



ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

2015, Том 10, Номер 1, с 166-176
2015, Volume 10, Issue 1, pp. 166-176

УДК 574.583(262.81+470.67)

ПЛАНКТОННАЯ АЛЬГОФЛОРА КАСПИЯ

Гасанова А.Ш.¹, Ковалева Г.В.², Гусейнов К.М.^{1,4}, Гусейнов М.К.³

¹Учреждение Российской академии наук Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского научного центра Российской академии наук,
ул. М. Гаджиева 45, Махачкала 367025, Россия

² Южный научный центр РАН, Институт аридных зон ЮНЦ РАН,
пр. Чехова, 41, Ростов-на-Дону, 344006, Россия

³Дагестанский государственный университет,
ул. М. Гаджиева 43а, Махачкала 367025, Россия

⁴Дагестанский государственный институт народного хозяйства,
ул. Атаева 5, Махачкала 367025, Россия

Аннотация. Цель. В работе представлены сведения о состоянии летнего фитопланктона прибрежных мелководий и эстуарных зон (акваторий Кизлярского и Сулакского заливов). **Материал и методы.** Материалом послужили батометрические пробы, собранные в конце августа в прибрежной мелководной зоне российского сектора Каспия, включающего в себя южную оконечность западного побережья Северного Каспия и весь российский сектор Среднего Каспия. Пробы отбирались в акваториях Кизлярского и Сулакского заливов, а также на прибрежных мелководьях городов Махачкала, Избербаш, Дербент с использованием маломерных судов во время совместной экспедиции ЮНЦ РАН и ПИБР ДНЦ РАН. Фитопланктон фиксировали кислым раствором Люголя, камеральная обработка проводилась в камере типа Ножотта. **Результаты и обсуждение.** Для современной структуры летнего фитопланктона прибрежных мелководий российского сектора Каспия характерно достаточно высокое флористическое разнообразие и преобладание мелкоклеточных форм. Аутакклиматизант 1934г крупноклеточная диатомовая *Pseudosolenia calcar-avis* в планктоне не обнаружена. Сообщество фитопланктона было представлено 6 отделами: *Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta* и мелкими жгутиковыми. Основу таксономического разнообразия и биомассы составляли диатомовые водоросли. По численности доминировали синезеленые. (доминант – *Oscillatoria* sp.).

Ключевые слова: Каспийское море, трансгрессия, прибрежные мелководья, фитопланктон, видовое разнообразие.



PHYTOPLANKTON OF CASPIAN

Gasanova A.Sh. ¹, **Kovaleva G.V.** ², **Guseynov K.M.** ^{1,4}, **Guseynov M.K.** ³

¹*Precaspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center RAS M. Gadjieva str., 45, Makhachkala 367025, Russia*

²*Southern Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Institute of Arid Zones SSC RAS, Chekhov, etc., 41, Rostov-on-Don, 344006, Russia*

³*Dagestan State University, 43a, M. Gadjievasrt., Makhachkala 367025, Russia*

⁴*Dagestan State Institute of National Economy, 5, Ataeva str., Makhachkala 367025, Russia*

Abstract. Aim. The composition of the species of the phytoplankton in the Russian sector of the Caspian Sea in conditions of transgression, anthropogenic and chemical contamination has been studied. **Location.** The Russian sector of the Caspian Sea **Methods.** The phytoplankton samples were collected at the depths of 8 – 50m by the use of the Nansen bathometer and subsequently were fixed in 4% formalin. The office processing was carried out in a box of Nozhotta type, which has the volume of 0.1 ml and the triplicate surface, under the light microscope of Biolam P15. The system of domestic diatomologists was used during the classification of Bacillariophyta, as for the classification of Dinophyta, the Dodge scheme was applied. Cyanophyta algae were classified according to the system of A.A. Elenkina with the amendments adopted by A.I. Proshkin-Lavrenko and V.V. Makarova. The classification of the Chlorophyta division has been done according to the Smith system. **Results, main conclusions.** Presented the taxonomic structure and the lists of species of the phytoplankton community in the sea coastal shallow waters Russian sector of the Caspian Sea have been presented. A high floristic diversity and domination of small cell forms are characteristics of the modern structure of the coastal shoal waters of the Dagestan part of the Caspian Sea. The autaclimatizant of 1934, *Pseudosolenia calcaravis*, has not been discovered in the plankton of the researched water area. The phytoplankton community has been represented by 58 species of six groups: Cyanophyta, Bacillariophyta, Dinophyta, Euglenophyta, Chlorophyta and the small flagellate. Bacillariophyta were the basis of both the taxonomic diversity and the biomass. Cyanophyta prevailed in number.

Key words: the Caspian Sea, transgression, sea coastal shallow waters, phytoplankton, specific composition.

