – 10–20 °С (Астраханцев и др., 2003). В частности, интенсивная вегетация планктонных *Cyanophyta* в водохранилищах наблюдается обычно при температуре выше 17 °С (Флора, 2001).

Сведения, необходимые для выделения экологических групп в зависимости от температурного фактора, имеются для 148 видов *Cyanophyta*. Мезотермные формы, предпочитающие умеренные температуры и развивающиеся обычно в течение длительного периода открытой воды, включают 71 вид. Группа эвритермных форм объединяет 67 видов, способных развиваться в диапазоне температур от 2 до 10 °С зимой, в период открытой воды в реках, озерах, источниках, водохранилищах и прудах (Дедусенко-Щеголева, 1956б; Науменко, 1998; Ролл и др., 1947; Эрсин Киврак и др., 2007), в озерах тундры и лесотундры (Догадина, Горбулин, 1994; Kristiansen, Mathiesen, 1964; Jonasson, Kristiansen, 1967; Willen, 1980-1981) до 27–39 °С редко в лужах, озерах, болотах (Ролл, 1938; Фролова-Раевская, 1953; Lasar, 1973), чаще в водоемах-охладителях ТЭС и АЭС (Виноградская, 1978; Догадина и др., 1993).

Относительно галобности приводятся только значения минерализации (мг/л) или солености (‰) воды, при которых был выявлен конкретный вид (см. таблицу), без ссылки на категории галобности, приведенные в литературе (Барина и др., 2006). Оценка имеющихся данных по значениям минерализации воды, при которых представители аквальных форм *Cyanophyta* выявлены в водоемах Украины, подтверждает преобладание в составе группы галотолерантных видов (Виноградова, 2012), способных обитать в широком диапазоне минерализации воды (Кулумбаева, 1982; Горбулин и др., 2003; Александров и др., 2012).

Значения экологических факторов местообитаний и аутоэкология некоторых видов

| Таксон | T, °C | Галобность | pH |
|--|--------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| <i>Anabaena aequalis</i> Borge | 9,7 10,0–16,0 cool | – | 7,3–8,8 4,8 ind |
| <i>A. affinis</i> Lemmerm. | 26,0–28,0 20,0–24,0 temp | – | 5,7–7,0 6,8–7,3 acb |
| <i>A. circinalis</i> (Kütz.) Hansg. | 27,5–29,0 17,5–24,0 temp | | 8,6–9,0 6,6–7,5 alf |
| <i>A. cylindrica</i> Lemmerm. | 14,0 17,5 temp | – | 5,8 6,5 acb |
| <i>A. hassalii</i> (Kütz.) Wittr. | 24,5–28,0 20,0–23,0 temp | 264–289 320–800 | 6,0–7,2 5,8–8,4 alb |
| <i>A. inaequalis</i> (Kütz.) Bornet et Flahault | 24,5–28,0 temp | 264–289 | 7,2 acb |
| <i>A. lemmermannii</i> P.G. Richt. | 14,0–25,0 temp | 224–408 | 5,8–8,5 alb |
| <i>A. oscillarioides</i> Bory | 26,0 17,5 temp | – | 7,5 5,5 acb |
| <i>A. planctonica</i> Brunnth. | 6,5–20,8 temp | 183 | 7,1–8,8 alb |
| <i>A. solitaria</i> Kleb. | 26,0 19,0–23,0 temp | – | 6,0–7,6 5,6–6,7 acb |
| <i>A. subcylindrica</i> Borge | 20,0–25,0 temp | – | 5,4–7,4 5,2–6,0 acb |
| <i>A. verrucosa</i> Boye Pet. | 16,0–18,0 15,0–21,5 temp | | 5,97–6,2 5,5–6,6 acb |
| <i>A. viguieri</i> Denis et Fremy | 24,5–28,0 20,5–23,0 temp | 264–289 | 6,0 |
| <i>Anabaenopsis arnoldi</i> Aptekar | 17,0–19,9 temp | 545 320 | 9,3 7,6–8,41 alf |
| <i>Aphanocapsa conferta</i> (W. West et G.S. West) Komárek.-Legn. et Cronberg | 17,0–28,0 21,5–23,0 temp | 264–6593 | 8,7–8,8 6,0–6,6 alf |
| <i>A. grevillei</i> (Hassal) Rabenh. | 17,0–34,0 temp 19,0–24,0 | 313–6593 | 6,0–8,8 acf 6,6–7,3 alb |
| <i>A. holsatica</i> (Lemmerm.) Cronberg et Komárek | 17,0–29,0 19,9 temp | 264–6593 300 | 8,4–8,8 alf |

Cyanoprokaryota (Cyanophyta) из пресных вод Украины (по оригинальным и литературным данным)

