



бы). Несомненен так же аттрактивный эффект, обусловленный скоплением пищевых ресурсов (детрит, макрофиты и пр.)

Коллектив авторов выражает благодарность заведующему лабораторией подводной видеотехники ИОРАН канд. тех.наук Б.Я. Розман, осуществлявшему подводные наблюдения с помощью ТПА «ГНОМ»; водолазам 1 кл. 1-2 гр. специализации Земе С.В. и Мовян А. В., осуществлявшим сбор проб, подводная видеосъемка, установка биостанций; водолазному специалисту Грицыхину В.А., за обеспечение безопасности выполнения водолазных работ

#### Библиографический список

1. Абдурахманов Г.М., Карпук М.И., Морозов Б.Н., Пузаченко Ю.Г. Современное состояние и факторы, определяющие биологическое и ландшафтное разнообразие Волжско-Каспийского региона России – М: Наука, 2002. – 416с.
2. Атлас беспозвоночных Каспийского моря. под. ред. В.В. Бирштейна, изд-во Наука. М. - 1968
3. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А.Абакумова. - Спб.: Гидрометеиздат.-318с .
4. Сокольский А.Ф., Попова Н.В., Колмыков Е.В. Курапов А.А. Биоэкологические основы и практические результаты разработки системы защиты биологического разнообразия Каспийского моря от нефтяного загрязнения. – Астрахань, 2005. – 128 с.

#### Bibliography

1. Abdurahmanov G.M., Karpuk M.I., Morozov B.N., Puzachenko U.G. Current status and factors that determine the biological and landscape diversity of the Volga-Caspian region of Russia. - Moscow: Science, 2002. – p. 416
2. Atlas of invertebrates of the Caspian Sea. Under the editorship of Birshtein A.A., Pub. house Science. M. - 1968
3. Guidelines for hydrobiological monitoring of freshwater ecosystems / Under the editorship of Abakumova A.A - St. Petersburg.: Gidrometeizdat.-p.318
4. Sokolskii A.F., Popova N.V., Kolmikov E.V., Kurapov A.A. Bioecological principles and practical results of the development system to protect the biological diversity of the Caspian Sea from oil pollution. - Astrakhan, 2005. – p. 128

УДК 574.583 (262.81-17)

### ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНКТОНА МЕЛКОВОДНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

© 2012 **Умербаева Р.И., Попова Н.В., Саркисян Н.А.**

ООО «НИИ проблем Каспийского моря»

ООО «Каспийская нефтяная компания»

«Астраханский государственный технический университет»

В работе приводятся данные за пять лет по планктону мелководной зоны Северного Каспия, обсуждается проблема количественных показателей развития планктона, многолетняя динамика.

Data for the five years on a plankton in shallow water of Northern Caspian sea is cited in work, the problem of quantity indicators of development of a plankton, long-term dynamics is discussed.

**Ключевые слова:** планктон, Северный Каспий, динамика.

**Keywords:** plankton, Northern Caspian, dynamics

Разработка месторождений углеводородного сырья затрагивает все компоненты абиотической и биотической среды. При освоении морских шельфовых зон наибольший негативный эффект испытывают водные гидробионты, и прежде всего, планктон [5. 6]. Следует особо отметить, что именно состояние этого компонента биоты определяет продуктивность морских экосистем: состав и запасы промысловых рыб и беспозвоночных. Все это определяет важность



изучения совокупности не способных противостоять переносу течениями организмов, населяющих толщу воды континентальных и морских водоёмов.

Самую активную часть биоценозов представляют собой микроорганизмы, что обусловлено присущим им разнообразием биохимических функций и их необычайно высокой физиологической активностью [2, 7]. Фитопланктон является неотъемлемой составной частью экосистемы моря и служит основным источником его первичной продукции, за счет которого существуют все вышестоящие по трофической цепи организмы. Особую роль играет зоопланктон, так как именно он служит непосредственным звеном между фитопланктоном и ихтиофауной.

Экологический мониторинг наблюдений за состоянием природной среды занимает ведущее место в охране морских вод от загрязнения. В связи с обострением экологических проблем Каспийского моря изучение его экосистемы и биологических сообществ является особенно актуальным.

По количественному развитию и качественному разнообразию Северный Каспий, особенно его мелководная часть, является высокопродуктивным районом моря. В то же время, как показывают исследования, численность и биомасса организмов имеют сезонные колебания и годовую динамику.

