

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

Всероссийский конкурс  
юных исследователей окружающей среды  
номинация: «Зоология и экология беспозвоночных животных»

## ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ В БЕРЕГОВЫХ ВЫБРОСАХ БУХТ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. НАХОДКА

**Автор:** Гончар Владимир Сергеевич  
учащийся 8 кл. МБОУ «СОШ № 14»  
Находкинского городского округа

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

2019 год

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Литературный обзор.....	3
1. Физико-географическое описание района исследований.....	4
2. Материал и методика исследований.....	5
3. Двустворчатые моллюски береговых выбросов обследованных бухт.....	6
4. Влияние хищных гастропод на количество раковин в береговых выбросах.....	10
Выводы .....	11
Заключение.....	11
Список использованной литературы.....	12
Приложение.....	13

## ВВЕДЕНИЕ

Данная работа является продолжением исследований двустворчатых моллюсков бухт окрестностей г. Находки школьниками, обучающимися в кружке «Экологические проекты» МБУ ДО «Дом детского и юношеского туризма и экскурсий». По сборам раковин моллюсков в 2014-2015 годах мы уже ознакомились с разнообразием фауны двустворчатых моллюсков в береговых выбросах нескольких бухт залива Находка и на прилегающей территории. В этих бухтах всегда много отдыхающих, особенно жарким летом этого года. Очень многие отдыхающие ловят моллюсков или собирают их после шторма. Нам стало интересно узнать, есть ли какие-нибудь изменения фауны двустворчатых моллюсков пляжевых танатоценозов в обследованных ранее бухтах.

**Цель работы:** выяснить, происходят ли существенные изменения фауны двустворчатых моллюсков в береговых выбросах бухт окрестностей Находки за 3-4 летний период.

### **Задачи:**

1. Изучить литературные данные по экологии двустворчатых моллюсков восточной части залива Петра Великого.
2. Собрать раковины и определить виды двустворчатых моллюсков в береговых выбросах трёх бухт: Лашкевича, Мусатова и Тунгус.
3. Сравнить полученные результаты с данными исследований прошлых лет.
4. Выявить, что может влиять на численность раковин двустворчатых моллюсков в береговых выбросах обследованных бухт.

Наши исследования проводились в августе-сентябре 2018 года.

Мы очень благодарны и признательны ведущему научному сотруднику Национального научного центра морской биологии ДВО РАН, к.б.н. Лутаенко Константину Анатольевичу за научную консультацию, за предоставление нам научно-методической литературы, в частности, новых атласов-определителей двустворчатых моллюсков залива Петра Великого Японского моря.

Познакомиться с видовым составом двустворчатых моллюсков и сравнить наши данные помогли учебно-исследовательские работы ранее обучавшихся в кружке «Экологические проекты». Это: «Двустворчатые моллюски бухт окрестностей Находки» Кузюра Юлия 2014 г., «Двустворчатые моллюски пляжевых танатоценозов бухт Находкинского городского округа» Оноприенко Егор, 2015 г. [12, 13].

## ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Изучением двустворчатых моллюсков непосредственно в береговых выбросах залива Петра Великого занимался Лутаенко К.А. еще в 1990 году, районами его исследований были заливы: Посьет, Амурский, Уссурийский и Восток [5, 6].

Комплексные исследования макрозообентоса заливов Восток и Находка проводили Галышева Ю.А. и Христофорова Н.К. в 2007 году, Галышева Ю.А. и Коженкова С.Н. в 2003-2005 годах. Район работ этих исследований включал

детальное обследование территории портов в бухтах Врангель и Козьмино, а также на мысах заливов Находка и Восток [3].

Общие сведения по распространению видов моллюсков данного класса по побережьям разных районов Японского моря отражены в «Определителе двустворчатых моллюсков Приморского края» Ракова В.А. [9].

Двустворчатые моллюски имеют раковину, состоящую из двух створок (левой и правой). Снаружи створки соединены между собой крепкой эластичной связкой (лигаментом), располагающейся за макушкой раковины, а изнутри – двумя мышцами - замыкателями. У двустворок нет головы и глотки. Пищевые частички вместе с током воды засасываются через вводной сифон в мантийную полость. Питаются морские двустворчатые моллюски мелкими планктонными организмами, фильтруя большое количество воды, либо детритом. Нога двустворчатых моллюсков сжата с боков и служит, в основном, для ползания или закапывания в грунт. У некоторых прикрепленных форм нога редуцируется. В основании ноги есть биссусная железа, формирующая тонкие органические нити, которыми моллюск крепится к твердой поверхности. Органы чувств развиты слабо. Одни двустворчатые – раздельнополые, другие – гермафродиты. В большинстве случаев имеется плавательная личинка [10].

С древнейших времён многие двустворчатые моллюски использовались человеком в пищу, их промысляют и в наше время. Мясо этих животных не только вкусно, но и легко усваивается, обладает высокой калорийностью, содержит витамины А, В, С, D, а также необходимые человеку микроэлементы: йод, железо, цинк, медь и др. Раковины некоторых моллюсков используют как сырьё для изделий из перламутра, а отдельные виды служат источником жемчуга.

Всего известно более 25000 видов морских и пресноводных двустворчатых моллюсков [10]. На континентальном побережье Японского моря – 367 видов [7]. В заливе Петра Великого – 133 вида [6]. В заливе Находка – 45 видов [3].

## **ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Город Находка находится на побережье Японского моря, между двумя заливами Восток и Находка (Приложение, рис.1). Эти заливы второго порядка, они относятся к восточной части залива Петра Великого Японского моря. В заливе Находка давно построено пять портов – торговый, рыбный, нефтеналивной, Восточный и лесной. А сравнительно недавно в бухте Козьмино открыт морской терминал по отгрузке нефти мощностью до 15 млн. т в год. Степень техногенного преобразования берегов бухты Находка достигает 100%, а бухты Врангеля – 70% [3]. Всё это способствует увеличению антропогенной нагрузки на акваторию залива.