| Сапробность | Индекс сапр. | Геоэлемент | Коэффициент встречаемости, % | Численность, тыс. кл./л |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------|---|--|
| β о-β | 2,00 1,2–2,6 | b | 1. 0,8 4. 15,4 | – – |
| β β-α | 2,00 1,62–3,30 | Ne | 1. 1,5–12,0 2. 1,2–7,5 3. 1,3–6,3 | – – – |
| о-β β | 1,50 2,2 | k | 2.1,3–2,9 | – |
| β-о | 1,2-2,6 | k | 4. 4,0 | – |
| о-α | 0,9–3,1 | k | 1. 0,7 2. 2,0 3. 1,0 4. 0,9 | 36–1209 – – – |
| β-о | – | k | 1. – | 99 |
| β | 2,00 1,80-1,93 | b | 1. 0,8–1,5 2. 9,0–22,2 3. 1,3 4. 5,1 | 354–545 417–4003 16–288 11–9626 |
| β | – | k | 4. 0,85 | – |
| β-о | – | Ha | 1. – | 44–315 |
| β-о β-α | 1,6 1,7–3,3 | Ha | 2. 2,6–28 | – |
| о-β β о-α | 1,35 1,3 0,9–3,2 | k | 1. 0,8–5,6 2. 4,3–47,0 3. 4,0–26,0 4. 2,0–15,0 | 25–2357; 316–1044 67–25961 27–12317 46–20858 |
| β | 1,86–2,54 | Ne | 3. 12,1 4. 0,4 | 71 – |
| β | 1,2–2,6 | b | 2. 1,3–6,0 4. 2,0 | – – |
| β | 1,62 | Ne | 1. 1,0 3. 0,7 4. 12,0 | 50–80 1225 – |
| β-о; β | 2,2 | Ha; Pt | 1. 1,8 2. 1,3–34,2 3. 4,6 4. 1,7 | – – – – |
| β | 1,7–2,0 | k | 1. 0,7–1,0 | 1–19 |
| о-β β | 1,76–2,27 | k | 1. 1,0–1,8 2. 2,9–11,1 | – – |

| | | | |
|--|--|----------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aphanocapsa parasitica</i> (Kütz.) Komárek et Anagn. | 28,0 23,0 temp | – | 8,0–8,6 7,6 alb |
| <i>Aphanothece castagnei</i> (Bréb.) Rabenh. | 19,9–21,5 temp | 320 | 8,41 |
| <i>A. elabens</i> (Bréb.) Elenkin | 12,0–22,0 temp | 320 | 8,4 4,8–8,6 ind |
| <i>Calothrix fusca</i> (Kütz.) Bornet et Flahault | 25,0–36,0 14,0–21,5 temp | – | 4,8–6,6 acb |
| <i>Chamaesiphon confervicolus</i> A. Braun | 10,0–19,0 temp | – | 4,5–5,5 acf |
| <i>Chroococcus cohaerens</i> (Bréb.) Nägeli | 10,0–22,0 temp | – | 4,8–7,3 acb |
| <i>Ch. limneticus</i> Lemmerm. | 1,4–29,0 10,0–36,0 eterm | 87,9–6593 | 6,0–9,0 4,8–8,7 ind |
| <i>Ch. tenax</i> (Kirchn.) Hieron. | 21,8–23,0 temp | – | 5,8–7,3 acb |
| <i>Cyanodictyon reticulatum</i> (Lemmerm.) Geitler | 20,0–25,0 18,5–22,0 temp | – | 7,6 5,8–7,3 acb |
| <i>Cyanothece aeruginosa</i> (Nägeli) Komárek | 17,0–21,0 13,6–36,0 eterm | 5584–6593 600–1200 | 8,7–8,8 3,4–6,7 ind |
| <i>Cylindrospermum michailovskoense</i> Elenkin | 7,0–22,0 17,5–18,0 temp | 222–356 | 6,8–8,4 5,4–6,6 ind |
| <i>Gloeocapsa atrata</i> Kütz. | temp 10,0–26,5 | – | 4,5–6,7 acb |
| <i>G. punctata</i> Nägeli | 8–29 eterm | 5584–6593 | 6,79–8,8 8,1 alb |
| <i>Gloeothece rupestris</i> (Lyngb.) Bornet | 8,0–9,0 12,0–15,5 cool | – | 6,79 4,8–7,3 acb |
| <i>Leptolyngbya frigida</i> (F.E. Fritsch) Anagn. et Komárek | 12,5–24,0 temp | 545–854 407–1070 | 8,3–10,2 6,3–8,4 alb |
| <i>L. angustissimum</i> (W. et G.S. West) Anagn. et Komárek | 17,6–33,0 warm 12,0–17,8 temp | – | 7,4–7,6 4,5–7,3 acb |
| <i>L. birgei</i> G.M. Sm. | 14,5–24,0 temp | – | 6,3–8,81 alb |
| <i>L. nigra</i> C. Agardh | 20,5–23,0 temp | 642 160 | 8,6 6,0–7,2 alb |
| <i>Merismopedia insignis</i> Schkorb. | 20,5–22,0 temp | – | 6,8–7,3 acb |
| <i>M. warmingiana</i> Lagerh. | 24,5–28,0 19,9–24,0 temp | 264–289 320 | 6,8–8,41 alb |
| <i>Microcrocis geminata</i> (Lagerh.) Geitler | 14,6–27,4 19,9–24,0 temp | 2348–3960 320 | 7,8–8,2 6,8–8,41 alb |

