

УДК 504.064

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-4-57-66

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СООБЩЕСТВ ПЛАНКТОНА И БЕНТОСА НА ШЕЛЬФЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО САХАЛИНА В РАЙОНЕ ЮЖНО-КИРИНСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

**Федорец Ю.В., Васильева Л.Е., Раков В.А., Колосова Л.Ф.,  
Косьяненко А.А., Еловская О.А.**

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН  
690041, г. Владивосток, ул. Балтийская 43*

**Аннотация.** Приведены результаты исследований планктонных сообществ и макробентоса в районе Южно-Киринского газоконденсатного месторождения на шельфе северо-восточного Сахалина в летнее-осенний период 2014 г. Обнаружен 51 вид и внутривидовой таксон фитопланктона (отбор совпадал с периодами цветения), зоопланктон был представлен 50 обычными для данного района формами, доминировал неритический комплекс. В летнем иктиопланктоне отмечена высокая доля икринок камбалы с плазмоллизным желтком. Основу осеннего иктиопланктона формировали терпуговые. В макробентосе обнаружено 69 видов. Впервые для данного района определено содержание тяжелых металлов в зоопланктоне.

**Ключевые слова:** Сахалин, планктон, иктиопланктон, макробентос, тяжелые металлы.

## CURRENT STATE OF PLANKTON AND BENTHOS COMMUNITIES ON THE NORTHEASTERN SHELF OF SAKHALIN ISLAND IN THE REGION OF THE YUZHNO-KIRINSKOYE GAS CONDENSATE FIELDS

**Yu. Fedorets, L. Vasilyeva, V. Rakov, L. Kolosova,  
A. Kosjanenko, O. Elovskaya**

*V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Far East Branch, Russian Academy of Sciences  
ul. Baltiiskaya 43, 690041 Vladivostok, Russia*

**Abstract.** We report the results of studies of plankton communities and macrobenthos in the Yuzhno-Kirinskoye gas condensate field offshore northeast Sakhalin in the summer-autumn period in 2014. We have found 51 species and intraspecific taxa of phytoplankton (selection coincided with the flowering periods); zooplankton was represented by 50 ordinary (for this region) forms, with the dominating neritic complex. The summer ichthyoplankton is characterized by a high proportion of flounder roes with plasmolysis yolk. The basis of the autumn ichthyoplankton is formed by combfish. The macrobenthos is presented by 69 species. For the first time we have determined the content of heavy metals in zooplankton in this region.

**Key words:** Sakhalin, plankton, ichthyoplankton, macrobenthos, heavy metals.

В последние годы, в связи с геологоразведочными изысканиями и добычей нефти и газа на шельфе северо-восточного Сахалина, проведено много детальных исследований морской биоты на отдельных площадках месторождений. Результаты этих исследований содержатся в фондовых материалах (научных отчетах). Несмотря на то, что эта акватория является объектом интенсивных океанографических и гидробиологических исследований, сведения о планктонных сообществах и макробентосных организмах немногочисленны.

Как известно, живые организмы тесно связаны со средой обитания и могут служить надежными индикаторами ее состояния. Планктонные, нектонные и бентосные морские сообщества наиболее восприимчивы к антропогенному воздействию. Исследование планктона является одним из основных направлений проводимого мониторинга окружающей среды на морских акваториях. Планктон – индикатор состояния окружающей среды. Он служит основой кормовой базы значительной части нектона, в том числе промысловых рыб и кальмаров.

Целью настоящей работы является изучение экологической обстановки в районе Южно-Кириного газоконденсатного месторождения на шельфе северо-восточного Сахалина по качественным и количественным показателям фитопланктона, зоопланктона, ихтиопланктона и макробентоса, а также по содержанию тяжелых металлов (ТМ) в зоопланктоне.