В морфологии побережья преобладает гористый рельеф, широко распространены абразионно-аккумулятивные берега, что видно на примерах всех трёх бухт: Лашкевича, Мусатова, и Тунгус. Тип этих бухт по волновому режиму – полузащищенные.

Бухта Лашкевича находится в северо-восточной части залива Находка координаты бухты 42°81'с.ш. 132°99'в.д. Береговая линия бухты разнообразна – участки песчаных и галечных пляжей с отвесными скалами, ограничивающими бухту. Благодаря полузакрытой акватории, бухта защищена от высоких волн. Грунт побережья бухты – валунно-галечный, в кутовой части – песчано-гравийный. Северная часть побережья бухты – гора Сестра, памятник природы Приморского края. Непосредственно за бухтой Лашкевича – устье достаточно большой реки Партизанская, которая приносит из долины ил и органику (Приложение, рис. 1, 2).

Бухта Мусатова находится недалеко от г. Находка, вдаётся в юго-западный берег одноименного залива, её координаты 42°45'с.ш. 132°52'в.д. Иногда эту бухту называют старым именем – «Читувай», что в переводе с китайского – «широкий месяц». Для этой бухты характерны разнообразные грунты: песчано-гравийные в кутовой части, галечные и валунно-глыбовые – по краям бухты. В этой полузакрытой бухте часто встречаются скальные платформы – бенчи (Приложение, рис. 1, 3, 8) Осенью 2015 года именно в бухте Мусатова, были хорошо выражены сгонно-нагонные явления, т.е. сгон воды от берега на 10-15 метров за счет сильных ветров со стороны суши.

Бухта Тунгус находится на побережье полуострова Трудный, разделяющего заливы Восток и Находка залива Петра Великого. Названа в конце XIX века в честь шхуны “Тунгуз, принимавшей участие в гидрографических исследованиях залива. Координаты бухты 42°44'с.ш. 132°50'в.д. Здесь пляжи смешанного состава, кутовая часть состоит из песка и гравия разных фракций, по краям этой полузакрытой бухты – галька и валуны (Приложение, рис.1, 7). В отличие от других бухт, здесь встречаются черные глинистые сланцы с плитчатой отделанностью позднепалеозойского возраста [8]. В бухте Тунгус находятся городские очистные сооружения с глубоководным выпуском. Течение вдоль всего побережья является ветвью холодного Приморского течения. Воды со скоростью 0,3-0,5 м/с проходят с северной части Японского моря вдоль восточных берегов, совершают круговорот против часовой стрелки и уходят дальше вдоль западного берега [8].

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Сбор материала, раковин двустворчатых моллюсков, мы проводили в августе и в начале сентября 2018 года в трёх бухтах: Лашкевича, Мусатова и Тунгус (Приложение, рис.1-3, 7, 8). Раковины собирали: на берегу в полосе прибоя, среди песка или мелкой гальки, на пляжах, в зонах массового отдыха. На площади порядка 180-200 кв. м в каждой бухте. Всего было собрано и изучено 630 раковин двустворчатых моллюсков. Для коллекции и определения видов собирали только пустые раковины. Танатоценозы – это скопление мертвых организмов, которые постепенно превращаются в осадочные породы.

Для определения видов двустворчатых моллюсков мы использовали: собранную ранее свою коллекцию раковин, при определении видов которой мы консультировались с научным сотрудником ТИНРО-Центра г. Владивостока,

заведующим сектором изучения моллюсков «Лаборатории ресурсов беспозвоночных», Соколенко Д. А. Также мы использовали новые атласы двустворчатых моллюсков залива Петра Великого и Японского моря [4, 6, 7, 10].

Для количественной характеристики встречаемости видов мы использовали следующую шкалу: + единично, ++ изредка, +++ достаточно часто, ++++ вид массовый.

При анализе влияния хищных брюхоногих моллюсков, при определении видов моллюсков данной группы, нам помогла учебно-исследовательская работа кружковца нашего ДДЮТЭ Заболотского Андрея «Брюхоногие моллюски бухт окрестностей Находки», выполненная в 2012 году [11], а также сохранившаяся коллекция раковин брюхоногих моллюсков.

## **ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ БЕРЕГОВЫХ ВЫБРОСОВ ОБСЛЕДОВАННЫХ БУХТ**

По собранным раковинам нами выявлено 27 видов двустворчатых моллюсков, представителей 25 родов, 14 семейств (систематика дана по атласу Лутаенко К.А. [6, 7].)

### **ARCIDAE – АРЦИДЫ**

1. *Anadara broughtonii* (Schrenck, 1867) – анадара Броутона.

2. *Arca boucardi* Jousseume, 1894 – арка Боукарда.

### **CARDIIDAE – КАРДИИДЫ**

3. *Clinocardium californiense* (Deshayes, 1839) – сердцевидка калифорнийская.

### **GLYCYMERIDIDAE – ГЛИЦИМЕРИДЫ**

4. *Glycymeris yessoensis* (Sowerby, 1889) – глицимерис хоккайдский.

### **CYRENIDAE – КИРЕНИДЫ**

5. *Corbicula japonica* Prime, 1864 – корбикула японская

### **LYONSIIDAE – ЛИОНСИИДЫ**

6. *Entodesma navicula* (A. Adams et Reeve, 1850) – энтодесма лодочка.

### **MASTRIDAE – МАКТРИДЫ**

7. *Mastra chinensis* Philippi, 1846 – мактра полосатая (китайская).

8. *Spisula sachalinensis* (Schrenck, 1861) – спизула сахалинская (белая ракушка).

### **MYIDAE – МИИДЫ**

9. *Mya japonica* Jay, 1857 – мия японская.

### **MYTILIDAE – МИТИЛИДЫ**

10. *Crenomytilu sgrayanys* (Dunker, 1853) – мидия Грея.

