

УДК 581.91 : 556.55 : 477.62

© Н. М. Лялюк<sup>1</sup>, М. Ю. Омеляненко<sup>2</sup>

## ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ ПЛАНКТОНА ПРУДОВ Г. ДОНЕЦКА

<sup>1</sup>Донецкий национальный университет; 83050, г. Донецк, ул. Щорса, 46

*e-mail: lyalyuknm@mail.ru*

<sup>2</sup>Институт ботаники им. М. Г. Холодного НАН Украины

01601, г. Киев, ул. Терещенковская, 2 *e-mail: mari\_om@land.ru*

**Лялюк Н. М., Омеляненко М. Ю. Видовое разнообразие водорослей планктона прудов г. Донецка. –**

Изучено видовое разнообразие водорослей прудов г. Донецка и выявлено 153 вида водорослей 7 отделов 11 классов, 38 семейств, 86 родов. Определены доминирующие виды и систематическая структура сообществ планктона. По видовому составу преобладают Chlorophyta (41,8%) и Bacillariophyta (40,5%), Cyanoprocarvota (11,8%). Впервые составлен систематический список видов водорослей прудов г. Донецка.

*Ключевые слова:* видовое богатство, водоросли, пруды г. Донецка.

### Введение

Особенности географических, гидрографических, климатических факторов определяют условия малой обводненности Донбасса, поэтому для удовлетворения потребностей населени и промышленности в воде создано свыше 2000 искусственных прудов (общая площадь водного зеркала около 205 км<sup>2</sup>). Большинство прудов имеют объем от нескольких тысяч до миллиона кубических метров. Расположены пруды неравномерно: свыше 1100 прудов находятся в Донецкой области, другие – в Луганской. При этом пруды являются важнейшими аккумуляторами не только воды, но и энергии, а также формами депонирования альгоразнообразия. В стадиях малого или среднего разастания прудов при хорошем водоомене в прудах создаются уникальные условия для существования многих видов. Пополнение состава сообществ в прудах происходит за счет не только автохтонного, но и в значительной степени за счет аллохтонного компонента экосистем. Поэтому пруды являются природными вместилищами видов и интересными, важными объектами для изучения альгоразнообразия. Учитывая тот факт, что пруды Донбасса находятся в экстремальных техногенных условиях, изучение состава, особенностей видов водорослей прудов представляет значительных практический интерес с точки зрения углубления знаний об устойчивости, адаптационных возможностях, изменчивости видов. Альгофлора прудов в Донбассе оставалось долгое время вне круга интересов специалистов, в связи с чем интересным было первичное определение состава видов, изучение особенностей доминирования в сообществах водорослей, систематической структуры.

### Материал и методы исследования

Материалом для исследований послужили альгологические пробы, собранные в прудах г. Донецка в 2007-2010 гг. Собрано и проанализировано более 150 альгологических проб. Для более полного анализа обследованы пруды различного целевого назначения (отстойники промышленных предприятий, пруды для орошения и общего назначения) в разные сезоны года (весна, лето, осень). Сбор материала проводили общепринятыми методами (планктонная сеть, отбор определенного объема воды, минимум 5 дм<sup>3</sup> с последующим концентрированием на мембранных фильтрах «Владипор»). Пробы обрабатывали в живом и фиксированном (4% раствор формальдегида) состоянии на световых микроскопах МБР-3 и МБИ-3. Для анализа состава диатомовых водорослей использовали постоянные препараты со средой Эльяшева [9]. Определение видов водорослей проводили с использованием определителей А. Н. Криштофович [2], М. М. Голлербах и др. [1], А. М. Матвиенко [4], А. М. Матвиенко, Р. М. Литвиненко [3], Н. О. Мошкова [5], П. М. Царенко [7] с уточнениями по «Разнообразию водорослей ...» [6]. Виды водорослей приведены по системе, принятой в «Algae of Ukraine» [10, 11].

