

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского и юношеского туризма и экскурсий»
города Находка Приморского края

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды
«Открытия 2030» (с международным участием)

Номинация: «Зоология и экология беспозвоночных животных»

Объединение: «Экологические проектировщики»

Животные каменистой литорали бухты Тунгус залива Петра Великого

Выполнил: Гончар Владимир Сергеевич
учащийся 11 класса
МАОУ «СОШ№ 14» НГО

Руководитель: Дружинина Татьяна Юрьевна
педагог доп. образования
МБУ ДО ДДЮТЭ г. Находка

Находкинский ГО

2022 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава I. Физико-географическое описание района исследований.....	3
Глава II. Литературный обзор.....	4
Глава III. Методика исследований.....	4
Глава IV. Результаты исследований и их обсуждение.....	5
4.1. Состав животных каменистой литорали бухты Тунгус.....	5
4.2. Особенности распределения беспозвоночных животных на литорали бухты Тунгус залива Петра Великого.....	7
4.3. Приспособляемость к жизни на каменистой литорали.....	9
Выводы.....	11
Заключение.....	11
Список использованной литературы.....	12
Приложение.....	13

ВВЕДЕНИЕ

Осенью 2020 г. мы продолжили участие в международном проекте «Исучаем морских живых организмов», который был инициирован Центром экологического сотрудничества Японии для стран Северо-Восточной Азии. Ранее на протяжении ряда лет мы исследовали фауну береговых выбросов (танатоценозов), в основном, моллюсков. Особенностью данной работы, как и в 2019 г. в бухте Прозрачная, было изучение биоты каменистой литорали. Бухта Тунгус залива Петра Великого привлекла наше внимание своим ландшафтным разнообразием, а также меньшей рекреационной нагрузкой, что связано с ограниченной посещаемостью бухты – только отдыхающими базы отдыха «Тунгус».

Цель работы: установить, какие беспозвоночные животные обитают на каменистой литорали бухты Тунгус.

Объект: каменистая литораль бухты Тунгус.

Предмет исследований: видовой состав и экологические особенности литоральных животных данной акватории.

Задачи:

1. Выполнить наблюдения и сбор животных на каменистой литорали бухты Тунгус.
2. Определить систематическую принадлежность морских организмов.
3. Проанализировать особенности видового состава животных каменистой литорали бухты Тунгус.
4. Выявить, что влияет на обитателей каменистой литорали бухты Тунгус.

Консультативную помощь по определению видов рыб нам оказал Савельев Павел Александрович, научный сотрудник ФГБУН «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» ДВО РАН (ННЦМБ ДВО РАН). Помощь при определении видов беспозвоночных животных оказали Кепель Александр Александрович, младший научный сотрудник и другие сотрудники ННЦМБ ДВО РАН.

Глава I. Физико-географическое описание района исследования

Бухта Тунгус находится на побережье полуострова Трудный, разделяющего заливы Восток и Находка северо-восточной части залива Петра Великого Японского моря. Географические координаты бухты: 42° 44' 38" с.ш., 132° 50' 25" в.д. По своему волновому режиму бухта Тунгус является полузащищенной.

Название бухты дано в конце XIX века в честь шхуны «Тунгус», которая принимала участие в гидрографических исследованиях залива. Здесь пляжи смешанного состава, кутовые части состоят из песка и гравия разных фракций, по краям этой полузакрытой бухты – галька и валуны (Приложение, рис. 1, 2, 12). В отличие от других бухт полуострова Трудный, здесь встречаются черные глинистые сланцы с плитчатой отделанностью позднепалеозойского возраста [7]. Тип грунта: валунно-галечный, с многочисленными глыбами. Черные

глинистые сланцы определяют серо-черный цвет песка и гравия. В бухте расположены городские очистные сооружения с глубоководным выпуском.

Постоянное течение вдоль побережья является ветвью холодного Приморского течения, воды которого, проходя с северной части Японского моря со скоростью 0,3-0,5 м/с вдоль берегов, совершают круговорот против часовой стрелки, и уходят дальше на юг [7]. Своеобразной чертой малопривливной южноприморской литорали является резкое колебание среднего уровня моря по сезонам года, что приводит к наличию зимнего нуля глубин, за счет сгона воды зимним муссоном. И часть "летней" литорали оказывается полностью и на длительное холодное время года осохшей [5].