| | | | | |
|------------|------------------|-----------------|---|-------------------------------|
| o | 1,06 | k | 1. — 2. 0,9 | 1-27 — |
| β | 1,76-2,27 | k | 4. 4,3 | — |
| β | 2,42 | k? | 2. 0,5 3. 0,7 | — — |
| o β | 1,0 1,76-2,27 | k | 4. 1,4-2,6 | — |
| x-β o | — | k | 4. 0,4-15,4 | — |
| β | 1,33-2,33 | k | 4. 5,1-7,2 | — |
| o-β β-o | 1,4 1,7-2,28 | k | 1. 0,7-1,0 2. 8,3 4. 1,4-5,1 | 4-52 133-168 — |
| β | 1,33-2,33 | a; k; b | 4. 1,6-29 | 90-136 |
| β | 1,76 | b Ne | 4. 5,71 | — |
| o o-β | 1,05-2,27 | k? | 1. 0,7-25,0 2. 2,8 3. 2,5-5,5 4. 1,5-8,4 | 3-28 — 5-457 5-810 |
| o-β | 1,2-2,6 | Ne | 4. 0,9-2,0 | — |
| β | 1,3-2,7 | Ha; Pt Nt; k | 2. 1,3-78,0 3. 59,4 4. 18,0 | — 35-71 — |
| — | — | k Ne | 2. 5,6 4. 15,4 | — — |
| — | — | k | 1. 0,7-2,9 4. 5,1 | 34 — |
| o-β | 1,0-2,80 | k | 1. 0,7-5,3 2. 3,0-13,0 4. 1,4-17,0 | — 50-805 — |
| x-β β | 1,20-2,27 | k | 1. — 4. 1,4-7,7 | 15 — |
| β | 1,68-2,44 | k | 1. 1,4 3. 2,0 | — — |
| β | 1,76-199 | Ha | 1. 0,8 3. 1,8 | 108-111 160 |
| β | 1,33-2,33 | Ha, Pt b | 2. 2,8 4. 1,4-2,8 | — — |
| β | 1,7-2,6 | k? | 1. 3,0-10,7 2. 7,2-42,5 4. 4,0-37,1 | 18-68 142-640 210-90623 |
| β | 1,3-2,63 | Ha Nt | 1. 0,8-1,0 2. 1,2-6,0 3. 4,0 4. 1,3 | — — — — |

| | | | |
|---|--|----------------------------|-------------------------------------|
| <i>Microcrocis gigas</i> (Руппова) Komárek et Anagn. | 7,0–27,5 10,5–20,0 eterm | 222–356 500 | 7,4–8,6 6,8–7,3 alb |
| <i>Microcystis smithii</i> Komárek et Anagn. | 15,0–29,0 16,0–23,5 temp | 1236 | 7,8–8,6 5,4–7,2 ind |
| <i>M. wesenbergii</i> (Komárek) Komárek | 19,0–36,0 warm | – | 8,0–9,0 5,8–8,55 ind |
| <i>Nostoc kihlmani</i> Lemmerm. | 10,0–25,0 temp | – | 5,6–7,6 3,4–6,7 acb |
| <i>N. linckia</i> (Roth) Bornet et Flahault | 28,0–30,0 12,0–17,5 eterm | – | 4,8–5,4 acf |
| <i>N. pruniforme</i> C. Agardh | 14,0–21,5 temp | – | 6,0–6,6 acb |
| <i>Oscillatoria acutissima</i> Kuff. | 20,5–23,0 36,0–39,0 eterm | 31,04 ‰ | 8,24–8,45 7,8–8,55 alb |
| <i>O. curviceps</i> C. Agardh | 15,0–29,5 eterm | 436–913 | 6,8–8,6 6,3–8,4 alb |
| <i>O. limnetica</i> Lemmerm. | 5,6–11,5 24,0–28,0 eterm | 289–560 320–422 | 6,1–9,0 6,0–7,7 alb |
| <i>O. proboscidea</i> Gomont | 24,0–36,0 10,0–39,0 eterm | 436 | 6,5 4,8–8,7 ind |
| <i>O. rubescens</i> (D.C.) Gomont | 12,0–36,0 eterm | – | 4,5–7,8 acb |
| <i>O. sancta</i> (Kütz.) Gomont | 7,0–32,0 15,6–24,0 eterm | 222–2747 | 5,6–10,2 ind |
| <i>Phormidium amoenum</i> Kütz. ex Anagn. et Komárek | 20,0–28,0 2,0–24,0 eterm | 500–1400 | 6,1–7,75 4,5–6,0 acb |
| <i>Ph. autumnale</i> (C. Agardh) Trevis. ex Gomont | 25,4 19,9 temp | 4514 320 | 7,6 6,8–8,41 alb |
| <i>Ph. breve</i> (Kütz. ex Gomont) Anagn. et Komárek | 11,8–36,0 13,0–22,5 eterm | 222–2747 | 7,4–8,6 5,3–6,3 alb |
| <i>Ph. corium</i> Gomont | 24,0–36,0 16,8–23,5 warm | 654–4514 | 7,6–8,5 6,6–7,8 alb |
| <i>Ph. granulatum</i> (N.L. Gardner) Anagn. | 12,0–29,0 10,0–21,5 eterm | 600 | 6,5–8,2 4,5–6,6 ind |
| <i>Ph. irriguum</i> (Kütz. ex Gomont) Anagn. et Komárek | 17,0–26,8 14,5–24,0 temp | 540–6593 400–800 | 6,5–8,8 5,8–6,3 alb |

