Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова
Российской академии наук

На правах рукописи

+

Звонарева Софья Сергеевна

Разнообразие и структура фауны макробентосных беспозвоночных мангровых посадок и естественных мангровых ассоциаций центрального Вьетнама

Специальность 03.02.10 – гидробиология

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
д.б.н., в.н.с. Кантор Ю.И.

Москва, 2017

Оглавление

1. Введение 5
1.1Актуальность работы 5
1.2 Цель работы 6
1.3 Задачи работы 6
1.4 Научная новизна 6
1.5 Теоретическое и практическое значение работы 7
1.6 Положения, выносимые на защиту 7
1.7 Апробация работы 8
1.8 Объем и структура работы 8
1.9 Благодарности 8
2. Обзор литературы 9
2.1 История изучения мангровых экосистем 10
2.2 Мангры, как среда обитания макробентосных беспозвоночных. Мозаичное и зональное распределение фауны 12
2.3 Разнообразие макробентоса 16
2.3.1 Брюхоногие моллюски 16
2.3.2 Двустворчатые моллюски 17
2.3.3 Крабы 19
2.3.4. Другие группы беспозвоночных 20
2.4 Деградация и реабилитация мангров 21
2.5 Мангровые заросли Вьетнама 24
3. Материалы и методы 26
3.1 Характеристики районов 26
3.1.1 Залив Дам Бай 27
3.1.2 Залив Ня Фу 31
3.2 Отбор проб 33

3.3 Анализ собранного материала 35
4. Результаты и обсуждение 40
4.1 Общее разнообразие макробентосных беспозвоночных в исследованных мангровых ассоциациях 40
4.2 Динамика общей плотности, биомассы и структуры макробентоса 42
4.2.1 Верхний горизонт литорали в районе мангровых посадок 42
4.2.2 Средний горизонт литорали мангровых посадок 45
4.2.3 Нижний горизонт литорали мангровых посадок 46
4.2.4 Естественная мангровая ассоциация в заливе Дам Бай 48
4.2.5 Естественная мангровая ассоциация в заливе Ня Фу 50
4.2.6 Сравнение исследованных станций 51
4.3 Разнообразие, структура и динамика различных групп макробентоса . 56
4.3.1 Брюхоногие моллюски 56
4.3.1.1 Видовой состав брюхоногих моллюсков 56
4.3.1.1.1 Аннотированный список видов 56
4.3.1.1.2 Состав фауны брюхоногих моллюсков на исследованных станциях и их сравнение 104
4.3.1.1.3 Динамика состава фауны брюхоногих моллюсков 107
4.3.1.2 Динамика биомассы и плотности брюхоногих моллюсков ... 110
4.3.2 Двустворчатые моллюски 122
4.3.2.1 Видовой состав, структура и динамика фауны двустворчатых моллюсков 122
4.3.2.1.1 Аннотированный список видов 122
4.3.2.1.2 Состав фауны двустворчатых моллюскови его динамика на исследованных станциях и их сравнение 146
4.3.2.2 Динамика биомассы и плотности двустворчатых моллюсков 151
4.3.3 Крабы 160
4.3.3.1 Видовой состав крабов 160
4.3.3.1.1 Аннотированный список видов 160
4.3.3.1.2 Состав и динамика видового состава крабов 171

4.3.2.2 Динамика биомассы и плотности крабов 175
4.3.4 Annelida 180
4.3.5 Другие группы беспозвоночных 183
4.3.5.1 Аннотированный список видов 183
4.3.5.2 Роющие актинии 190
4.3.5.3 Медузы 192
4.3.5.4 Polyplacophora 192
4.3.5.5 Sipunculida 193
4.3.5.6 Раки-отшельники 194
4.3.5.7 Stomatopoda 194
4.3.5.8 Caridea 195
4.3.5.9 Brachiopoda 195
4.3.5.10 Enteropneusta 198
5. Заключение 199
6. Выводы 202
7. Список литературы 204
Приложение 1 227
Приложение 2 241
Приложение 3 241
Приложение 4 241

1. Введение

1.1 Актуальность работы

Мангровые заросли являются высокопродуктивной системой и имеют важное экологическое и экономическое значение. Они служат местообитанием богатой фауны беспозвоночных, рыб, рептилий и птиц, а также поддерживают продуктивность других прибрежных сообществ, обеспечивая пищей и местом для роста личинок и молоди многих, в том числе промысловых, видов рыб и беспозвоночных. Они стабилизируют береговую линию, фильтруют пресные стоки. Доказано что мангры значительно снижают ущерб от тайфунов и цунами. Кроме того, традиционное использование мангров веками играло важную социально-экономическую роль для жителей прибрежных районов, в том числе и Вьетнама. Гербициды, распыленные в 1962-1971 гг., уничтожили около 105 тыс. га, то есть примерно 36% площади мангровых лесов Южного Вьетнама. Демографический и экономический рост после войны, привели к еще более значительному сокращению площадей, занимаемых мангровыми лесами. Развитие креветочных и крабовых хозяйств, сельскохозяйственная деятельность, добыча дерева для изготовления топлива и загрязнение прибрежных вод нефтью приводит к тому, что мангровые ассоциации деградируют и превращаются в пустоши. В связи с этим, на государственном уровне пришло осознание необходимости сохранения и восстановления мангровых лесов. Вьетнамское правительство создало несколько национальных парков и охраняемых зон, а также искусственных мангровых посадок.

Мангровые деревья образуют среду обитания для разнообразной фауны беспозвоночных. Живущие здесь виды беспозвоночных имеют разную приуроченность к мангровой экосистеме. Разнообразие и структура фауны беспозвоночных изменяются под влиянием нарушений, эксплуатации, менеджмента или восстановления мангровых зарослей. Таким образом, эти параметры могут отражать статус мангровой ассоциации и могут быть использованы как индикатор изменений, как в естественных мангровых лесах, так и в посадках.

Если исследованию мангровой фауне беспозвоночных посвящено значительное число публикаций, то о формировании и структуре сообществ в искусственных посадках известно очень немного (Iftekhar, 2008). Мониторинг фауны макробентосных беспозвоночных в новых посадках, таким образом, является актуальной задачей, поскольку позволяет оценить успех программ рефорестации и совершенствовать методику их осуществления.

1.2 Цель работы

Цель диссертационной работы – исследование процесса формирования сообщества макробентосных беспозвоночных в молодых посадках мангровых деревьев на примере центрального Вьетнама (залив Ня Чанг).