**Результаты и обсуждение**

В результате проведенных исследований в прудах г. Донецка впервые выявлено 153 вида (165 внутривидовых таксона) 7 отделов 11 классов, 38 семейств, 86 родов. Наибольшим видовым богатством характеризуются отделы Chlorophyta (64 вида) и Bacillariophyta (62 вида). На втором месте по количеству видов отдел Cyanoprocarota (18 видов). Остальные отделы представлены меньшим количеством видов (табл. 1).

Таблица 1

**Систематическая структура фитопланктона прудов г. Донецка на уровне отделов**

Отделы	Количество				
	классов	порядков	семейств	родов	видов
Cyanoprocarota	2	3	4	8	18
Euglenophyta	1	1	1	2	4
Chrysophyta	1	1	1	1	1
Xantophyta	1	2	2	2	2
Bacillariophyta	2	8	16	34	62
Dinophyta	1	1	1	2	2
Chlorophyta	3	6	13	34	64
Сумма	11	22	38	86	153

Ниже приведен полный список видового состава водорослей планктона прудов г. Донецка.

**Сyanoprocarota:** класс **Cyanophyceae Sachs**, семейство **Merismopediaceae Elenkin** *Merismopedia glauca* (Ehrenb.) Kütz., *M. insignis* Schkorb, *M. punctata* Meyen in Wiegmann, *M. tenuissima* Lemmerm.; *Gomphosphaeria aponina* Kütz.; семейство **Microcystaceae Elenkin:** *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz., *M. pulverea* (Woodw.) Forti emend. Elenkin, *M. wesenbergii* (Komárek) Komárek. in N.V. Kondrat.; класс **Hormogoniophyceae Starmach**, семейство **Oscillatoriaceae (Kirch.) Elenkin s. str.:** *Lyngbya limnetica* Lemmerm; *Oscillatoria agardhii* Gomont f. *agardhii*, *O. lauterbornii* Schmidle, *O. limnetica* Lemmerm., *O. limosa* J. Agardh ex Gomont, *O. planctonica* Wołosz. in Geitler, *O. tenuis* J. Agardh ex Gomont; *Phormidium ambiguum* Gomont; *Spirulina spirulinoides* (Chose) Geitler; семейство **Anabaenaceae Elenkin:** *Anabaena sphaerica* Bornet et Flahault.

**Euglenophyta:** класс **Euglenophyceae Schoenichen**, семейство **Euglenaceae G. A. Klebs.:** *Euglena clara* Skuja, *E. polymorpha* P.A. Dang., *E. spiroides* Lemmerm., *Trachelomonas manginii* Deflandre.

**Chrysophyta:** класс **Chrysophyceae Bourr.**, семейство **Dinobryonaceae Ehrenb.:** *Dinobryon sertularia* Ehrenb.

**Xantophyta:** класс **Xanthophyceae Allorge sensu H. Ettl**, семейство **Heterogloeaceae Fott:** *Chlorosaccus fluidus* Luther; семейство **Tribonemataceae Pascher sensu Dogadina:** *Heterothrix tribonemoides* Pascher.