В водах бухты Тунгус обитают представители многих групп животных, растут многочисленны водоросли и морские травы.

Антропогенная нагрузка невелика: непосредственно на литорали загрязнение отсутствует. На супралиторали единично отмечены обрывок полиэтилена и несколько окурков. В данной бухте находится летняя база отдыха «Тунгус», и её сотрудники следят за чистотой побережья.

Глава II. Литературный обзор

Комплексные исследования макрозообентоса заливов Восток и Находка (залив Петра Великого Японского моря) проводили Галышева Ю.А. и Коженкова С.Н. в 2003-2005 гг., Галышева Ю.А. и Христофорова Н.К. в 2007 г. Район этих работ включал детальное обследование портов в бухтах Врангель и Козьмино, а также на мысах заливов Находка и Восток [3].

Изучением двустворчатых моллюсков залива Петра Великого занимались Лутаенко К.А. и Волвенко И.Е. [6].

В прилегающем районе залива Петра Великого детально изучена флора и фауна залива Восток, благодаря созданию государственного морского заказника «Залив Восток» и морской биологической станции «Восток».

Мы использовали нашу учебно-исследовательскую работу «Изучение биоразнообразия каменистой литорали бухты Прозрачная залива Петра Великого» (2019 г.) Гончара Владимира, обучающегося в экологическом объединении МБУ ДО ДДЮТЭ г. Находка [2].

Глава III. Методика исследований

Сбор материала проводили в октябре 2020 г. В работе использовали «Методические рекомендации по исследованию биоразнообразия литорали Японского моря» в рамках международного проекта «Океан без границ» [8]. Особенностью данного проекта является учет всех живых обитателей литорали в короткий промежуток времени. Для изучения макрофитов каменистой литорали мы взяли два участка площадью 10 x 8 м. При этом верхняя граница участков совпадала с верхней границей литорали. Нижнюю границу устанавливали примерно на глубине 1-1,2 м, ширина участков до 8-10 м. Для визуального осмотра и качественного сбора мы проходили участки зигзагом, чтобы сфотографировать встреченных животных. Оба участка располагались

параллельно береговой линии. Для сбора материала мы использовали рыбацкий комбинезон (Приложение, рис. 12).

Для оценки количественных характеристик обитателей литорали использовали рамку 10 x 10 см (Приложение, рис. 3). Подсчеты численности с помощью рамки были выполнены в 16 разных местах, для удобства были сделаны фотографии, а подсчеты продолжили в стационарных условиях. Кроме того, проводили визуальный учет всех животных, которых смогли рассмотреть в толще воды, ориентируясь по маркировке с помощью рулеток. Мы старались, насколько это было возможно, выделить на наших участках обитателей нижней, средней и верхней частей литорали.

Для определения животных мы использовали определители: «Растения и животные Японского моря: краткий атлас-определитель» (2007), «Животные и растения залива Петра Великого» (1976) и другие [4, 9]. Определить видовую принадлежность всех организмов не удалось, несмотря на консультативную помощь специалистов научно-исследовательских учреждений г. Владивостока. Как оказалось, сделанные нами фотографии не всегда были удачными и четкими.

Глава IV. Результаты исследований и их обсуждение

Отмеченные нами на каменистой литорали бухты Тунгус животные являются представителями 6 типов, 11 классов, 23 семейств, 28 родов и 29 видов. Наряду с беспозвоночными животными, здесь отмечена молодь двух видов рыб: карликового стихея и керчака Брандта.

4.1. Животные каменистой литорали бухты Тунгус

На обследованных участках каменистой литорали бухты Тунгус мы отметили следующих животных:

Тип Стрекающие – Cnidaria

Класс Коралловые полипы – Actiniaria

Семейство Актиниды – Actiniidae

1. Антоплеура желтая – *Anthopleura xanthogrammica* (Brandt, 1835)

2. Эпиактис японский – *Epiactis japonica* (Verrill, 1869)

Тип Кольчатые черви – Annelida

Класс Многощетинковые черви – Polychaeta

Семейство Серпулиды – Serpulidae

3. Спирорбис ячеистый – *Neodexiospira alveolata* Zachs, 1933

Тип Моллюски – Mollusca

Класс Панцирные моллюски – Polyplacophora

Семейство Ишнохитоны – Ischnochitonidae

4. Трипоплакс Альбрехта – *Tripoplax albrechtii* (Schrenck, 1862)