| | | | | |
|------------------|---|--------|--|---------------------------|
| o β-α β | 2,50 1,57–2,47 | b k | 1. 0,7 2. 3,7–7,5 3. 0,7–2,3 4. 4,0 | 208 – – – |
| o | 0,9–1,36 | k | 1. 1,8 2. 2,9 3. 2,0 | – – – |
| o-α β | 2,0 1,30–3,20 | k | 1. 1,8 2. 2,9–32,5 3. 8,0 4. 4,0–46,3 | – 242 – 611–2315 |
| o-β | 1,60 | k | 1. 1,8–3,3 3. 1,0 4. 1,0–20,6 | – – 22672 |
| o-α β β | 2,0 1,2–2,6 | Ha | 4. 2,6–6,0 | – |
| β o-β | 2,0 1,20–1,50 | k | 4. 1,0–2,0 | – |
| – | – | Ne | 2. 5,5 4. 5,9 | – – |
| o-β β | 1,30–2,70 | Ne | 1. 3,5 | – |
| o-β o-α | 1,40 0,90–3,10 | k | 1. 1,2 3. 1,8 4. 1,3 | 20–780 – – |
| o β | 1,76–2,27 | Ha | 2. 19,4 3. 47,3 4. 1,4–2,6 | – 53–177 – |
| β-o o-x β | 2,0 1,20–2,12 | k | 2. 8,3 3. 0,7 4. 2,0–5,1 | – – 1111 |
| β-α β | 1,30–2,63 | k | 1. 0,6 3. 1,0 4. 2,7 | – – – |
| x o-β | 0,70–2,80 | k | 1. 0,7–3,5 3. 0,8 4. 1,4–15,4 | 111–317 648–1234 – |
| β-α; α-β β; α | 1,95 2,00 2,20–2,44 | k | 2. 0,7–2,5 | |
| β-p β-α | 1,76–3,10 | k | 1. 1,8–17,7 2. 1,2 4. 5,1 | – – – |
| o-β | 0,90–3,10 | k | 1. 1,3 2. 7,4 | – – |
| β | 1,70–2,60 | Ha | 1. 0,8–19,8 4. 15,4 | 56–169 – |
| β | 1,25–2,13 | Ne | 1. 1,0–10,0 2. 2,5 3. 10,0 | – – – |

| | | | |
|--|--|----------------------------|------------------------------------|
| <i>Phormidium mucicola</i> Hub.-Pest. et Naum. | 24,5–28,0 19,9–29,0 warm | 264–289 320–1200 | 6,0–8,41 alb |
| <i>Ph. nigrum</i> (Vaucher ex Gomont) Anagn. et Komárek | 22,0–29,0 16–23,5 temp | 436–1070 | 6,1–9,0 6,3–8,4 alb |
| <i>Ph. okenii</i> (C. Agardh ex Gomont) Anagn. et Komárek | 17,0–36,0 eterm | 308–720 | 5,8–6,3 acb |
| <i>Ph. orientale</i> G.S. West | warm 23,0–39,0 | – | 7,68–8,55 acf |
| <i>Ph. puteale</i> (Mont ex Gomont) Anagn. et Komárek | 12,0–39,0 eterm | – | 4,5–8,55 ind |
| <i>Ph. tenuissimum</i> Woron. | 19,0–24,0 temp | 600–900 | 6,0–6,6 acb |
| <i>Rh. linearis</i> (Geitler) Komárek | 14,4–24,0 temp | 224–700 9,47 ‰ | 5,8–8,75 alb |
| <i>Rh. smithii</i> (R. et F. Chodat) Komárek | 17,0–28,0 20,8–22,4 temp | 264–6593 279–422 | 8,24–10,2 7,5–7,7 alf |
| <i>Rivularia planctonica</i> Elenkin | 17,5–21,5 temp | 162–200 | 5,5–6,6 acb |
| <i>Romeria elegans</i> (Wolosz. in Koczw.) Wolosz. et Koczw. | 12,0–24,0 temp | 407–670 | 6,3–8,81 alb |
| <i>R. gracilis</i> (Koczw.) Koczw. | 20,0 19,9–22,0 temp | 320 | 7,0 6,6–8,41 alb |
| <i>R. leopoliensis</i> (Racib.) Koczw. | 1,4–9,8 15,0–24,0 eterm | 279–1200 | 5,2–8,45 ind |
| <i>R. okensis</i> (Meyen) Hindák | 18,1–22,4 temp | 279–422 | 6,0–7,5 acb |
| <i>S. laxa</i> G.M. Sm. | 18,0 15,0–29,0 temp | 436–913 | 7,2–8,2 5,2–8,4 alb |
| <i>S. laxissima</i> G.S. West | 17,0–21,0 19,8–23,0 temp | 545–6593 | 8,3–10,2 5,8–6,0 ind |
| <i>S. tenuissima</i> Kütz. | 26,0–29,5 17,5–24,0 warm | 540–560 31,04 ‰ | 6,8–7,3 6,0–7,8 acb |
| <i>Stigonema ocellatum</i> (Dilw.) Thur. | 10,0–16,8 temp | – | 6,6 4,8–7,3 acb |
| <i>Synechococcus elongatus</i> (Nägeli) Nägeli | 22,4–24,0 temp | 162–200 328–422 | 5,6–7,7 acb |
| <i>Synechocystis aquatilis</i> Sauv. | 17,0–21,0 warm 16,0–20,0 temp | 5584–6593 | 8,7–8,8 6,0–8,5 alb |