**Bacillariophyta:** класс **Coscinodiscophyceae Round et R. M. Crawford**, семейство **Coscinodiscaceae Kütz.:** *Coscinodiscus radiatus* Ehrenb.; класс **Bacillariophyceae Haeckel**, семейство **Fragilariaceae Grev.:** *Fragilaria crotonensis* Kitton, *Pseudostaurosira brevistriata* (Grunow in Van Heurck) D. M. Williams et Round.; *Ctenophora pulchella* (Ralfs ex Kütz.) D. M. Williams et Round; *Synedra acus* Kütz.; *Tabularia fascicula* (C. Agardh) D. M. Williams et Round; *Diatoma elongatum* (Lyngb.) C. Agardh, *D. tenue* C. Agardh, *D. vulgare* Bory, *D. vulgare* var. *ovale* (Fricke in A. W. F. Schmidt) Hust.; *Meridion circulare* (Grev.) C. Agardh; семейство **Rhoicospheniaceae Chen et Zhu:** *Rhoicosphenia abbreviate* (C. Agardh) Lange-Bert.; семейство **Cymbellaceae Grev.:** *Cymbella affinis* Kütz., *C. cymbiformis* C. Agardh, *C. lanceolata* (C. Agardh) Ehrenb., *C. tumida* (Bréb.) Van Heurck; *Encyonema elginense* (Krammer.) D.G. Mann in Round, Crawford et Mann; семейство **Gomphonemataceae (Kütz.) Grunow.:** *Gomphonema gracile* Ehrenb., *G. truncatum* Ehrenb.; семейство **Cocconeidaceae Kütz.:** *Cocconeis placentula*

Ehrenb.; **смейство Amphipleuraceae Grunow:** *Frustulia vulgaris* (Thwaites) De Toni; **смейство Sellaphoraceae Mereschk.:** *Sellaphora bacillum* (Ehrenb.) D. G. Mann; **смейство Pinnulariaceae D. G. Mann:** *Pinnularia microstaroun* (Ehrenb.) Cleve, *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cleve, *C. amphisbaena* (Bory) Cleve var. *amphisbaena*, *C. bacillum* (Grunow) Cleve, *C. sublinearis* (Grunow in Van Heurck) Krammer; **смейство Naviculaceae Kütz.:** *Hippodonta hungarica* (Grunow) Lange-Bert., D. Metzelin et A. Witkowski; *Mayamaea atomus* (Kütz.) Lange-Bert.; *Navicula capitatoradiata* H. Germ., *N. gregaria* Donkin, *N. microcephala* Grunow in Cleve, *N. radiosa* Kütz., *N. rhynchotella* Lange-Bert., *N. tripunctata* (O. F. Müll) Bory, *N. viridula* (Kütz.) Ehrenb.; **смейство Pleurosigmaaceae Mereschk.:** *Pleurosigma elongatum* W. Sm.; *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh.; **смейство Stauroneidaceae D. G. Mann:** *Stauroneis anceps* Ehrenb.; *Craticula cuspidata* (Kütz.) D. G. Mann in Round, Crawford et Mann; **смейство Catenulaceae Mereschk.:** *Amphora coffeaeformis* (C. Agardh) Kütz., *A. ovalis* (Kütz.) Kütz., *A. veneta* Kütz., *Undatella lineolata* (Ehrenb.) P. Tsarenko comb. nova; **смейство Bacillariaceae Ehrenb.:** *Hantzschia amphioxys* (Ehrenb.) Grunow in Cleve et Grunow; *Psammodictyon panduriforme* (W. Greg.) D. G. Mann in Round, Crawford et Mann, *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm., *N. epithemoides* Grunow in Cleve et Grunow, *N. gracilis* Hantzsch, *N. linearis* W. Sm., *N. microcephala* Grunow in Cleve et Grunow, *N. palea* (Kütz.) W. Sm., *N. sigmoidea* (Nitzsch.) W. Sm., *N. vermicularis* (Kütz.) Hantzsch in Rabenh.; *Denticula tenuis* Kütz.; *Cylindrotheca closterium* (Ehrenb.) Reimer et F. W. Lewis, *C. gracilis* (Bréb.) Grunow in Van Heurck; **смейство Entomoneidaceae Reimer:** *Entomoneis alata* (Ehrenb.) Ehrenb., *E. paludosa* (W. Sm.) Reimer in Patrick et Reimer; **смейство Surirellaceae Kütz.:** *Cymatopleura librile* (Ehrenb.) Pant.; *Surirella brebissonii* Krammer et Lange.-Bert. var. *kuetzingii* Krammer et Lange.-Bert., *S. capronii* Bréb., *S. ovalis* Bréb.