ВВЕДЕНИЕ

Каспийское море – величайший в мире замкнутый солоноватоводный водоем, образовавшийся за счет распада единого крупного бассейна Тетис, существовавшего в неогене [1 – 4]. Находясь в полной изоляции от Мирового океана, под влиянием опреснения и колебаний солености, населяющая его морская флора претерпела коренные изменения и чрезвычайно обеднела. В результате, население Каспийского моря в настоящее время имеет своеобразный характер – в Каспии отсутствуют многочисленные систематические группы водорослей, обитающие в морях с нормальной соленостью, в нем сохранились морские реликтовые элементы, которые в процессе экологической эволюции приобрели широкую эвригаль-



ность, позволившую им дожить до современности, а также присутствует немало пресноводных галофильных форм, проникших в водоем из пресных вод [5].

Несмотря на исключительную изученность Каспийского моря, наиболее изученным является Северный Каспий. Исследованию фитопланктона Среднего Каспия в условиях современного режима опубликовано небольшое количество работ. Работа Саниной Л.В., Левшаковой В.Д., Татаренцевой Т.А. [6], в которой характеризуется летний фитопланктон Среднего Каспия в период подъема уровня моря, базируется на данных 1981, 1983, 1986 гг., полученных только на одном разрезе – Дивичи–Кендерли, находящегося в азербайджанском секторе акватории западного побережья Среднего Каспия. Публикации, посвященные планктонным альгоценозам прибрежных мелководий и эстуарных зон российского сектора Каспия – важнейшего рыбохозяйственного района, места нагула ценных пород рыб, практически отсутствуют.

Между тем, фитопланктон определяет трофические основы функционирования водных экосистем. Текущая трансгрессия моря привела к затоплению западного побережья Каспия на большой территории, особенно в Терско-Сулакском районе (северо-западная часть Среднего Каспия), где морские условия на затопленной территории существуют уже более 30 лет. По результатам исследований 2006г. нами впервые представлены данные по таксономической структуре и особенностям пространственного распределения сообщества планктонных микроводорослей прибрежных мелководий российского побережья Каспия в условиях современного режима моря. Это определяет актуальность представленной работы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом послужили батометрические пробы, собранные в конце августа 2006г. в прибрежной мелководной зоне российского Каспия, включающего в себя южную оконечность западного побережья Северного Каспия и весь российский сектор Среднего Каспия. Пробы отбирались в акваториях Кизлярского и Сулакского заливов, а также на прибрежных мелководьях городов Махачкала, Избербаш, Дербент (рис. 1) с использованием маломерных судов во время совместной экспедиции ЮНЦ РАН и ПИБР ДНЦ РАН.

В период исследований было отобрано 34 гидробиологические пробы. Фитопланктон фиксировали кислым раствором Люголя, отстаивали в темноте не менее 15 суток и концентрировали осадочным методом [7 – 8]. Камеральная обработка проводилась в камере типа Ножотта (объемом 0.1 мл) с трехкратной повторностью под световым микроскопом «Микмед-6» (увеличение X400 и X200). Биомассу водорослей рассчитывали, используя формулы геометрического подобию клеток. Численность клеток выражали в млн. кл./м³, обилие всего фитопланктона и отдельных видов оценивали по сырой массе в мг/м³ и г/м³. При классификации диатомовых водорослей использована система отечественных диатомологов [9], динофлагеллят – схема Доджа [10]. Синезеленые и зеленые даны, соответственно, по системам А.А. Еленкина и Смита с изменениями принятыми А.И. Прошкиной-Лавренко и В.В. Макаровой [5].