1.3 Задачи работы

В соответствии с целью были сформулированы следующие задачи:

- Исследовать разнообразие фауны, обилие, распределение и количественные характеристики бентосных макробеспозвоночных в мангровых посадках в течение 10 лет и в естественных манграх.
- Проанализировать многолетнюю динамику фауны беспозвоночных в мангровых посадках.
- Провести сравнение качественных и количественных характеристик фауны беспозвоночных в мангровых посадках разного возраста с фауной в естественных мангровых ассоциациях.

1.4 Научная новизна

Впервые подробно изучена фауна естественных и искусственных мангровых зарослей центрального Вьетнама. В данной работе впервые зафиксированы все этапы становления сообщества макробентосных беспозвоночных в мангровых по-

садках с момента высадки саженцев в течение 10 лет, что не имеет аналогов в литературе.

1.5 Теоретическое и практическое значение работы

Сведения, полученные в ходе работы, вносят вклад в изучение биологического разнообразия и функционирования мангровых экосистем, включая неизученную ранее область Индо-Вест Пацифики. Наблюдение за этапами становления мангровой экосистемы вносят вклад в понимание общих закономерностей развития экосистем.

С практической точки зрения наше исследование может быть использовано при планировании программ восстановления мангровых лесов. Работа может стать теоретической базой для разработки систем биоиндикации и программ по экологической оценке, поскольку в ней выведены критерии, позволяющие охарактеризовать состояние мангровой экосистемы.

В работе приведен иллюстрированный список видов моллюсков, найденных в исследованных мангровых ассоциациях, который может использоваться при исследованиях мангровой фауны.

1.6 Положения, выносимые на защиту

1. С момента высадки мангровых деревьев фауна беспозвоночных претерпела значительные изменения. На всех этапах формирования сообщества беспозвоночных в мангровых посадках преобладали виды-оппортунисты и эврибионты, на более позднем этапе идет постепенное заселение посадок преимущественно мангровыми видами.
2. Хотя по своему составу и структуре фауна посадок постепенно приближается к фауне зрелой естественной ассоциации, однако и через 10 лет отличается более низким разнообразием преимущественно мангровых видов.

1.7 Апробация работы

Материалы диссертации представлены на международных конференциях Estuaries and coastal areas in times of intense change (2013, Шанхай, Китай), International Conference on Biodiversity, Ecology and Conservation of Marine Ecosystems (2015, Гонконг), на V и VI конференции молодых сотрудников и аспирантов “Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых ученых ИПЭЭ им. А.Н. Северцова. Опубликовано 4 тезисов докладов.

По материалам диссертационной работы опубликовано 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК:

1. Zvonareva S., Kantor Yu., Li X., Britayev T. Long-term monitoring of Gastropoda (Mollusca) fauna in planted mangroves in central Vietnam // Zoological Studies. – 2015. – V. 54. – №. 1. – P. 1–16.
2. Zvonareva S., Kantor Yu. Check-list of gastropod molluscs in mangroves of Khanh Hoa province, Vietnam // Zootaxa. – 2016. – V. 4186. – №. 3. – P. 401–437.

1.8 Объем и структура работы

Диссертация изложена на 266 страницах и состоит из введения 5 глав, выводов и 5 приложений. Работа включает 61 рисунок и 37 таблиц. Список литературы содержит 237 источник на иностранных языках и 1 на русском.

1.9 Благодарности

Я глубоко благодарна своему научному руководителю Ю.И. Кантору, за чуткое научное руководство, внимание к работе и постоянную поддержку. За участие в сборе, первичной и лабораторной обработке материала я благодарна участникам Вьетнамских экспедиций 2005-2011 гг.: коллегам из лаборатории морфологии и экологии морских беспозвоночных А.Э. Федосову, П.Ю. Дгебуадзе, Е.С. Мехо-

вой, И.Н. Марину, Н.А. Зайцевой, А. Зыковой, Т.А. Британеву, сотрудникам биологического факультета МГУ Е.С. Чертопруд, А.Э. Жадан, Е.В. Ворцепневой, сотрудникам Института Океанологии РАН А.А. Удалову, В.А. Спиридонову, В.О. Мокиевскому, сотруднику Зоологического Института РАН Б.И. Сиренко. Я благодарна коллегам по лаборатории за фотографии, особенно Е.С. Меховой, которая провела значительную часть съемки животных в лабораторных условиях. За помощь в видовой идентификации животных я благодарна зарубежным коллегам Д. Риду и Дж. Тэйлору (Великобритания), Я. Кано (Япония), К.Р. Дженсен (Дания), Х. Деккеру (Нидерланды), Э. Стронг, Б. Дайрату (США), К.С. Тану (Сингапур). Я выражаю признательность всему коллективу Совместного Российско-Вьетнамского тропического центра за предоставление возможности для проведения данной работы и в особенности сотрудников лаборатории экологии Нгуен Е.Х. Тхань, Во Т. Ха, Чан К. Хоана, Нгуен В. Куанга за непосредственную помощь в организации работ и сборе материала. За помощь, поддержку и ценные советы на разных этапах работы я благодарю Т.А. Британева, А.В. Ржавского, Т.А. Антохину, Ю.В. Деарта, А. Веденина, Г.П. Салькову, О.А. Братову.

2. Обзор литературы

Мангры – деревянистые растения, которые растут в приливно-отливной полосе в тропических и субтропических широтах. Эти растения, а также ассоциированные с ними микробы, грибы, растения и животные образуют мангровое сообщество. Мангровое сообщество со всеми абиотическими факторами, влияющими на него, образует мангровую экосистему. Термин мангры часто относят как к деревьям, так и ко всей мангровой экосистеме. Само слова мангры (mangrove) – происходит от малайского слова “manggi-manggi” которое означает “над землей”. В самой Малайзии это слово больше не используется, но все еще используется для названия *Avicennia* spp. в восточной Индонезии (Kathiresan, Bingham, 2001).

2.1 История изучения мангровых экосистем

Библиография магровых исследований собранная Ролле (Rollet, 1981), включает в себя лишь 14 ссылок до 1600 года, 25 ссылок в XVII веке, 48 в XVIII веке, 427 в XIX-ом веке. На этом фоне контрастно выглядят 4500 ссылок с 1900 по 1975 год и примерно 3000 между 1978 и 1997 годом, показывая взрывное развитие интереса к мангровым сообществам.