**Dinophyta:** **класс Dinophyceae Pascher, смейство Gymnodiniaceae (Bergh) Lankester:** *Gymnodinium uberrimum* (G. J. Allman) Kof. et Swezy; *Woloszynskia pascheri* (Süchl.) Stosch.

**Chlorophyta:** **класс Ulvophyceae (Lamour.) Stewart et Mattox, смейство Ulotrichaceae Kütz. emend. Borzi:** *Ulothrix tenerrima* Kütz., *U. variabilis* Kütz.; **класс Chlorophyceae T.A. Chr., смейство Chlorococcaceae Blackman et Tansley:** *Chlorococcum infusionum* (Schrank) Menegh.; **смейство Treubariaceae (Korschikov) Fott (provis.):** *Desmatractum indutum* (Geitler) Pascher; *Treubaria classispina* G.M.Smith., *T. triappediculata* C. Bernard; **смейство Scotielloccystoidaceae (Fott) P. Tsarenko:** *Pseudodictyosphaerium jurisii* (Hindák) Hindák; **смейство Radiococcaceae Fott ex Komárek:** *Coenochloris pyrenoidosa* Korschikov; *Coenococcus polycoccus* (Korschikov) Hindák; **смейство Characiaceae (Nägeli) Wille in Warming:** *Characium acuminatum* A. Braun, *C. ornithocephalum* A. Braun; *Schroederia setigera* (Schröd.) Lemmerm.; **смейство Hydrodictyaceae (S. W. Gray) Dumort.:** *Pediastrum boryanum* (Turpin) Menegh. var. *longicorne* Reinsch, *P. duplex* Meyen var. *duplex*; *Tetraedron minimum* (A. Braun) Hansg., *T. triangulare* Korschikov; **смейство Selenastraceae (Blackman et Tansley) F. E. Fritsch:** *Hyaloraphidium contortum* Korschikov; *Kirchneriella aperta* Teiling, *K. lunaris* (Kirchn.); *Monoraphidium arcuatum* (Korschikov) Hindák, *M. contortum* (Thur.) Komárk.-Legn., *M. griffithii* (Berk.) Komárk.-Legn., *M. minutum* (Nägeli) Komárk.-Legn., *M. irregulare* (G. Sm.) Komárk.-Legn. in Fott, *M. Komarkovae* Nygaard; **смейство Scenedesmaceae Oltm.:** *Acutodesmus dimorphus* (Turpin) P. Tsarenko comb. nova, *A. incrassatulus* (Turpin) P. Tsarenko comb. nova, *A. obliquus* (Turpin) P. Tsarenko comb. nova, *A. pectinatus* (Meyen) P. Tsarenko comb. nova var. *pectinatus*; *Coelastrum indicum* Turner, *C. microporum* Nägeli in A. Braun; *Crucigenia tetrapedia* (Kirchn.) West et G.S. West Morren; *Desmodesmus armatus* (Chodat) E. Hegew. var. *armatus*, *D. armatus* (Chodat) E. Hegew. var. *longispina* (Chodat) E. Hegew., *D. communis* (E. Hegew.) E. Hegew., *D. intermedium* (Chodat) E. Hegew. var. *intermedium*, *D. magnus* (Meyen) P. Tsarenko comb. nova, *D. opoliensis* var. *carinatus* (Lemmerm.) E. Hegew., *D. opoliensis* (P. Richt.) E. Hegew. var. *opoliensis*, *D. spinosus* (Chodat) E. Hegew., *D. subspicatus* (Chodat) E. Hegew. et Schmidle; *Tetrastrum triangulare* (Chodat) Kom.; **смейство Chaetopeltidaceae G. S. West:** *Chaetopeltis orbicularis* Berthold;