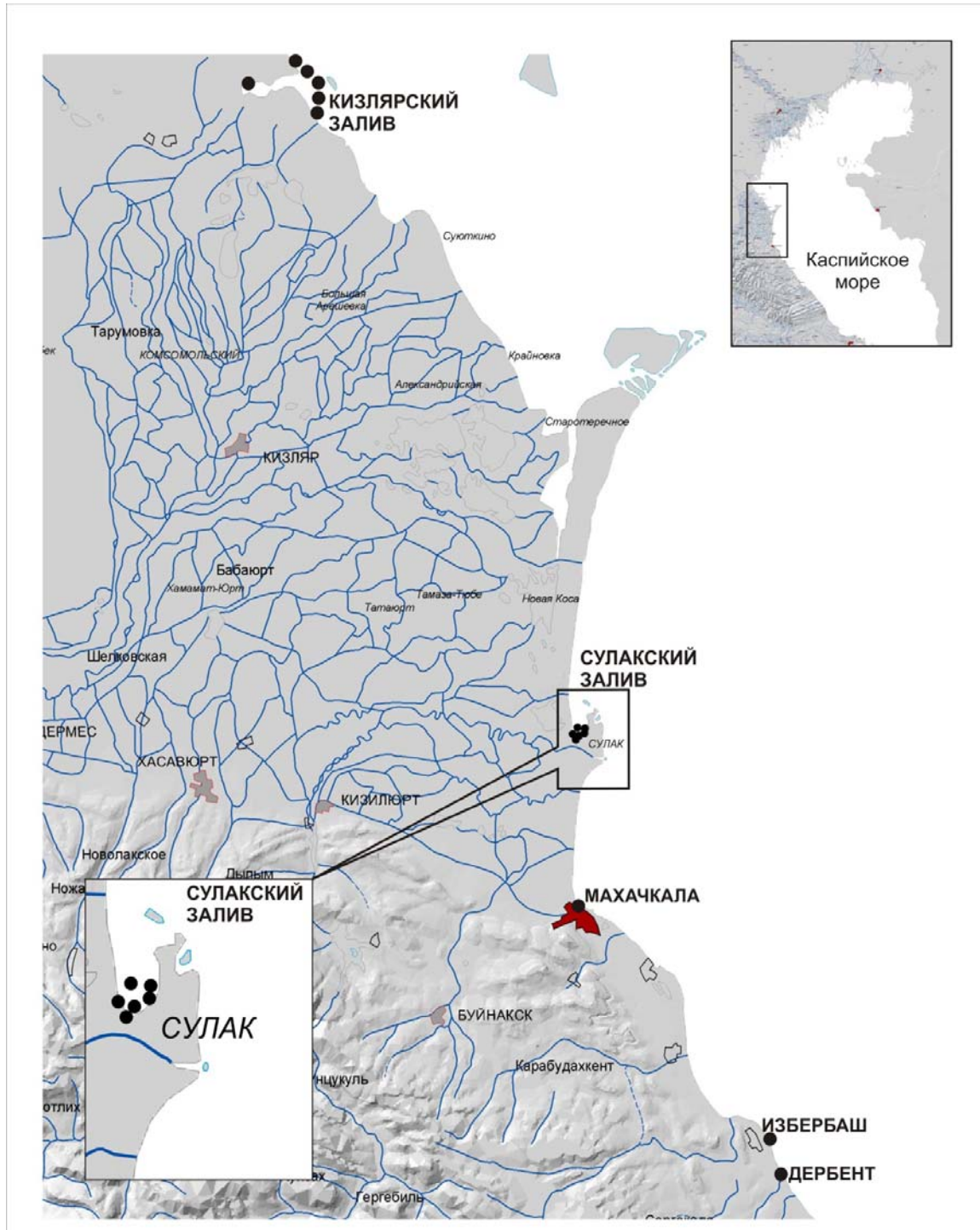


Рис. 1. Карта-схема отбора проб фитопланктона
Fig. 1. Map of sampling phytoplankton



РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследуемой акватории наблюдалось достаточно высокое видовое разнообразие. Фитопланктон был представлен 58 видами и внутривидовыми таксонами микроводорослей из 6 отделов, 9 классов, 15 порядков, 25 семейств, 29 родов. Это в основном солоноватоводные и эвригалинные морские неритические виды, в опресненных мелководьях северо-западного района исследуемой акватории наблюдалось господство пресноводно-солоноватоводного и пресноводного комплексов. Наиболее разнообразно были представлены семейства *Coscinodiscaceae* Kutz. и *Peridiniaceae* Lemm. – 11 и 6 видов, соответственно. Основу таксономического разнообразия составляли диатомовые водоросли – 22 вида. Микроводоросли этого отдела вегетировали по всей исследуемой акватории, составляли основу средней биомассы фитопланктона (рис. 2Е) и были представлены всеми экологическими группами. Основу биомассы диатомового комплекса формировали микроводоросли родов *Actinocyclus* Ehr., *Coscinodiscus* Ehr., *Thalassiosira* Cl. В планктоне исследуемой акватории самые высокие значения биомассы и численности регистрировались у *Actinocyclus ehrenbergii* var. *ehrenbergii* Ralfs, 1861. В исследуемый период наблюдалось широкое распространение пресноводно-солоноватоводной галофильной диатомеи *Cyclotella meneghiniana* Kutz., 1844, что свидетельствует о распрессении исследуемой акватории.

Высокое видовое разнообразие было отмечено также для динофитовых и синезеленых – 13 и 12 видов, соответственно. Это 22,4 и 20,7% видового разнообразия. Среди динофитовых наибольшее число видов было зарегистрировано для родов *Prorocentrum* Ehr., *Gonyaulax* Dies.. Основной вклад в биомассу и численность динофитового комплекса принадлежал мелкоклеточной *P. cordatum*. Высокие значения биомассы формировали также *Goniaulax polyedra* Stein, 1883, *Gonyaulax spinifera* Clap. et Lachm. Diesing, 1866.