Семейство Акантохитониды – Acanthochitonidae

5. Скрытопластинчатый хитон Стеллера – *Cryptochiton stelleri* (Middendorff, 1847)

Класс Брюхоногие моллюски – Gastropoda

- Семейство Лоттииды – Lottiidae
6. Лоттия пельта – *Lottia pelta* (Rathke, 1833)
- Семейство Трохиды – Trochidae
7. Тегула простая – *Tegula rustica* (Gmelin, 1791)
- Семейство Литториниды – Littorinidae
8. Литторина грубая – *Littorina squalida* Broderip et Sowerby, 1829
9. Литторина маньчжурская – *Littorina mandschurica* (Schrenck, 1861)
- Семейство Мурициды – Muricidae
10. Нуцелла Хейзеана – *Nucella heyseana* Dunker, 1882
- Класс Двустворчатые моллюски – Bivalvia
- Семейство Митилиды – Mytilidae
11. Мидия тихоокеанская – *Mytilus trossulus* Gould, 1850
12. Модiolус курильский – *Modiolus kurilensis* Bernard, 1983
- Семейство Острииды – Ostreidae
13. Устрица гигантская (тихоокеанская) – *Magallana gigas* (Thunberg, 1793)
- Семейство Венериды – Veneridae
14. Протоака тонкосетчатая – *Protothaca euglypta* (Sowerby, 1914)
15. Рудитапес филиппинский, или японский петушок – *Ruditapes philippinarum* Adams et Reeve, 1850
- Тип Членистоногие – Arthropoda
- Класс Максиллоподы – Maxillopoda
- Семейство Хтамалиды – Chthamalidae
16. Хтамалус Долла – *Chthamalus dalli* Pilsbry, 1916
- Класс Высшие ракообразные – Malacostraca
- Семейство Пагуриды – Paguridae
17. Рак-отшельник Миддендорфа – *Pagurus middendorffii* (Brand, 1851)
- Семейство Овальные крабы – Cancridae
18. Овальный краб – *Cancer amphioetus* Rathbun, 1898
- Семейство Прибрежные крабы – Crapsidae
19. Обыкновенный прибрежный краб – *Hemigrapsus sanguineus* (de Haan, 1835)
- Семейство Капреллиды – Caprellidae
20. Морская козочка двухзубцовая – *Caprella bispinosa* Mayer, 1903
21. Разноногие раки – Amphipoda (вид не определён)
- Тип Иголкокожие – Echinodermata
- Класс Голотурии – Holothuroidea
- Семейство Стиелиды – Styelidae
22. Эупентакта (кукумария) обманщица – *Eupentacta fraudatrix* (Djakonov et Baranova, 1958)
- Класс Морские звёзды – Asteroidea
- Семейства Астериниды – Asterinidae
23. Гребешковая патирия – *Patiria pectinifera* (Muller et Troschel), 1842.
- Семейство Астерииды – Asteriidae
24. Летастерия черная – *Lethasterias fusca* Djakonov, 1950

Класс Морские ежи – Echinoidea

Семейство Шаровидные морские ежи – *Strongylocentrotidae*

25. Невооруженный шаровидный морской еж – *Mesocentrotus nudus*

Tatarenko et Poltarau, 1993

26. Промежуточный шаровидный морской еж – *Strongylocentrotus intermedius* Agassiz, 1864

Тип Хордовые – Chordata

Класс Асцидии – Ascidiacea

Семейство Стиелиды – Styelidae

27. Ботрилоидес фиолетовый – *Botrylloides violaceus* Oka, 1927

Класс Лучепёрые рыбы – Actinopterygii

Семейство Стихеевые – Stichaeidae

28. Карликовый стихей – *Stichaeopsis nana* Kner et Steindachner, 1870

Семейство Рогатковые или керчаковые – Cottidae

29. Керчак Брандта – *Myoxocephalus brandti* Steindachner, 1867

Наиболее представительны следующие классы: Брюхоногие моллюски, Двустворчатые моллюски и Высшие ракообразные – по пять видов животных каждого класса. В пяти семействах: Актиниды, Литториниды, Митилиды, Венериды и Шаровидные морские ежи, отмечены по два вида животных в каждом. Все найденные виды – типичные обитатели литорали восточной части залива Петра Великого [4, 9]. Большинство отмеченных нами животных относятся к макрозообентосу.