### Материал и методы

Районом исследования стала акватория между Набильским и Луньским

заливами в зоне Южно-Кириного газоконденсатного месторождения (шельф северо-восточного Сахалина). Отбор проб осуществлялся с 29 июля по 1 августа и с 25 октября по 1 ноября 2014 г. на 25 станциях. Станции 1-6 были отнесены к условно чистому району, а 7-25 – к условно загрязненному, поскольку располагались на полигоне месторождения (см. рис.).

Пробы морской воды для анализа фитопланктона отбирали в летний и осенний периоды при помощи батометра Нискина по стандартным методикам [6, с. 20–40] на трех горизонтах (верхний, промежуточный и придонный слой). Всего было отобрано и обработано 118 проб. Численность клеток подсчитывали в счетных камерах объемом 0,05 и 1 мл. Биомассу водорослей оценивали объемным методом, используя оригинальные и литературные данные измерений объема клеток для каждого вида [6, с. 20–40]. За показатель плотности принимали численность клеток в 1 л воды.

Отбор проб зоопланктона проводили в летний и осенний периоды большой планктонной сетью Джеди (БСД-37) с диаметром верхнего входного кольца 37 см и размером ячеи 0,168 мм. Всего была отобрана 91 проба (50 вертикальным ловом и 41 – горизонтальным). Разбор и анализ проб зоопланктона выполнен по стандартным методикам [2, с. 5–28]. Коэффициенты уловистости для сети не применяли. Данные по плотности усредняли и пересчитывали на 1 м<sup>3</sup>.

Отбор проб ихтиопланктона проводили икорной сетью ИКС-80 с диаметром входного отверстия 80 см и размером ячеи 0,35–0,55 мм. Было отобрано 92 пробы (50 вертикальным