11. *Modiolus kurilensis* Bernard, 1983 – модиолус курильский.

12. *Mytilus trossulus* Gould, 1850 – мидия тихоокеанская.

13. *Septifer keenae* Nomura, 1936 – септифер Кин.

### **OSTREIDAE – ОСТРЕИДЫ**

14. *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) – устрица гигантская (тихоокеанская).

### **PECTINIDAE – ПЕКТИНИДЫ**

15. *Chlamys farreri* (Jones et Preston, 1904) – гребешок Фаррера (японский).

16. *Mizuhopecten yessoensis* (Jay, 1857) – гребешок приморский.

17. *Chlamys swiftii* (Bernardi, 1858) – гребешок Свифта.

### **PSAMMOBIIDAE – ПСАММОБИИДЫ**

18. *Nuttalia ezonis* Kuroda et Habe in Habe, 1955 – нутталия хоккайдская.

#### TELLINIDAE – ТЕЛЛИНИДЫ

19. *Macoma incongrua* (Martens, 1865) – макома неправильная.

#### UNGULINIDAE – УНГУЛИНИДЫ

20. *Diplodonta semiasperoides* Nomura, 1932 – диплодонта полушаровидная.

21. *Felaniella usta* (Gould, 1861) – феланиелла угольная.

#### VENERIDAE – ВЕНЕРИДЫ

22. *Callista brevisiphonata* (Carpenter, 1864) – каллиста короткосифонная.

23. *Mercenaria stimpsoni* (Gould, 1861) – мерценария Стимпсона.

24. *Protothaca euglypta* (Sowerby, 1914) – прототака тонкокочетчатая.

25. *Protothaca jedoensis* (Lischke, 1874) – прототака крупносетчатая (токийская).

26. *Ruditapes philippinarum* Adams et Reeve, 1850 – рудитапес филиппинский (японский петушок).

27. *Saxidomus purpuratus* (Sowerby, 1855) – саксидомус фиолетовый

Анализ списка, проведённого по трём бухтам окрестностей Находки показал, что наиболее распространены: рудитапес филиппинский (*Ruditapes philippinarum*), мидия Грея (*Crenomytilus sgrayanus*). Во всех трёх бухтах общими являются 18 видов (67%). Распространение 2 видов (7%) ограничено двумя бухтами и 7 видов (26%) обнаружены только в одной из трёх бухт (Приложение, табл. 1).

В бухте Лашкевича в 2018 году нами отмечено 20 видов. Тогда как в 2014 году, по данным сборов кружковцами ДДЮТЭ, было отмечено меньшее число видов – 17 (Приложение, табл. 1). Были обнаружены: энтодесма лодочка (*Entodesma navicula*), прототака крупносетчатая (*Protothaca jedoensis*) и мактра полосатая (*Mactra chinensis*). Наиболее многочисленными здесь являются мидия Грея (*Crenomytilus sgrayanus*), спизула сахалинская (*Spisula sachalinensis*), и арка Боукарда (*Arca boucardi*).

Видовой состав раковин этого участка носит смешанный характер: на пляже встречаются виды, обитающие как в полузакрытых бухтах, так и в открытых районах побережья. В выбросах, хотя и единично, найден типичный представитель полузакрытых бухт – анадара Броутона (*Anadara broughtonii*). Интересно отметить, что в 2014 году мия японская (*Mya japonica*), характерная для защищенных бухт, была отмечена здесь, как вид, встречающийся достаточно часто, но в 2018 году она отмечена изредка. Летом 2018 года здесь же несколько неожиданно отмечена мактра полосатая (*Mactra chinensis*), характерная для открытых бухт со значительным прибоем. Довольно многочисленной оказалась спизула сахалинская (*Spisula sachalinensis*), предпочитающая прибойные берега. Как и в прошлые годы, здесь найдено несколько раковин эстуарного моллюска корбикулы японской (*Corbicula japonica*), по-видимому, это объясняется тем, что непосредственно за горой Сестра, огранивающей бухту Лашкевича с севера, находится устье р. Партизанская (Приложение, табл. 1).

В бухте Мусатова, по сборам в 2015 году было отмечено 22 вида, в 2018 году мы отметили только 20 видов, так как не были обнаружены: мия японская (*Mya japonica*) и глицимерис хоккайский (*Glycymeris yessoensis*).

Наиболее массовыми видами здесь являются: рудитапес филиппинский (*Ruditapes philippinarum*), мидия Грея (*Crenomytilu sgrayanus*), модиолус курильский (*Modiolus kurilensis*) и арка Боукарда (*Arca boucardi*). Как достаточно редкими отмечены 10 видов, а 5 видов отмечены единично: гребешок Фаррера (*Chlamys farreri*), диплодонта полушаровидная (*Diplodonta semiasperoides*), каллиста короткосифонная (*Callista brevisiphonata*), мерценария Стимнсона (*Mercenaria stimpsoni*) и энтодесма лодочка (*Entodesma navicula*). По сравнению с данными 2015 года отмечено больше арки Боукарда (*Arca boucardi*), но уменьшилось количество раковин саксидомуса фиолетового (*Saxidomus purpuratus*) (Приложение, табл. 1).

В бухте Тунгус по нашим сборам раковин отмечено 20 видов, в то время как в 2015 году было 18 (Приложение, табл. 1). Обнаружены раковины: прототакы крупносетчатой (*Protothaca jedoensis*) и спизулы сахалинской (*Spisula sachalinensis*). Самым массовым видом на пляже является глицимерис хоккайдский (*Glycymeris yessoensis*). Достаточно многочисленны: мидия Грея (*Crenomytilu sgrayanus*), модиолус курильский (*Modiolus kurilensis*), рудитапес филиппинский (*Ruditapes philippinarum*). Единично отмечены 5 видов (Приложение, табл. 1) По сравнению с 2015 годом значительно уменьшилась встречаемость раковин саксидомуса фиолетового (*Saxidomus purpuratus*) и несколько меньше мидии тихоокеанской (*Mytilus trossulus*). Только в бухте Тунгус отмечены: нутталия хоккайдская (*Nuttalia ezonis*) и феланиелла угольная (*Felaniella usta*).

