

Фитопланктон Кизлярского залива (Каспийское море)

Ардабьева А. Г., Рубцова Е. Г.

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства)
Астрахань, Россия
ardabeva202@mail.ru, rubtsova15081966@mail.ru

Важность фитопланктона в формировании биологической продуктивности, подтверждена многолетними литературными данными. Исследование фитопланктона дает возможность судить о тенденциях изменений в структуре водоема. Сведения о состоянии водорослей могут быть использованы в системе экологического контроля и санитарного состояния водной акватории. В работе приводятся данные о состоянии фитопланктона Кизлярского залива в весенне-летний период 2024 года, как продолжение многолетних исследований. Таксономический состав фитопланктона был многообразен и составлял 103 вида рангом ниже рода, изменяясь от весны (80 видов) к лету (70 видов). Существенных изменений в общем составе фитоценоза по сезонам не наблюдалось, происходила лишь замена отдельных видов на другие. Основу флористического состава определяли диатомовые водоросли, на долю которых приходилось 41 % общего состава фитопланктона. В фитоценозе Кизлярского залива обитают представители пяти экологических групп. В период исследования наблюдалось преобладание пресноводных видов (51 % и 44 % общего состава в весенне-летний период соответственно) из отделов синезеленых, диатомовых, зеленых и эвгленовых водорослей. Количественные показатели увеличивались от весны к лету за счет интенсивного развития в оба сезона синезеленых водорослей особенно *Oscillatoria* sp., видов рода *Anabaena*. Весной биомасса синезеленых водорослей составляла 45 %, летом – 60 % общей массы фитопланктона. Значение индекса сапробности – 1,8–1,9 свидетельствует о том, что вода в заливе оценивается как β -мезосапробная, класс качества воды третий – умеренно загрязненная (удовлетворительно чистая).

Ключевые слова: фитопланктон, качественный состав, биомасса, численность, сапробность.

ВВЕДЕНИЕ

Кизлярский залив – это естественный водоем, расположенный в юго-западной части Северного Каспия. Протяженность его с севера на юг – около 50 км, средняя ширина – около 20 км. Залив представляет собой мелководье с глубинами от 0,5 до 5,0 м (средняя 2,5 м), с полуопресненной водой и илисто-песчаными грунтами (Шамсудинов и др., 2017). Его воды находятся под непосредственным влиянием стоков рек Волги, Кумы и левых рукавов Терека. Солёность воды колеблется в пределах 2,5–3,0 %, тогда как средняя солёность моря в целом составляет 12,8 %.

Кизлярский залив Каспийского моря представляет собой уникальный нерестовый, нагульный и зимовальный природный водоем для многих видов рыб. Здесь проходит нерест рыб, развитие икры, нагул молоди, откорм взрослых особей. В настоящее время в связи со снижением уровня Каспийского моря наблюдается обмеление залива, уменьшение его площади, увеличивается зарастаемость высшей водной растительностью, ухудшаются абиотические условия для формирования кормовой базы молоди и взрослых рыб (Алигаджиев и др., 2008; Бархалов, 2014).

Фитопланктон формирует основу пищевой цепи водоемов, обладает колоссальной питательной ценностью, быстро реагирует на любые изменения экосистемы. Развитие фитопланктона определяет уровень биологической продуктивности водоема. Исследования состояния фитопланктона являются неотъемлемой частью экологического мониторинга.

Цель работы – оценить качественный и количественный состав фитопланктона Кизлярского залива Каспийского моря.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для настоящей работы послужили пробы, собранные в мае и августе 2024 года с поверхности горизонта воды Кизлярского залива.

Отбор (12 проб) и камеральную обработку фитопланктона проводили согласно общепринятой методике (Усачев, 1961). Идентификацию видов устанавливали с помощью определителей (Забелина, 1951; Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968).