| | | | | |
|------------------------|-------------------------|--------------------|---|---|
| o-β β | 1,25–2,63 | k | 1. 0,9–5,0 2. 8,3–27,3 3. 0,8 4. 0,4–25,3 | 3–647 ; 176–502 699 190 228–449 |
| β o-β | 0,70–2,80 | Ne | 1. 1,3–5,3 | – |
| o-α o-β | 0,70–2,44 | Ha | 1. 3,3 2. 2,5 | – – |
| – | – | cozaz Ne | 2. 39,9 | 122–11585 |
| o-β | 1,27–1,9 | k | 2. 3,6 3. 11,1 4. 2,6 | – – – |
| x-o β | 1,27–1,63 | Ne | 1. 0,7–4,2 | – |
| β | 1,20–1,76 | Ne | 1. 5,1 2. 7,3 3. 8,6 4. 5,9 | 43–261 84–11846 41–3285 – |
| x-o β | 1,76–2,27 | k | 1. 0,7 2. 6,0 4. 1,4 | – – – |
| β | 1,86–2,54 | Ne | 2. 5,5 3. 4,5–7,0 | – – |
| o β | 1,68–2,44 | Ne | 1. 1,7–7,7 2. 1,2 | 22–1240 157 |
| β | 1,37–2,16 | Ne | 1. 1,2–5,0 2. 1,0 3. 0,8 4. 2,0 | – – – – |
| o-β β | 1,70–2,60 | k | 1. 0,9–11,1 2. 2,0–22,2 3. 0,7–8,0 4. 0,9–1,9 | 22–1239 32–183 8–22764 60–249 |
| β | 1,31–2,27 | k | 1. 2,5 3. 0,8 | 385 95 |
| o-β | 1,00–2,70 | Ha | 1. 0,8–20,0 2. <10; 2,8–18,0 3. 1,5–9,0 4. 0,9–2,0 | – – – – |
| β | 1,53–1,82 | mt Ha | 1. 4,0 3. 2,3 | 33 53–317 |
| o-β | 1,25–1,53 | Ha | 2. 3,3 4. 2,9 | – – |
| α-β β o-β | 2,4 0,7–1,63 | k | 3. 1,0–2,5 4. 2,6 | – – |
| x; o β | 1,2 1,70–2,60 | k | 1. 1,0–11,1 2. 2,0 3. 0,7–2,0 4. 26,5 | 5–1737 – 25 – |
| o β | 1,20–2,70 | k | 1. 0,7–8,0 2. 2,8 3. 0,7 4. 2,0–2,9 | 32 – – – |

| | | | |
|---|--------------------------------|------|---------------------------|
| <i>Synechocystis planctonica</i> Proschk.-Lavr. | 21,8–23,0 temp | – | 6,8–7,3 acb |
| <i>S. septentrionales</i> Skuja | 12,0–20,0 temp | – | 4,8–7,3 acb |
| <i>Tolypothrix distorta</i> Kütz. | 22,0 10,0–16,0 temp | – | 6,9–8,6 4,5–5,4 ind |
| <i>Xenococcus minimus</i> Geitler | 12,0–25,0 19,9–23,0 temp | 87,9 | 6,0–7,4 6,6–7,8 acb |

Примечание. Полужирным шрифтом выделены литературные данные; b – бореальный, На – голарктический, Ne – неморальный, k – космополит; типы замедленного стока; отношение к температурным условиям: cool – холодноводный, oh – недифференцированный олигогалоб, i – индифферент, hl – галофил; pH-категория: ацидофил; «–» – данные отсутствуют.

ОТ АВТОРА. Из-за ограниченного объема публикации из таблицы изъято большое количество литературных данных для повсеместно встречающихся 70 видов *Cyanophyta*. В полном объеме материал выйдет в соответствующей монографии.

Достаточное количество данных для выделения экологических групп по отношению к pH имеется для 148 видов, из них пять видов найдены в результате разовых наблюдений в одном водоеме (см. таблицу в приложении к журналу). Значения pH получены разными авторами для разных водоемов и, за редким исключением, без сведений о встречаемости и численности конкретных видов, поэтому при определении экологической группы для каждого вида ссылались на оригинальные данные.

По отношению к pH большинство видов *Cyanophyta* предпочитают нейтральную или слабощелочную реакцию (pH 7–8) и только для немногих видов – ниже 4 и выше 10 (Флора, 2001). Синезеленые водоросли встречаются в широком диапазоне значений (3,4–10,2) и представлены во всех группах: acf (2 вида) → acb (31) → ind (53) → alb (50) → alf (12 видов).

Наиболее представительной оказалась группа индифферентов (ind), мало чувствительных, способных успешно вегетировать в широком диапазоне значений pH (3,4–9) в водоемах разного типа различных природных зон. Группа алкалибионтов (alb), включает 50 видов. При низких значениях pH (3,4) представители *Cyanophyta* встречаются в низинных гипново-осоковых, рогозовых и тростниковых болотах при температуре. 18–22 °С.

По отношению к органическому загрязнению водоемов *Cyanophyta* в целом характеризуются как группа, развитие которой до определенной степени стимулируется наличием органических веществ в воде (Флора, 2001). Вместе с тем, представители группы способны вегетировать в водоемах с высокой степенью загрязнения (Догадіна, Ильченко, 1973) и на первых этапах очистки промышленных сточных вод в песколовках и первичных отстойниках (Ленова, Ступина, 1990).

| | | | | |
|------------|-----------|----|-----------------------|--------|
| β | 1,82–2,70 | Ne | 2. 2,5–8,0 | – |
| o- β | 0,7–1,12 | Ne | 2. 5,0 4. 2,3 | – – |
| o | 0,9–1,25 | k | 2. 3,3–6,0 4. 10,3 | – – |
| β | 1,76–2,27 | k | 4. 15,4; 1,4 | – |

минерализация указана в мг/л, соленость в ‰; геоэлементы: а-а – арктоальпийский, водоемов: 1 – реки, 2 – водохранилища, 3 – пруды, 4 – естественные водоемы еterm – эвритермный, temp – умеренный; категория галобности: hb – галофоб, alf – алкаифил, alb – алкалибионт, ind – индифферент, acb – ацидобионт, acf –

Значения всех этих показателей для синезеленых водорослей весьма противоречивы и могут не совпадать даже для одного и того же вида *Cyanophyta* у разных авторов (Барина и др., 2006; Снитко, 2009; Komarek, 1978). При этом представленные данные редко сопровождаются соответствующими цифровыми данными (Клоченко и др., 1993).

