

БОТАНИКА (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Естественные науки. 2025. № 1 (18). С. 4–10.

Yestestvennyye nauki = Natural Sciences. 2025; 1 (18): 4–10 (In Russ.)

Научная статья

УДК 633.529.3

doi 10.54398/2500-2805.2025.18.1.001

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ АЛЬГОФЛОРЫ ВОДОЁМОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Закутнова Вера Ивановна^{1✉}, Закутнова Елена Борисовна²

¹Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева,
г. Астрахань, Россия

²Средняя общеобразовательная школа № 58, г. Астрахань, Россия

¹verazakutnova@rambler.ru✉

Аннотация. В статье приводятся результаты альгологических исследований водоёмов Астраханской области по районам: Камызякский, Икрянинский, Харабалинский, Володарский, Приволжский и окрестности г. Астрахани. Исследования водорослей были проведены на выходных участках дельты Волги: Бирючья коса, Огнёвка, Кировский, Гандуринский и Белинский банки. В результате проведённых исследований выявлено 23 вида водорослей, относящихся к трём отделам – сине-зелёные, зелёные и диатомовые: Cyanophyta (*Oscillatoria brevis*, *O. sancta*, *Microcystis aeruginosa*); Chlorophyta (*Chlorococcum elipsoideum*, *Chlamydomonas reihartii*, *Volvox carteri*, *Pediastrum duplex*, *Coelastrum microsporum*, *Scenedesmus acuminatus*, *Spirogyra* Sp., *Chlorella vulgaris*, *Cladophora sericea*); Bacillariophyta (Diatomae) (*Skeletonema subsalsum*, *Stephanodiscus rotula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira varians*, *Synedra ulna*, *Navicula cryptocephala*, *N. gastrum*, *Gyrosigma attenuatum*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella ventricose*, *Nitzschia vermicularis*).

Ключевые слова: альгология, водоросли, водоёмы Астраханской области.

Для цитирования: Закутнова В. И., Закутнова Е. Б. Предварительные исследования биологического разнообразия альгофлоры водоёмов Астраханской области // Естественные науки. 2025. № 1 (18). С. 4–10. <https://doi.org/10.54398/2500-2805.2025.18.1.001>.

PRELIMINARY STUDIES OF BIOLOGICAL DIVERSITY OF ALGOFLORA OF WATER BODIES IN THE ASTRAKHAN REGION

Zakutnova Vera I.¹✉, Zakutnova Elena Borisovna²

¹Astrakhan State University named after V. N. Tatishchev, Astrakhan, Russia

²Secondary School N 58, Astrakhan, Russia

¹verazakutnova@rambler.ru✉

Abstract. The article presents the results of algological studies of water bodies in the Astrakhan region in the following districts: Kamyzyak, Ikryaninsky, Kharabalinsky, Voldarsky, Privolzhsky and the environs of the city of Astrakhan. Algae studies were conducted at the outlet sections of the Volga Delta: Biryuchya Spit, Ognevka, Kirovsky, Gandurinsky and Belinsky banks. As a result of the studies, 23 species of algae were identified, belonging to 3 divisions: blue-green, green and diatoms. Cyanophyta (*Oscillatoria brevis*, *O. sancta*, *Microcystis aeruginosa*); Chlorophyta (*Chlorococcum elipsoideum*, *Chlamydomonas reihartii*, *Volvox carteri*, *Pediastrum duplex*, *Coelastrum microsporum*, *Scenedesmus acuminatus*, *Spirogyra* Sp., *Chlorella vulgaris*, *Cladophora sericea*); Bacillariophyta (Diatomae) (*Skeletonema subsalsum*, *Stephanodiscus rotula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira varians*, *Synedra ulna*, *Navicula cryptocephala*, *N. gastrum*, *Gyrosigma attenuatum*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella ventricose*, *Nitzschia vermicularis*).

Key words: algology, algae, reservoirs of the Astrakhan region.

For citation: Zakutnova V. I., Zakutnova E. B. Preliminary studies of the biological diversity of algal flora of reservoirs in the Astrakhan region. *Yestestvennye nauki = Natural Sciences*. 2025; 1 (18): 4–10. <https://doi.org/10.54398/2500-2805.2025.18.1.001> (In Russ.).

Актуальность. Считаем необходимым включить исследования альгофлоры водоёмов Астраханской области с целью пополнения базы данных (БД) кафедры фундаментальной биологии АГУ им. В. Н. Татищева как недостающего звена в комплексе низших растений: водоросли, грибы, лишайники, произрастающих в аридной зоне.

Астраханская область расположена на крайнем юге-востоке европейской части России, в южной части Восточно-Европейской долины, между 45–49° с. ш., занимает Волго-Ахтубинскую пойму, дельту р. Волги и прилегающие к ним полупустыни Прикаспийской низменности, на юге омывается водами Каспийского моря [1].