4.2. Особенности распределения беспозвоночных животных на литорали бухты Тунгус залива Петра Великого

Наши исследования показали, что для литорали бухты Тунгус, как малопривливной низкобореальной литорали всего южного Приморья [5], характерно определённое распределение организмов макробентоса.

Мы заметили, что нижние горизонты наших участков более богато заселены животными. Здесь отмечены виды беспозвоночных животных, обычные для нижней литорали, это: антоплеура желтая (*Anthopleura xanthogrammica*), эпиактис японский (*Epiactis japonica*), брюхоногие моллюски: нуцелла Хейзеана (*Nucella heyseana*) и тегула простая (*Tegula rustica*), двустворчатые моллюски: прототака тонкосетчатая (*Protothaca euglypta*) и рудитапес филиппинский (*Ruditapes philippinarum*). Из высших ракообразных: капрелла двузубцовая (*Caprella bispinosa*) – среди бурых и красных водорослей, а также многочисленные разноногие раки – амфиподы (Amphipoda), видовую принадлежность которых мы не смогли установить. Из иглокожих здесь обитает довольно многочисленный промежуточный шаровидный морской еж (*Strongylocentrotus intermedius*), несколько меньше невооруженных шаровидных морских ежей (*Mesocentrotus nudus*), довольно обычна гребешковая патирия (*Patiria pectinifera*), из голотурий – ботрилоидес фиолетовый (*Botrylloides violaceus*) и другие животные. Всего 13 видов (Приложение, табл. 1, рис. 5).

В среднем горизонте литорали нами отмечено немало животных – 11 видов, но часто более мелких размеров, по сравнению с нижним горизонтом.

Это многочисленные виды: спирорбис ячеистый (*Neodexiospira alveolata*), литорина грубая (*Littorina squalida*), литорина маньчжурская (*Littorina mandschurica*) и изредка рудитапес филиппинский (*Ruditapes philippinarum*). Очень многочисленны усонogie раки хтамалус Долла (*Chthamalus dalli*) и достаточно часто встречается рак-отшельник Миддендорфа (*Pagurus middendorffii*). Единично отмечен овальный краб (*Cancer amphioetus*). В среднем горизонте довольно много промежуточных шаровидных морских ежей (*Strongylocentrotus intermedius*) и асцидии ботрилоидеса фиолетового (*Botrylloides violaceus*) (Приложение, табл. 1, рис. 5).

В верхней части литорали довольно многочисленны следующие виды: спирорбис ячеистый (*Neodexiospira alveolata*), брюхоногие моллюски лоттия пельта (*Lottia pelta*) и литорина маньчжурская (*Littorina mandschurica*). Несколько меньше литорины грубой (*Littorina squalida*), изредка встречается хитон трипоплакс Альбрехта (*Tripoplax albrechti*). Из ракообразных многочисленен хтамалус Долла (*Chthamalus dalli*), довольно часто встречается обыкновенный прибрежный краб (*Hemigrapsus sanguineus*) (Приложение, табл. 1, рис. 3).

При изучении каменистой литорали бухты Тунгус было отмечено также мозаичное распределение многих беспозвоночных животных. Здесь дно со сложным рельефом в виде расселин и многочисленных литоральных ванн. В таких ваннах даже на небольшой глубине встречаются животные, характерные для более низких горизонтов. Непосредственно в литоральных ваннах были обнаружены: антоплеура желтая (*Anthopleura xanthogrammica*), скрытопластинчатый хитон Стеллера (*Cryptochiton stelleri*), устрица гигантская (*Magallana gigas*), мидия тихоокеанская (*Mytilus trossulus*), летастерия черная (*Lethasteriass fusca*), эупентакта (кукумария) обманщица (*Eupentacta fraudatrix*), а также промежуточный шаровидный морской еж (*Strongylocentrotus intermedius*) (Приложение, рис. 4, 6, 7, 9, 10). Возможно, что часть животных осталась в литоральных ваннах после очень сильного шторма в сентябре месяце. Хотя сильный прогрев воды в литоральных ваннах создаёт здесь благоприятные условия для животных, и способствует заходу сюда теплолюбивых мигрантов из нижележащих зон [5].