Количественный анализ фитопланктонных организмов проводили счетно-объемным методом с помощью микроскопа Микромед – 2. Определение индекса сапробности производилось на основе метода Пантле и Букка в модификации Сладечека (Унифицированные методы ..., 1977). Выбраны организмы, относимые к разным зонам сапробности. Произведены расчеты показателей средневзвешенной сапробности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Качественный состав фитопланктона Кизлярского залива в весенне–летний период 2024 года был разнообразен, что отмечалось и ранее (Абдуллаев, 2005; Гасанова, Ковалева, Гусейнов, 2011), и представлен 103 видами рангом ниже рода из пяти отделов: Cyanophyta, Bacillariophyta, Dinophyta, Euglenophyta, Chlorophyta (рис. 1). Ведущую роль по видовому разнообразию фитопланктона залива по–прежнему (Велибекова, Муталлиева, 2021) играли диатомовые водоросли (41 % общего состава фитоценоза). На долю синезеленых и зеленых водорослей приходилось 33 % и 21 % соответственно. Другие отделы водорослей были представлены единичными экземплярами.

Весной в видовом составе фитопланктона было обнаружено 80 видов, разновидностей и форм. Наибольшее количество видов было зафиксировано среди синезеленых водорослей (41 % общего состава водорослей). Качественное разнообразие наблюдалось среди представителей родов *Anabaena* (9 видов), *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Aphanizomenoides* (по 4 вида). Второе место по значимости занимали диатомовые водоросли (31 %), среди которых многочисленным был род *Navicula* (9 видов). На долю зеленых водорослей приходилось 23 %. Разнообразны были роды *Scenedesmus* (5 видов), *Pediastrum* (4 вида). Остальные роды во всех отделах были представлены единичными экземплярами.

Число видов фитопланктона от весны к лету уменьшилось до 70 таксономических единиц, что отмечалось и в предыдущих исследованиях (Бархалов, 2014). Сокращение произошло за счет синезеленых (почти в 2 раза) и отчасти зеленых водорослей. Качественный состав диатомовых водорослей увеличился с 25 до 35 видов, что позволило им занять

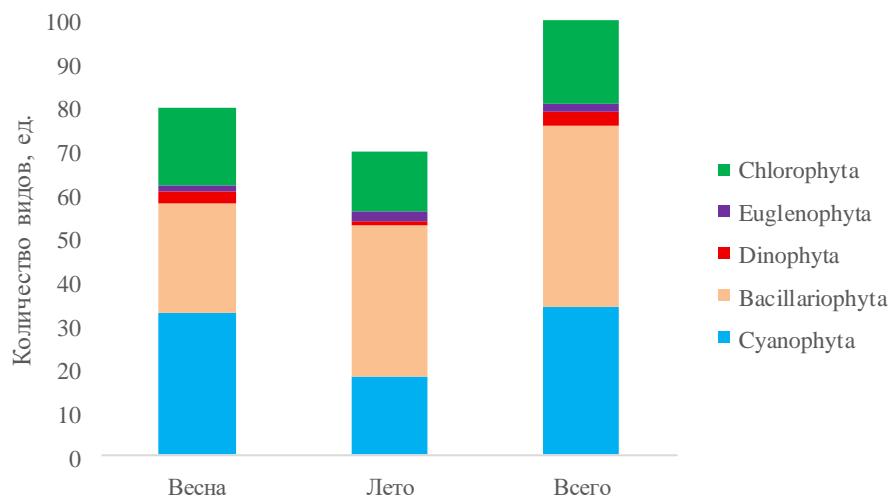


Рис. 1. Таксономический состав фитопланктона Кизлярского залива

лидирующее положение в летнем фитоценозе. Флористический состав эвгленовых и динофитовых, по сравнению с весенним периодом, практически не изменился.

В фитопланктоне Кизлярского залива обитают представители пяти экологических групп, что характерно для Каспийского моря (Ардабьева, 2000). Наиболее разнообразны были виды пресноводного происхождения, куда входили представители всех отделов, кроме динофитовых водорослей (рис. 2).