В статье приведены результаты гидробиологических исследований в мелководной зоне Северного Каспия в 2005 – 2010 гг. Сбор и обработка проб бактерио-, фито-, зоопланктона проводились по общепринятым методикам [1, 3, 4, 8].

### Результаты и обсуждение

**Бактериопланктон.** Концентрации микроорганизмов в поверхностном слое воды в районе исследований изменялись в широком диапазоне величин – от 0,60 до 3,25 млн. кл/мл. В разные годы средние значения общей численности бактериопланктона колебались от 0,53 до 0,84 и от 0,45 до 0,71 млрд. кл/г – в летний и осенний периоды соответственно. Наиболее интенсивное развитие микрофлоры происходило летом. В этот период концентрации бактерий в воде в среднем в 1,6 раза были выше осенних.

Максимальная плотность бактерий в воде отмечалась в 2007 и 2009 гг. (рисунок 1). В эти годы на мелководьях западной части Северного Каспия общая численность бактериопланктона, составлявшая летом более 2 млн. кл/мл, в среднем в 1,4 раза превышала величины 2005, 2006 и 2008 гг., а осенью – в 1,3 раза.

Размах колебаний величин биомассы микроорганизмов в 2005 – 2009 гг. составлял летом 0,26 – 1,14 и осенью – 0,17 – 0,69 мг/л. Средние значения по этим показателям летом были выше осенних в 1,1 – 1,9 раза. Межгодовые изменения биомассы бактериопланктона имели те же закономерности, что и общая численность (рис. 1).

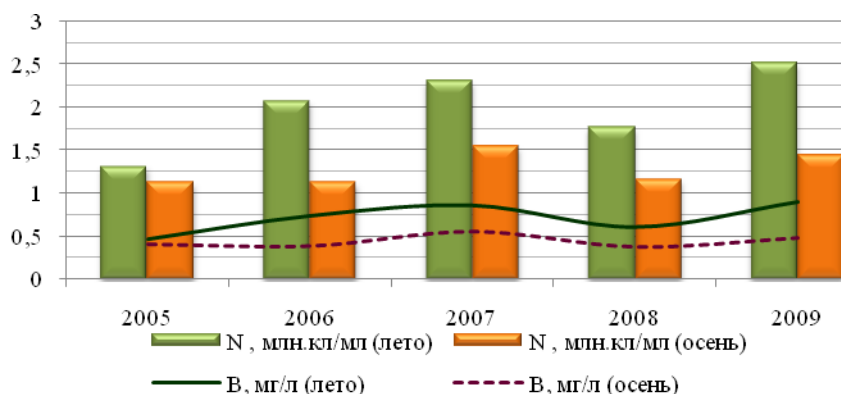


Рисунок 1 – Динамика общей численности (N) и биомассы (B) бактериопланктона в мелководной части Северного Каспия

Повышенная плотность формировалась в районах, испытывающих воздействие западного и восточного рукавов реки Волги. В целом, проведенные микробиологические исследования воды данной акватории показали, что этот район Северного Каспия характеризовался ин-

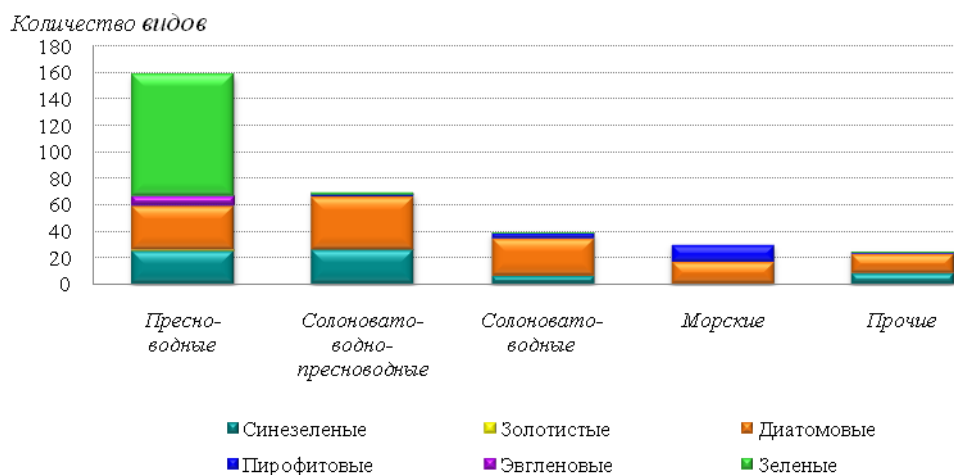


тенсивным развитием микрофлоры, обусловленное влиянием в этой части моря волжского стока и небольшими глубинами.