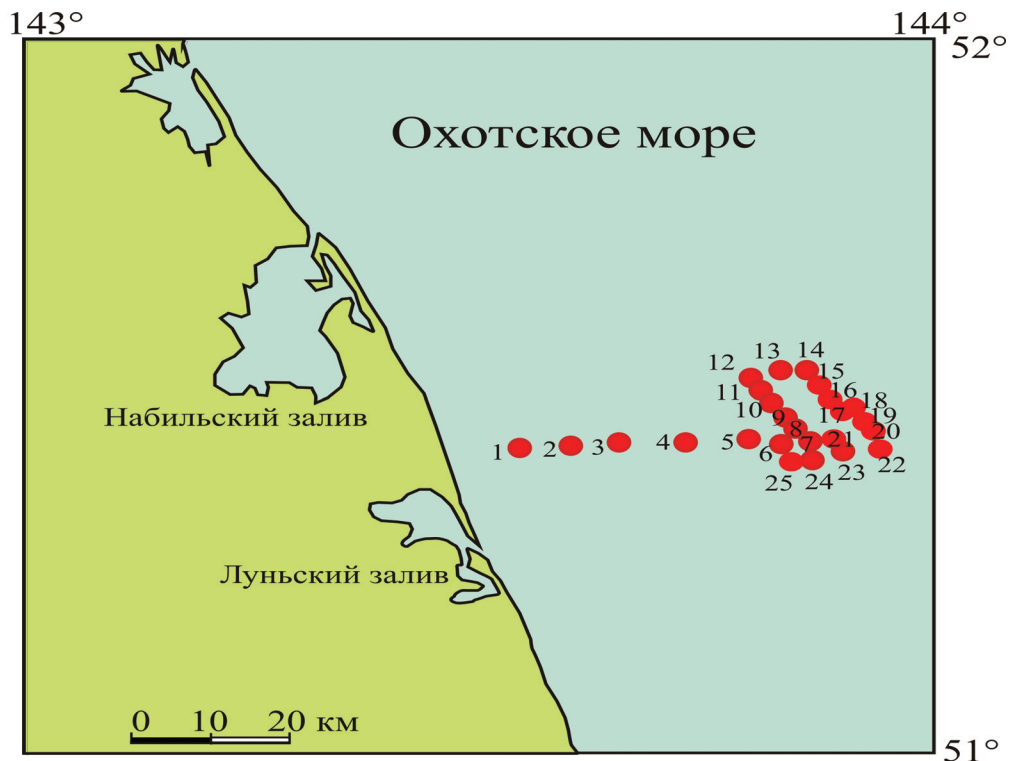


Рис. Местоположение станций отбора проб

ловом и 42 горизонтальным). Горизонтальное траление выполняли по стандартной методике [5, с. 2–35]. Вертикальным ловом пробы отбирали с глубины 100 м до поверхности воды. По результатам вертикальных ловов оценивали численность ихтиопланктона в слое 0–100 м, а по результатам горизонтальных – численность в поверхностном слое. Уловы ихтиопланктона на станциях были пересчитаны на 1 м<sup>3</sup>.

Отбор проб макробентоса проводили в осенний период с 25 станций ковшовым дночерпателем «Океан» с площадью раскрытия 0,1 м<sup>2</sup>. Отобрано и обработано 75 проб. Тип грунта оценивали визуально. Промывали макробентос на судне через систему гидробиологических сит с наименьшей

ячейей 0,5 мм и фиксировали 4 % раствором формалина в морской воде.

Содержание Mn, Fe, Cu, Zn и Cd (ТМ) в 25 пробах зоопланктона летнего периода отбора было определено методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии с дейтериевой коррекцией фона на приборе Shimadzu AA-6800. Для перевода образца в жидкое состояние использовалось кислотное разложение предварительно высушенной при 85 °С пробы под действием смеси 16 М HNO<sub>3</sub> и 11,3 М HClO<sub>4</sub> при объемном отношении 3 к 1 соответственно.

### Результаты и обсуждение

**Фитопланктон.** Видовой состав в летний период формировали пять отделов микроводорослей: ди-

нофитовые (Dinophyta), диатомовые (Bacillariophyta), зеленые (Chlorophyta), криптофитовые (Cryptophyta) и эвгленовые (Euglenophyta). Всего обнаружено 51 вид и внутривидовой таксон микроводорослей. По числу видов ведущее положение занимали отделы диатомовых (28 видов и внутривидовых таксонов) и динофитовых микроводорослей (15), составлявшие 84 % от общего количества видов. Остальные отделы были представлены небольшим числом видов: криптофитовые – двумя, зеленые – пятью, эвгленовые – одним.

Развитие фитопланктона в конце июля и начале августа 2014 г. можно охарактеризовать как активное. Наблюдался пик цветения, создаваемый следующими водорослями: *Chaetoceros affinis* (от 25,1 до 39,9 тыс. кл./л), *C. didymus* (от 22,2 до 33,6 тыс. кл./л), *C. lacinosus* (от 22,0 до 33,1 тыс. кл./л), *Chaetoceros spp.* (от 20,1 до 30,2 тыс. кл./л), *Coscinodiscus granii* (от 18,1 до 28,6 тыс. кл./л) и *Coscinodiscus spp.* (от 17,6 до 28,9 тыс. кл./л). Микроводоросли концентрировались в промежуточном слое. Их численность колебалась в пределах от 23,7 до 524 тыс. кл./л, а биомасса – от 104 до 602 мг/м<sup>3</sup>.

Развитие фитопланктона в осенний период 2014 г. можно охарактеризовать как активное. Наблюдался осенний пик цветения, создаваемый водорослями: *Chaetoceros affinis* (от 6,0 до 23 млн. кл./л), *C. decipiens* (от 4,5 до 20,5 млн. кл./л), *Chaetoceros spp.* (от 3,0 до 19 млн. кл./л), *Coscinodiscus oculus-iridis* (от 4,5 до 27 тыс. кл./л), *Coscinodiscus radiatus* (от 3,00 до 26,5 тыс. кл./л), *Cylindrotheca closterium* (от 8,50 до 28,5 тыс. кл./л) и *Skeletonema costatum* (от 4,5 до 19 тыс. кл./л).