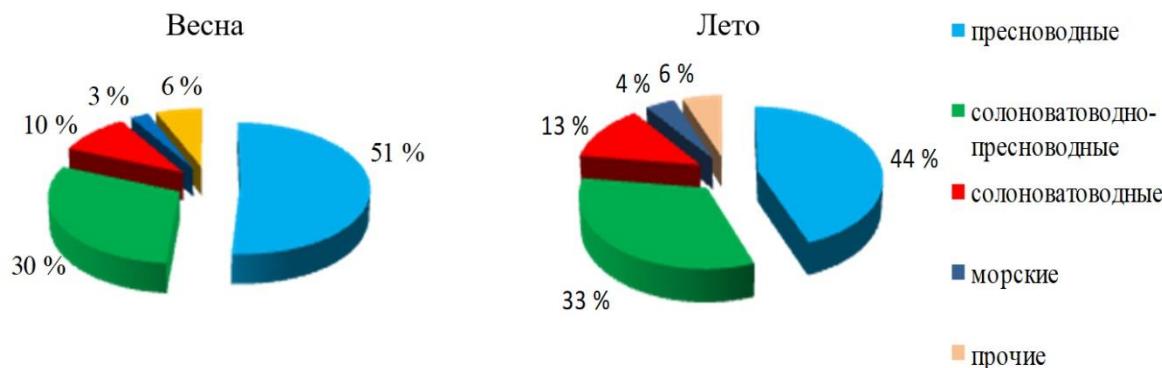


Рис. 2. Видовое разнообразие фитопланктона в экологических группах

Солоноватоводно-пресноводные виды водорослей, состоящие из представителей всех отделов, кроме эвгленовых, встречались меньше. На долю солоноватоводных водорослей из отделов синезеленых, динофитовых и диатомовых приходилось 10–13 %. В группу «прочие» вошли убиквисты, галофобы и виды с неясным отношением к солености.

Количественные показатели фитопланктона увеличивались от весны к лету (рис. 3). Доминировали в весенне–летнем фитоценозе, как по биомассе, так и по численности, синезеленые водоросли.

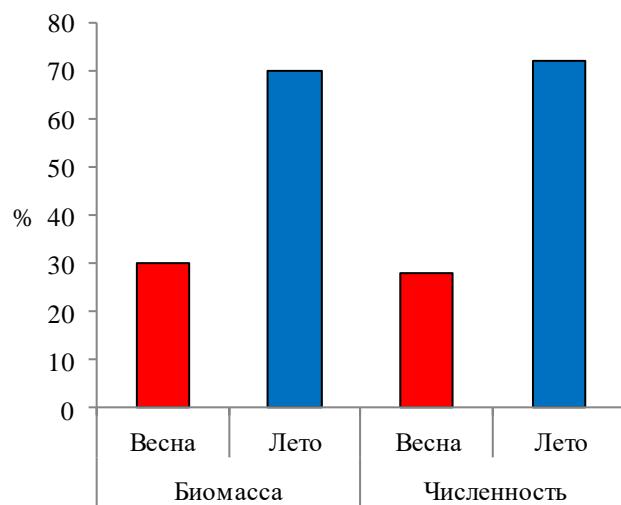


Рис. 3. Количественные показатели фитопланктона Кизлярского залива (доля биомассы и численности фитопланктона от общей биомассы и численности за исследуемый период)

Весной биомассу фитопланктона определяли синезеленые водоросли, они составляли 45 % общей биомассы фитоценоза (рис. 4). Среди них по массе доминировали *Oscillatoria* sp., виды родов *Anabaena*, *Aphanizomenon*, численность составляли *Oscillatoria* sp., виды родов *Anabaena*, *Gloecapsa*.