Синезеленые, доминировавшие в исследуемой акватории по численности, были представлены, в основном, пресноводными и пресноводно-солоноватоводными формами. Это водоросли родов *Anabaena* Bory., *Gomphosphaeria* Kutz., *Merismopedia* Meyeni др. Основу средней биомассы комплекса синезеленых микроводорослей составляла *Oscillatoriasp.*, наиболее многочисленна в исследуемый период была *Aphanothece clathrata* W. et G.S. West, 1906.

Зеленые, генетически пресноводные водоросли, практически отсутствуют в водоемах с морской соленостью. В фитопланктоне исследуемой акватории комплекс зеленых водорослей насчитывал 9 видов из 2 порядков, 6 семейств, 6 родов. В период наших исследований представители этой группы встречались во всех исследуемых районах, что также говорит о распрессении прибрежных вод. Благоприятным районом для развития зеленых водорослей в исследуемый период была эстуарная зона – акватория Кизлярского залива. Основу средней численности комплекса зеленых водорослей составляли микроводоросли рода *Pediastrum* Meyen.

Остальные отделы – мелкие жгутиковые и эвгленовые микроводоросли, были представлены в планктоне по одному виду, встречались в исследуемой акватории локально.

Береговая линия исследуемой акватории, протяженностью 530 км характеризуется большим размахом пространственно-временной изменчивости солености вод. Гидрологический режим исследованной акватории формируется под воздействием стока рек Волга, Терек, Сулак. Градиент солености между экстремальными



ми значениями превышает 7‰ [11 – 14]. Неоднородность гидролого-гидрохимических характеристик исследуемой акватории Каспия определяла неравномерный характер пространственного распределения планктонной альгофлоры. Наиболее разнообразно фитопланктон был представлен в северной пресной мелководной зоне (рис. 2).

СЕВЕРНЫЙ РАЙОН представлен в наших исследованиях эстуарными зонами – акваториями Кизлярского и Сулакского заливов. Как известно, в заливах происходит смешение континентальных и морских вод, в результате чего фитопланктон приобретает характерные особенности, присущие как морской, так и пресноводной флоре. Благодаря этому, сообщества эстуариев чутко реагируют на все изменения, происходящие в экосистеме. В результате текущей трансгрессии моря в Кизлярском заливе происходит пассивное затопление берегов, а дельта Сулака с 1979 г. частично затоплена и размыта морскими волнами. В исследуемый период наибольшее число видов было зарегистрировано в акватории Кизлярского залива.

Кизлярский залив – естественный водоем, расположенный у западного побережья Каспия. Литодинамика его берегов характеризуется минимальными уклонами, измеряемыми десятичными долями. Общая длина береговой линии составляет 115 км. Залив вдается в материк на 20 км, открыт к востоку и испытывает распресняющее влияние северокаспийских вод. В него впадают реки Кума, Прорва, Левый банок, Таловка. Залив отличается мелководностью, высокой гидродинамической активностью водной толщи, большим поступлением опресненных вод [6]. В период наших исследований соленость воды изменялась в пределах 5 – 7‰.

Альгофлора этой части исследуемой акватории была сформирована 34 видами микроводорослей из 5 отделов. Основу видового разнообразия составляли синезеленые водоросли – 12 видов. В акватории Кизлярского залива они получили максимальное развитие и доминировали в исследуемой акватории по численности (рис. 2А). Синезеленая *Oscillatoria sp.* встречалась практически на всех станциях (90% встречаемости) и доминировала среди синезеленых по биомассе. Основу численности комплекса синезеленых водорослей составляла мелкоклеточная *A. clathrata*.

На втором месте по качественному разнообразию были диатомовые водоросли – 10 видов. Диатомовый комплекс, составлявший более 80% средней биомассы фитопланктона Кизлярского залива, был сформирован, в основном, центрическими диатомовыми из родов *Actinocyclus Ehr.*, *Thalassiosira Cl.*

В Кизлярском заливе сложились благоприятные условия для развития комплекса зеленых водорослей. В этой части акватории они получили наибольшее развитие и были представлены 8 видами. Основной вклад в биомассу и численность принадлежал микроводорослям рода *Pediastrum Meyen.*

Видовой список динофитовых микроводорослей, обнаруженных в акватории Кизлярского залива небогат и насчитывает 3 вида: *Diplopsalis lenticola Berg*, 1881, *P. cordatum*, *Prorocentrum scutellum Schroder*, 1901. В целом, благоприятный солевой режим, мелководность, высокая гидродинамичность вод, большой приток биогенных элементов, вносимый северокаспийскими водами и стоком кавказских рек, обеспечили в акватории Кизлярского залива благоприятные условия для развития микроводорослей.