Структуру сообщества формировали, главным образом, диатомовые водоросли. Их плотность в период исследования составляла 75–80 % от общей плотности фитопланктона, а биомасса достигала 97–99 % от суммарной биомассы микроводорослей. Средняя численность колебалась в пределах от 34,7 до 285 тыс. кл./л, а биомасса – от 2,56 до 23,6 г/м<sup>3</sup>. Во всех изученных горизонтах отмечено массовое развитие микроводорослей. Таким образом, в распределении фитопланктона на шельфе северо-восточного Сахалина наблюдается большая межгодовая и сезонная изменчивость, тесно связанная с гидрологическими условиями и, прежде всего, с течениями и стратификацией водных масс. В пределах обследованных акваторий вблизи буровых платформ отмечена локальная изменчивость в распределении численности и биомассы фитопланктона, возможно связанная с гидродинамикой в местах установки буровых платформ. Вертикальные изменения плотности и биомассы фитопланктона тесно связаны с сезонным расположением слоя скачка температуры воды и, возможно, с распределением водных масс разного происхождения. Результаты проведенного анализа, свидетельствующие о преобладании широко распространенных видов-космополитов, совпадают с данными биогеографического анализа, полученными ранее для ряда районов северо-западной части Японского моря и охотоморского побережья Сахалина [1, с. 880; 3, с. 10–20; 4, с. 100–104].

**Зоопланктон.** В летний период 2014 г. по количеству видов доминировал неритический комплекс, представленный прибрежными видами голопланктона (76%) и меропланкто-

на (личинок донных беспозвоночных животных). Основу численности и биомассы зоопланктона в обследованном районе составляли копеподы. На их долю пришлось около 48 %. Доминировало четыре вида Copepoda: *Metridia okhotensis* (от 100 до 478 экз./м<sup>3</sup>), *Pseudocalanus minutus* (от 119 до 285 экз./м<sup>3</sup>), *Oithona similis* (от 120 до 689 экз./м<sup>3</sup>) и *Neocalanus plumchrus* (от 78 до 341 экз./м<sup>3</sup>). Основу зоопланктона в большей части определяли виды глубоководные и эврибатные с примесью прибрежных и эпипелагических видов. Общая биомасса зоопланктона колебалась на станциях в пределах от 422 до 1407 мг/м<sup>3</sup>, а численность варьировала от 742 до 3355 экз./м<sup>3</sup>.

Численность меропланктона в летний период 2014 г. слагалась за счет размножения Decapoda: Decapodalarvae sp. (до 100 экз./м<sup>3</sup>), *Chionoecetes opilio*, zoea (до 556 экз./м<sup>3</sup>), *Paralithodes camtschaticus*, zoea (до 456 экз./м<sup>3</sup>), *Eualus japonica* (до 49 экз./м<sup>3</sup>) и *Brachyura* sp. (до 188 экз./м<sup>3</sup>). Плотность личинок Gastropoda была невысокой – от 3 экз./м<sup>3</sup> до 38 экз./м<sup>3</sup>. У личинок Bivalvia она была еще меньше и не превышала 4 экз./м<sup>3</sup>, а численность личинок Polychaeta составила от 2 экз./м<sup>3</sup> до 45 экз./м<sup>3</sup>. Личинки Echinodermata были представлены Echinopluteus sp. larvae (плотность не превышала 1 экз./м<sup>3</sup>). Усоногие раки Cirripedia были встречены на четырех станциях. На 11 станции плотность составила 23 экз./м<sup>3</sup>, на 14–57 экз./м<sup>3</sup>, на 16–46 экз./м<sup>3</sup> и на станции 20–53 экз./м<sup>3</sup>.

Зоопланктон исследуемой акватории в осенний период 2014 г. был представлен 40 обычными для данного района формами. По численности (92,3 % общей средней) и биомассе (71,2 %

преобладали копеподы. Общая биомасса зоопланктона колебалась на разных станциях в пределах от 201 до 4853 мг/м<sup>3</sup>, а численность варьировала от 990 экз./м<sup>3</sup> до 19,9 тыс. экз./м<sup>3</sup>. В осенний период из копепод по биомассе доминировали: *Pseudocalanus minutus* (13,04 % общей средней биомассы), *Metridia okhotensis* (15,88 % общей средней биомассы) и *Calanus gracialis* (32,75 % общей средней биомассы).