Боуман (Bowman, 1917), в своей работе, посвященной экологии и физиологии красных мангров, приводит ссылки на ранние упоминания о манграх. Он делит пре-Линнеевские упоминания на несколько этапов. Античный этап, включает первые записи о манграх, датирующиеся 325 г до н. э., их делал друг Александра Македонского Неарх во время возвращения экспедиции Александра из Индии. Они посвящены описанию местообитания деревьев *Rhizophora mucronata* и уникальным адаптациям (воздушные корни, пневматофоры, вивипария) к функционированию в соленой среде. По этим записям Теофраст составил подробное описание и привел иллюстрации вида *Rhizophora mucronata*. Затем Плиний упоминает их в своих работах (Bowman, 1917). Также к античному этапу относятся и тексты Арриана 136 г н. э. (Bowman, 1917). Далее следует большой пробел, длящийся почти до середины XIII-го века. Следующее упоминание о манграх датируется 1230 годом и принадлежит мавританскому ботанику Аббул Аббас ен-Небати, он описал свое путешествие в Ирак и Сирию. Затем следует еще один пробел и между 1526 и 1731 годам есть целая серия упоминаний о манграх, большая часть которых, за несколькими исключениями – это заметки путешественников, которые касаются в основном мангровой растительности. В них описывается внешний вид некоторых деревьев, некоторые аспекты применения мангров, например употребление в пищу плодов *Avicennia* spp., а так же применение мангровых растений при лечении диабета и болезней печени. Кроме того, эти заметки коснулись и мангровой фауны, например, были описаны “устричные деревья” (деревья обросшие устрицами), приведены наблюдения за жизнью аллигаторов в манграх (Bowman, 1917).

После того как Линней дал толчок развитию систематики и было обнаружено множество новых видов растений, со второй половины XVIII века появилось большое количество систематических работ о флоре и фауне мангров.

К середине XX века накопился большой объем знаний о флоре и фауне мангров, физиологии и общей биологии мангровых видов. Начали появляться работы по некоторым аспектам экологии мангров: Боуман (Bowman, 1917) провел очень подробное исследование физиологии и экологии *Rhizophora* spp., Дэвис (Davis, 1938, 1940) изучал мангры Флориды и опубликовал работы, давшие основу для будущих исследований экологии мангров; работы Макнэ и Берри посвящены зональности флоры и фауны (Berry, 1963; Macnae, 1967;). Накопленная информация позволила применить к мангровым сообществам экосистемный подход и создать первые модели функционирования мангровой экосистемы, которые описывают основные потоки энергии и вещества, абиотические факторы, играющие важную роль, потенциальные стрессирующие факторы. Также пришло понимание того, какую огромную роль играют мангры в экологии прибрежных вод, в поддержании рыбных ресурсов и необходимости охраны этой уникальной экосистемы (Odum, 1971).

Накопленный объем информации требовал обобщения и глубокого осмысления, и, как результат, появляется ряд обзоров, посвященных различным аспектам биологии, экологии, функционирования мангровых экосистем, а также региональные обзоры. Биология и экология мангровой флоры были описаны в нескольких обзорах: Томлинсон (Tomlinson, 1986) описал основную флору мангров, Луго и Снедакер (Lugo, Snedaker, 1974) составили обзор ранней литературы посвящённой экологии мангров, Снедакер и Снедакер (Snedaker, Snedaker, 1984) проанализировали более ранние исследования мангров и дали рекомендации для будущих исследований. Обзор экологии сообщества тропических мангров и взаимодействий растительного и животного компонентов, основанный, преимущественно, на австралийских работах, может быть найден в публикациях Робертсона (Robertson, 1991; Robertson, Alongi, 1992), кроме того, в этих работах подчеркнута необходимость защиты мангровых экосистем. Эллисон и Фарнсворс (Ellison, Farnsworth,

2000) опубликовали общий обзор мангровой экологии. Катиресан и Бингхам (Kathiresan, Bingham, 2001) составили обзор литературы, посвященный манграм с 1990 по 2000 г. Нагелькеркен и др. (Nagelkerken et al., 2008) обобщили информацию о роли фауны в функционировании мангровых экосистемы. Кроме того, есть обзоры региональных исследований: Хонг и Сан (Hong, San, 1993) по Вьетнамским манграм, Ли и Ли (Li, Lee, 1997) проанализировали литературу посвященную манграм Китая опубликованную между 1950 и 1995, обзор фауны индийских мангров (Kumar, 2000), и т.д. Появление новых методов также стимулировало расширение знаний о манграх: в различных исследованиях применен метод дистанционного зондирования для определения скорости деградации и успеха восстановления мангровых лесов (Green et al., 1998; Seto, Fragkias, 2007), Буйон и др. (Bouillon et al., 2008) обобщают знания о потоках вещества и энергии внутри сообщества и связях с внешними их источниками, полученные с помощью метода анализа концентрации стабильных изотопов. Таким образом, в настоящее время опубликовано множество работ и обзоров, посвященных отдельным направлениям изучения мангров. Но, несмотря на это, еще далеко до полного понимания взаимосвязи всех элементов, входящих в состав экосистемы, всех процессов функционирования мангровых экосистем, и их места в общей картине биосферы, и современные работы продолжают устанавливать новые и важные детали и факты, касающиеся этого уникального сообщества.

2.2 Мангры, как среда обитания макробентосных беспозвоночных. Мозаичное и зональное распределение фауны

Мангры населены огромным количеством макробентосных беспозвоночных из разных таксономических групп, включая губок, асцидий, аннелид, брюхоногих и двустворчатых моллюсков, членистоногих из разных отрядов. Часто они имеют ярко выраженное зональное распределение и занимают ряд специфических микросред внутри мангровой экосистемы. Некоторые виды живут на поверхности грунта или закапываются в норы, другие живут на пневматофорах и нижних час-

тях деревьев, сверлят мертвую древесину и даже могут населять крону деревьев (Lozouet, Plaziat, 2008; Printrakoon et al., 2008; Sasekumar, 1974). Роющая активность некоторых беспозвоночных имеет заметное влияние на свойства грунта и биохимические процессы в нем; рыхля его, они способствуют току воды через грунт, облегчая вымывание токсичных метаболитов и других веществ. Кроме того, питаясь с поверхности грунта растительным детритом и микроводорослями, способствуют круговороту питательных веществ (Kristensen et al., 2008). С другой стороны, беспозвоночные являются источником пищи для позвоночных хищников, включая мелководных рыб, которые заходят в мангры во время прилива (Nagelkerkern et al., 2008; Sheaves, Molony, 2000).