На основании данных по экологии и биогеографической принадлежности двустворчатых моллюсков, известных из общей литературы [2, 6], мы проанализировали особенности распределения раковин моллюсков в выбросах данных трёх бухт. Из обнаруженных в выбросах наибольшее количество – 14 видов (52%) относятся к группе субтропических по происхождению (субтропические, субтропическо-низкобореальные), 9 видов (33%) принадлежат к низкобореальным, и 4 вида (15%) к широко распространённым бореальным. Для всех трёх бухт характерно отсутствие в выбросах тропических и бореально-арктических видов моллюсков (Приложение, рис. 4, 5, 6, табл. 2). Тепловодные субтропические и субтропическо-низкобореальные виды обитают преимущественно на глубине до 10 метров, число низкобореальных видов также уменьшается с глубиной, в связи с понижением температуры. Это характерно для всех крупных районов зал. Петра Великого [5]. Так как все три бухты расположены относительно близко, то различия в соотношении данных групп моллюсков в трёх бухтах незначительно, хотя обращает внимание биогеографический состав в бухте Тунгус. Так как она более глубокая, и именно здесь находится глубоководный выпуск городских очистных сооружений почти всей Находки.

Мы проанализировали, как можно распределить отмеченные нами виды моллюсков в соответствии с особенностями их образа жизни. По нашим данным, в обследованных трёх бухтах обитают три группы двустворчатых моллюсков: закапывающиеся в грунт – 17 видов, прикрепленные – 9 видов и 1 активно передвигающийся – это гребешок приморский (*Mizuhopecten*

*yessoensis*). Гребешок Свифта (*Chlamys swiftii*) и гребешок Фаррера (японский) (*Chlamys farreri*) относится к прикрепленным видам, так как и молодь, и взрослые особи этих видов прикрепляются биссусными нитями к различному субстрату: гальке, валунам, глыбам, а также к пустым или живым раковинам, а гребешок Фаррера (японский) часто селится на устричных банках [2],

Мы решили проанализировать, насколько это возможно по нашим сборам 2018 года, особенности экологии отдельных видов моллюсков. По литературным данным [2, 5], предпочитают защищенные бухты, стараются избегать прибойной волны следующие виды: макома неправильная (*Macoma incongrua*), мия японская (*Mya japonica*), и рудитапес филиппинский (*Ruditapes philippinarum*) [2]. Макома неправильная (*Macoma incongrua*) отмечена только в двух бухтах – Лашкевича и Мусатова, но, как достаточно малочисленный вид. Мия японская (*Mya japonica*) – изредка и только в б. Лашкевича. Рудитапес филиппинский (*Ruditapes philippinarum*) достаточно многочисленный во всех трёх бухтах (Приложение, табл. 1).

Для прототакти тонкокочетчатой (*Protothaca euglypta*) важно наличие растений, в частности, взморника морского (*Zostera marina* L.) или филлоспадикса иватенского (*Phyllospadix iwatensis* Makino) [2], Данных растений везде вполне достаточно, поэтому прототакта тонкокочетчатая (*Protothaca euglypta*) отмечена, как и ранее, во всех трёх бухтах.

Энтодесма лодочка (*Entodesma navicula*) часто селится среди ризоидов взморника морского (*Zostera marina* L.) [2]. По сравнению с результатами наблюдений прошлых лет, в 2018 году раковины энтодесмы лодочки (*Entodesma navicula*), мы нашли во всех трёх бухтах, хотя данный вид встречается редко.

Как показали наши наблюдения и сделанные ранее, несмотря на определенное сходство: по широте местности, сходному в полузакрытых бухтах волновому режиму, грунтов и наличия необходимых видов водорослей и морских трав, фауна береговых выбросов двустворчатых моллюсков каждой бухты имеет свои особенности и сохраняет свой неповторимый состав (Приложение, табл. 1).

Из 27 видов найденных нами двустворчатых моллюсков – 13 видов рекомендованы как возможный объект промысла [1]. Это: анадара Броутона, гребешок приморский, гребешок Фаррера (японский), каллиста короткосифонная, корбикула японская, мидия Грея, мактра полосатая (китайская), мерценария Стимпсона, мидия тихоокеанская, модиолус курильский, рудитапес филиппинский, спизула сахалинская и устрица гигантская.

Анализ данных изучения двустворчатых моллюсков в танатоценозах по сборам в 2014 и 2015 годах (всего 27 видов) и в сопоставлении с материалом сборов 2018 года наглядно показал, что в обследованных бухтах окрестностей г. Находка, несмотря на существенный прессинг отдыхающих, особенно жарким летом этого года, нет резких изменений видового состава. А также количественного сокращения раковин двустворчатых моллюсков в береговых выбросах. Наше море еще богато и характерно своим биоразнообразием!

## ВЛИЯНИЕ ХИЩНЫХ ГАСТРОПОД НА КОЛИЧЕСТВО РАКОВИН В БЕРЕГОВЫХ ВЫБРОСАХ

На количество выбрасываемых раковин в определённой степени влияет обилие хищников в верхней сублиторали, повышающих смертность двустворчатых моллюсков. По литературным данным, разные хищники могут уничтожать в поселениях двустворчатых моллюсков до 50% особей [5]. В береговых выбросах часто встречаются просверленные раковины двустворчатых моллюсков, что свидетельствует о деятельности хищных брюхоногих моллюсков, относящихся к семействам: натициды (*Naticidae*), алектриониды (*Alectrionidae*) и мурициды (*Muricidae*), (Приложение, рис. 9, 10).