Численность меропланктона в осенний период слагалась за счет размножения Bivalvia (от 0,5 до 530 экз./м<sup>3</sup>, в среднем – 85,38 экз./м<sup>3</sup>, при средней биомассе 0,503 мг/м<sup>3</sup>), Gastropoda (от 1 до 225 экз./м<sup>3</sup>, в среднем – 54,18 экз./м<sup>3</sup>, при средней биомассе 1,038 мг/м<sup>3</sup>) и Polychaeta (от 2 до 423 экз./м<sup>3</sup>, в среднем – 60,60 экз./м<sup>3</sup>, при средней биомассе 1,34 мг/м<sup>3</sup>). Личинки Echinodermata были представлены: Echinopluteus sp. larvae (от 0,16 до 48 экз./м<sup>3</sup>) и Asteroidea spp. (развитие бипиннарии от 0,16 до 40 экз./м<sup>3</sup>). В среднем численность усоногих раков Cirripedia составила 9,07 экз./м<sup>3</sup> при биомассе 0,0535 мг/м<sup>3</sup>.

По данным Н.Т. Долгановой [1, с. 881–889] в планктоне увеличивается доля дальненеритических мелко- и среднеразмерных видов, таких как *Pseudocalanus newmani*, *Ps. minutus*, *Oithona similis*, за счет этого плотности планктона могут быть выше, по сравнению с летним сезоном. Но в целом общая биомасса снижается именно за счет уменьшения числа крупных форм, которые, созревая, начинают перемещаться на большие глубины дальше от берегов. Так, например, биомасса зоопланктона в сентябре 2009 г. для тотального слоя составила всего 357,5 мг/м<sup>3</sup>.

Таким образом, видовой состав зоопланктона характеризуется значительным разнообразием. Население верхней толщи мощностью в 100 м состоит как из типичных поверхностных форм, так и из интерзональных животных, поднимающихся с глубины в верхние слои моря. В целом в зоопланктоне по количеству видов доминировал неритический комплекс, представленный прибрежными видами голопланктона (67,5 %) и меропланктона (32,5 %).

Содержание тяжелых металлов (ТМ) в пробах зоопланктона. Синтез органического вещества фитопланктоном сопровождается аккумуляцией в

нем многих элементов, растворенных в морской воде, в том числе металлов. Металлы в составе фитопланктона включаются в пищевую цепь и передаются зоопланктону. Кроме того, зоопланктон может парентерально поглощать растворенные металлы из воды [7, с. 232]. Существенных отличий в концентрациях металлов в зоопланктоне условно чистого и условно грязного районов (см. табл.) не выявлено. Материал, собранный планктонной сетью, может быть использован для оценки масштабов вовлечения растворенных металлов в продукционный цикл планктона прибрежных вод [7, с. 232].

Таблица

#### Содержание тяжелых металлов в зоопланктоне, мкг/г сухой массы

| ТМ | Условно чистый район<br>(станции 1–6) |         | Условно грязный район<br>(станции 7–25) |         |
|----|---------------------------------------|---------|---|---------|
|    | Диапазон                              | Среднее | Диапазон                                | Среднее |
| Fe | 530–671                               | 645     | 540–661                                 | 625     |
| Zn | 91–105                                | 96      | 91–103                                  | 95      |
| Mn | 3,9–4,4                               | 4,1     | 4,0–4,3                                 | 4,0     |
| Cu | 11,5–12,6                             | 11,7    | 11,6–12,0                               | 11,5    |
| Cd | 0,37–0,53                             | 0,45    | 0,37–0,50                               | 0,40    |

*Ихтиопланктон.* В летний период 2014 г. ихтиопланктон был представлен 6 видами рыб из 4 семейств: 3 вида икры – *Limanda aspera* (от 1 до 53 экз./м<sup>3</sup>), *Limanda sakhalinensis* (от 0,50 до 46 экз./м<sup>3</sup>) и *Limanda punctatissima* (от 1 до 42 экз./м<sup>3</sup>) и 3 вида личинок – *Clupea pallasii* (до 30 экз./м<sup>3</sup>), *Liparis latifrons* (до 1 экз./м<sup>3</sup>), *Ammodytes hexapterus* (до 2 экз./м<sup>3</sup>). Промысловое значение имеют в первую очередь сельдь и камбалы.

