

УДК 581.526.32

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БЕРИНГОВОМ МОРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМОГО АППАРАТА «КОМАНЧ»

© 2019 г. С.В. Галкин¹, В.В. Ивин²

¹ Институт океанологии им. П.П. Шишова РАН, Москва, Россия

² Национальный научный центр морской биологии ДВО РАН, Владивосток, Россия

e-mail: galkin@ocean.ru

Поступила в редакцию 15.11.2017 г.

В статье рассматриваются результаты исследований донной фауны, проведенные в юго-западной части Берингова моря с использованием телеуправляемого аппарата «Команч». Исследовано вертикальное распределение доминирующих животных на северном склоне массива Вулканологов и фауна, ассоциированная с гидротермальными проявлениями вулкана Пийпа.

Ключевые слова: Берингово море, вулкан Пийпа, гидротермальные источники, донная фауна, телеуправляемый аппарат

DOI: https://doi.org/10.31857/S_0030-157459170-172

С 30 мая по 10 июля 2016 г. в соответствии с Планом экспедиционных работ на научно-исследовательских судах ФАНО России была проведена комплексная экспедиция на НИС «Академик М.А. Лаврентьев» (75-й рейс). Целью экспедиции было исследование экосистемы массива Вулканологов и Командорской котловины в юго-западной части Берингова моря. Основными задачами были: 1) исследование вертикального распределения донной фауны на северном склоне массива Вулканологов; 2) исследование донного сообщества в районе гидротермальных проявлений вулкана Пийпа. Основным методом исследований были визуальные наблюдения с использованием телеуправляемого аппарата (ТПА) «Команч 18». Наблюдения сопровождалась фотосъемкой, видеозаписью и отбором образцов. Для измерения размеров животных и оценки их плотности использовалась лазерная шкала 10 см. На видеозаписи и фотографиях из множества видов, населяющих исследуемую территорию, выделены немногие, отличающиеся крупными размерами, высокой численностью и легко опознаваемые при подводных наблюдениях. В биоценологии такие формы принято называть ландшафтообразующими и ландшафтоопределяющими [2, 1].

В общей сложности в рейсе было осуществлено 22 рабочих погружения ТПА. Было по-

лучено и проанализировано 2182 фотографии и 38 ч 28 м видеозаписи. Собранная в рейсе коллекция биологических образцов составляет 427 единиц хранения.

Ландшафтно-экологическая обстановка и донная фауна северного склона массива Вулканологов в диапазоне глубин от 4278 до 349 м исследовалась в ходе 7 погружений.

Дно Командорской котловины на максимальных исследованных глубинах (4788 м) занято сообществом с резким доминированием голотурий, среди которых наиболее многочисленны *Kolga kamchatica*. Широко представлены крупные *Psychropotes longicaudata*. Сопутствующая фауна также разнообразна. Здесь отмечены морские звезды сем. Freyellidae, отдельные Enteropneusta, губки *Hyalonema*, крупные Rantopoda, крабы *Munidopsis*. Многочисленные холмики выбросов на осадке свидетельствуют об активной биотурбации. Единственная форма твердого субстрата в этом районе – старые губки *Perifragella* sp., на которых развивается сообщество обрастателей. На глубине 3610–3451 м встречено сообщество с доминированием голотурий *Scotoplanes kurilensis*. Обычны также крупные бокаловидные губки Rossellidae. В сообществе склона на глубине около 3000 м из крупных форм продолжают преобладать *Scotoplanes*, в то же время по численности доминируют офиуры (десятки на м²). На осадке

в большом количестве встречаются *Seriantharia* и трубки фораминифер *Bathysiphon*. На глубине 2800 м *Scotoplanes* становятся редки, так же как офиуры и церианты. Вышележащая зона (с 2800 до 2650 м) производит впечатление безжизненности. Единственные многочисленные обитатели осадочных фаций здесь — это красные креветки. Вся жизнь тут сосредоточена на отдельных камнях, к которым тяготеют не только сессильные, но и вагильные формы, такие как морские звезды, ракообразные и гастроподы. Начиная с глубины 2650 м увеличивается численность голотурий *Pelopotides solea* (Synallactidae), а с 2600 м они явно доминируют в сообществе наряду с креветками. Характерные обитатели этой зоны — красные медузы (Trachymedusae, сем. Rhopalonematidae), ведущие бентопелагический образ жизни. Особо массовые скопления медуз сосредоточены в диапазоне глубин 2470–2050 м. В диапазоне глубин 2290–1830 м было отмечено массовое развитие Enteropneusta (сем. Torquaratoridae) (до 10 экз/м²), которые встречаются не только на осадочных, но и на каменистых фациях. Кишечнодышащие продолжают играть важную роль в сообществе вплоть до 1750 м. Скоплений кишечнодышащих такой плотности и такой протяженности ранее нигде не отмечалось. На глубине около 1700 м в значительном количестве появляются губки *Farrea occa*. На глубине 1370 м губки достигают пышного развития, формируя основу донного ландшафта. На глубинах 1350–1300 м возрастает роль и разнообразие губок Rossellidae. Большую роль здесь играют и горгониевые кораллы разных видов. Общее обилие и разнообразие жизни также возрастает, начиная с 1300 м. Основу сообщества в этой зоне составляют губки, которые заселяются богатой фауной, в том числе явно специализированными формами (как, например, розовые *Orphiuroidea* и крабы *Munidae*). Приуроченность фауны к скоплениям губок, которые в свою очередь предпочитают выступающие формы рельефа, определяет характерный «клубовый» ландшафт этой зоны. Начиная с глубин около 860 м в сообществе появляются альционарии *Heteropolypus ritteri*, которые постепенно начинают играть заметную роль, а на глубине около 720 м — занимают доминирующее положение в сообществе. На глубинах менее 440 м важную роль начинают играть белые кораллиморфрии *Corallimorphus pilatus*. На глубинах менее 370 м на некоторых участках они могут превосходить по численности альционарий. Вершинная часть вулкана (выше глубин 390 м) занята сообществом