Территория Астраханской области имеет протяжённость с севера на юг более 500 км и около 180 км с запада на восток.

Климатические условия Астраханской области отличаются сухостью и резкой континентальностью. Очень сложные условия для развития растений создают климатические особенности: инсоляция, низкая влажность почвы, особенности сезонных изменений гидрологического режима. Однако нужно отметить, что хотя по сравнению с пустынными и полупустынными пространствами засушливой Прикаспийской пустыни является сильно

обводнённая Волго-Ахтубинская пойма, она не создаёт каких-либо характерных климатических особенностей и влияет в основном только Каспийское море. Хотя на климат северных районов Астраханской области Каспийское море не оказывает влияние [16].

Флора низших растений Астраханской области представлена водорослями, лишайниками и Царством Грибы. Альгофлора остаётся практически не изученной [10].

Огромный мир водорослей занимает исключительное место как в историческом аспекте, так в круговороте веществ в природе. В историческом плане водоросли представляют собой первый этап в развитии растительного мира как первичное звено пищевых связей в водной среде и как огромный поставщик кислорода в атмосферу.

В растительном мире водоросли можно отнести к подцарству низших, или слоевцовых растений [7].

Водоросли — это низшие споровые растения, лишённые расчленения на стебель, листья, в клетках которых содержится хлорофилл. В основном водные растения, хотя имеются и наземные. Можно встретить зелёные, сине-зелёные плёнки на камнях, заборах, коре деревьев, на почве и в её толще. Эта группа водорослей зависит от грунтовой влаги, росы, дождя для прохождения цикла развития, но могут переносить высыхание и легко восстанавливаться при увлажнении.

В научной номенклатуре приводится десять отделов водорослей с учётом раздела организмов на прокариоты (доядерные) и эукариоты «истинно ядерные». Если учесть таксономические признаки сине-зелёных водорослей, то их можно объединить с бактериями. Жгутиковые формы также можно объединить в систему животного мира. Однако мы считаем, что это крайние точки зрения. Водоросли дали начало эволюции по созданию биосферы благодаря возникновению хлорофилла. Все эти научные аспекты изучает наука альгология (от лат. *algae* – водоросли).

Материал и методика. Материалом исследования послужили водоросли водоёмов Астраханской области. Забор воды из водоёмов проводили чистыми баночками с последующим закручиванием крышки. Воду проверяли на цветность, запах, мутность, водородный показатель.

Видовое определение проводили в лаборатории кафедры фундаментальной биологии АГУ им. В. Н. Татищева по общепринятой методике с помощью микроскопа. Использовали световые микроскопы МБС-10, «БИО-ЛАМ РФН-11», «Bi Chem Anallerte-Cel 326» и определители [2, 6, 12, 14].

Для точной передачи рассматриваемого микропрепарата делали зарисовки как одного из уточняющих методов видового определения [8].

К рисунку добавляли пояснительный текст для описания особенностей объекта исследования и последующего заполнения этикетки (все образцы хранятся в лаборатории кафедры).

Начиная с 2021 г. кафедрой фундаментальной биологии начаты исследования водоёмов Астраханской области. Были собраны первые образцы воды из водоёмов Астраханской области для видового определения водорослей. Исследования проводились по разным районам Астраханской области [8, 9].

Интерес для исследования представляет верхняя часть дельты Волги, где происходит деление на ряд крупных рукавов и речные системы: Бахтемир, Бузан, Камызяк, Большая Болда и Старая Волга, Рыча [15].

На западе дельты Волги в июне 2024 г., в рукавах Бахтемир и Старая Волга, взяты по три образца воды для видового определения водорослей. В июле 2024 г. на восточной границе современной дельты в рукавах Бузан и Сумница взято по две пробы воды для видового определения водорослей. Причём русловая система Бузана считается самой крупной [15, 11].

В Икрянинском районе исследованы ер. Маракуша (2 образца); Володарском – прот. Чурка (3 образца). В Харабалинском районе исследованы два водоёма: протоки Ашулук и Грязная (собрано 5 образцов). В Приволжском районе сделан отбор трёх образцов в рук. Кривая Болда.

В 50 км от г. Астрахани отходит протока рук. Бузан, где в июле 2023 г. собраны три образца воды для видового определения водорослей.

Исследование водоёмов и взятия образцов воды для видового определения водорослей продолжили в Астрахани в мае 2024 г.: Лебединое озеро (2 образца), рук. Царёв (2 образца), ерики: Кутум, Казачий и Солянка (по 1 образцу).