У *L. aspera*, *L. sakhalinensis* и *L. punctatissima* отмеченная нами высокая доля икринок с плазмолитным желтком содержит уродливые эмбрионы.

Уродства выражаются в отсутствии дифференциации передней части нервной трубки, неравномерном росте, а также недоразвитости или отсутствии глаз.

В осенний период 2014 г. ихтиопланктон был представлен 8 видами рыб из 5 семейств. По икре определен один вид (*L. punctatissima* с численностью до 0,50 экз./м<sup>3</sup>), по личинкам – 5 (*Hexagrammos octogrammus* (от 1 до 9 экз./м<sup>3</sup>), *H. stelleri* (от 1 до 30 экз./м<sup>3</sup>), *Pleurogrammus azonus* (до 1 экз./м<sup>3</sup>), *L. sakhalinensis* (до 0,18 экз./м<sup>3</sup>) и *Hemilepidotus gilberti* (до 0,50 экз./м<sup>3</sup>), а по молоди – 2

(*Gasterosteus aculeatus* (до 0,20 экз./м<sup>3</sup>) и *Ammodytes hexapterus* (до 0,50 экз./м<sup>3</sup>). Основу таксономического состава формировали терпуговые – около 38 % от общего видового списка. Личинки терпуговых в сумме преобладали и по количественным показателям. На их долю пришлось 63 % численности ихтиопланктона и почти 97 % биомассы. У трех видов семейства терпуговых (*Hexagrammos octogrammus*, *H. stelleri*, *Pleurogrammus azonus*) был зарегистрирован пик нереста. Для терпугов этого района характерен нерест осенью. Таким образом, видовой состав ихтиопланктона был типичным для вод северо-востока Сахалина.

**Макробентос.** Исследования, проведенные в осенний период 2014 г., показали, что в прибрежных районах шельфа (главным образом в верхней сублиторали на глубинах 0–100 м), где распространены песчанистые грунты, ведущую роль играют представители подвижного бентоса. Было обнаружено 69 видов макробентоса. Основу формируют 23 вида (33,3 %) ракообразных (14 видов амфипод), 12 видов (17,4 %) многощетинковых червей, 13 видов (18,8 %) двустворчатых и 9 видов (13,0 %) брюхоногих моллюсков. Остальные таксоны представлены 1–4 видами.

Общая биомасса донной фауны колеблется от 172 г/м<sup>2</sup> до 4320 г/м<sup>2</sup>. На глубинах 71–82 м наблюдается скопление наибольшей биомассы бентоса, главным образом, за счет плоского морского ежа *Echinarachnius parma*. С увеличением глубин вплоть до 100 м биомассы остаются достаточно высокими (от 250 до 4000 г/м<sup>2</sup>) за счет скоплений двустворчатых моллюсков *Astarte borealis*, *Serripes groenlandicus*,

*Neptunea* sp., плоского ежа *E. parma*, полихет *Owenia fusiformis*, *Nephtys* sp. Минимальные значения биомассы 172 г/м<sup>2</sup> и 224 г/м<sup>2</sup> отмечены на станциях 14 и 24 соответственно. Средняя биомасса макрозообентоса на всех станциях составляла 1246 г/м<sup>2</sup>, при доминировании плоского ежа *E. parma* со средней биомассой 1183 г/м<sup>2</sup> (95 % от общей биомассы).