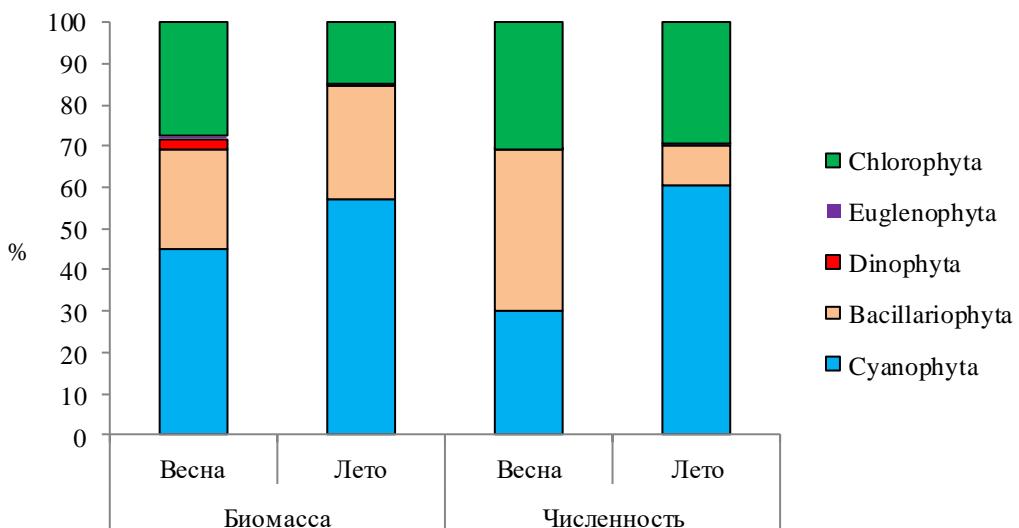


Рис. 4. Биомасса и численность отделов фитопланктона Кизлярского залива (доля биомассы и численности отделов фитопланктона от общей биомассы и численности за исследуемый период)

Второе место по развитию биомассы занимали зеленые водоросли, где преобладали крупноклеточный вид *Pediastrum boryanum var. longicorne* (Reinsch) Hansgirg 1867 (45 % массы зеленых водорослей) и колониальный *Dictyosphaerium pulchellum* H. C. Wood 1873 (14 %). В больших количествах встречались *Binuclearia lauterbornii* (Schmidle) Proshkina-Lavrenko 1966, *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brebisson 1835, которые составляли главным образом численность зеленых водорослей.

Диатомовые водоросли были представлены мелкоразмерными видами из родов *Fragilaria*, *Stephanodiscus*, что позволило им доминировать по численности в весеннем фитопланктоне. Основу биомассы, кроме видов из рода *Fragilaria*, определяли в равной степени *Amphora ovalis* (Kutzing) Kutzing 1844 и *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs 1861.

Развитие динофитовых и эвгленовых водорослей находилось на низком уровне.

В летний период количественные показатели фитопланктона увеличились более чем в 2 раза. Формировали биомассу и численность, как и в весенний период, синезеленые водоросли, на долю которых приходилось 60 % общей массы и плотности клеток. Основу количественных показателей синезеленых определяла в основном *Oscillatoria* sp. (74 % биомассы и 64 % численности данного отдела). На долю диатомовых водорослей приходилось 28 % биомассы и 10 % численности летнего фитопланктона. Среди диатомовых, кроме весенних доминантов, в больших количествах встречались крупноклеточные виды *Pleurosigma elongatum* Smith 1852 и *Thalassiosira capsica* Makarova 1957. В отделе зеленых водорослей к весенним превалирующим видам добавился *Ankistrodesmus pseudomirabilis var. spiralis* Korshikov 1953. Развитие остальных отделов фитопланктона находилось на низком уровне.

Качество воды Кизлярского залива в рассматриваемый период изменялось в пределах β-сапробной зоны, индекс сапробности варьировал от 1,8 весной до 1,9 летом, что означает умеренно загрязненные воды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мелководность, постоянный приток биогенных элементов обеспечивают в Кизлярском заливе оптимальные условия для вегетации фитоценоза. В период исследования фитопланктон Кизлярского залива отличался высоким таксономическим разнообразием (103 вида) и уменьшался от весны (80 видов) к лету (70 видов). Основу флористического состава

определяли диатомовые водоросли. В экологических комплексах отмечено преобладание видов пресноводного происхождения. Количественные показатели увеличивались от весны к лету. Формировали биомассу и численность в оба сезона синезеленые водоросли. Отмечались незначительные изменения средних величин индекса сапробности (1,8 – 1,9).