**Фитопланктон.** В составе фитопланктона в период исследований 2005 – 2010 гг. обнаружено 321 таксон водорослей (вид, разновидности и формы). Наибольшее видовое разнообразие отмечено в отделе диатомовых водорослей. За весь период исследований встречено 132 таксона диатомей (41 % от общего видового состава фитопланктона). Из зеленых и синезеленых водорослей встречено по 95 (29,6 %) и 66 (20,6 %) видов соответственно. Остальные группы растительного планктона были представлены небольшим количеством видов: 21 – пирифитовых, 6 – эвгленовых и 1 вид золотистых водорослей. В разные годы и сезоны наблюдений встречалось от 110 до 190 видов фитопланктона.

По результатам исследований в мелководной части Северного Каспия большинство видов имеет пресноводное происхождение. Из общего количества обнаруженных таксонов фитопланктона в период исследований 2005 – 2010 гг. 48,9 % составляли виды пресноводного и 21,5 % – солоноватоводно-пресноводного комплексов. Солоноватоводные и морские виды составляли только 12,5 и 9,3 %. Прочие (галлофобы, убиквисты и с неясной этиологией) составляли около 8 % видов.

Среди пресноводных водорослей встречались представители всех групп фитопланктона (рис. 2). Основная доля (более 50 %) в этом комплексе приходилась на зеленые водоросли. Основу группы солоноватоводно-пресноводных видов составляли диатомовые (57 %) и синезеленые (38 %) водоросли. В остальных комплексах наибольшее количество видов принадлежало отделу диатомовых водорослей.



**Рисунок 2** – Экологические группы фитопланктона в мелководной зоне Северного Каспия в период с 2005 по 2010 гг.

Наблюдения 2005 – 2010 гг. выявили широкий диапазон количественных показателей развития фитопланктона на акватории лицензионного участка (рис. 3). Летом численность водорослей на акватории лицензионного участка изменялась в среднем от 649,4 до 1884,3 млн. экз/м<sup>3</sup>, осенью – от 1013,7 до 2286,6 млн. экз/м<sup>3</sup>. Численность фитопланктона осенью в основном превышала летние величины в среднем в 1,6 раза, за исключением 2005 г., когда средние значения численности фитопланктона в летний и осенний периоды были близкими. Рост численности фитопланктона происходил в большей степени за счет развития синезеленых водорослей. Что касается биомассы фитопланктона, то ее увеличение к осени было незначительным и наблюдалось не всегда. Так, в 2009 г. биомасса осенью была ниже летней в среднем в 1,8 раза. В разные годы средние величины биомассы водорослей изменялись в пределах 1,74 – 5,24 мг/м<sup>3</sup> (летом) и 2,02 – 4,68 мг/м<sup>3</sup> (осенью). Летом главенствующее положение по числу (55,4 %) и массе (64,8 %) растительных клеток занимали диатомовые водоросли, среди которых высокой численностью клеток выделялись виды рода *Fragillaria*, *Melosira granulata*, массой – *Actinocyclus ehrenbergii*, *Cyclotella meneghiniana* и *Fragillaria capucina*.