На макрозообентос влияют и абиотические факторы. В октябре уже заметен осенне-зимний сгон воды сильными ветрами. Мы заметили, что часть медлительных животных оказалась на мелководье, на глубине в 7-15 сантиметров, это: антоплеура желтая (*Anthopleura xanthogrammica*), эпиактис японский (*Epiactis japonica*) и трипоплакс Альбрехта (*Tripoplax albrechti*).

На мелководье активно кормится молодь многих рыб. Так нами была отмечена именно на мелководье (на глубине 10-15 см) молодь двух видов лучепёрых рыб: карликового стихея (*Stichaeopsis nana*) и керчака Брандта (*Myoxocephalus brandti*) (Приложение, табл. 1, рис. 8, 11).

4.3. Приспособляемость к жизни на каменистой литорали

Для обитателей литорали характерна высокая приспособленность к периодическому пребыванию на воздухе, к суточным и особенно сезонным колебаниям температуры, к влиянию прямой солнечной радиации, и к сильным механическим нагрузкам от ударов волн и приливно-отливных и нагонно-сгонных течений.

Многие животные выработали приспособления для сохранения влаги. Морские блюдечки (*Lottiidae*) очень плотно присасываются к камням. Когда поверхность камней мокрая, они ползают, соскабливая микроскопические водоросли. А пережить отсутствие воды могут довольно долго, плотно прижавшись устьем своей раковины [5]. Усоногие ракообразные, например, хтамалус Долла (*Chthamalus dalli*), плотно закрывают свои домики крышечкой. Аналогично могут поступать и литорины.

Актинии антоплеура желтая (*Anthopleura xanthogrammica*) и эпиактис японский (*Epiactis japonica*) при периодическом отсутствии воды сильно сжимаются, втягивают свои щупальца и покрываются слизью. Хотя такая стратегия – «переждать» неблагоприятный сухой период не всегда является оптимальной для данной литорали, т.к. они погибают при осенне-зимнем сгоне воды. В октябре мы видели погибших актиний на сухих камнях.

Спасаются от периодического высыхания в своеобразных жилищах-трубочках многочисленные полихеты, например, спирорбис ячеистый (*Neodexiospira alveolata*) [4].

Многие животные, населяющие каменистую литораль, имеют органы и ткани, обладающие высоким сопротивлением ударам, сжатиям и другим механическим нагрузкам [5]. Такими адаптациями обладают: морские желуди, хитоны, морские блюдечки, литорины, устрицы, мидии и другие моллюски. Некоторые подвижные животные, например, овальный краб (*Cancer amphioetus*) и обыкновенный прибрежный краб (*Hemigrapsus sanguineus*), благодаря прочному хитиновому покрову достаточно хорошо защищены как от механических повреждений, так и от высыхания.

Наши исследования подтвердили, что животные, которые могут хорошо защищаться от высыхания, обитают в верхних горизонтах, фактически на границе с супралиторалью. А менее защищенные, такие как, звезды и шаровидные морские ежи, обитают глубже, в нижней части литорали (Приложение, табл. 1).

Мы также обратили внимание на биотические связи некоторых обитателей обследованной литорали.

Мы обнаружили многочисленных капрелл, морских козочек двухзубцовых (*Caprella bispinosa*), и неидентифицированных до вида разноногих раков (*Amphipoda*) на ветвях таллома саргассума Миябе (*Sargassum miyabei*) и неородомеллы шиповатой (*Neorhodomela aculeata*). Среди густых известковых дернин кораллины шариконосной (*Corallina pilulifera*) и глойопелтиса вильчатого (*Gloiopeltis furcata*) находятся многочисленные

домики хтамалуса Долла (*Chthamalus dalli*), а также раковины литорин (Приложение, рис. 3).

Многие беспозвоночные животные, обитающие на каменистой литорали бухты Тунгус, традиционно используются в пищу и официально являются объектами промысла. Это моллюски и иглокожие: мидия тихоокеанская (*Mytilus trossulus*), модиолус курильский (*Modiolus kurilensis*), устрица гигантская (тихоокеанская) (*Magallana gigas*), рудитапес филиппинский (*Ruditapes philippinarum*), невооруженный шаровидный морской еж (*Mesocentrotus nudus*) и промежуточный шаровидный морской еж (*Strongylocentrotus intermedius*) [1].