**клас Trebouxiophyceae Friedl, семейство Chlorellaceae Brunth.:** *Actinastrum hantzschii* Lagerh., *A. hantzschii* Lagerh. var. *subtile*. Wołosz., *Chlorella vulgaris* Beij.; *Closteriopsis acicularis* (G. Sm.) J.H. Belcher et Swale, *C. longissima* (Lemmerm.) Lemmerm.; *Dicloser acuatus* C.C. Jao, Y.X. Wei et Hu; *Dictyosphaerium granulatum* Hindák, *D. pulchellum* Woodw.; *Golenkiniopsis solitaria* (Korschikov) Korschikov, *Koliella longiseta* (Visch.) Hindák, *Micractinium crassisetum* Hortob., *M. quadrisetum* (Lemmerm.) G. Sm.; *Siderocelis ornata* (Fott) Fott; **семейство Oocystaceae Bohlin:** *Franceia tenuispina* Korschikov; *Lagerheimia genevensis* Chodat; *Nephrochlamys rotunda* Korschikov; *Oocystis borgei* Snow, *O. rhomboidea* Fott; *Siderocystopsis fusca* Korschikov, *S. punctifera* (Boloch.) Hegew et Schept; **семейство Prasiolaceae Blackman et Tansley:** *Stichococcus bacillaris* Nägeli sens. str.

Синезеленые водоросли в прудах г. Донецка представлены 18 видами, которые относятся к 8 родам, 4 семействам, 3 порядкам и 2 классам. Класс Cyanophyceae насчитывает 8 видов из 2 семейств, среди которых наиболее богатым по количеству видов является семейство Merismopediaceae. Высокую частоту встречаемости (на основании коэффициента встречаемости) имеют виды *Mycrocystis aeruginosa*, *M. pulvereae* и *Merismopedia tenuissima*. Класс Haptophyceae представлен 10 видами из 2 семейств, среди которых по видовому составу преобладают Oscillatoriaceae (9 видов). Самыми распространенными являются виды рода *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont.

Отдел Euglenophyta в прудах г. Донецка представлен 4 видами из 2 родов 1 семейства 1 порядка. Высокие значения коэффициента встречаемости имеют виды *Euglena clara* и *E. polymorpha*.

Одним видом представлен отдел Chrysophyta. Малочисленны также отделы Xanthophyta и Dinophyta, в составе которых отмечены по два монотипных рода. Суммарно эти три отдела составляют лишь 3,3% от общего числа видов.

Отдел Bacillariophyta, отмеченный как доминирующий, насчитывает 62 вида (41% от общего числа видов) 34 родов, 16 семейств, 8 порядков, 2 классов. Наиболее многочисленным в отделе является класс Bacillariophyceae, которому принадлежит 40,5% от общего состава выделенных видов альгфлоры. На уровне видов многочисленными в данном классе являются семейства Bacillariaceae (13 видов), Fragilariaceae (10 видов), Naviculaceae (9 видов). В пробах по частоте встречаемости отличаются *Cylindrotheca closterium*, *Navicula microcephala*, *Amphora ovalis*.

Наибольшим количеством таксонов среди всех выделенных групп водорослей отличается отдел Chlorophyta – 64 вида, которые относятся к 34 родам 13 семейств, 6 порядков, 3 классов. Среди порядков зеленых водорослей наиболее широко представлен Sphaeropleales Kütz. emend. M. A. Buchheim et al. – 35 видов пяти семейств, среди которых наиболее многочисленны семейства Scenedesmaceae (17 видов) и Selenastraceae (9 видов). Самую высокую частоту встречаемости имеют виды *Pediastrum boryanum*, *Oocystis borgei*, *Monoraphidium irregulare*.

Анализ спектра ведущих таксонов на порядковом, семейственном и родовом уровнях показал, что основные позиции в спектре распределены между зелеными, диатомовыми и синезелеными водорослями.