За период исследования было взято более 30 проб воды для определения водорослей. Для Астраханской области представлены 23 вида водорослей, относящихся к трём отделам:

- 1) Cyanophyta – *Oscillatoria brevis*, *O. sancta*, *Microcystis aeruginosa*;
- 2) Chlorophyta – *Chlorococcum elipsoideum*, *Chlamydomonas reihartii*, *Volvox carteri*, *Pediastrum duplex*, *Coelastrum microsporum*, *Scenedesmus acuminatus*, *Spirogyra* Sp., *Chlorella vulgaris*, *Cladophora sericea*;
- 3) Bacillariophyta (Diatomae) – *Skeletonema subsalsum*, *Stephanodiscus rotula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira varians*, *Synedra ulna*, *Navicula cryptocephala*, *N. gastrum*, *Gyrosigma attenuatum*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella ventricose*, *Nitzschia vermicularis*.

Новые виды водорослей Астраханской области дополнили базу данных низших растений кафедры фундаментальной биологии АГУ им. В. Н. Татищева.

Вывод. Характерной особенностью всех водоёмов Астраханской области является преобладание альгофлоры над высшими растениями. Доминирующими видами из высших растений могут быть: ежеголовник, тростник, нимфейник, валлиснерии и неяды, роголистник, ряска, кувшинки. Отмечены группировки низших растений: улотрикса, спирогиры и большое количество нитчатых водорослей.

Можно констатировать, что многие виды водорослей отдела *Cyanophyta*, встречаются повсеместно почти во всех водоёмах Астраханской области.

Необходим постоянный экологический мониторинг водоёмов Астраханской области, так как значение водной растительности состоит в её способности являться поставщиком кислорода в атмосферу, обеспечивать трофические связи через огромную массу водных беспозвоночных и составлять первичную пищевую цепочку.

Список литературы

1. Атлас Астраханской области / сост. и подгот. к изданию Омской карт. ф.-кой Роскартографии в 1997 г. ; гл. ред. В. А. Пятин. — Москва : Федеральная служба по геодезии и картографии, 1997. — 48 с.
2. Вассер, С. П. Водоросли. Справочник / С. П. Вассер, Н. В. Кондратова, Н. П. Масюк и др. — Киев, 1989. — 608 с.
3. Виноградова, К. Л. Циклы развития *Chlorophyta* и некоторые вопросы их эволюции / К. Л. Виноградова // Ботанический журнал. — 1976. — Т. 61, № 8. — С. 1041–1048.
4. Воронихин, Н. Н. Растительный мир водоёмов / Н. Н. Воронихин. — Москва – Ленинград : АН СССР 1953. — 410 с.
5. Голлербах, М. М. Положение сине-зелёных водорослей в системе растительного мира и их филогенетические связи / М. М. Голлербах, Э. Г. Кукк // Биология сине-зелёных водорослей / под ред. В. Д. Федорова, М. М. Телитченко. — Москва : Московский гос. ун-т, 1964. — Вып. 1. — С. 11–24.
6. Еленкин, А. А. Сине-зелёные водоросли СССР / А. А. Еленкин. — Москва ; Ленинград ; Наука, 1938. — Вып. 2. — 908 с.
7. Жизнь растений / А. Фёдоров. — Москва : Просвещение, 1977. — Т. 3. — С. 8.
8. Закутнова, В. И. Биология водорослей водоёмов Астраханской области / В. И. Закутнова, В. Н. Пилипенко, И. Д. Нагаева // Астраханский вестник экологического образования. — 2021. — № 2 (62). — С. 192–196.
9. Закутнова, И. В., Ботаника. Систематика низших растений / В. Н. Закутнова. — Астрахань : Астраханский гос. ун-т им. В. Н. Татищева, 2024. — 180 с.
10. Курочкина, Т. Ф. Особенности развития высшей водной растительности и ее обрастателей Нижней Волги / Т. Ф. Курочкина. Астрахань : Астраханский гос. ун-т, 2003. — 92 с.
11. Михайлов, В. Н. Изменения гидролого-морфологических характеристик водотоков дельты Волги / В. Н. Михайлов, Н. А. Серебренникова // Вестник Московского государственного университета. — 1996. — № 2. — С. 83–95.
12. Определитель пресноводных водорослей. Общая часть / под ред. М. М. Голлербаха, В. М. Полянского. — Москва ; Ленинград : Советская наука, 1951. — Вып. 1. — 200 с.
13. Полонский, В. Ф. Гидролого-морфологические процессы в устьях рек и методы их расчета (прогноза) / В. Ф. Полонский, Ю. В. Лупачев, Н. А. Скрипунов. — Санкт-Петербург, 1992.
14. Топачевский, А. В. Пресноводные водоросли УССР / А. В. Топачевский, Н. П. Масюк. — Киев, 1984. — 336 с.
15. Чуйков, Ю. С. Гидролого-гидрохимический режим Нижней Волги / Ю. С. Чуйков, П. И. Бухарицин, Л. А. Киселева и др. — Астрахань, 1996. — Вып. 4.
16. Шепель, П. А. Паводок и пойма / П. А. Шепель. — Волгоград : Нижне-Волжское книж. изд-во, 1986. — 240 с.