Сведения об интервале значений индекса сапробности, при которых обнаружен конкретный вид, имеются для 138 видов *Cyanophyta*, для 134 видов – это результаты оригинальных исследований. Полное совпадение литературных и оригинальных данных отмечено для 43 видов; для 52 представителей синезеленых водорослей сделано уточнение с учетом оригинальных данных; для 40 видов соответствующие сведения приводятся впервые (см. таблицу).

С учетом литературных данных и находок в водоемах разных природных зон Украины в составе *Cyanophyta* большинство видов (101) являются космополитами, они широко распространены и встречаются повсеместно в различных типах водоемов. Для 16 видов сведения о географическом распространении противоречивы и требуют дополнительных исследований. К неморальному элементу флоры условно можно отнести 17 видов.

Заключение

В результате обработки и сравнительного анализа архивных, литературных и оригинальных данных дополнены и расширены сведения о местообитании 149 видов синезеленых водорослей флоры континентальных водоемов Украины. Представленные результаты могут быть учтены при выделении комплексов ведущих и лимитирующих экологических факторов для представителей *Cyanophyta*, а также при составлении характеристик местообитаний видов.

Автор благодарен проф. Т.В. Догадиной за предоставленные гидрохимические анализы из личных архивов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александров Б.Г., Теренько Л.М., Нестерова Д.А. Первый случай «цветения» воды в Черном море водорослью *Nodularia sputigena* Mert ex Bornet et Flahault (*Cyanoprokaryota*) // Альгология. – 2012. – 22(2). – С. 152–165.
- Астраханцев Г.П., Менишуткин В.В., Петрова Н.А., Руховец Л.А. Моделирование экосистем больших стратифицированных озер. – С.Пб.: Наука, 2003. – 363 с.
- Баранова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. – Тель Авив: PiliesStudio, 2006. – 498 с.
- Виноградова О.Н. Разнообразие синезеленых водорослей Украины: итоги и перспективы исследований // Актуальные проблемы современной альгологии: Мат. III Междунар конф. (Харьков, 20–23 апр. 2005 г.). – Харьков: ХНУ, 2005. – С. 28–29.
- Виноградова О.Н. Род *Phormidium* Kütz. ex Gomont (*Oscillatoriales*, *Cyanoprokaryota*) во флоре Украины // Альгология. – 2011. – 21(1). – С. 70–86.
- Виноградова О.М. *Cyanoprokaryota* гіпергалінних екосистем України. – К.: Альтерпрес, 2012. – 200 с.
- Виноградова О.Н., Коваленко О.В. Подсемейство *Leptolyngbyoideae* Anagn. et Komárek (*Cyanoprokaryota*) во флоре Украины // Альгология. – 2012. – 22(3). – С. 316–330.
- Виноградская Т.А. Фитопланктон // Водоем-охладитель Ладыженской ГРЭС. – Киев: Наук. думка, 1978. – С. 48–67.
- Водоросли: Справочник / Под общ. ред. С.П. Вассера. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
- Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Синезеленые водоросли. – М.: Сов. наука, 1953. – 652 с. – (Опред. пресновод. водор. СССР. Вып. 2).
- Горбулин О.С. Эколого-биологические характеристики *Cryptophyta* флоры Украины // Вісн. Харк. нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна. Сер. Біол. – 2011. – 13(947). – С. 47–56.
- Горбулин О.С. Комплексы доминантных форм фитопланктона разнотипных водоемов // Альгология. – 2012. – 22(3). – С. 303–315.
- Горбулин О.С., Догадина Т.В., Косик Е.Л. Водоросли техногенных соленых озер Донбасса // Вісн. Харк. нац. аграр. ун-ту. Сер. Біол. – 2003. – 5(3). – С. 28–35.
- Девяткин В.Г., Митропольская И.В. О соотношении встречаемости и численности видов в фитопланктоне // Альгология. – 1994. – 4(2). – С. 34–38.
- Дедусенко-Щеголева Н.Т. Альгофлора реки Молочной // Тр. НИИ биол. и биол. фак-та ХГУ. – 1956а. – 23. – С. 49–63.
- Дедусенко-Щеголева Н.Т. Фитопланктон некоторых рыбноводных прудов Харьковской области // Тр. НИИ биол. и биол. фак-та ХГУ. – 1956б. – 23. – С. 117–133.
- Догадина Т.В., Горбулин О.С. Водоросли Мурманской области (Россия) // Альгология. – 1994. – 4(3). – С. 39–44.
- Догадина Т.В., Ильченко Н.І. Альгофлора водоем цукрових заводів // Вісн. Харк. ун-ту. Сер. Біол. – 1973. – 5(89). – С. 10–14.
- Догадина Т.В., Горбулин О.С., Онисько Т.Г. Видовой состав и сезонная динамика водорослей Ташлыкского водохранилища (Украина) // Альгология. – 1993. – 3(1). – С. 75–79.