В Сулакском заливе наблюдалось уменьшение видового разнообразия (табл. 2) и изменение соотношения таксонов (рис. 2Б). Фитопланктон Сулакского залива был сформирован 25 видами из 4 таксономических групп. Основу видового разнообразия и средней биомассы фитопланктона составляли диатомовые и динофитовые микроводоросли. На всех станциях исследуемой акватории наблюдалась вегетация динофитовых *D. lenticola*, *P. cordatum*, *P. scutellum*, и диатомовых *Thalassiosira caspica* Makarova, 1959, *Coscinodiscus radiates* Ehrenberg, 1839 (100% встречаемости). Основной вклад в биомассу динофитового комплекса принадлежал *D. lenticola*, среди диатомей по биомассе доминировали *C. radiatus*, *Actinocyclus ehrenbergii* var. *ehrenbergii* Ralfs, 1861. И хотя количество видов синезеленых и зеленых водорослей в Сулакском заливе, по сравнению с Кизлярским заливом, уменьшилось, соответственно, в 3 и 4 раза, они в этой части акватории вносили основной вклад в формировании средней численности фитопланктонного сообщества (доминант – *A. clathrata*).

ЮЖНЫЙ РАЙОН исследуемой акватории включает в себя прибрежные мелководья возле городов Махачкала, Избербаш, Дербент. С продвижением на юг и увеличением солености наблюдалось уменьшение флористического разнообразия. Многие виды угасали в своем развитии или совсем выпадали из планктона.

В акватории г. **Махачкалы** наблюдалось увеличение значения динофитового комплекса, представленного солоноватоводными и морскими эвригальными видами. Динофитовые микроводоросли составляли основу видового разнообразия (12 видов) и средней биомассы фитопланктона этой части исследуемой акватории (рис. 2В). Основу биомассы динофитового комплекса составляли микроводоросли родов *Prorocentrum* Ehr. и *Gonyaulax* Dies.

Второе место принадлежало диатомовым (8 видов и 27% от средней биомассы фитопланктона). Основу биомассы диатомового комплекса составляли представители родов *Actinocyclus* Ehr., *Coscinodiscus* Ehr., *Thalassiosira* Cl.

Синезеленые микроводоросли в прибрежном фитопланктоне г. Махачкалы, составлявшие более 60% от средней численности фитопланктона (доминант – *Anabaena bergii* Ostefeld, 1908, *Oscillatoria* sp.), насчитывали 7 видов.

В целом, в этой части акватории зарегистрировано 29 видов фитопланктона, представляющие 4 таксономические группы.

В акватории г. **Избербаш** наблюдалось самое низкое видовое разнообразие (рис. 2Г). Фитопланктон в этой части исследуемой акватории был представлен 3 таксономическими группами и насчитывал 11 видов. Наиболее разнообразно в планктоне были представлены диатомовые – 6 видов. Это, в основном, микроводоросли рода *Nitzschia* Hass. (3 вида) Основной вклад в биомассу диатомового комплекса принадлежал *Coscinodiscus* sp. и *Thalassionema nitzschioides* Grunow, 1880.

В прибрежной акватории г. Избербаш наблюдалась массовая вегетация синезеленых водорослей, которые были представлены в планктоне двумя видами (*Oscillatoria* sp., *Phormidium* sp.) и образовывали 90 и 46% средней численности и биомассы фитопланктона, соответственно (доминант – *Oscillatoria* sp.). Динофитовые составляли 35% от средней биомассы и были представлены тремя видами – *P. cordatum*, *P. scutellum*, *Prorocentrum micans* Ehrenberg, 1833.

На мелководьях г. **Дербент** наблюдалось некоторое увеличение таксономического разнообразия (рис. 2Д). В исследуемой акватории зарегистрировано 16



видов фитопланктона из 5 таксонов. Основу видового богатства составляли диатомовые – 8 видов. Динофитовые, вносящие основной вклад в образовании средней биомассы фитопланктона, занимали второе место по флористическому разнообразию и были представлены в планктоне четырьмя видами. Комплекс синезеленых водорослей, насчитывающий в своем составе лишь 2 вида, доминировал по численности (доминант – *Oscillatoria sp.*).