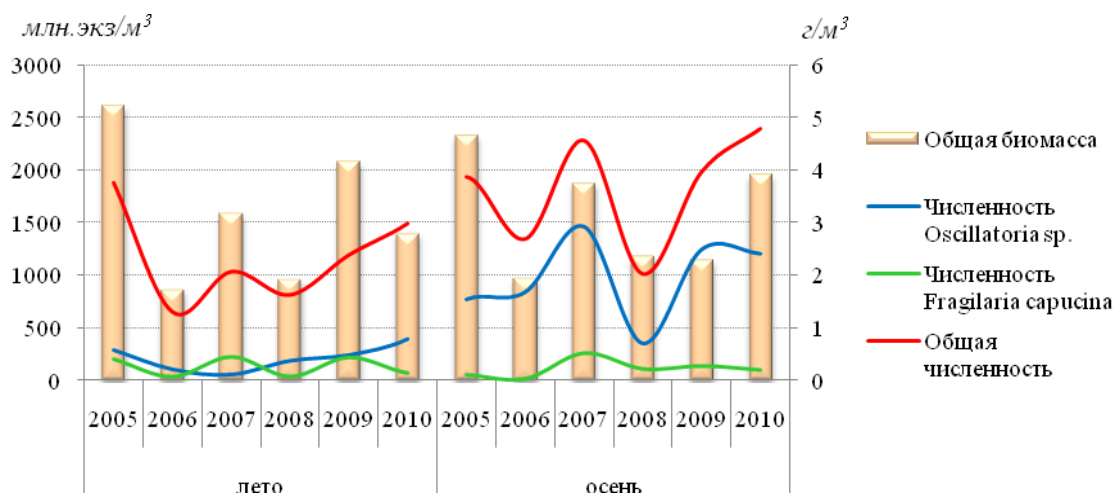


Рисунок 3 – Динамика количественных показателей развития фитопланктона в мелководной части Северного Каспия

Осенью доминирующими по числу клеток были синезеленые водоросли (более 65 % численности фитопланктона), среди которых наиболее многочисленной была *Oscillatoria* sp., а дополняли водоросли из родов *Merismopedia*, *Gloeocapsa*, *Microcystis*, *Gomphosphaeria* и *Aphanizomenon*. Наиболее массовыми осенью были диатомовые и синезеленые водоросли, за исключением 2005 г., когда за счет развития крупной водоросли *Mougeotia* sp. биомасса зеленых водорослей составляла 40 % от всего фитопланктона.

В целом, можно отметить, что динамику количественных характеристик фитопланктона в этом районе моря обуславливали развитие водорослей из отделов диатомовых и синезеленых водорослей. Наиболее значимыми среди этих доминирующих групп были *Fragillaria capucina* и *Oscillatoria* sp. (рис. 3).

**Зоопланктон.** Исследования 2005 – 2010 гг. выявили высокое видовое разнообразие планктонных животных. В указанные годы в составе зоопланктона встречалось летом от 38 до 76 летом и осенью – от 23 до 62 видов, разновидностей и форм животных. По числу видов доминировали коловратки – 11-29, ветвистоусые – 10-30 и веслоногие рачки – 9 - 11 таксонов.

Среди коловратки в период проведения наблюдений наиболее часто встречались виды родов *Brachionus* (*B. diversicornis*, *B. quadridentatus*, *B. calyciflorus*) и *Asplanchna* (*A. priodonta*, *A. sieboldi*, *A. brightwelli*), а также *Euchlanis dilatata*, *Synchaeta stylata*, *Keratella tropica*. Из ветвистоусых рачков обычными были *Bosmina longirostris*, *Alona rectangula*, *Cornigerius maeoticus*, *Podonevadne trigona*, *P. camptonyx*. В группе веслоногих ракообразных высокой частотой встречаемости отличались *Halicyclops sarsi*, *Calanipeda aquaedulcis*, *Acartia*, *Heterocope caspia*.

В составе зоопланктона присутствовали также личинки двусторчатых моллюсков, усоногие, ракушковые рачки и простейшие, представленные небольшим количеством видов. Наибольшее разнообразие отмечалось летом 2005 и 2007 гг. (рис. 4).

Количественные характеристики развития зоопланктона варьировали в широком диапазоне величин (рис. 5). Средняя численность зоопланктона в летний период 2005 – 2010 гг. колебалась от 110,4 до 800,3 тыс. экз/м³ и биомасса от 914,8 до 6213,0 мг/м³. Осенью эти показатели были в основном ниже летних и составляли соответственно 44,8 – 305,7 тыс. экз/м³ и 344,4 – 1891,6 мг/м³.