Все обитатели каменистой литорали бухты Тунгус являются по-своему уникальными и друг другу необходимыми. Сохранность и процветание каждого вида – залог существования биоразнообразия обитателей бухт залива Петра Великого и всего Японского моря.

Выводы

1. На каменистой литорали бухты Тунгус отмеченные нами животные являются представителями 6 типов, 11 классов, 23 семейств, 28 родов и 29 видов. Все найденные нами виды животных являются типичными для литорали восточной части залива Петра Великого Японского моря.

2. На изученной акватории наибольшее число видов – 13 – отмечено в нижнем горизонте литорали, в среднем горизонте – 11 видов – и в верхнем горизонте – всего 7. Наряду с беспозвоночными животными здесь отмечена молодь двух видов рыб: карликового стихея и керчака Брандта.

3. Наши исследования подтвердили, что животные, которые могут защищаться от высыхания: хтамалусы, морские блюдечки, литорины, прибрежные крабы, обитают в верхних горизонтах. Менее защищенные звёзды и шаровидные морские ежи, обитают глубже, в нижней литорали.

4. Нами отмечено большое разнообразие животных литоральных ванн мелководья, где обнаружены виды животных из разных горизонтов: актинии, хитоны, голотурии, морские ежи и морские звёзды.

5. Мы отметили биотические связи некоторых обитателей обследованных участков литорали. Многочисленных морских козочек двухзубцовых и других разноногих раков мы обнаружили среди ветвей талломов бурых и красных водорослей. В известковых дернинах кораллины шариконосной живут литорины и многочисленные хтамалусы Долла и др.

6. Мы убедились, что на распространение животных литорали бухты Тунгус существенное влияние оказывает осенне-зимний сгон воды, с последующим осушением значительной части «летней» литорали.

Заключение

Возможность и необходимость сохранить биоразнообразие бухты Тунгус и всех бухт залива Петра Великого во многом зависит от нас – жителей Приморья, ежегодно отдыхающих на побережье Японского моря.

Мы благодарны за полученные консультации по вопросам морской геоморфологии Ю.А. Наумову, доктору географических наук, профессору Находкинского филиала ВГУЭС.

Мы признательны сотрудникам ФГБУН «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» ДВО РАН (ННЦМБ ДВО РАН) П.А. Савельеву и А.А. Кепелю за помощь по определению видовой принадлежности обнаруженных животных.

Мы продолжили свою работу по изучению животных каменистой литорали бухты Тунгус в 2021 году, как ежегодного мониторинга биоразнообразия литорали в рамках продолжающегося международного проекта «Исучаем морских живых организмов».

Список использованной литературы

1. Арзамасцев И.С. Атлас промысловых морских беспозвоночных, водорослей и трав Приморского края. Владивосток: Арт-Пилот. 1997. С. 21.
2. Будущее зависит от нас: тезисы докладов XVII Международной молодёжной экологической конференции «Человек и биосфера» (25-27 марта 2020 г.): сборник тезисов / под ред. Т.С. Вшивковой. Владивосток: НОКЦ «Живая вода», 2020. С 51-52.
3. Галышева Ю.А., Коженкова С.И. Макрозообентос залива Находка Японского моря // Владивосток: Изв. ТИНРО. 2009. Т. 156. С. 135-158.
4. Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука, 1976. 363 с.
5. Кусакин О.Г. Гидробиологическая характеристика литорали [Электронный ресурс] URL: <http://fegi.ru/primorye/sea/kusakin.htm> (дата обращения 24.11.2019).
6. Лутаенко К.А., Волвенко И.Е. Малый атлас двустворчатых моллюсков залива Петра Великого (Японское море). Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2017. 140 с.
7. Наумов Ю.А. Экология Приморского края: учебное пособие. Находка: Институт технологии и бизнеса, 2010. С. 31-35.
8. Петрова Е.А. Методические рекомендации по исследованию биоразнообразия литорали Японского моря: пособие по определению массовых видов животных и растений на морском побережье Приморского края. /Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края, Владивосток, 2019. 11 с.
9. Растения и животные Японского моря: краткий атлас-определитель. Владивосток: ДВГУ, 2007. 488 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ



Рис.1. Место проведения исследований, масштаб карты 1: 70 000.