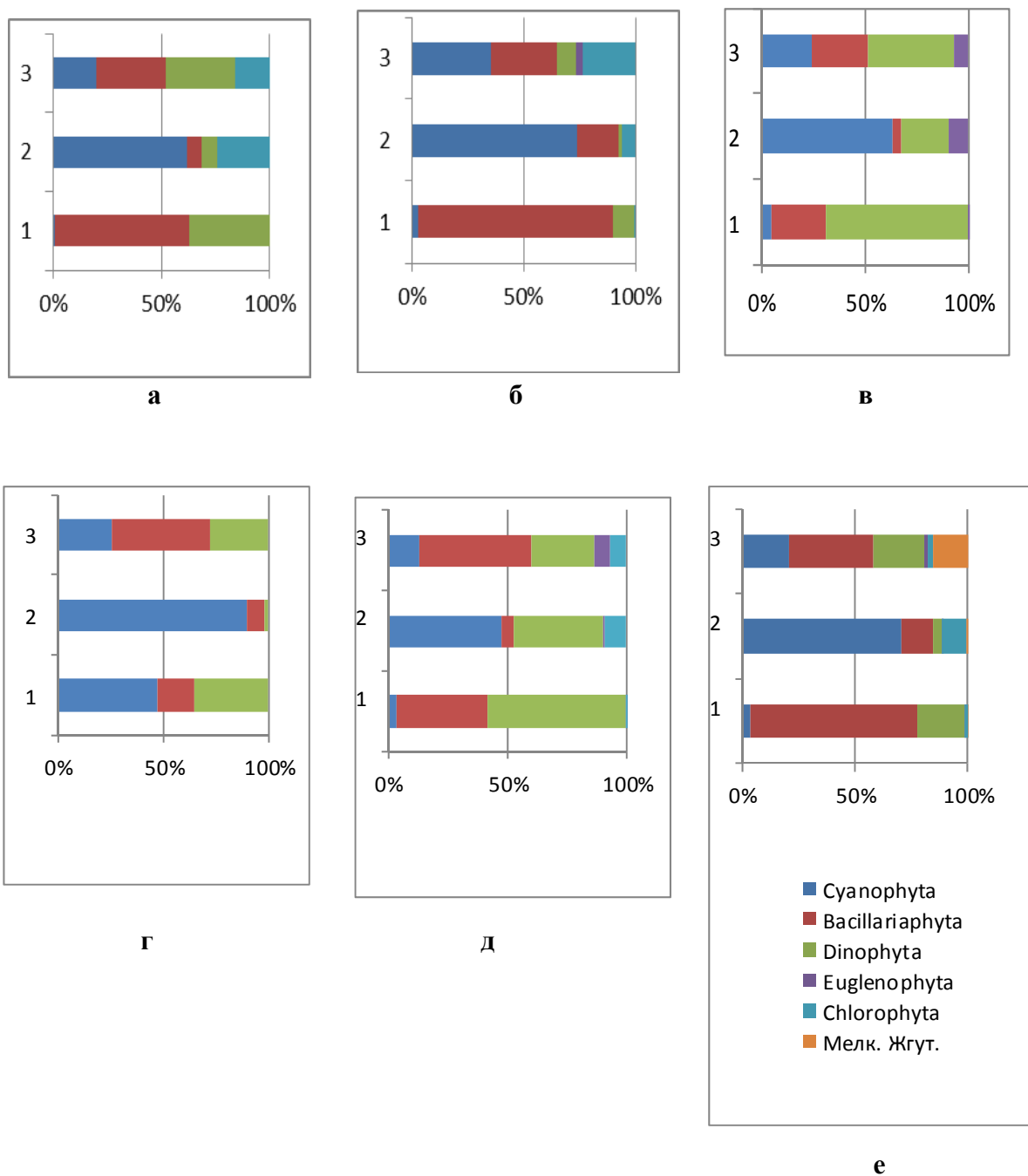


Рис. 2. Структура летнего фитопланктона (% соотношение основных таксонов) прибрежных мелководий дагестанского сектора Каспия в 2006г. (1 – биомасса; 2 – численность; 3 – таксономическая структура; **а**– Кизлярский залив; **б** – Сулак-



ский залив; в – акватория у г. Махачкала; г – акватория у г. Избербаш; д – акватория у г. Дербент; е – средняя по рейсу).

Figure 2. Structure summer phytoplankton (% ratio of the main taxa new) shallow coastal waters of the Dagestan sector of the Caspian Sea in 2006. (1 - biomass, 2 - number, 3 - taxonomic structure, a - Kizlyar Bay, b - Sulak Bay, v - the water area in the city of Makhachkala, g - in waters Izberbash; d - water area near the town of Derbent, e - average flight).

В прибрежье г. Дербент в состав фитопланктона входили также мелкие жгутиковые и зеленые микроводоросли. Они были представлены в планктоне по одному виду.

Таким образом, для современной структуры летнего фитопланктона прибрежных мелководий российского сектора Каспия характерно достаточно высокое видовое разнообразие. Фитопланктон исследуемой акватории был представлен мелкоклеточными видами и включал 58 видов из 6 отделов. Ведущей группой по видовому разнообразию были диатомовые.