Макробентос может быть разделен на две группы по месту обитания - эпифауна и инфауна. Эпифауна – это животные, обитающие на различных субстратах, таких как поверхность грунта, нижние части деревьев, камни и т.д., но не роющие и не сверлящие этот субстрат. Многие брюхоногие и двустворчатые моллюски, крабы и раки-отшельники являются типичными представителями этой группы. Инфауна – это роющие животные, обитающие внутри осадка; эта группа включает в себя креветок-альфеусов, полихет, олигохет и т. д. (Nagelkerkern et al., 2008; Printrakoon et al., 2008). Иногда определение принадлежности организма к одной из этих экологических групп может вызывать затруднения. Например, некоторые представители семейства крабов семейства Sesarmidae создают обширную сеть нор, другие находят убежище в щелях между корнями и в гниющей древесине, и среди них есть виды, для которых не известно, роют ли они норы или нет (Gillikin, Kamanu, 2005; Nagelkerkern et al., 2008).

Мангровые заросли являются сообществом со сложной пространственной структурой, они создают гетерогенную среду для обитания беспозвоночных, поэтому видовое разнообразие макробентоса мангровых зарослей часто превосходит разнообразие других экосистем (Odum et al., 1982).

Макробентосные сообщества верхней и нижней литорали могут сильно различаться, что является следствием сильных различий условий среды. Фауна подвержена влиянию таких факторов как период затопления/осушения, доступность

органики и характеристика грунта (Lee, 2008). Грунт нижней части литорали (часто с большим содержанием ила) представляет собой хороший субстрат для роста бентосных микро- и макроводорослей (Aikanathan, Sasekumar, 1994; King, Wheeler, 1985; Nagelkerkern et al., 2008; Tanaka, Chihara, 1988). В манграх верхней литорали грунт обычно имеет значительную примесь песка, и менее частое затопление создает здесь очень соленые и сухие условия, это способствует большему накоплению растительных останков и создает условия малопригодные для роста водорослей. Частое затопление нижней литорали создает условия для жизни фильтраторов и детритофагов, тогда как фауна верхней литорали нечасто имеет прямой доступ к таким источникам пищи, и здесь преобладают другие трофические группы, например, фитофаги (Nagelkerkern et al., 2008).

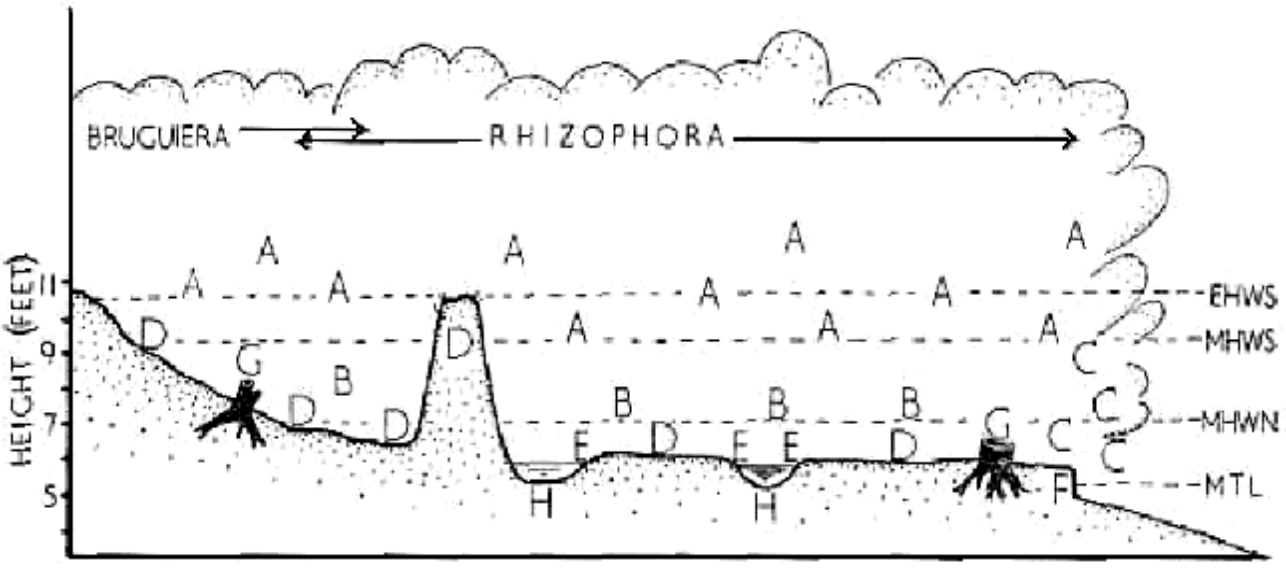

Рисунок 1. Схема, показывающая основные типы сред и микросред (по Berry, 1963). A – верхние части стволов, ветви и листья мангровых деревьев; B – нижние части стволов и корни мангровых деревьев; C – морская окраина мангровой растительности; D - поверхность грунта; E – края ручьев; F – илистый грунт на берегу; G – мертвая древесина; H – почти пресные ручьи; EHWS – уровень самых высоких весенних приливов; MHWS – средний уровень весенних приливов; MHWN – средний уровень квадратурных приливов; MTL – средний уровень приливов.

Берри (Berry, 1963) приводит обобщенную схему зональности фауны в мангровых зарослях, он делит их на несколько зон по отношению к уровням прилива и отлива, а также по удаленности от берега моря или канала эстуария. Схема зо-

нальности представлена на рисунке 1. Ветви и стволы деревьев высоко над поверхностью земли – зона населенная видами сем. Littorinidae, нижние части стволов и корни – зона, преимущественно занимаемая моллюсками рода *Nerita* (сем. Neritidae), зона крабов - на поверхности грунта, зона близкая к краю мангров и почти граничащая с морем – зона двустворок, и зона зарывающихся моллюсков – в грунте под корнями деревьев (Рисунок 2).

