



**РОССИЯ
В ДЕСЯТИЛЕТИИ ООН
НАУК ОБ ОКЕАНЕ**

Москва 2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИРЭА – РОССИЙСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт комплексных исследований национальной морской политики

РОССИЯ В ДЕСЯТИЛЕТИИ ООН НАУК ОБ ОКЕАНЕ

Тезисы докладов на Первой Всероссийской
научно-практической конференции с международным
участием «Россия в Десятилетии ООН наук об океане»

Москва 2022

Россия в Десятилетии ООН наук об океане (Тезисы докладов на Первой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Россия в Десятилетии ООН наук об океане»), М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2022. – 380 с.

Издание посвящено результатам научных исследований, наиболее значимым мероприятиям и инициативам по достижению целей объявленного ООН Десятилетия наук об океане. Представлены материалы Первой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Россия в Десятилетии ООН наук об океане», проведенной в октябре 2022 года под эгидой Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации и Межведомственной национальной океанографической комиссии (МНОК), при поддержке Минобрнауки России и отражающие определенные ожидаемые результаты Десятилетия ООН наук об океане (Вдохновляющий океан; Чистый океан; Здоровый океан; Предсказуемый океан; Безопасный океан; Доступный океан; Продуктивный океан). Публикуемые тезисы приведены в авторской редакции.

нанесенный морским биоресурсам и здоровью населения ДВФО. Для решения этих проблем необходима разработка отечественных методов обнаружения опасных метаболитов, продуцируемых микроводорослями. Для их успешной реализации необходимо продолжение работ по формированию и поддержанию отечественной биоресурсной коллекции продуцентов морских фикотоксинов на базе ЦКП «Морской биобанк ННЦМБ ДВО РАН» <http://marbank.dvo.ru>. В своей деятельности «Морской биобанк» обеспечивает выполнение научных исследований, образовательного процесса доступными, легитимными биообразцами в соответствии с международными протоколами по сбору, каталогизации, хранению и обмену биоматериалами.

Работа выполнена при поддержке гранта 1022022400001-0-1.6.16 «Комплексный мониторинг микроводорослей, вызывающих цветение воды и продуцирующих фикотоксины, у берегов Камчатки и на сопредельных акваториях» (FWFE-2022-0001).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ ПОСЛЕ ВРЕДНОСНОГО ЦВЕТЕНИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ ОСЕНЬЮ 2020 ГОДА

*Д.Д. Данилин, Г.Г. Жигадлова,
С.Г. Коростелев, К.Э. Санамян,
Н.П. Санамян, А.М. Токранов,
г. Петропавловск-Камчатский,
КФ ТИГ ДВО РАН*

Осенью 2020 г. в прибрежных водах Южной Камчатки сложилась неблагоприятная экологическая обстановка, вызвавшая массовую гибель донных морских организмов в зоне сублиторали. В настоящее время существуют две гипотезы причин возникшей неблагоприятной экологической обстановки первая: природное явление, называемое «красным приливом» или вредоносным цветением водорослей (ВЦВ), вторая – гипоксия в сублиторальной зоне, связанная с рядом гидрологических и погодных факторов [1]. Мы попытались оценить динамику восстановления бентосных сообществ после произошедшей неблагоприятной экологической обстановки на примере полигона в бухте Вилючинская, где в исторически близком прошлом (2002 год) была проведена последняя количественная съемка бентоса на твердых грунтах сублиторали в диапазоне глубин от 4 до 15 м [2].

Сравнение бывшего состояния бентоса с существующим после ВЦВ, и изменение этого состояния позволило оценить степень негативного воздействия данного природного явления на обитающих здесь представителей различных групп гидробионтов и перспективы их восстановления.

Для оценки восстановительных процессов в 2021 и 2022 годах нами были проведены две бентосные количественные съемки с помощью водолазов. Пробы

брали учетной рамкой площадью 0,25м² по стандартным методикам [3]. Точки взятия проб соответствовали станциям взятия проб в 2002 году.