Наименьшая плотность поселения отмечена на глубине 24,9 м станции 1 (100 экз./м<sup>2</sup>), где преобладал *E. parma* с численностью 50 экз./м<sup>2</sup>, количество других представителей (моллюсков и многощетинковых) не превышало 30 экз./м<sup>2</sup>. Наибольшая численность зарегистрирована на станции 4 на глубине 59,3 м (2028 экз./м<sup>2</sup>), где на долю кумовых раков *Diastylis bidentata* приходилось 77,8 % (1,58 тыс. экз./м<sup>2</sup>). Общая плотность поселения на всех станциях достигала 12,4 тыс. экз./м<sup>2</sup>, при доминировании плоского ежа (2,0 тыс. экз./м<sup>2</sup>, что составляло 18,4 % от общей плотности макробентоса). На долю амфипод приходилось 17,2 % (1,88 тыс. экз./м<sup>2</sup>), кумовых раков – 15,5 % (1,69 тыс. экз./м<sup>2</sup>), двустворчатых моллюсков 14,7 % (1,61 тыс. экз./м<sup>2</sup> – из них 24,2 % давала *A. borealis*), полихет – 13,5% (1,48 тыс. экз./м<sup>2</sup>). Наименьшая плотность поселения отмечена у равноногих (20 экз./м<sup>2</sup> – менее 0,2 % от общей численности макробентоса) и усонюгих ракообразных (40 экз./м<sup>2</sup>). Все представленные группы и виды макробентоса характерны для охотоморского шельфа Сахалина.

Комплексные гидробиологические исследования, выполненные на шельфе северо-восточного Сахалина в районе Южно-Кириинского нефтегазового месторождения, впервые

охватывают результаты изучения состояния сообществ планктона и макробентоса. Большой видовой состав различных таксономических групп, а также высокие показатели численности и биомассы фито-, зоопланктона и макробентоса свидетельствует об устойчивом состоянии сообществ в пределах исследованной акватории, что также подтверждено составом тяжелых металлов в зоопланктонных пробах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Долганова Н.Т. Состав, сезонная и межгодовая динамика планктона северо-западной части Японского моря // Известия ТИНРО. 2001. Т. 128. Ч. 3. С. 810–889.
2. Инструкция по сбору и обработке морского сетного планктона. Владивосток: ТИНРО, 1990. 29 с.
3. Коновалова Г.В., Орлова Т.Ю. Структура фитопланктона мелководий северо-западной части Японского моря // Биология моря. 1988. № 5. С. 10–20.
4. Орлова Т.Ю., Селина М.С., Стоник И.В. Видовой состав микроводорослей планктона охотоморского побережья острова Сахалин // Биология моря. 2004. Т. 30. № 2. С. 96–104.
5. Расс Т.С., Казанова И.И. Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 35 с.
6. Федоров В.Д. О методах изучения фитопланктона и его активности. М.: МГУ. 1979. 168 с.
7. Шулькин В.М. Тяжелые металлы в речных и прибрежно-морских экосистемах: дис. ... докт. географ. наук. Владивосток. 2007. 289 с.