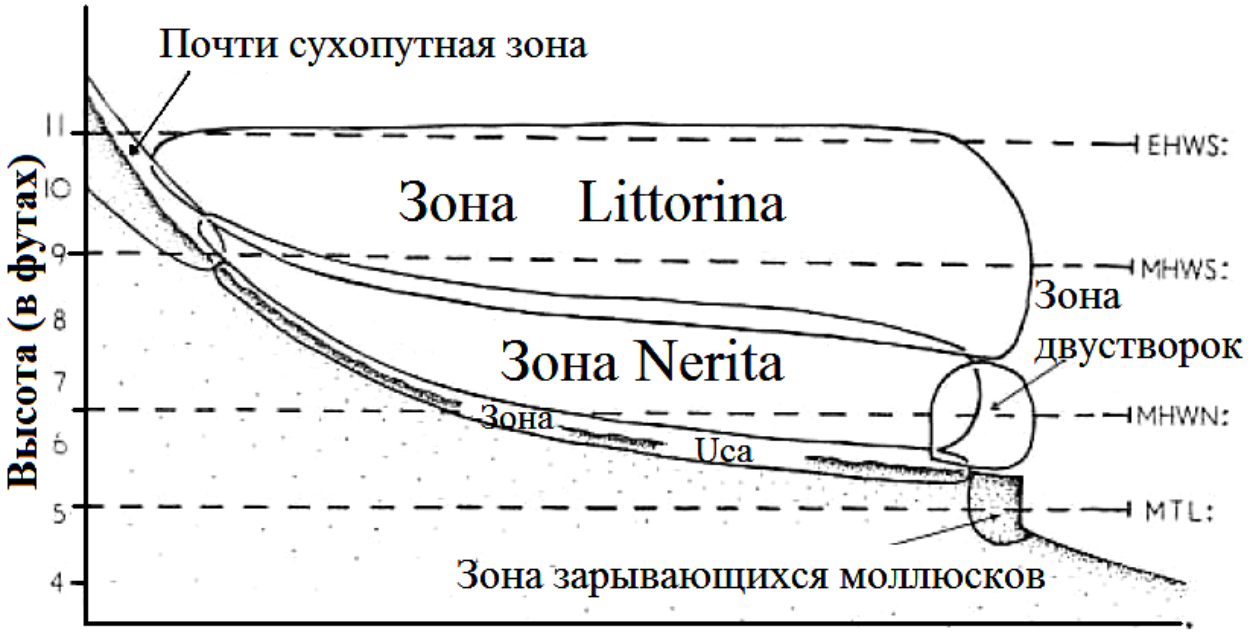

Рисунок 2. Схема профиля мангрового болота, показывающая основные черты зональности фауны (по Berry, 1963). EHWS – уровень самых высоких весенних приливов; MHWS – средний уровень весенних приливов; MHWN – средний уровень квадратурных приливов; MTL – средний уровень приливов.

Это очень обобщенная схема, и она не полностью отражает особенности распределения макробентоса в мангровом сообществе: Кантера и др. (Cantera et al., 1983) подвергают эту схему прямой критике полагая, что она не соответствует действительности, поскольку не учитывает всей сложности гидрологии в мангровой экосистеме.

2.3 Разнообразие макробентоса

Ключевыми группами беспозвоночных в мангровой экосистеме являются моллюски и крабы, они имеют высокое разнообразие, плотность поселения и дают значительную биомассу. Кроме того функционирование экосистемы в значительной степени зависит от жизнедеятельности этих групп (Lee, 1998; 1999). Разнообразие, структура сообщества и обилие этих групп могут отражать статус экосистемы и служить биоиндикаторами изменений в системе (Macintosh et al., 2002).

2.3.1 Брюхоногие моллюски

Брюхоногие моллюски обычно являются одним из доминирующих и визуально заметных компонентов макробентоса, и занимают большой спектр экологических ниш в мангровом сообществе (Cantera et al., 1983; Lozouet, Plaziat, 2008). Распределение брюхоногих моллюсков в манграх подчиняется ряду факторов, таких как затененность (свет – главный фактор определяющий рост микроводорослей и влияющий на влажность), время осушения, соленость и тип субстрата. Положение брюхоногих в трофической системе может быть различным: роющие моллюски могут питаться как избирательно, так и не избирательно почвенной органикой и/или микрофитобентосом, *Littoraria* spp. питаются эпибентосными обрастаниями на стволах и корнях, некоторые виды могут питаться мангровым опадом и проростками (*Melampus coffeus* и взрослые *Terebralia palustris*), также есть небольшое число видов падальщиков (*Nassarius* spp.) и хищников (*Thais* spp., *Rhizophorimurex capucinus*) (Nagelkerkern et al., 2008).

Видовое разнообразие брюхоногих моллюсков может быть довольно высоким в некоторых мангровых экосистемах. Оно коррелирует с размерами доступной среды обитания, а площади занимаемые манграми максимальны в Юго-Восточной Азии (Ellisonet et al., 1999). Центр разнообразия наиболее распространенных групп мангровых моллюсков лежит на полуострове Малакка и в Южно-Китайском море (Reid, 1986; Reid et al., 2013).

Различные виды брюхоногих моллюсков демонстрируют разную степень ассоциации с мангровой средой обитания. В обзоре Кантеры и др. (Cantera et al., 1983) приводится список из 227 видов, найденных в манграх по всему миру и 113 из них в Индо-Вест Пацифике, но только небольшая их часть может быть отнесена к настоящим мангровым видам, то есть видам, для которых мангры являются предпочтительной средой по сравнению с другими прилегающими экосистемами, такими как голая илистая литораль, каменистая литораль, сублитораль и т.д. К таким видам относятся почти все представители семейства Potamididae, большинство *Littoraria* (семейство Littorinidae), некоторые представители рода *Nerita* (Neritidae), а также небольшое число представителей семейств Muricidae, Cerithiidae, Onchidiidae, Rissoidae и Ellobiidae. В подавляющем большинстве случаев их среда обитания ограничивается манграми, они используют мангровую растительность как субстрат, источник пищи, живут в их тени и прячутся среди корней от хищников, кроме того в некоторых случаях имеют долгий совместный с мангровой флорой эволюционный путь (Reid et al., 2008). Остальные же виды брюхоногих моллюсков являются эврибионтными видами, то есть для них мангровая среда не является предпочтительной, они используют только твердый субстрат и грунт внутри мангровой экосистемы и не менее редко встречаются и в других экосистемах (Reid et al., 2010).

2.3.2 Двустворчатые моллюски

Двустворчатые моллюски могут вносить весомый вклад в общую биомассу в мангровой экосистеме, а также являются связующим звеном между фитопланктоном и более высокими трофическими уровнями экосистемы (Kathiresan, Bingham, 2001). Двустворчатые моллюски часто игнорируются исследователями в пользу более очевидных членов экосистемы (брюхоногих моллюсков и крабов), поэтому не так много публикаций посвящено мангровым двустворкам. Но, тем не менее, их разнообразие может быль довольно высоким. Мортон (Morton, 1976) приводит

список из 79 видов, найденных в мангровых ассоциациях разными исследователями в Индо-Вест Пацифике.

Часто двустворчатых моллюсков рассматривают как обитателей узкого пояса в наиболее мористой части мангров из-за особенностей питания и личиночного прикрепления (Plaziat, 1984). Тем не менее, в Юго-Восточной Азии некоторые виды приспособлены к полу-наземному существованию и населяют и верхний пояс литорали который испытывает затопление не так часто (Morton, 1976).