По нашим наблюдениям, на пляже бухты Лашкевича были повреждены брюхоногими моллюсками 22% от всех собранных здесь раковин двустворчатых моллюсков (260 шт.). Это: 22 экз. мидии Грея, 18 экз. рудитапеса филиппинского, 8 экз. прототакки тонкостенной, 2 экз. прототакки крупносетчатой, 2 экз. саксидомуса фиолетового, 4 экз. спизулы сахалинской и много фрагментов раковин. В береговых выбросах неоднократно обнаружены раковины хищных брюхоногих моллюсков: нуцеллы Хейзеана (*Nucella heyseana* (Dunker, 1882) и реже лунации мячеобразной (*Lunatia pila* (Pilsbry, 1911)).

В береговых выбросах бухты Мусатова нами обнаружено поврежденными: 4 экз. мидии Грея, 1 гребешок приморский, 20 экз. рудитапеса филиппинского, 12 прототакки тонкосетчатой и 1 экз. макомы неправильной, всего 39 шт. Из-за обилия в этом районе раковин моллюсков оценить относительную численность поврежденных раковин достаточно сложно. Здесь часто встречаются раковины хищных моллюсков: нуцеллы Хейзеана (*Nucella heyseana* (Dunker, 1882) и тритии острозубой (*Tritia acutidentata* (Smith, 1879) [4, 10].

На пляже бухты Тунгус нами собрано 46 раковин двустворчатых моллюсков с характерными повреждениями, что составляет 20% от всего собранного здесь материала. Это: 21 экз. мидии Грея, 19 экз. глицимериса хоккайдского, 5 экз. прототакки тонкосетчатой и 1 экз. рудитапеса филиппинского. Здесь неоднократно отмечены раковины нуцеллы Хейзеана (*Nucella heyseana*), и раковины криптонатики янтостомы (*Cryptonatica janthostoma* (Deshayes, 1841), тоже хищника [4, 10].

Врагами двустворчатых моллюсков являются и морские звёзды, существенно снижающие численность многих видов [5]. Вместе с пустыми раковинами в береговые выбросы нередко попадают и живые моллюски, особенно после сильных штормов. Живые моллюски, попавшие в выбросы, иногда пытаются зарываться, однако подавляющее большинство моллюсков, выброшенных на берег, вскоре погибают и их раковины пополняют танатоценозы побережья [5].

## ВЫВОДЫ

1. При проведении наших исследований в трех бухтах окрестностей Находки было собрано и изучено 630 раковин двустворчатых моллюсков, выявлено 27 видов, представителей 25 родов, 14 семейств. Общее количество видов, выявленное здесь при изучении береговых выбросов в 2014 и 2015 годах – 27, т.е. остается постоянным.
2. Как показали наши наблюдения, несмотря на определенное сходство: в полузакрытых бухтах по волновому режиму, грунтов и наличия необходимых видов водорослей и морских трав, фауна береговых выбросов двустворчатых моллюсков каждой бухты имеет свои особенности и сохраняет свой неповторимый состав.
3. В бухте Лашкевича в 2018 году нами отмечено 20 видов, а в 2014 году было отмечено меньшее число видов – 17. В бухте Мусатова по сборам 2015 года было отмечено 22 вида, а в 2018 году мы отметили только 20 видов. В бухте Тунгус по нашим сборам отмечены раковины 20 видов, в то время как в 2015 году их было 18.
4. Анализ данных изучения раковин двустворчатых моллюсков по сборам в 2014 и 2015 годах, в сопоставлении с материалом 2018 года, наглядно показал, что в обследованных бухтах окрестностей г. Находка, несмотря на существенный прессинг отдыхающих, нет резких изменений видового состава. А также значительного количественного сокращения раковин моллюсков в береговых выбросах.
5. На количество выбрасываемых раковин влияет обилие хищных моллюсков. По нашим данным, 20% и 22% раковин двустворчатых моллюсков в бухтах Тунгус и Лашкевича повреждены хищными брюхоногими моллюсками, такими как: нуцелла Хейзеана, трития острозубая, лунация мячеобразная и другие.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