#### REFERENCES

1. Dolganova N.T. Sostav, sezonnaya i mezhgodovaya dinamika planktona severo-zapadnoi chasti Yaponskogo morya [The composition, seasonal and interannual dynamics of plankton in the northwestern part of the Sea of Japan] // Izvestiya TINRO. 2001. Vol. 128. Ch. 3. pp. 810–889.
2. Instruktsiya po sboru i obrabotke morskogo setnogo planktona [Instructions for the collection and processing of local marine plankton]. Vladivostok, TINRO, 1990. 29 p.
3. Konovalova G.V., Orlova T.Yu. Struktura fitoplanktona melkovodii severo-zapadnoi chasti Yaponskogo morya [Structure of phytoplankton in shallow waters of the North-Western part of the Sea of Japan] // Biologiya morya. 1988. no. 5. pp. 10–20.
4. Orlova T.YU., Selina M.S., Stonik I.V. Vidovoi sostav mikrovodoroslei planktona okhotomorskogo pribrezh'ya ostrova Sakhalin [Species composition of algae of the plankton in the sea of Okhotsk at the coast of Sakhalin island] // Biologiya morya. Vol. 30. 2004. no. 2. pp. 96–104.
5. Rass T.S., Kazanova I.I. Metodicheskoe rukovodstvo po sboru ikrinok, lichinok i mal'kov ryb [Methodological guide for the collection of roe, larvae and juvenile fish]. M., Pishchevaya promyshlennost', 1966. 35 p.
6. Fedorov V.D. O metodakh izucheniya fitoplanktona i ego aktivnosti [On methods of studying phytoplankton and its activity]. M., MGU, 1979. 168 p.
7. Shul'kin V.M. Tyazhelye metally v rechnykh i pribrezhno-morskikh ekosistemakh: dis. ... dokt. geograf. nauk [Heavy metals in river and marine-coastal ecosystems: dis. ... doctor. geographical sciences]. Vladivostok, 2007. 289 p.



**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ**

*Федорец Юлия Владимировна* – кандидат биологических наук, научный сотрудник Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева;  
e-mail: lulya81@mail.ru

*Васильева Лариса Евгеньевна* – научный сотрудник Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева;  
e-mail: orka@poi.dvo.ru

*Раков Владимир Александрович* – доктор биологических наук, научный сотрудник Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева;  
e-mail: vladimir.rakov@mail.ru

*Колосова Людмила Федоровна* – научный сотрудник Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева;  
e-mail: kolosova@poi.dvo.ru

*Косьяненко Артур Александрович* – научный сотрудник Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева;  
e-mail: kosyanpoi@inbox.ru

*Еловская Олеся Александровна* – научный сотрудник Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева;  
e-mail: olesya-shaova@mail.ru

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

*Fedorets Yulia V.* – research fellow, Laboratory of Marine Ecotoxicology at the V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Far East Branch, Russian Academy of Sciences;  
e-mail: lulya81@mail.ru

*Vasil'eva Larisa E.* – research fellow, Laboratory of Marine Ecotoxicology at the V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Far East Branch, Russian Academy of Sciences;  
e-mail: orka@poi.dvo.ru

*Rakov Vladimir A.* – doctor of biological sciences, research fellow, Laboratory of Marine Ecotoxicology at the V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Far East Branch, Russian Academy of Sciences;  
e-mail: vladimir.rakov@mail.ru

*Kolosova Lyudmila F.* – research fellow, Laboratory of Marine Ecotoxicology research fellow, Laboratory of Marine Ecotoxicology at the V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Far East Branch, Russian Academy of Sciences;  
e-mail: kolosova@poi.dvo.ru

*Kos'yanenko Artur A.* – research fellow, Laboratory of Marine Ecotoxicology research fellow, Laboratory of Marine Ecotoxicology at the V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Far East Branch, Russian Academy of Sciences;  
e-mail: kosyanpoi@inbox.ru

*Elovskaya Olesya A.* – research fellow, Laboratory of Marine Ecotoxicology research fellow, Laboratory of Marine Ecotoxicology at the V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Far East Branch, Russian Academy of Sciences;  
e-mail: olesya-shaova@mail.ru

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА**

Федорец Ю.В., Васильева Л.Е., Раков В.А., Колосова Л.Ф., Косьяненко А.А., Еловская О.А. Современное состояние сообществ планктона и бентоса на шельфе северо-восточного Сахалина в районе Южно-Киринского газоконденсатного месторождения // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2016. № 4. С. 57–66.

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-4-57-66

**BIBLIOGRAPHIC REFERENCE**

*Yu. Fedorets, L. Vasilyeva, V. Rakov, L. Kolosova, A. Kosjanenko, O. Elovskaya.* Current state of plankton and benthos communities on the northeastern shelf of Sakhalin Island in the region of the Yuzhno-Kirinskoye gas condensate fields // Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Natural sciences. 2016. no 4. Pp. 57–66.

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-4-57-66