Благодарности. Авторы статьи выражают благодарность начальнику отдела «Западно-Каспийский» Волжско-Каспийского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») П. С. Таибову за сбор материала на акватории Кизлярского залива.

Список литературы

- Абдуллаев Х. Т. Гидробиологические исследования в Кизлярском заливе. Систематический анализ фитопланктона и коловраток // Вестник Дагестанского Государственного университета. – 2005. – № 1. – С. 67–75.
- Алигаджиев М. М., Османов М. М., Амаева Ф. Ш., Абдурахманова А. А. Кизлярский залив как объект мониторинга в новых экологических условиях // Юг России: экология, развитие. – 2008. – Т. 3, № 2. – С. 32–36.
- Ардабьева А. Г. Влияние повышения уровня моря на фитопланктон Северного Каспия: автореф. дис. канд. биол. наук: спец. 11.00.11 Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. – Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2000. – 22 с.
- Бархалов Р. М. Состояние промысловых рыб на участке «Кизлярский залив» заповедника «Дагестанский» // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». – 2014. – № 9. – С. 69–97.
- Велибекова Б. Д., Муталиева Ю. К. Современное состояние кормовой базы рыб в Кизлярском заливе в 2016–2020 гг. // Материалы VIII научно-практической конференции «Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений». – 2021. – С. 65–72.
- Гасанова А. Ш., Ковалева Г. В., Гусейнов К. М. Структура фитопланктонного сообщества Кизлярского и Сулакского заливов Каспийского моря // Аридные экосистемы. – 2011. – Т. 17, № 3. – С. 77–82.
- Забелина М. М. Определитель пресных водорослей СССР. – М.: 1951. – 619 с.
- Прошкина – Лавренко А. И., Макарова И. В. Водоросли планктона Каспийского моря. – М.: Наука, 1968. – 291 с.
- Унифицированные методы исследования качества вод. Часть III методы биологического анализа вод // Атлас сапробности организмов. – М.: 1977. – 100 с.
- Усачев П. И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона // Труды ВГБО АН СССР, 1961. – Т. 11. – С. 411–415.
- Шамсудинов Ж. М., Горбунова Г. С., Мехтиханова Р. К., Эльдарова З. З., Гусейнова Б. Р., Панарина Н. В. Эколого-токсикологическое состояние Кизлярского залива // Труды Государственного природного заповедника «Дагестанский». – 2017. – Вып. 13. – С. 130–133.

Ardabyeva A. G., Rubtsova E. G. Phytoplankton of Kizlyar Bay (Caspian Sea) // Ekosistemy. 2025. Iss. 43. P. 70–74

The importance of phytoplankton in the formation of biological productivity is confirmed by long-term literary data. The study of phytoplankton provides insights into trends in changes within aquatic ecosystems. Information on the state of algae can be used for environmental monitoring and sanitary assessment of water bodies. The paper reveals data on the state of phytoplankton of the Kizlyar Bay in the spring-summer period of 2024, as a continuation of long-term research. The taxonomic composition of phytoplankton was diverse and comprised 103 species below genus level, varying from 80 species in spring to 70 species in summer. No significant changes in the overall composition of the phytocenosis were observed across seasons, only individual species replacement occurred. Diatom algae dominated the floristic composition, accounting for 41 % of the total phytoplankton composition. Representatives of five ecological groups inhabited the phytocenosis of the Kizlyar Bay. During the study period, freshwater species predominated (51 % and 44 % of the total composition in the spring and summer, respectively), including cyanobacteria, diatoms, green algae, and euglenoids. Quantitative indicators increased from spring to summer due to intensive development of cyanobacteria in both seasons, particularly *Oscillatoria* sp., species of the genus *Anabaena*. In spring, the biomass of blue-green algae was 45 %, in summer – 60 % of the total mass of phytoplankton. The saprobity index value of 1,8–1,9 indicates that the water in the bay is classified as β-mesosaprobic, while water quality corresponds to third-class – moderately polluted (satisfactorily clean).

Key words: phytoplankton, qualitative composition, biomass, abundance, saprobity.

Поступила в редакцию 27.03.25
Принята к печати 27.06.25