Как среди брюхоногих, так и среди двустворчатых моллюсков, есть виды высокоспецифичные, с высокой степенью ассоциации с манграми. Это такие виды как *Enigmonia aenigmatica*, некоторые виды семейств Corbiculidae и Laternulidae (Kathiresan, Bingham, 2001; Morton, 1976). Другие же, хоть и могут являться типичными обитателями мангров, могут встречаться также и в других сообществах, а мангры использовать как субстрат, например, устрицы живущие на мангровых деревьях или некоторые виды семейства Veneridae обитающие как в манграх, так и на голой илистой литорали в отсутствие мангров (Morton, 1976).

Сообщается о нескольких видах двустворчатых моллюсков семейства Lucinidae питающихся за счет хемоавтотрофных бактерий (Glover et al., 2008; Lebata, Primavera, 2001). Кроме того, сверлящие древесину виды также обычны в мангровых местах обитания и играют важную роль в процессе разложения древесины, они живут в симбиозе с азотфиксирующими бактериями, что тоже может играть большую роль в функционировании сообщества в целом (Boto, Robertson, 1990). Детальная информация собрана исследователями по мангровым устрицам, в основном потому, что они могут служить источником пищи для человека (Ruwa, Polk, 1994; Tack et al., 1992), кроме того, устричные обрастания могут являться субстратом для других животных. Кроме устриц некоторые виды семейства Veneridae активно добываются местными жителями для употребления в пищу (Kathiresan, Bingham, 2001).

2.3.3 Крабы

Крабы – вторая по разнообразию, численности и биомассе группа мангровых беспозвоночных после моллюсков (Berry, 1963; Macnae, 1968). Ранние сообщения о разнообразии и видовом составе крабов уже устарели (Lee, 1998), так как еще существуют неразрешенные проблемы в таксономии крабов, и до полного понимания закономерностей распределения крабов в мангровых ассоциациях еще далеко (Nagelkerken et al., 2008).

Доминирующими группами среди мангровых крабов являются крабы надсемейства Ocypodidae (например, *Uca* spp. и *Macrophtalmus* spp.) и семейства Grapsidae (например, подсемейство Sesarminae, *Metopograpsus* spp.) (Nagelkerken et al., 2008). Распределение видов этих групп часто имеет ярко выраженную горизонтальную и вертикальную зональность (Frith et al., 1976, Sivasothi, 2000). Связана ли она с абиотическими или же с биотическими характеристиками среды еще неясно (Dahdouh-Guebas и др., 2002; Lee, 1997).

Крабы имеют разнообразные спектры питания, некоторые виды (*Uca* и *Macrophthalmus* spp.) являются детритофагами и извлекают пищу из грунта, другие же (например, *Scylla serrata*) являются оппортунистическими падальщиками (Micheli et al., 1991), также есть активные хищники, например, краб *Thalamita crenata*, живущий на мористом краю мангров и питающийся двустворчатыми моллюсками и медленно передвигающимися ракообразными (Cannicci et al., 1996). Но все же крабы являются главными потребителями первичной продукции в мангровой экосистеме, передавая энергию на более высокие трофические уровни. Также они модифицируют среду физически и химически (Warren, Underwood, 1986). Своей роющей активностью они облегчают газообмен между аноксическим грунтом и приливной водой (Ridd, 1996). Крабы могут питаться семенами мангровых деревьев, тем самым участвуя в формировании структуры растительного сообщества (Nagelkerken, 2008), но эта активность может негативно сказываться на регенерации мангровых ассоциаций (Dahdouh-Guebas et al., 1997).

2.3.4. Другие группы беспозвоночных

Другие группы макробентосных беспозвоночных гораздо реже попадают в поле зрения исследователей в отличие от ключевых групп упомянутых выше.

Корни и стволы мангровых деревьев дают прекрасную среду для развития эпибентосных обрастателей, таких как губки, асцидии, мшанки и гидроиды. Некоторые асцидии и губки являются специализированными мангровыми видами, а виды, встречающиеся и в других экосистемах, в манграх имеют особые формы (Kathiresan, Bingham, 2001). Такие обрастания могут защищать мангровые растения от повреждений равноногими раками (Ellison, Farnsworth, 1990, 1992).

В слабо защищенных манграх, подверженных волновому воздействию, часто можно встретить медуз (Calder, 1991).

Хотя различные червеобразные животные являются важным элементом фауны беспозвоночных, они изучены очень плохо (Hutchings, Recher, 1982; Metcalfe, Glasby, 2008). Они имеют ярко выраженное зональное распределение и могут достигать высокого разнообразия и численности на мягком грунте в мористой части мангровых зарослей (Hanley, 1985; Wells, 1983); кроме того, они обладают четкой сезонной динамикой и пиками численности в пре- и пост-муссонные сезоны (Kumar, 1995). Наиболее значительную часть червей составляют полихеты, но также встречаются Echiurida, Sipunculida, Nemertina, Turbellaria, а среди олигохет обнаружили целое подсемейство Limnodriloidinae, среда обитания представителей которого ограничена исключительно манграми (Diaz, Erseus, 1994).

Кроме хорошо изученных крабов (Brachyura) фауна мангров включает в себя представителей и других таксонов ракообразных. Мангры могут служить местообитанием и “детским садом” для молоди многих, в том числе и промысловых видов креветок, прячущихся здесь от хищников (Chong et al., 1990; Kathiresan, Bingham, 2001; Sasekumar et al., 1992). Некоторые из них прячутся между корней мангровых деревьев, живут в ручьях и даже роют норы (Primavera, Lebata, 1995). На нижних частях стволов, корней и даже листьев мангровых деревьев могут селиться усоногие раки, некоторые из них даже предпочитают селиться на манграх

(Kathiresan, Bingham, 2001) и могут наносить заметный урон мангровой растительности, селясь на молодых проростках угнетая их рост (Kathiresan, Bingham, 2001). Сверлящие равноногие раки также могут наносить серьезный ущерб мангровой флоре, повреждая корневую систему растений (Ellison, Farnsworth, 1990). В мангровом сообществе встречаются и несколько видов раков-отшельников. Некоторых из них, например *Clibanarius laevimanus*, обитают исключительно в манграх, часто образуя скопления (кластеры) на корнях деревьев (Gherardi, Vannini, 1993).