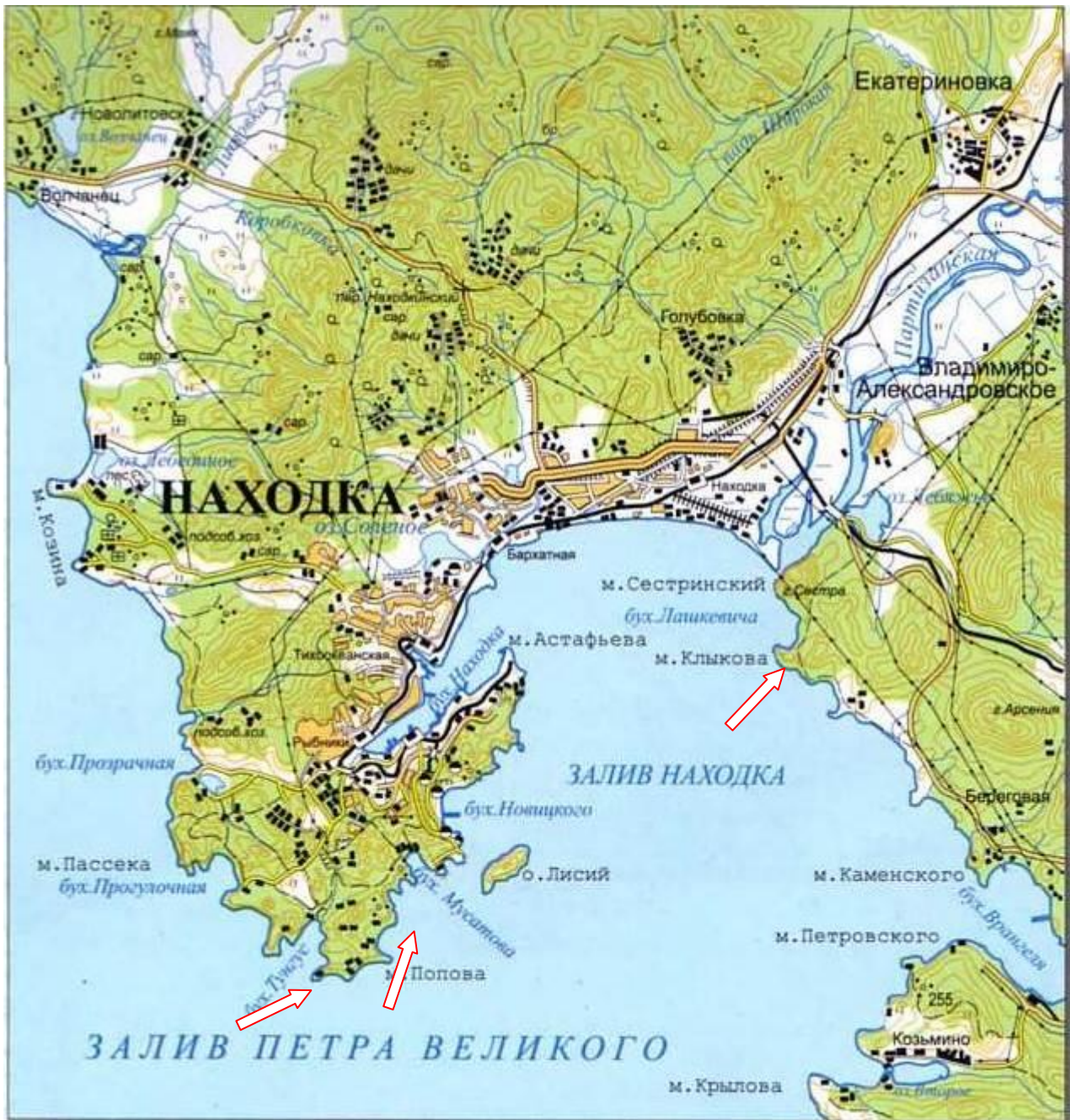
Изучая фауну двустворчатых моллюсков в береговых выбросах бухт окрестностей Находки, мы убедились, что море в нашем районе Приморья еще очень богато своим биоразнообразием! И от нас требуется совсем немного: стараться сохранить это морское разнообразие, не загрязнять, не замусоривать пляжи, места массового летнего отдыха.

Я, как и другие обучающиеся нашего кружка, уже два года участвую в международном проекте «Океан без границ» по учету и уборке мусора морского побережья в районе нашего пляжа «Волна» в г. Находке. И очень хочу, чтобы наше море оставалось живым и чистым! Я продолжу работу по изучению двустворчатых моллюсков, потому что хочется больше знать об особенностях природы моего родного Приморья!

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арзамасцев И.С. Атлас промысловых морских беспозвоночных, водорослей и трав Приморского края. Владивосток: Арт-Пилот, 1997. С. 12-25
2. Волова Г.Н., Скарлато О.А. Двустворчатые моллюски залива Петра Великого. Владивосток: Институт биологии моря, 1980. 96 с.
3. Галышева Ю.А., Коженкова С.И. Макрозообентос залива Находка Японского моря. Владивосток: ТИНРО, 2009, т. 156, С. 135-158.
4. Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука, 1976. С. 79-92.
5. Лутаенко К.А. Двустворчатые моллюски в береговых выбросах залива Петра Великого (Японское море). Предпринт N 28/. Владивосток: Институт биологии моря ДВО АН СССР, 1990. 51 с.
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. Лутаенко К.А. Ноусворти Р.Дж. Каталог современных двустворчатых моллюсков континентального побережья Японского моря /на англ. языке. Владивосток: Дальнаука, 2012. 247 с.
8. Наумов Ю.А. Экология Приморского края: учебное пособие. Находка: Институт технологии и бизнеса, 2010. С. 31-35.
9. Раков В.А. Определитель двустворчатых моллюсков Приморского края. Владивосток: Дальнаука, 2006. 100 с.
10. Растения и животные Японского моря: краткий атлас-определитель. Владивосток: ДВГУ, 2007. С. 131-147.
11. Школа-семинар «Человек и биосфера». X Дальневосточная экологическая конференция школьных и студенческих работ. 28-29 марта 2013 г. Тезисы докладов. Владивосток, 2013. С. 43-45.
12. XII Дальневосточная экологическая конференция школьных и студенческих работ. 26-27 марта 2015 г. Тезисы докладов. Владивосток: НОКЦ «Живая вода», 2015. С. 20.
13. XIII Международная Дальневосточная молодёжная экологическая конференция «Человек и биосфера» 30 марта-1 апреля 2016 г. Сборник тезисов. Владивосток: НОКЦ «Живая вода», 2016. с 47.

# ПРИЛОЖЕНИЕ



*Рис. 1.* Карта территорий, где собирали раковины двустворчатых моллюсков в береговых выбросах.



*Рис. 2. Бухта Лашкевича (фото автора).*



*Рис. 3. Бухта Мусатова (фото автора).*

Таблица 1

Видовой состав двустворчатых моллюсков береговых выбросов  
бухт окрестностей Находки