Наибольшее количество планктонных беспозвоночных отмечалось главным образом в летний период наблюдений, при этом количественные показатели их развития достигали наибольших величин в 2006 и 2007 гг.: средняя численность зоопланктона более чем в 4 раза и биомасса – почти в 8 раз были выше летних величин других лет. Повышение количества зоопланктона в эти годы было обусловлено массовым развитием ветвистоусых рачков (более 75 % общей численности и 90 % биомассы зоопланктона). В этой группе ракообразных доминантным видом была *Bosmina longirostris* (более 90 % численности и биомассы данной группы) –



представитель пресноводного зоопланктона, развитие которой определило чрезвычайно высокий уровень развития животного планктона в целом. Следует отметить, что ветвистоусые рачки на обследованной акватории образовывали основу биомассы всего зоопланктона и в последующие годы, однако с 2008 г. отмечено снижение количества как этих ракообразных, так и всего зоопланктона. Следовательно, количественные характеристики зоопланктона в этом районе моря обуславливались развитием ветвистоусых ракообразных.

Количество видов

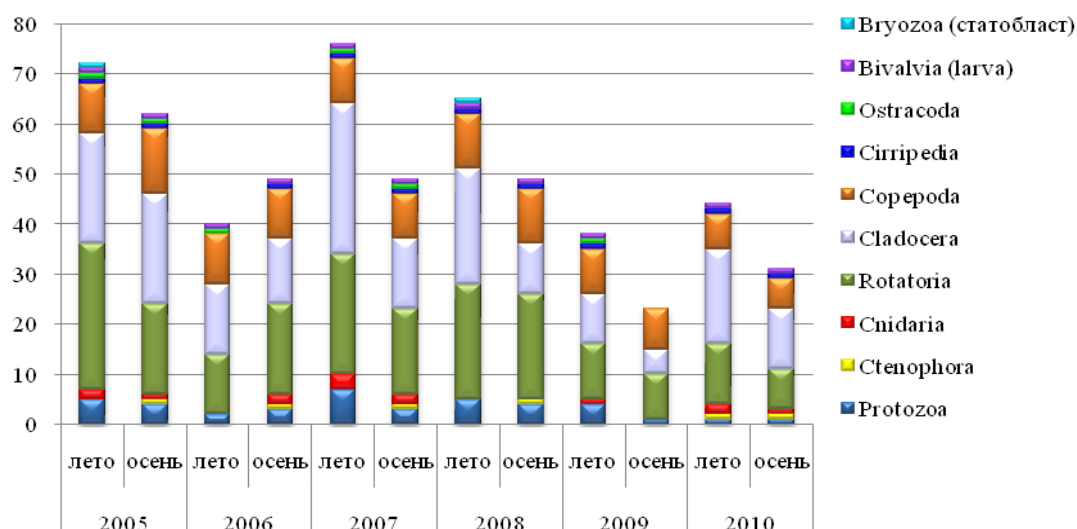
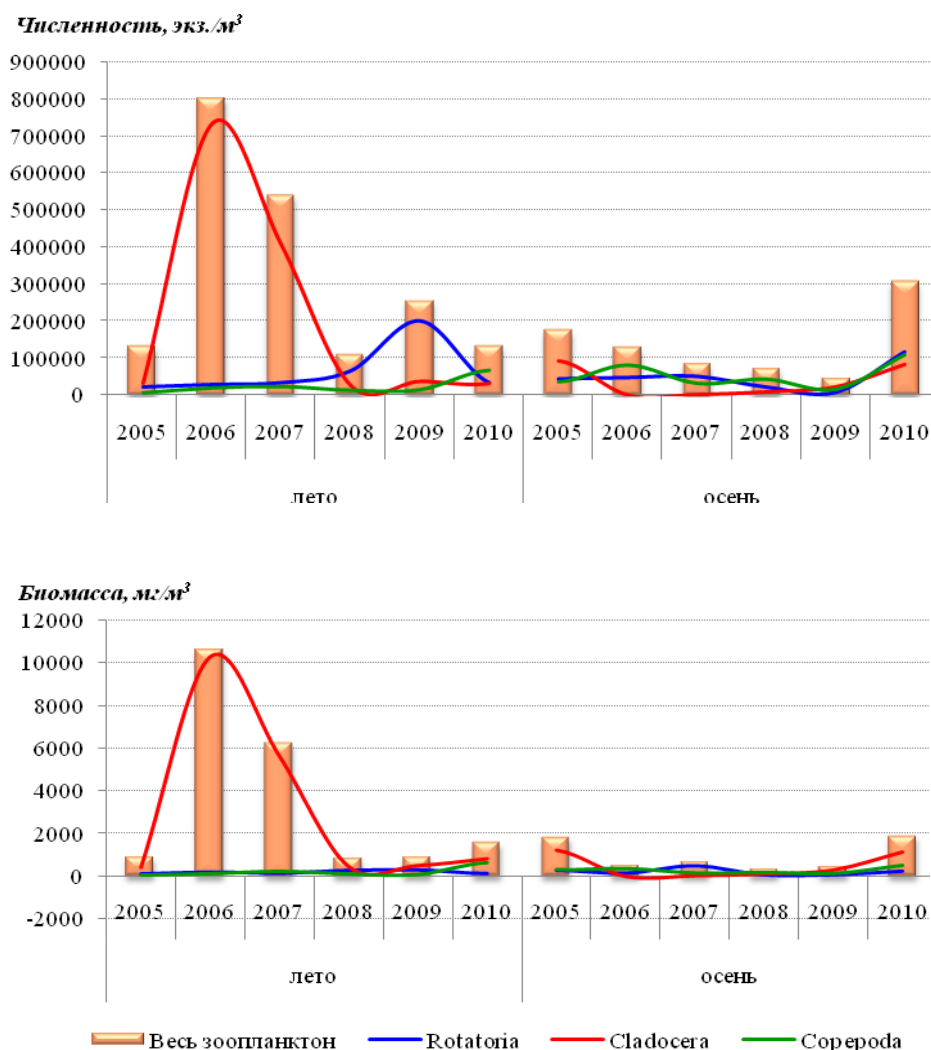