- Догадина Т.В., Будник Н.И., Бочка А.Б., Гучигова Н.П. Флора водорослей Северского Донца (по данным 1988 г.) // Проблемы экологии, интродукции, физиологии и иммунитета растений. – Харьков: Основа, 1992. – С. 9–15.
- Клоченко П.Д. Фитопланктон некоторых прудов Киевской области (Украина) // Альгология. – 1995. – 5(4). – С. 349–356.
- Клоченко П.Д., Митковская Т.И., Сакевич А.И. Фитопланктон малых рек Николаевской области (Украина) // Там же. – 1993. – 3(4). – С. 57–63.
- Коваленко О.В. Новые данные о *Cyanophyta* Шацкого природного национального парка (Украинское Полесье) // Там же. – 1997. – 7(3). – С. 289–296.
- Коваленко О.В., Беликова О.А. Видовой состав хроококковых водорослей (*Chroococcophyceae*) водоемов Украины // Альгология. – 1994. – 4(2). – С. 57–65.
- Коваленко О.В., Вассер С.П., Нево Э. Новые для Израиля представители *Cyanoprokaryota* // Там же. – 2003. – 13(1). – С. 95–106.
- Кондратьева Н.В. Синьозелені водорості – *Cyanophyta*. Клас гормогонієві – *Hormogoniophyceae*. – К.: Наук. думка, 1968. – 523 с. – (Визначник прісновод. водор. Української РСР. Вип. I, ч. 2).
- Кондратьева Н.В. Редкие виды *Hormogoniophyceae* (*Cyanophyta*) водоемов Правобережного Украинского Полесья // Альгология. – 2002. – 12(4). – С. 460–475.
- Кондрат'єва Н.В., Коваленко О.В., Приходькова Л.П. Синьозелені водорості – *Cyanophyta*. Загальна характеристика. Хроококкові – *Chroococcophyceae*, Хамесіфонові – *Chamaesiphonophyceae*. – К.: Наук. думка, 1984. – 388 с. – (Визначник прісновод. водор. Української РСР. Вип. I, ч. 1).
- Кукк Э.Г. О проблемах экологии и географического распределения синезеленых водорослей // Биология синезеленых водорослей. – М.: Изд-во МГУ, 1969. – Вып. II. – С. 9–20.
- Кулумбаева А.А. Фитопланктон озера Иссык-Куль. – Фрунзе: Илим, 1982. – 108 с.
- Ленова Л.И., Ступина В.В. Водоросли в доочистке сточных вод. – Киев.: Наук. думка, 1990. – 184 с.
- Майстрова Н.В. Новые флористические находки в планктоне Каневского водохранилища // Альгология. – 2002. – 12(4). – С. 451–459.
- Матвієнко О.М. Матеріали до вивчення водоростей УРСР. I. Водорості Клюквеного болота // Уч. зап. ХДУ. – 1938. – 3. – С. 29–78.
- Матвієнко О.М. Водорості боліт Харківської області // Учені зап. ХДУ. – 1941. – 4. – С. 20–73.
- Матвиенко А.М. Альгофлора притоков реки Молочной // Тр. НИИ биол. и биол. фак-та ХГУ. – 1956а. – 23. – С. 65–79.
- Матвиенко А.М. Фитобентос некоторых рыболовных прудов Харьковской области // Тр. НИИ биол. и биол. фак-та ХГУ. – 1956б. – 23. – С. 135–145.
- Науменко Ю.В. О водорослях радонового источника Тывы (Россия) // Альгология. – 1998. – 8(3). – С. 242–247.
- Науменко Ю.В. Первые сведения о водорослях природного парка «Сибирские Увалы» (Западная Сибирь, Россия) // Там же. – 2007. – 17(2). – С. 230–236.
- Разнообразіе водорослей Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. – 2000. – 10(4). – 309 с.
- Ролл Я.В. Альгологічні нотатки. 3. Деякі нові та рідкі водорості: Зб. праць, присвяч. пам'яті акад. О.В. Фоміна. – К.: Вид-во АН УРСР, 1938. – С. 136–145.