2.4 Деградация и реабилитация мангров

До недавнего времени правительства многих стран считали территории, занимаемые мангровыми зарослями, бесполезными пустырями (Primavera, 2005) и охотно приспосабливали их под различные нужды: сельское хозяйство, пруды для разведения марикультуры, строительство набережных и других сооружений, добычу древесины (Iftekhar, 2008). Такое недальновидное использование привело к тому, что огромные площади мангровых зарослей были уничтожены. Наиболее негативные последствия этого почувствовали на себе жители прибрежных регионов, применяющие традиционные способы использования мангров, поскольку мангровые экосистемы в их жизни играли значительную роль (Binh et al., 2005). Деградация мангровых экосистем не только сокращает спектр возможностей для традиционного их использования, но также влияет на экономику и экологию прибрежных стран в более крупном масштабе. Это одна из важнейших и высокопродуктивных экосистем побережья (Twilley et al., 1992). Она служит местообитанием для богатой фауны беспозвоночных, рыб, рептилий и птиц, а также поддерживает продуктивность и других прибрежных сообществ, обеспечивая пищей и местом для роста личинок и молоди многих, в том числе и промысловых видов рыб и беспозвоночных (Kathiresan, Bingham, 2001). Мангры стабилизируют береговую линию, фильтруют пресные стоки. Доказано, что мангры значительно снижают ущерб от тайфунов и цунами (Mazda et al., 2002; Mazda et al., 2006). Вдобавок ко

всему сказанному, мангры могут служить эстетическим целям и являться объектом экотуризма (Ellison, 2008).

Постепенно пришло понимание необходимости сохранения и реабилитации мангровых лесов и на данный момент в большинстве тропических прибрежных стран существуют программы их охраны и восстановления, а некоторые аспекты их использования регламентированы на законодательном уровне (Iftekhar, 2008). На Филиппинах предписано создать 20-ти метровый пояс мангров вдоль всего побережья и пояс шириной 50 метров на участках побережья часто подверженных воздействию тайфунов (Primavera, 2000). Во Вьетнаме правительство приняло постановление создать широкий (500-1000 м) зеленый пояс на побережье дельты Меконга для защиты от штормов и наводнений (Iftekhar, 2008). Мангры высаживают и для других целей: увеличение продуктивности рыбы и креветок (Primavera, 2005), для создания сайтов экотуризма (Iftekhar, 2008), контроля эрозии береговой линии (Mazda et al., 2002), очистки сточных вод (Shimoda et al., 2005), для проведения биологических экспериментов (Kairo et al., 2001), для озеленения (Iftekhar, 2008) и для восстановления качества почвы подвергшейся загрязнению нефтью (Duke, 1995).

Часто реабилитация мангров заключается в посадке мангровых деревьев без адекватной оценки местности и последующей оценки успеха (Field, 1998; Macintosh et al., 2002). В большинстве случаев сажают монокультуры мангровых деревьев в местах, где мангры были уничтожены и на илистых литоралях, где их никогда не было. Наиболее часто используют виды *Rhizophora* и *Avicennia*, этого достаточно, чтобы стабилизировать береговую линию, но монокультурные посадки и посадки с небольшим числом видов деревьев не могут полностью воссоздать мангровую экосистему, отсутствие разнообразия растительности меняет структуру сообщества и сокращает его экологические функции по сравнению с естественным мангровым сообществом (Ellison, 2000; Macintosh et al., 2002). Тем не менее, сообщается, что многие программы восстановления мангров, где применяли монокультурные насаждения, достигли значительного успеха, поскольку они стали основой для заселения других видов и в итоге превратились в нормальную

мангровую ассоциацию (Hong, San, 1993). Также существуют и обратные примеры показывающие, что в монокультуре не появляется других видов мангровых растений даже через 50-60 лет (Walters, 2000). Монокультурные посадки часто страдают от вредителей на ранней фазе роста: проростки поедают крабы Sesarmidae, их обрастают устрицы и усоногие раки угнетая рост и т.д. (Ellison, 2000). В связи с этим, многие попытки искусственного насаждения мангров нельзя назвать успешными из-за высокой смертности проростков (Erftemeijer, Lewis, 1999). В целом, из-за того, что информации не так много, сложно сказать в какой степени реабилитация позволяет восстановить утраченные функциональные характеристики мангровой экосистемы (Crona, Ronnback, 2005). В общем случае мангровая растительность в посадках проходит через несколько фаз: начальное становление, ранний рост и развитие, зрелость и старость (Jimenez et al., 1985). Анализ структуры посадок *R. apiculata* в дельте Меконга (Iftekhar, 2008) показывает, что согласно модели Хименеса (Jimenez et al., 1985) плотность растительности уменьшается с возрастом. Некоторые исследования демонстрируют, что посадки могут достигать той же биомассы, структуры растительного сообщества и продуктивности, что и естественные мангровые ассоциации к 20-25-ти летнему возрасту в подходящих условиях (McKee, Faulkner, 2000). Но во многих случаях переход к зрелому состоянию структуры растительного сообщества может занять гораздо больше времени (Proffitt, Devlin, 2005), а в некоторых местах этого может вовсе не произойти (Lewis, 2005).

Реколонизация посадок отсутствующими компонентами фауны – другой индикатор реабилитации мангров. Тем не менее, очень мало внимания уделено экологической трансформации мангровых плантаций вне аспекта растительности (Hogarth, 1999). Макинтош и др. (Macintosh et al., 2002) сравнивал фауну моллюсков и ракообразных между мангровыми посадками на месте деградировавших ассоциаций (5, 7, и 10-ти летние посадки монокультур *R. apiculata*, *R. mucronata*, *Bruguiera cylindrica* и *Ceriops tagal*) и зрелой мангровой ассоциации (не подвергавшейся воздействию в течение 40 лет) в Ранонге, Тайланд. В ходе исследования были зарегистрированы более высокая биомасса и обилие в посадках и большая

гетерогенность среды в зрелом лесу. Сообщается о сходных наблюдениях обилия крабов (*Scylla olivacea*, *Baptozius vinosus* и *Thalamita crenata*) в мористой части естественных мангров на острове Панай (Филиппины), восстановленных с помощью посадок *Rhizophora* spp. (Walton et al., 2007). Многие исследователи отмечают, что мангровая фауна играет настолько большую роль в функционировании экосистемы, что по изменению разнообразия и структуры сообщества можно судить об изменениях во всех аспектах функционирования экосистемы, и особенно вышесказанное относится к моллюскам и крабам (Ashton et al., 2003; Bosire et al., 2004; Ellison, 2008; Macintosh et al., 2002; Walton et al., 2007).

2.5 Мангровые заросли Вьетнама

Веками мангровые заросли Вьетнама играли важнейшую социально-экономическую роль для жителей побережья. По всему побережью Вьетнама распространены традиционные формы использования мангров: в качестве стройматериала, топлива, как место добычи пищи, и других полезных продуктов. Ранее мангры Вьетнама занимали около 4000 км^2, но гербициды и напалм, использованные во время войны (1962-1971 гг.), уничтожили около 1050 км^2 (Hong, San, 1993). Большая часть сохранившихся мангров расположена в дельте Меконга и даже они представляют собой по большей части вторичные леса и посадки (Spalding et al., 1997). Популяционный и экономический рост после Вьетнамской войны также привели к значительному сокращению площадей, занимаемых мангровыми лесами. Развитие креветочных и крабовых хозяйств, строительство соляных прудов, сельскохозяйственные культуры, добыча угля и загрязнение прибрежных вод нефтью приводит к тому, что многие ассоциации деградируют и местами превращаются в пустоши (Hong, San, 1993).