№ п/ п	Вид моллюска	Обследованный район, год сбора					
		Бухта Лашкевича		Бухта Мусатова		Бухта Тунгус	
		2014	2018	2015	2018	2015	2018
1	Анадара Броутона	+	+	-	-	-	
2	Арка Боукарда	++	+++	++	+++	++	++
3	Глицимерис хоккайдский	-	-	++		++++	++++
4	Гребешок приморский	++	++	++	++	++	++
5	Гребешок Свифта	+	+	++	++	++	+
6	Гребешок Фаррера (японский)	-	-	+	+	-	-
7	Диплодонта полушаровидная	-	-	++	+	++	++
8	Каллиста короткосифонная	-	-	++	+	-	-
9	Корбикула японская	++	++	-	-	-	-
10	Макома неправильная	+	+	++	++	-	-
11	Мактра полосатая (китайская)	-	++	-	-	-	-
12	Мерценария Стимпсона	-	-	++	+	+++	++
13	Мидия Грея	++	+++	+++	+++	+++	+++
14	Мидия тихоокеанская	++	++	+++	++	+++	++
15	Мия японская	+++	++	++	-	-	-
16	Модиолус курильский	+++	++	+++	+++	+++	++
17	Нутгалия хоккайдская	-	-	-	-	++	+
18	Протоака крупносетчатая	-	++	++	++	-	++
19	Протоака тонкосетчатая	++	++	+++	+++	+++	++
20	Рудитапес филиппинский	+++	++	++++	++++	+++	+++
21	Саксидомус фиолетовый	+	++	+++	++	+++	+
22	Септифер Кин	++	+	++	++	+	++
23	Сердцевидка калифорнийская	+	++	++	++	++	+
24	Спизула сахалинская	+++	+++	++	++	-	++
25	Устрица гигантская	++	++	++	++	+	++
26	Феланиелла угольная	-	-	-	-	+	+
27	Энтодесма лодочка	-	++	++	+	++	++
	итого	17	20	22	20	18	20

Примечание: + единично, ++ редко, +++ достаточно часто, ++++ вид массовый

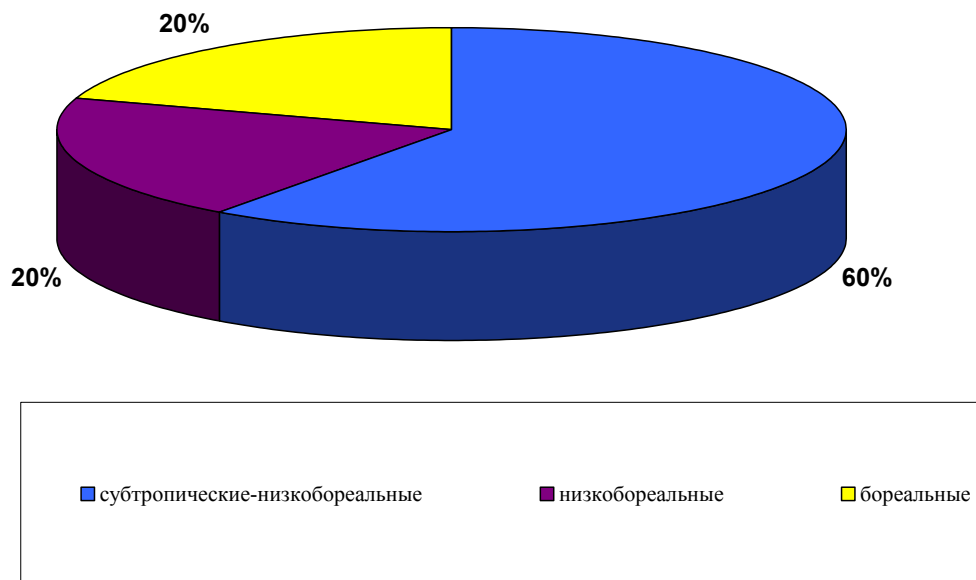


Рис. 4. Биогеографический состав двустворчатых моллюсков из береговых выбросов в бухте Лашкевича.

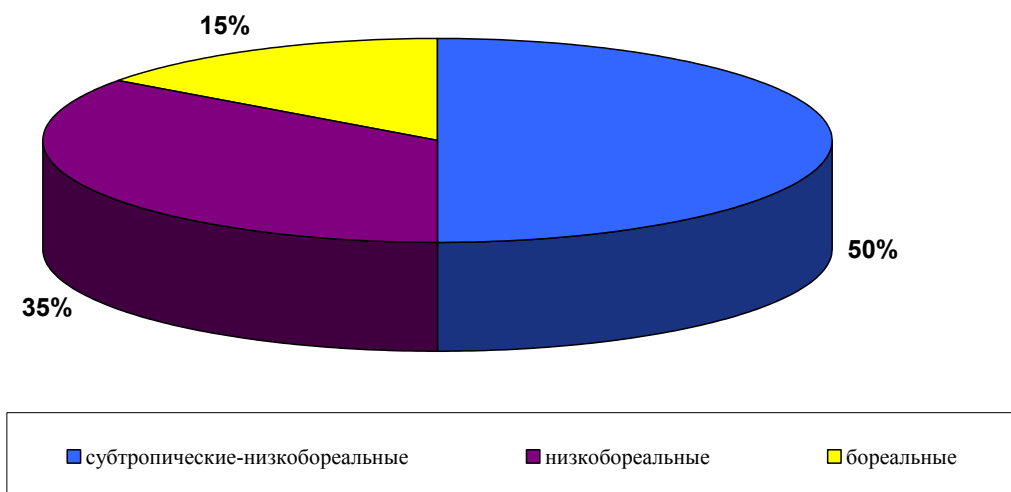


Рис. 5. Биогеографический состав двустворчатых моллюсков из береговых выбросов в бухте Мусатова.

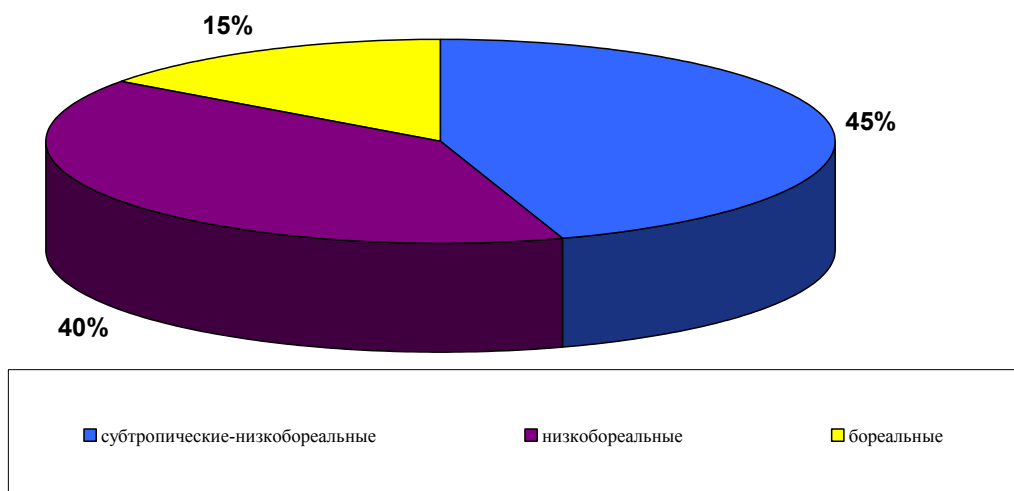


Рис. 6. Биогеографический состав двустворчатых моллюсков из береговых выбросов в бухте Тунгус.