На каждой станции отбирали по 2 количественные пробы. На борту судна эти пробы просматривали, определяли характер грунта и биоценоз, после чего их этикетировали и фиксировали 4 % забуференным формалином. Параллельно с отбором проб на каждой станции производили измерение основных гидрологических параметров воды: соленость, рН, глубину, температуру, содержание растворенного кислорода, мутность. Подробную разборку проб, с подсчетом найденных видов и определением весовых показателей, производили в камеральных условиях.

В 2002 году на выбранном полигоне средняя биомасса бентоса была 525,12 г/м². Зообентос составлял более 99 % общей биомассы. Наибольшую роль в создании столь значительной биомассы зообентоса в сублиторали бухты Вилючинская играли морские ежи, как плоские (*Echinarachnius parma*), так и правильные (*Strongylocentrotus polyacanthus*). В среднем на пяти обследованных станциях в 2002 году морские ежи составляли более 85 % от общей биомассы бентоса. Вторым таксоном по значимости были асцидии – 7,8 % в общей биомассе. Количественные характеристики других донных организмов и их вклад в общую биомассу приводятся в таблице 1.

Таблица 1. Средняя биомасса таксонов зообентоса и их доли в 2002 году

Основные таксоны	Средняя биомасса (г/м ²)	% от общей биомассы
Algae	0,18	0,03
Echinoidea	448,18	85,35
Asteroidea	5,60	1,07
Polychaeta	0,52	0,10
Amphipoda	0,03	0,01
Decapoda	4,43	0,84
Balanomorpha	8,31	1,58
Gastropoda	8,50	1,62
Bivalvia	3,37	0,64
Bryozoa	0,40	0,08
Actinaria	4,80	0,91
Asciacea	40,80	7,77
ВСЕГО	525,12	100,00

Результаты обработки проб, собранных в ноябре 2021 года, показали, что в сублиторали бухты Вилючинская, несмотря на достаточно высокую биомассу бентоса (688,3 г/м²), большую её часть составляли водоросли – свыше 55 %. Среди животных максимальной биомассы достигали представители Asteroidea, Polychaeta, Bryozoa и Bivalvia. Морские ежи были представлены ювенильными экземплярами. Биомасса двустворчатых моллюсков складывалась в основном огромным количеством молодежи *Mytilus trossulus*, *Modiolus modiolus*, *Mya pseudoarenaria* и *Hiatella arctica* в пробах были представлены в основном единичными ювенильными экземплярами.

Итоги весенней съемки 2022 года показали, что постепенно происходит восстановление параметров бентосного сообщества характерных для периода предшествующего ВЦВ (Таблица 2).

Таблица 2. Средняя биомасса таксонов зообентоса и их доли в апреле 2022 года.

Основные таксоны	Средняя биомасса (г/м ²)	% от общей биомассы
Algae	141,64	15,65
Echinoidea	434,42	47,99
Ophiuroidea	1,94	0,21
Asteroidea	141,50	15,63
Polychaeta, в том числе:	60,21	6,65
Spirorbidae	41,40	4,57
Olygochaeta	0,25	0,03
Amphipoda	8,79	0,97
Isopoda	0,02	0,00
Decapoda	12,50	1,38
Cumacea	0,04	0,00
Balanomorpha	2,85	0,31
Gastropoda	6,11	0,68
Bivalvia	71,90	7,94
Polyplacophora	6,44	0,71
Bryozoa	5,96	0,66
Hydrozoa	0,54	0,06
Sipuncula	0,04	0,00
Nemertini	0,15	0,02
Asciacea	9,96	1,10
Echiura	0,01	0,00
ВСЕГО	905,28	100,00