Рисунок 4 – Видовая структура зоопланктона в мелководной зоне Северного Каспия в 2005 – 2010 гг.

Летом 2008 и 2009 г. наиболее многочисленными по сравнению с другими группами планктонных были коловратки. Их численность возросла по сравнению с предыдущими годами в среднем в 4,7 раза, биомасса – вдвое. По сравнению с ветвистоусыми рачками численность коловраток в 2008 – 2009 гг. была выше в 4 раза. В 2008 г. численность коловраток формировали *Asplanchna priodonta*, *Brachionus diversicornis* и *Keratella tropica*, которые в сумме составляли 81%, а в 2009 г. 89 % численности коловраток составлял *B. quadridentatus*. Летом 2010 г. численность зоопланктона формировали в большей степени веслоногие рачки (49 % численности зоопланктона), среди которых доминантным видом была *Acartia tonsa*, составившая половину численности и биомассы копепоид.

К осени интенсивность развития планктонных животных снизилась и по сравнению с летом численность зоопланктона сократилась в среднем в 2,4 раза, а биомасса – в 3,7 раза. Наибольшая плотность зоопланктона наблюдалась в 2005 и 2010 гг. В эти года его численность в 2,9 раза и биомасса в 3,7 раза были выше таковых в 2006 – 2009 гг. В 2005 г. ведущая роль в формировании численности и биомассы на акватории лицензионного участка принадлежала группе ветвистоусых рачков (53% численности и 68% биомассы всего планктона). В этой группе лидировали виды рода *Bosmina*: *B. longirostris* и *B. longispina*, которые в сумме составляли 95 % численности и 96 % биомассы кладоцер. Второстепенное значение в количественном развитии зоопланктона имели коловратки и веслоногие рачки, они составляли 44 % численности и 31 % биомассы зоопланктона. В число доминирующих видов среди коловраток по численности входили *B. diversicornis* и *A. priodonta*, а по биомассе *A. priodonta*. В группе веслоногих рачков преобладали *Halicyclops sarsi* и *Cyclopoida*.

Осенью следующих лет (2006 – 2009 гг.) количество зоопланктона снизилось, при этом преобладали веслоногие рачки, в основном *Acartia*, и коловратки, главным образом *B. plicatilis* и *B. quadridentatus*. Ветвистоусые развивались в меньшем количестве: по сравнению с 2005 г. их численность была на 1 – 2 порядка меньше.



**Рисунок 5** – Динамика численности и биомассы основных групп и всего зоопланктона в мелководной зоне Северного Каспия

Следующий осенний максимум развития зоопланктона отмечен в 2010 г. При сравнительно небольшом качественном разнообразии наблюдался рост численности за счет бурного развития коловраток и биомассы планктеров, в основном, за счет ветвистоусых рачков. Среди коловраток преобладали *B. quadridentatus* и *B. calyciflorus*, в сумме составившие 68 % численности и 73 % биомассы данной группы организмов, в большом количестве развивался *Euchlanis dilatata*. Из ветвистоусых рачков доминировала *B. longirostris*, субдоминировал *C. sphaericus*. В группе веслоногих рачков руководящим видом была *A. tonsa*, кроме этого, в массе были представлены науплиальные стадии калянипеды.