- Ролл Я.В., Марковський Ю. Планктон р. Десни на ділянці від м. Н.-Сіверська до гирла за матеріалами експедиції АН УРСР, 1932–1933 рр. // Тр. гідробіол. ст. АН УРСР. – 1936. – (13). – С. 3–36.
- Ролл Я.В., Френкель Г.М., Гольдштейн М.В. Чернова Е.В. Санитарно-биологическое исследование р. Белой в районе г. Уфы в 1941–1942 гг. // Тр. Ин-та гидробиол. АН УССР. – 1947. – (21). – С. 5–65.
- Сафонова Т.А., Митрофанова Е.Ю. Материалы к изучению видового состава водорослей озера Телецкого (Горный Алтай, Россия) // Альгология. – 1998. – 8(1). – С. 3–10.
- Сиренко Л.А., Кондратьева Н.В. Роль *Cyanophyta* в природе // Там же. – (2). – С. 117–131.
- Снитыко Л.В. Экология и сукцессии фитопланктона озер Южного Урала. – Миасс: ИГЗ УрО РАН, 2009. – 376 с.
- Тавасси М., Баринова С.С., Анисимова О.В. и др. Водоросли-индикаторы природных условий в бассейне реки Яркон (Центральный Израиль) // Альгология. – 2005. – 15(1). – С. 51–77.
- Флора водорослей континентальных водоемов Украины. Прокариотические водоросли (*Procarvobionta*). Вып. 1. Общая характеристика. Ч. 2. Экология, значение, вопросы систематики / Н.В. Кондратьева. – Киев: Академперіодика, 2001. – 342 с.
- Флора водорослей України. Т. I. Синьозелені водорості. Вип. 1. Порядок хроококальні / О.В. Коваленко. – 2-е вид. – К., 2009. – 397 с.
- Фролова-Раевская И.А. Альгофлоры оз. Рыбного и водоема возле малого Рыбного озера в окрестностях м. Броваров // Тр. биол.-почв. фак-та Киев. гос. ун-та. – 1953. – (9). – С. 127–152.
- Эрсин Киврак, Хасан Гюрбюз, Закерия Альтунер, Али Сулун. Фитопланктон и качество воды основных проточных водоемов северо-восточного региона Турции (район Эрзурума) // Альгология. – 2007. – 17(2). – С. 203–219.
- Algae of Ukraine* / Eds. P. Tsarenko, S. Wasser, E. Nevo. – Ruggell: A.R.A. Gantner Verlag K.-G., 2006. – Vol. 1. – 712 p.
- Berg K., Nygaard G. Studies on the plankton in the lake of Frederiksborg Gastle // Mem. Acad. Roy. Sci. et Lett. Danem. – 1929. – 1(4). – P. 227–316.
- Bohr R. Zbiorowska glonow perifitonowych jezior Polski polnocnej // Zeszyty Nauk. Univ. Mikolaja Kopernika w Torunin // Nauki Mat.-Przyr. Biol. – 1967. – 10. – S. 33–104.
- Dogadina T.V., Zarei Darki B., Gorbulin O.S. Algal Flora of Iran. – Kharkov: V.N. Karazin Kharkiv Nat. Univ., 2007. – 180 p.
- Ecology of Cyanobacteria. Their Diversity in Time and Space / Ed. B.A. Whitton & M. Potts. – Kluwer Acad. Publ., 2000. – 656 p.
- Jónasson P.M., Kristiansen J. Primary and Secondary Production in Lake Esrom. Growth of *Chironomus anthracinus* in Relation to Seasonal Cycles of Phytoplankton and Dissolved Oxygen // Int. Rev. Ges. Hydrobiol. – 1967. – 52(2). – S. 163–217.
- Kiss I. A Szabadszallasi szikes tavak algaflorajanak es egyes taxonok ozmotikus karosodasanak vizsgalata // Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. – 1978. – S. 63–80.
- Komárek J. *Cyanophyta* // Slodkovodne riasy. – Bratislava, 1978. – S. 238–283.

- Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. 2. Teil: Oscillatoriales.* – Elsevier GmbH, München, 2005. – 759 S. – [Sußwasserflora von Mitteleuropa. Bd 19/2].
- Kristiansen J., Mathiesen H.* Phytoplankton of the Tystrup-Bavelse Lakes, Primary Production and Standing Crop // *Oikos.* – 1964. – **15**(1). – S. 1–43.
- Lasar J.* Prispèver k poznavanju flore alg Slovenije. VI. SAZU, dne 10. – 1964. – S. 45–99.
- Lasar J.* Nekaj novich taksonov v flori alg Slovenije // *Biol. Vestn. (Ljubljana).* – 1973. – **21**(1). – S. 51–61.
- Milovanović D.* Populaciona struktura i karakter alga makrofitske zone Skadarskog jezera // *Arch. Biol. Nauka, Beograd.* – 1967. – **19**(1/2). – S. 75–83.
- Pankow H., Al-Saadi H.A., Huq M.F., Hadi R.A.M.* On the algal flora of the marshes near Qurna (Southern Iraq) // *Willdenowia.* – 1973. – **8**(3). – P. 493–506.
- Tamás G.* Horizontale Plankton-Untersuchungen im Balaton. IV. // *Ann. Biol. Tihany.* – 1965. – **32.** – S. 229–245.
- Uherkovich G.* Adatok a Tisza holtagainak microvegeta – cíojahoz. II // *Bot. Közlem.* – 1963. – **50**(3). – S. 117–123.
- Wawrik F.* Beitrag zur fernöstlichen planktonkunde // *Verh. Int. Ver. Limnol.* – 1973. – **18.** – S. 1348–1358.
- Willen T.* Phytoplankton from Lakes and Ponds on Vestspitsbergen // *Acta Phytogeogr. Suec.* – 1980–1981. – **67–69.** – P. 173–188.
- Woodson B.K., Holoman V.* Additions to fresh-water algae in Virginia // *Virgin. J. Sci.* – 1965. – **16**(2). – P. 146–164.

Поступила 28 февраля 2013 г.
Подписала в печать О.Н. Виноградова

O.S. Gorbulin

V.N. Karazin State University, Dept. of Botany and Plant Ecology,
4, Svobody Sq., 61022 Kharkov, Ukraine

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL DATA ON *CYANOPROKARYOTA*
(*CYANOPHYTA*) OF CONTINENTAL WATER BODIES OF UKRAINE

The results of analysis of original, literary, and historical data (1971–2010) on the ecology and geographical distribution of 149 species of *Cyanoprokaryota* (*Cyanophyta*) of continental water bodies of Ukraine. For each species (data if they are available) are given on its frequently quotients and abundance as well as ecological parameters of the habitat: water bodies, temperature, salinity, pH and index of saprobity, etc. Autecological features of the species are described.

Key words: ecology, bioindication, saprobity, *Cyanoprokaryota* (*Cyanophyta*), geography, continental water bodies, Ukraine.