### Выводы

Видовое разнообразие водорослей прудов г. Донецка составляет 153 вида (165 внутривидовых таксона). Все определенные виды выявлены в результате оригинальных исследований и приводятся впервые для прудов г. Донецка и Донецкой области. По видовому составу преобладают Chlorophyta (41,8%) и Bacillariophyta (40,5%), Cyanoprocarota (11,8%). К наиболее распространенным видам можно отнести *Oocystis borgei*, *Cylindrotheca closterium*, *Euglena clara*, *Mycrocystis aeruginosa*, *Gymnodinium uberrimum*, представителей рода *Desmodesmus*.

Полученные первичные данные свидетельствуют об альгологическом разнообразии прудов г. Донецка и необходимости дальнейшего его изучения.

### Список литературы

1. Голлербах М. М. Синезелёные водоросли / М. М. Голлербах, Е. К. Косинская, В. И. Полянский. – М.: Совет. наука, 1953. – 650 с. [Опред. пресновод. водор. СССР. Вып. 2].
2. Диатомовый анализ / Под общей ред. А. Н. Криштофовича. – Л.: Госгеолиздат, 1950. – 398 с. + 117 табл., рис. [Опред. ископ. и соврем. диатом. водор. Кн. 3. Порядок Pennales].
3. Матвієнко О. М. Пірофітові водорості – Ругтроphyta / О. М. Матвієнко, Р. М. Литвиненко. – К.: Наук. думка, 1977. – 388 с. [Визн. прісновод. водор. УРСР. Вип. III, ч. 2].
4. Матвиенко А. М. 3. Золотистые водоросли / А. М. Матвиенко. – М.: Совет. наука, 1954. – 190 с. [Опред. пресновод. водор. СССР. Вып. 3].
5. Мошкова Н. О. Улотриксові й Кладофорові водорості / Н. О. Мошкова. – К.: Наук. думка, 1979. – 500 с. [Визн. прісновод. водор. УРСР. Вип. VI].
6. Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С. П. Вассера, П. М. Царенко // Альгология. – 2000. – 10, № 4. – 309 с.
7. Царенко П. М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР / П. М. Царенко. – К.: Наук. думка, 1990. – 208 с.
8. Эльяшев К. О простом способе приготовления высокопреломляемой среды для диатомового анализа / К. Эльяшев // Тр. НИИ геол. Арктики. – 1957. – № 4. – С. 74–75.
9. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1. Cyanoprocaryota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta and Rhodophyta / Eds.: P. M. Tsarenko, S. P. Vasser & Eviatar Nevo. – Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag, 2006. – 713 p.
10. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 2. Bacillariophyta / Eds.: P. M. Tsarenko, S. P. Vasser & Eviatar Nevo. – Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag, 2009. – 413 p.

**Лялюк Н. М., Омеляненко М. Ю. Видове різноманіття водоростей планктону ставків м. Донецька.** – Досліджено видове різноманіття водоростей ставків м. Донецька і виділено 153 види водоростей 7 відділів 11 класів, 38 родин, 86 родів. Визначені домінуючі види і систематична структура угруповань планктону. За видовим складом переважають Chlorophyta (41,8%) і Bacillariophyta (40,5%), Cyanoprocaryota (11,8%). Вперше представлений систематичний список видів водоростей ставків м. Донецька.

*Ключові слова:* видове багатство, водорості, ставки м. Донецька.

**Lyalyuk N. M., Omelyanenko M. J. The species diversity of planktonic algae of ponds of Donetsk.** – The species diversity of algae of ponds of Donetsk studied, 153 kinds of algae of 7 departments of 11 classes, 38 families, 86 genera determined. The dominant species and systematic structure of plankton communities identified. Chlorophyta (41,8%) and Bacillariophyta (40,5%), Cyanoprocaryota (11,8%) dominated by species composition. The systematic list of species of algae of ponds of Donetsk compiled for the first time.

*Key words:* species composition, algae, species richness, algae, ponds of Donetsk.