Но процесс идет, к сожалению, не так быстро, как хотелось. Многие таксоны, такие как губки, асцидии и актинии находятся в депрессии. Не появилось крупных правильных морских ежей. Их популяция, по-прежнему, представлена мелкоразмерными экземплярами до 3-4 см в диаметре. Численность и биомасса ракообразных, наоборот, увеличивается, что, по-видимому, обусловлено сократившейся численностью их потребителей. Исследования структуры бентоса и ее изменения на выбранном полигоне будут продолжены в следующем году.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Коростелев С.Г., Данилин Д.Д., Корнев С.И. 2021. О масштабах и возможных причинах выбросов морских гидробионтов в сентябре-октябре 2020 г. на побережье юга Камчатки и северных Курильских островов. Региональные проблемы развития Дальнего Востока России и Арктики: тезисы докладов II Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции «Моисеевские чтения», посвященной памяти камчатского ученого Р.С. Моисеева. – Петропавловск – Камчатский: Камчатпресс, 2021 – С. 34-39.

2. Коростелев С.Г., Архипова Е.А., Владимирова О.А., Л.В. Ромейко Л.В. 2009. Фауна донных беспозвоночных б. Вилючинская Авачинского залива (Восточная Камчатка) // Вопросы рыболовства. Т. 10, № 1. С. 7-21.

3. Фролова г.И. 2008.Методические рекомендации по отбору, обработке и анализу гидробиологических проб воды и грунта. – М.: Лесная страна. – 112 с.

МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ В ВОДАХ КАМЧАТКИ И ФЕНОМЕН ВЦВ

*В.В. Рожнов, М.А. Соловьева,
М.С. Мамаев, С.В. Найденко,
г. Москва, ИПЭЭ РАН*

Вредоносное (токсичное) цветение водорослей (ВЦВ, красные приливы) относится к угрозам локального характера. На морских млекопитающих его воздействие возможно как через вдыхание биотоксинов водорослей в аэрозольной форме, так и при передаче по трофическим сетям (токсические виды микроводорослей являются начальным звеном трофических сетей, биотоксины могут аккумулироваться в тканях животных). Наиболее опасны для них бреветоксины, от которых страдают афалины и ламантины; домоевая кислота, которая воздействует в первую очередь на хищных (ластоногих), вызывая их массовую гибель (это почти ежегодно происходит у берегов Калифорнии), но обнаружена и в тканях гренландских и горбатых китов; известна гибель горбатых китов, которые питались скумбрией, накопившей сакситоксины [3, 5, 4]. Кроме того, опасны, по-видимому, сигуанотоксины и диарейные токсины моллюсков, но потенциальное воздействие их на морских млекопитающих малоизвестно и не изучено.

В водах Камчатки встречается около 30 видов морских млекопитающих, из них 12 занесены в Красную книгу Российской Федерации (2021). Некоторые виды обитают постоянно или сезонно, другие – встречается редко или единично. Постоянно встречаются 7 представителей усатых китов, 7 – зубатых китов и 8 – отряда хищные. К ВЦВ уязвимы в первую очередь виды, обитающие в прибрежной зоне и питающиеся в основном бентосом – калан, ларга, лахтак, антур, белуха и серый кит. О влиянии на морских млекопитающих камчатских вод ВЦВ известно мало: предполагается, что в результате ВЦВ в 2001 г. в заливе Шелихова Охотского моря погибли 300-500 особей лахтака, а также что серый кит избегает районов моря с цветением воды [2].

Целью нашей работы является изучение воздействия ВЦВ на китообразных и настоящих тюленей в акватории цветения водорослей в водах Камчатки. Задачи: оценить сезонное присутствие китообразных в акватории Восточной Камчатки, изучить перемещения и выявить ключевые местообитания настоящих тюленей у побережий Камчатки с использованием спутниковой телеметрии, оценить трофические связи серых китов в местах нагула у восточного побережья Камчатки с использованием методов липидного анализа и стабильных изотопов, оценить состояние здоровья серых китов и настоящих тюленей, обитающих в камчатских водах, для чего провести совместные с ДВФУ и другими институтами работы по токсикологическому и гормональному анализу собранных проб различных тканей.