### Закключение

Результаты исследований состояния планктонных сообществ в мелководной зоне Северного Каспия показали, что динамика развития бактерио-, фито- и зооценозов претерпевала существенные изменения. Наиболее значительные изменения отмечались в составе фито- и зоопланктона. Также следует отметить уменьшение видового разнообразия зоопланктона, вместе с которым произошло снижение количественных показателей его развития. В последние годы стала преобладать *Acartia* на разных стадиях развития.

Отмеченные изменения состава планктонных сообществ в данном районе моря, находящемся в зоне воздействия речного стока, происходили под влиянием как природных, так и антропогенных факторов.



### Библиографический список

1. Инструкция по сбору и обработке планктона. – М., ВНИРО, 1977. – 72 с.
2. Кузнецов С.И. Микрофлора озер и ее геохимическая деятельность. – Л.: Наука, 1970. – 440 с.
3. Методические указания по микробиологическим исследованиям при изучении загрязнения водоемов. – Л., 1975. – 20 с.
4. Методы мониторинга в Каспийском море (Под ред. А. Касимова). – Баку. 2000. – 58 с.
5. Патин С.А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. – М.: Изд. ВНИРО, 1997. – 350 с.
6. Сорокин Ю.И. Роль бактерий в жизни водоемов. Сер. Биология. № 4. – М.: Изд. «Знание», 1974. – 64 с.
7. Усачев П.И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона// Тр. всесоюз. Гидробиол. об-ва, т. 2. 1961. – М.: АН СССР. – С.411 – 415.

### Bibliography

1. Instruction on collecting and plankton processing. – M.: VNIRO, 1977. – 72 p.
2. Kuznetsov S. I. Microflora of lakes and its geochemical activity. – L.: Science, 1970. – 440 p.
3. Methodical instructions on microbiological researches when studying pollution of reservoirs. – L., 1975. – 20 p.
4. Monitoring methods in the Caspian Sea (Under A. Kasymov's edition). – Baku. 2000. – 58 p.
5. Patin S.A. Environmental problems of development of oil and gas resources of a sea shelf. – M.: VNIRO, 1997. – 350 p.
6. Sorokin Yu.I. A role of bacteria in life of reservoirs. Biology series. No. 4. – M: Znaniye, 1974. – 64 p.
7. Usachyov P. I. Quantitative technique of collecting and phytoplankton processing//Works of all-Union Hydrobiological society, t. 2. 1961. – M: Academy of Sciences of the USSR. – P. 411 – 415.

УДК 504.064.36:574

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ИНФОРМАЦИОННОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ РЕГИОНАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА

© 2012 *Штунь С.Ю.<sup>1</sup>, Абдурахманов Г.М.<sup>2</sup>, Ахмедова Г.А.<sup>2</sup>,  
Гасангаджиева А.Г.<sup>2</sup>, Монахова Г.А.<sup>2</sup>*  
ООО «ЦентрКаспнефтегаз»<sup>1</sup>,  
ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет»<sup>2</sup>

Для эффективного управления морской и прибрежными экосистемами Прикаспийского региона предложены новые подходы к информационному обеспечению комплексного экологического мониторинга, опирающиеся на современные технические средства и информационные технологии.

For effective management of marine and coastal ecosystems of the Caspian Sea region we have offered the new approaches to informational provision of the complex ecological monitoring based on modern information and information technologies.

**Ключевые слова:** Прикаспийский регион, система информационного обеспечения, комплексный экологический мониторинг, базы данных

**Keywords:** Caspian Sea region, the system of information support. Complex environmental monitoring, database

РАБОТА ВЫПОЛНЕНА В РАМКАХ ГК 16.552.11.7051 ОТ 29.07.2011 И  
ГК 16.740.11.0051 ОТ 01.09.2010

В пределах каждого из прикаспийских субъектов Российской Федерации, составляющих ее Прикаспийский регион, экономика прибрежной зоны характеризуется рядом специфических черт, обусловленных характером, условиями и традициями природопользования. Однако нфроствуют общие факторы, открывающие возможности координации усилий органов управ-