Рис. 2. Бухта Тунгус залива Петра Великого Японского моря (фото Д. Греку).

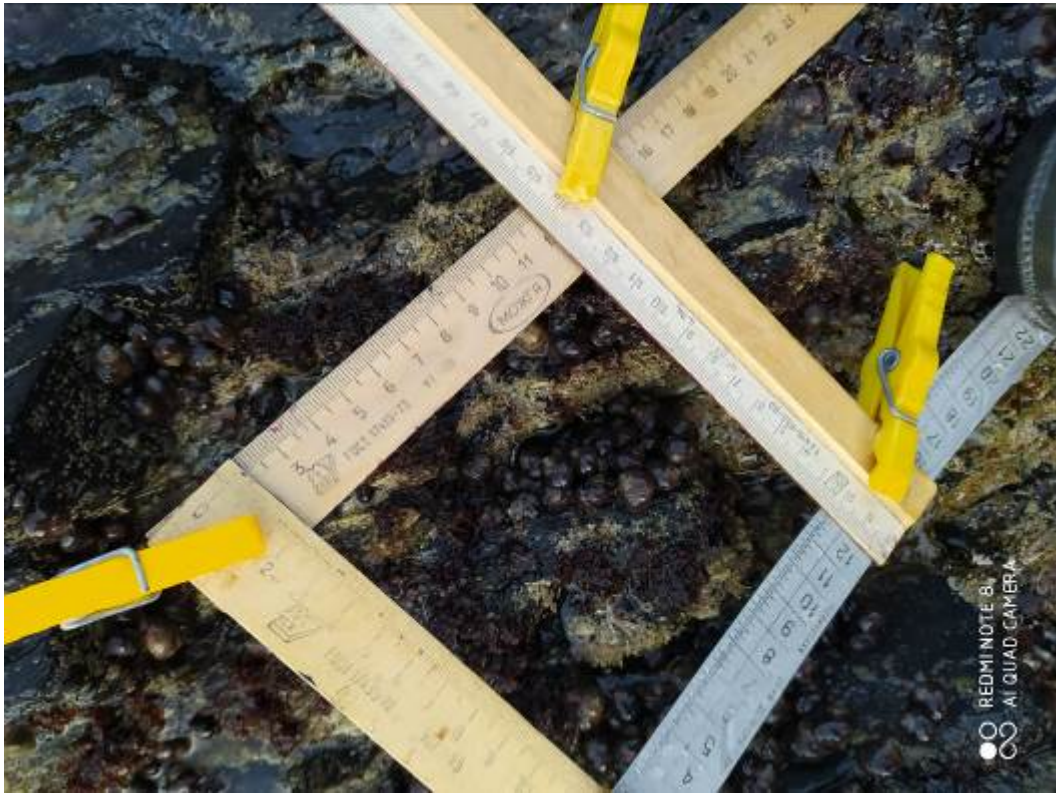


Рис. 3. Замеры численности с помощью рамки (фото автора).



Рис. 4. Литоральная ванна (фото автора).

**Результаты визуального учета животных каменистой литорали
бухты Тунгус залива Петра Великого**

№ п/п	Название	Горизонты участков	Кол-во на 1 кв. м	Примечание
1	Антоплеура желтая	н.г, л.в.	2-3	часто
2	Эпиактис японский	н.г, с.г	1-2	часто
3	Спирорбис ячеистый	с.г, в.г	до 300	часто
4	Трипоплакс Альбрехта	в.г.	1	изредка
5	Скрытопластинчатый хитон	л.в.	-	единично
6	Лоттия пельта	в.г.	5-25	массово
7	Тегула простая	н.г. , с.г.	1-2	изредка
8	Литорина грубая	с.г, в.г.	2-10	часто
9	Литорина маньчжурская	с.г, в.г.	20 - 100	массово
10	Нуцелла Хейзеана	н.г.	2- 5	часто
11	Мидия тихоокеанская	л.в.	-	единично
12	Модиолус курильский	н.г.	1	изредка
13	Устрица гиганская	л.в.	-	единично
14	Протогака тонкосетчатая	н.г.	1	изредка
15	Рудитапес филиппинский,	н.г, с.г.	1-2	изредка
16	Хтамалюс Долла	с.г, в.г.	120-300	группами
17	Рак-отшельник Миддендорфа	с.г.	2-4	изредка
18	Овальный краб	с.г.	-	единично
19	Обыкновенный прибрежный краб	в.г	1-2	изредка
20	Морская козочка двухзубцовая	н.г.	множество	часто
21	Бокоплавы, разноногие раки	н.г.	множество	массово
22	Эупентакта (кукумария) обманщица	л.в.	-	единично
23	Гребешковая патерия	н.г, с.г.	1-2	изредка
24	Летастерия черная	л.в	-	единично
25	Невооруженный шаровидный морской еж	н.г.	1	изредка
26	Промежуточный шаровидный морской еж	н.г, с.г, л.в.	2-3	часто
27	Ботрилоидес фиолетовый	н.г, с.г.	колонии	группами
28	Карликовый стихей	<i>мелководье</i>	-	единично
29	Керчак Брандта	<i>мелководье</i>	-	единично