На разных участках прибрежных мелководий фитопланктон неоднороден по видовому составу, соотношению основных таксонов и определяется гидролого-гидрохимическими особенностями исследуемой акватории. Самое высокое флористическое разнообразие фитопланктона наблюдалось в акватории Кизлярского залива, обедненный видовой состав регистрировался на мелководьях г. Избербаш. В исследуемый период наблюдалась смена доминирующего комплекса и сукцессия размерных групп. Регистрировались высокие количественные показатели комплекса синезеленых микроводорослей, доминировавших в исследуемой акватории по численности (доминанты *A. clathrata*, *Oscillatoria sp.*). Аутакклиматизант 1934г крупноклеточная диатомовая *P. calcar-avis* [15 – 16] в планктоне исследуемой акватории не обнаружена. Видовой состав, пространственная динамика, соотношение массовых видов и основных таксонов фитопланктона в прибрежной мелководной зоне акватории российского сектора Каспия находятся в динамическом состоянии и зависят от направления изменения водного режима.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (№06-04-96634-р-юг-а «Исследование влияния биологического и химического загрязнения на биоценозы дагестанского района Каспия»).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федоров П.В. 1957. Трансгрессии и регрессии Каспийского моря в четвертичном периоде и проблема долгосрочных предсказаний его уровня // В кн.: Сверхдолгосрочные прогнозы уровня Каспийского моря. М.: Изд-во АН СССР: 50 – 57.
2. Федоров П.В. Современная геология Каспия // *Вестник РАН*. 1995. Т. 65, N7. С. 622 – 625.
3. Каспийское море. Фауна и биологическая продуктивность. Под ред. Е.А. Яблонской. 1985. М.: Наука. 290с.
4. Каспийское море: гидрология и гидрохимия. Под ред. С.С. Байдина, А.Н. Косарева. 1986. М.: Наука: 261с.
5. Прошкина-Лавренко А.И., Макарова И.В. 1968. Водоросли планктона Каспийского моря. Л.: Наука. 292с.



6. Санина Л.В., Левшакова В.Д., Татаренцева Т.А. 2000. Летний фитопланктон Среднего Каспия в период подъема уровня моря в сравнении с предыдущими годами. В кн.: Морские гидробиологические исследования. М.: ВНИРО: 38–48.
7. Усачев П.И. 1961. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона. *Тр. ВГБО*. Вып.11: 411 – 415.
8. Абакумов В.А. 1983. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометиздат. 239с.
9. Глезер З.И., Караева Н.И., Макарова И.В., Моисеева А.И., Николаев В.А. 1988. Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Л.: Наука. Вып.1. 114с.
10. Dodge J.D. 1985. Atlas of Dinoflagellates. London. 119p.
11. Гасанова А.Ш. 2004. Состав и распределение фитопланктона дагестанского района Каспия в условиях меняющегося режима моря. Автореф. дис. канд. биол. наук. Махачкала. 32с.
12. Гасанова А. Ш., Гусейнов К.М. 2008. Сообщество фитопланктона дагестанского района Каспия в новых экологических условиях. *Юг России: экология, развитие*. N2: 50–55.
13. Гасанова А.Ш., Гусейнов К.М. 2010. Структура и распределение фитопланктона в зонах с различной структурой вод акватории дагестанской части Среднего Каспия. Материалы Международной научной конференции «Современное состояние водных биоресурсов и экосистем морских и пресных вод России: проблемы и пути решения» (Ростов-на-Дону. ФГУП «АзНИИРХ, 20–23 сентября 2010г.). Ростов-на-Дону: 108–110.
14. Гусейнов К.М., Гасанова А.Ш. 2010. Характеристика средовых факторов акватории средней части Каспийского моря в условиях трансгрессии моря. *Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки*. N3(12): 50 – 54.
15. Бабаев Г.Б. 1967. К изучению распределения фитопланктона западного побережья Среднего Каспия. Материалы научно-теоретической конференции молодых ученых. Баку: Изд-во АН АзССР: 185 – 188.
16. Бабаев Г.Б. 1968. Состав и распределение фитопланктона западной части Среднего и Южного Каспия. Автореф. дис. канд. биол. наук. Баку. 32с.