References

1. *Atlas Astrahanskoy oblasti = Atlas of the Astrakhan Region*. Ed. by V. A. Pyatin. Moscow: Federal Service for Geodesy and Cartography; 1997: 48 p.
2. Vasser, S. P., Kondratyva, N. V., Masyuk, N. P. et al. *Vodorosli. Spravochnik = Algae. Handbook*. Kiev; 1989: 608 p.
3. Vinogradova, K. L. Development Cycles of Chlorophyta and Some Issues of Their Evolution. *Botanicheskiy zhurnal = Botanical Journal*. 1976; 61 (8): 1041–1048.
4. Voronihin, N. N. *Rastitelnyy mir vodoemov = Flora of Reservoirs*. Moscow — Leningrad: AS USSR; 1953: 410 p.
5. Gollerbakh, M. M., Kuk, Ye. G. The Position of Blue-Green Algae in the System of the Plant World and Their Phylogenetic Relationships. *Biologiya sinezelenykh vodorosley = Biology of Blue-Green Algae*. Ed. by V. D. Fedorov, M. M. Telitchenko. Moscow: Moscow State University; 1964; 1: 11–24.
6. Yelenkin, A. A. *Sine-zelenye vodorosli SSSR = Blue-Green Algae of the USSR*. Moscow; Leningrad; Nauka; 1938; 2: 908 p.
7. Fedorov, A. *Zhizn rasteniy Life of plants*. Moscow: Prosveshchenie; 1977; 3: 8.
8. Zakutnova, V. I., Pilipenko, V. N., Nagaeva, I. D. Biology of algae of reservoirs of the Astrakhan region. *Astrakhanskiy Vestnik ekologicheskogo obrazovaniya = Astrakhan Bulletin of Environmental Education*. 2021; 2 (62): 192–196.
9. Zakutnova, I. V., *Botanika. Sistematika nizshikh rasteniy = Botany. Taxonomy of lower plants*. Astrakhan: Astrakhan State University named after V. N. Tatishchev; 2024: 180 p.
10. Kurochkina, T. F. *Osobennosti razvitiya vysshey vodnoy rastitelnosti i ee obrastateley Nizhney Volgi = Features of the development of higher aquatic vegetation and its fouling organisms of the Lower Volga*. Astrakhan: Astrakhan State University; 2003: 92 p.
11. Mikhaylov, V. N., Serebrennikova, N. A. *Changes in the hydrological and morphological characteristics of the Volga Delta watercourses. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Moscow State University*. 1996; 2: 83–95.
12. *Opredelitel presnovodnykh vodorosley. Obshchaya chast = Key to freshwater algae. General part*. Ed. by M. M. Gollerbakh, V. M. Polyansky. Moscow; Leningrad: Sovetskaya nauka; 1951; 1: 200 p.
13. Polonskiy, V. F., Lupachev, Yu. V., Skripunov, N. A. *Gidrologo-morfologicheskie protsessy v ustyakh rek i metody ih rascheta (prognoza) = Hydrological and morphological processes in river mouths and methods of their calculation (forecast)*. St. Petersburg; 1992.
14. Topachevskiy, A. V., Masyuk, N. P. *Presnovodnye vodorosli USSR = Freshwater algae of the Ukrainian SSR*. Kyiv; 1984: 336 p.
15. Chuykov, Yu. S., Bukharitsin, P. I., Kiseleva, L. A. et al. *Gidrologo-gidrokhimicheskiy rezhim Nizhney Volgi = Hydrological and hydrochemical regime of the Lower Volga*. Astrakhan; 1996; 4.
16. Shepel, P. A. *Pavodok i poyma = Flood and floodplain*. Volgograd: Nizhne-Volzhskoe book Publ. House; 1986: 240 p.

Информация об авторах

Закутнова В. И. — доктор биологических наук, профессор кафедры фундаментальной биологии;

Закутнова Е. Б. — учитель.

Information about the authors

Zakutnova V. I. — Doctor of Biological Sciences, Professor;

Zakutnova E. B. — Teacher.

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

All authors have made equivalent contributions to publications.
The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 01.02.2025; одобрена после рецензирования 07.02.2025; принята к публикации 17.02.2025.

The article was submitted 01.02.2025; approved after reviewing 07.02.2025; accepted for publication 17.02.2025.