Примечание: н.г. – нижний горизонт (нижняя часть участков),
с.г. – средний горизонт (средняя часть участков),
в.г. – верхний горизонт (верхняя часть участков),
л.в. – литоральные ванны на мелководье.

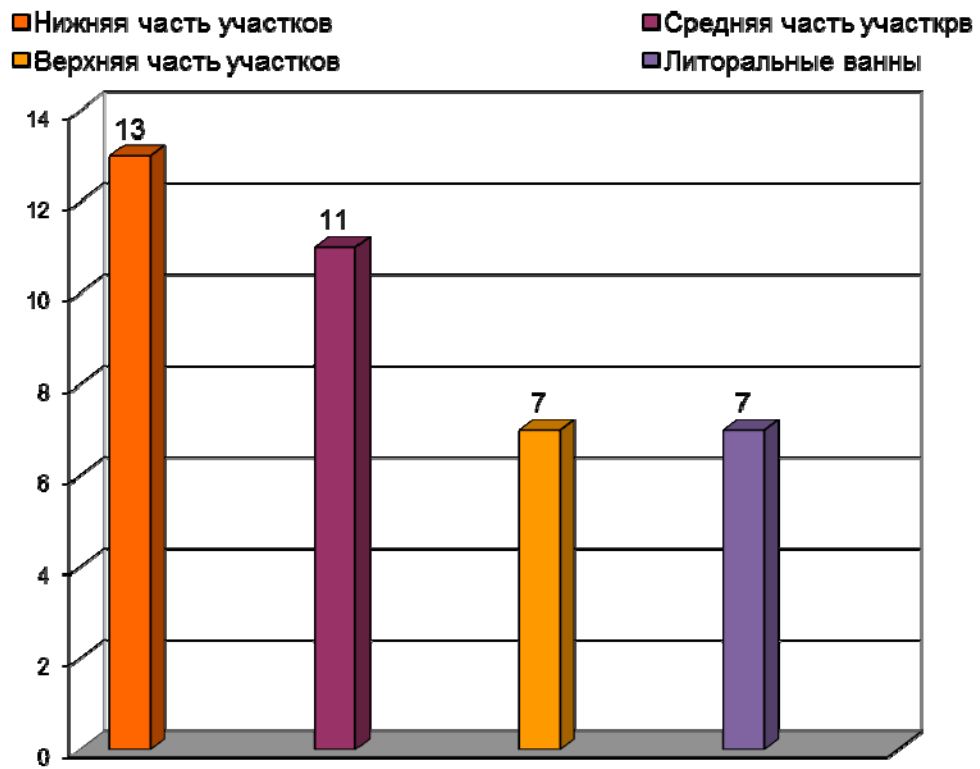


Рис. 5. Распределение видов животных в бухте Тунгус.



Рис. 6. Антоплеура желтая в бухте Тунгус (фото автора).



Рис. 7. Эупентакта (кукумария) обманщица, отмечена единично (фото автора).



Рис. 8. Керчак Брандта на мелководье бухты Тунгус (фото автора).



Рис. 9. Скрытопластинчатый хитон Стеллера, отмечен единично (фото автора).



Рис. 10. Промежуточный шаровидный морской еж – в литоральной ванне бухты Тунгус (фото автора).



Рис. 11. Молодь карликового стихея в бухте Тунгус (фото автора).



Рис. 12. За сбором материала: бухта Тунгус, октябрь 2020 года (на фото автор данной работы).