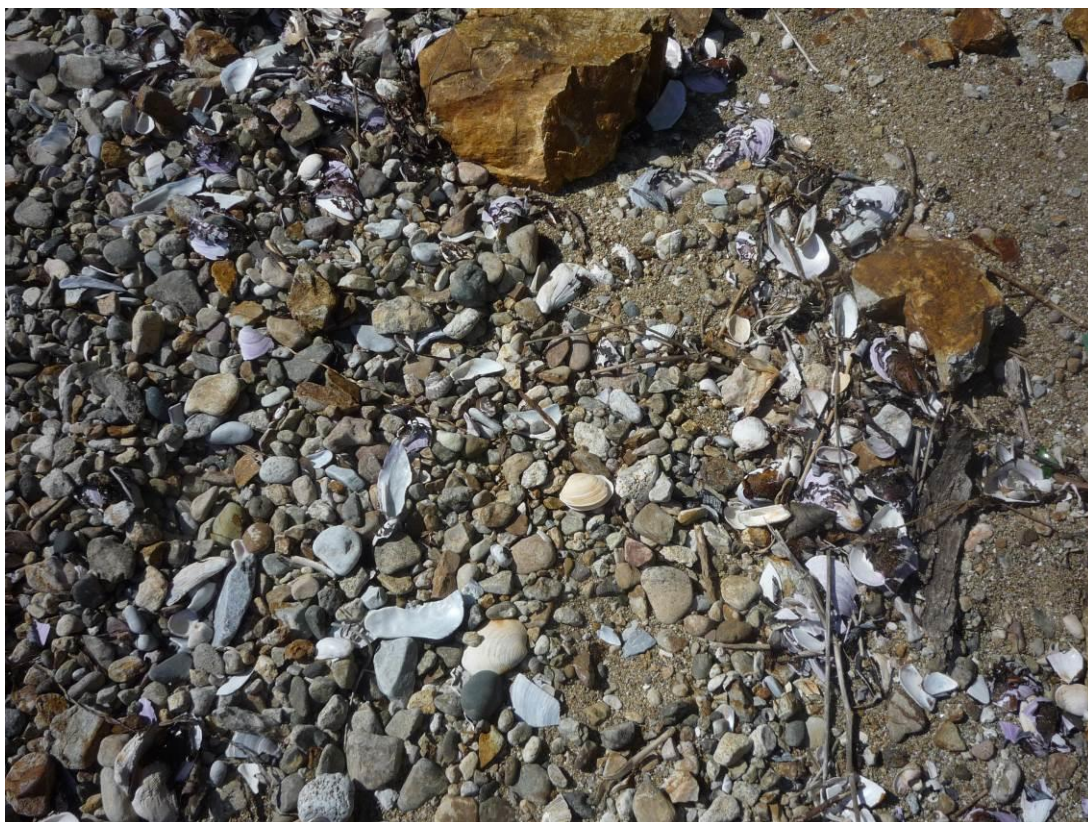
## Биогеографическая характеристика двустворчатых моллюсков

	Вид моллюска	Биогеографическая характеристика
1	Анадара Броутона	субтропический
2	Арка Боукарда	субтропический
3	Глицимерис хоккайдский	низкобореальный
4	Гребешок приморский	низкобореальный
5	Гребешок Свифта	низкобореальный
6	Гребешок Фаррера (японский)	субтропический
7	Диплодонта полушаровидная	низкобореальный
8	Каллиста короткосифонная	низкобореальный
9	Корбикула японская	субтропический
10	Макома неправильная	субтропическо-низкобореальный
11	Мактра полосатая (китайская)	субтропическо-низкобореальный
12	Мерценария Стимпсона	низкобореальный
13	Мидия Грея	низкобореальный
14	Мидия тихоокеанская	бореальный
15	Мия японская	бореальный
16	Модиолус курильский	субтропическо-низкобореальный
17	Нутталия хоккайдская	низкобореальный
18	Прототака крупносетчатая	субтропический
19	Прототака тонкосетчатая	субтропический
20	Рудитапес филиппинский	субтропическо-низкобореальный
21	Саксидомус фиолетовый	субтропический
22	Септифер Кин	субтропический
23	Сердцевидка калифорнийская	бореальный
24	Спизула сахалинская	низкобореальный
25	Устрица гигантская	субтропическо-низкобореальный
26	Феланиелла угольная	субтропическо-низкобореальный
27	Энтодесма лодочка	бореальный

**Примечание.** Источник информации: Лутаенко К.А. Ноусворти Р.Дж. Каталог современных двустворчатых моллюсков континентального побережья Японского моря [7].



*Рис. 7.* В бухте Тунгус (фото автора).



*Рис.8.* Обилие моллюсков в береговых выбросах бухты Мусатова (фото автора).



*Рис. 9.* Раковина глицимериса хоккайского, повреждённого хищным брюхоногим моллюском в береговых выбросах б. Тунгус (фото автора).



*Рис. 10.* Хищные гастроподы повреждают раковины разных видов двустворчатых моллюсков (фото автора).