REFERENCES

1. Fedorov P.V. 1957. Transgressions and regressions of the Caspian Sea in the Quaternary period and the problem of long-term predictions of its level. *In Sverhdolgrosrochnye prognozy urovnja Kaspijskogo morja*. 1957. [Super long-term forecasts of the Caspian Sea level] M.: Izd-vo AN SSSR. 50 – 57.
2. Fedorov P.V. 1995. Modern Geology of the Caspian Sea. *Vestnik RAN*. T. 65, N7. S. 622 – 625.
3. Kaspijskoe more. Fauna i biologicheskaja produktivnost' [Caspian Sea. Fauna and biological productivity] Pod red. E.A. Jablonskoj. 1985. M.: Nauka. 290 p.
4. Kaspijskoe more: gidrologija i gidrohimija [Caspian Sea. hydrology and hydrochemistry] Pod red. S.S. Bajdina, A.N. Kosareva. 1986. M.: Nauka: 261 p.
5. Proshkina-Lavrenko A.I., Makarova I.V. 1968. Vodorosli planktona Kaspijskogo morya [Plankton of the Caspian Sea]. Leningrad: Nauka: 292 p.
6. Sanina L.V., Levshakova V.D. Tarentseva T.A. 2000. Summer phytoplankton of the Middle Caspian during the sea level rise compared to previous years. *In Morskie gidrobiologicheskie issledovaniya: [Marine hydrobiological studies]*. M.: VNIRO: 38 – 48.
7. Usachyov P.I. 1961. Quantitative methodology for collecting and processing of phytoplankton. *Tr. VGO*. 11: 411 – 415. (in Russian).
8. Abakoumov V.A. 1983. Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza povershnostnish vod i donnish otlojeniy. [Manual of methods of hydrobiological analysis of surface water and bottom sediments]. L. Gidrometizdat, 239 p.
9. Glaser Z.I., Karayev N.I., Makarov I.V., Moiseev A.I., Nikolaev. V.A. 1988. Diatomie vodorosli SSSR. Iskopaemie i sovremennie. [Diatoms of the USSR. Fossil and modern]. Leningrad: Nauka. Issue 1. 114 p.



10. Dodge J.D. 1985. Atlas of Dinoflagellates. London: 119p.
11. Gasanova A.Sh. 2004. Sostav i raspredelenie fitoplanktona dagestanskogo rayona kaspia v usloviyakh menyajshegosya rejima morya [Composition and distribution of the phytoplankton of the Dagestan region of the Caspian Sea in conditions of the changing regime of the sea: ScD Abstract]. Makhachkala. 32 p.
12. Gasanova A.Sh. Guseynov K.M. 2008. Phytoplankton community of the Dagestan area of the Caspian Sea in the new environmental conditions. *Ug Rossii: ekologiya, razvitie* N2: 50 – 55. (in Russian).
13. Gasanova A.Sh. Guseynov K.M. 2010. Structure and distribution of phytoplankton in areas with different structure of water of the Dagestan part of the Middle Caspian *In: Sovremennoe sostoyanie vodnykh bioresursov i ekosistem morskikh i presnykh vod Rassii: problem i puti reshenia: materialy mehdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Current status of living aquatic resources and marine and freshwater Russia: Problems and Solutions: Proceedings of the International Scientific Conference (Rostov-on-Don 20 – 23 September. 2010)]. Rostov-on-Don: AzNIIIRH: 108 – 110. (in Russian).
14. Guseynov K.M., Gasanova A.Sh. 2010. Characteristics of environmental factors waters middle part of the Caspian Sea under sea transgression. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki.* N3 (12). 50 – 54.
15. Babaev G.B. 1967. The study of the distribution of phytoplankton west coast of the Middle Caspian. *Materialy nauchno-teoreticheskoy konferentsii molodykh uchonykh* [Materials of the scientific-theoretical conference of young scientists]. Baku: Academy of Sciences of Azerbaijan SSR: 185 – 188. (in Russian).
16. Babaev G.B. 1968. Sostav i raspredelenie fitoplanktona zapadnoy chasty Srednego i Jgnogo Kaspiya [The composition and distribution of the phytoplankton in the western part of the Middle and Southern Caspian: ScD Abstract]. Baku. 32 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гасанова Айша Шарapatiновна, кандидат биологических наук, доцент, Учреждение Российской академии наук Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН; 367025, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: kais61@mail.ru

Ковалева Галина Витальевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Южный научный центр РАН, Институт аридных зон ЮНЦ РАН, пр. Чехова, 41, Ростов-на-Дону, 344006. kovaleva_galina@mail.ru

Гусейнов Каис Магомедович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Учреждение Российской академии наук Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН; 367025, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: kais61@mail.ru

Гусейнов Магомедзагид Каисович, студент факультета Информатики и информационных технологий ДГУ, 367025, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43а.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Gasanova Aysha Sharapatinovna, Candidate of Biology, Docent, Precaspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences; 367025, Makhachkala, 45 M. Gadzhiev St.; e-mail: kais61@mail.ru

Kovaleva Galina Vitalevna, Candidate of Biology, Senior scientific worker, Southern Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Institute of Arid Zones SSC RAS, 41, Chekhov St. Rostov-on-Don, 344006. kovaleva_galina@mail.ru

Guseynov Kais Magomedovich, Candidate of Biology, Senior scientific worker, Precaspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences; 367025, Makhachkala, 45 M. Gadzhiev str.; e-mail: kais61@mail.ru

Guseynov Magomedzagid Kaisovich, a student of Computer Science and Information Technology DSU, 367025, Makhachkala, 43a, M. Gadzhiev str.