с доминированием зоантарий *Epizoanthus* sp. При этом отдельные представители фауны нижележащих горизонтов продолжают встречаться и в этой зоне.

Наблюдаемая нами картина распределения фаунистических группировок в верхней части склона (выше 904 м) соответствует зональности, ранее описанной по материалам погружений аппаратов «Мир» [3]. С момента проведенных тогда наблюдений прошло 26 лет, что свидетельствует об относительной временной стабильности здешнего сообщества.

Исследованию гидротермальных проявлений и ассоциированной с ними фауны вулкана Пийпа было посвящено 15 погружений.

Гидротермальные проявления наблюдаются в основном выше изобаты 450 м на обеих вершинах двухвершинного вулкана. На склонах отмечены обширные (до нескольких десятков м²) бактериальные маты, образуемые бактериями *Beggiatoa* sp. Бактериальные маты обычно приурочены к тектоническим трещинам субмеридионального простирания (на южной вершине) или к раздробленным дацитовым лавам (на северной вершине вулкана). Наиболее плотные маты наблюдались вблизи низкотемпературных гидротермальных истечений, заметных по характерному муару.

Наиболее горячие (более 100°C) источники сконцентрированы вблизи обеих вершин. На северной вершине обнаружены ангидритовые постройки высотой до 1.5 м, извергающие молочно-белый флюид. Близ подножия построек изредка наблюдались выделения свободного газа в виде пузырьков. На южной вершине локальные источники наблюдались на невысоких (до 40 см) конических карбонатных постройках.

Гидротермальная минерализация южной вершины отличается от северной. Повсеместно распространены карбонатные плиты мощностью до 0.5 м различной формы и размерности. Количество осадка и продуктов ледового разноса гораздо выше, чем на северной возвышенности.

На южной вершине, в зоне диффузных высачиваний через рыхлые породы, были обнаружены поселения двустворчатых моллюсков *Calypptogena pacifica* (сем. Vesicomidae). Это наиболее северное нахождение этих симбиотрофных моллюсков в Западной Пацифике. На обеих вершинах вулкана бактериальные маты близ муаровых высачиваний населены многочисленными мелкими брюхоногими моллюсками сем. Provannidae (новые род и вид).

Их численность достигает 20 экземпляров на 100 см². Другой вид, явно приуроченный к бактериальным матам, — мелкие (до 5 мм) амфиподы сем. *Lysianascidae* с плотностью до 100 экземпляров на 100 см². Вне бактериальных матов эти животные отмечены не были. Помимо этих групп, к зонам источника заметно тяготеют розовые кораллиморфарины, амфиподы ампелисциды, губки *Calcyspongia*, полихеты-амфаретиды и раки *Leptostraca*. Роль хемосинтетической продукции в питании этих и других животных в настоящее время изучается.

Вулкан Пийпа является наиболее мелководным и наиболее северным гидротермальным районом Западной Пацифики, в котором отмечена настоящая облигатная гидротермальная фауна.

Благодарности. Авторы благодарят капитана В.Б. Птушкина; В.А. Денисова и возглавляемую им группу технического обеспечения

ТПА «Команч 18», а также Б.В. Баранова за предоставление детальных карт исследуемого района.

Источник финансирования. Работа выполнена в рамках государственного задания (тема № 0149-2019-0009).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арзамасцев И.С., Преображенский Б.В. Атлас подводных ландшафтов Японского моря. М.: Наука, 1990. 223 с.
2. Преображенский Б.В. Ландшафт как характеристика экосистемы. // Методы комплексного исследования экосистем шельфа. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 23-28.
3. Сагалевич А.М., Торохов П.В., Матвеевков В.В. и др. Гидротермальные проявления подводного вулкана Пийпа (Берингово море) // Изв. РАН. Сер. геол. 1992. № 9. С. 104–114.

Biological Investigations Research in Bering Sea Using a Remote Operated Vehicle *Comanche*

© 2019 S. V. Galkin¹, V. V. Ivin²

¹ Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

² National Scientific Center of Marine Biology FEB RAS,
Institute of Marine Biology, Vladivostok, Russia

e-mail: galkin@ocean.ru

Received November 15, 2017

The article discusses the results of research on benthos, carried out in south-western Bering Sea using remotely operated vehicle *Comanche*. The vertical distribution of the dominant animals on the northern slope of the Volcanologov Massif and fauna associated with the hydrothermal vents of Piip Volcano was studied.

Keywords: Bereng Sea, Piip Volcano, hydrothermal vents, bottom fauna, remote operated vehicle