Публикаций, касающихся различных аспектов мангровых экосистем Вьетнама сравнительно немного, кроме того значительная их часть написана на вьетнамском и не переведена на другие языки, потому мало доступна. Но Хонг и Сан в своем обзоре по манграм Вьетнама обобщили весь накопленный материал.

Хонг и Сан (Hong, San, 1993) делят все побережье Вьетнама на 4 зоны – северо-восточное побережье, северная дельта, центральное побережье и южная дельта, основываясь на особенностях мангровых экосистем.

Реки побережья центрального Вьетнама отличаются от рек других зон. Большинство из них – это горные реки, берущие начало на хребте Чунгсон. Они несут слишком мало взвеси для того чтобы образовывать наносы в эстуариях и весь осадок смывается волнами и приливами. Эта зона испытывает очень сильное воздействие муссонов и штормов. Из-за этих особенностей, мангры здесь встречаются в виде узких поясов только в хорошо защищенных бухтах и эстуариях (Hong, San, 1993). Коренные мангровые леса побережья центрального и южного Вьетнама образованы такими видами деревьев, как *Avicennia officinalis, A. lanata, Rhizophora mucronata, R. apiculata, Bruguiera gimnorrhiza, B. sexangula, Xylocarpus granatum, X. oboratum*, а также *Nypa fruticans* (Hong, San, 1993).

Фауна вьетнамских мангров изучена очень плохо. Хонг и Сан (Hong, San, 1993) приводят данные вьетнамских работ по крабам, полихетам и моллюскам, Чертопруд и др. (Chertoprud et al., 2012) приводят список крабов найденных в манграх в окрестностях Ня Чанга и анализируют их распределение. Опубликованы таксономические работы о креветках из вьетнамских мангров (Anker et al., 2006; Dworschak et al., 2006; Marin, 2008; Marin, 2014). Кроме этого есть ряд исследований посвященных мейобентосу (Mokievsky et al., 2011; Tchesunov et al., 2010; Xuan et al., 2007).

Обзор литературы свидетельствует о том, что существует обширный массив информации, как о различных компонентах мангрового леса, так и о сообществе в целом и связи его с другими экосистемами. Тем не менее, отмечены существенные пробелы в знании об этой экосистеме, которые заполняет данная диссертационная работа, а именно, информация о региональной фауне мангров центрального Вьетнама и подробная характеристика начального этапа развития фауны искусственных мангровых насаждений.

3. Материалы и методы

Основным материалом для данной работы послужили сборы 2005-2015 годов в мангровых посадках и в естественной мангровой ассоциации в бухте Дам Бай острова Че, в заливе Ня Чанг центрального Вьетнама. Также были использованы сборы в естественных манграх соседнего с заливом Ня Чанг залива Ня Фу. На рисунке 3 приведена карта исследованных районов.

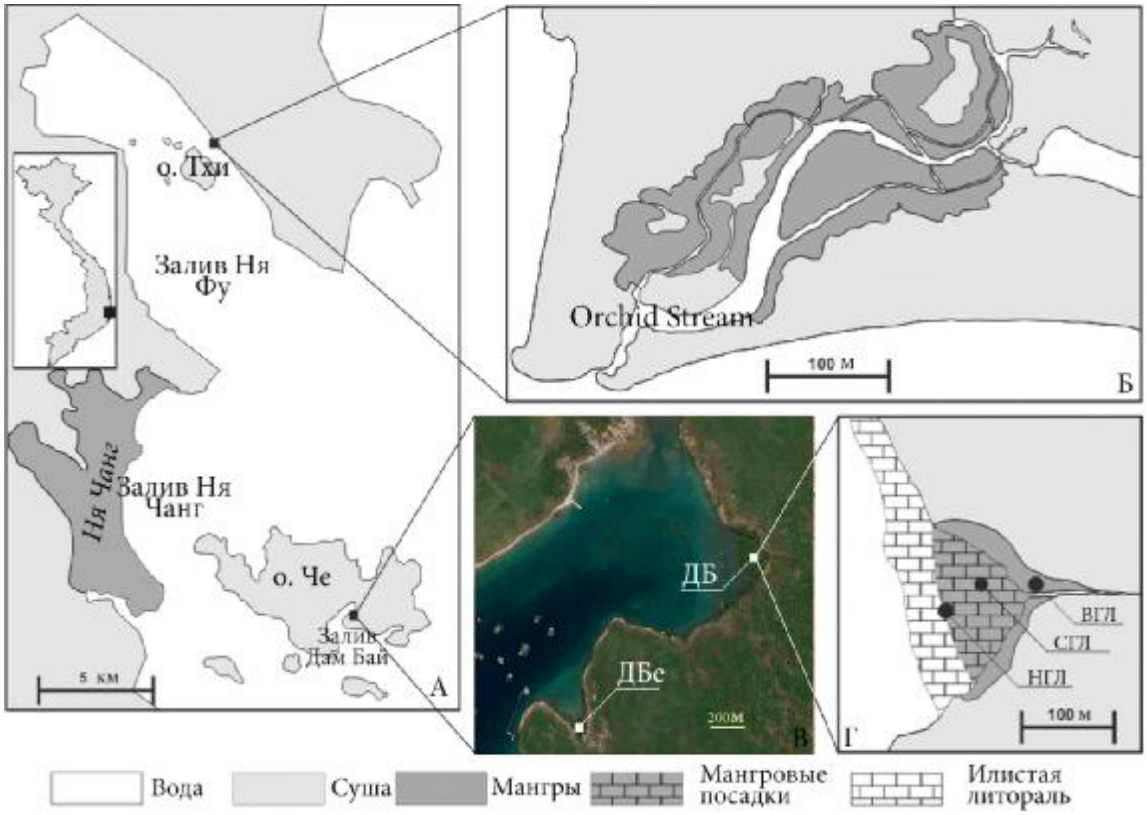

Рисунок 3. Карта исследованных районов. А – карта рацона исследования с указанием его местоположения на карте Вьетнама. Б – схема мангровой ассоциации в заливе Ня Фу. В – спутниковый снимок естественной мангровой ассоциации и мангровых посадок в заливе Дам Бай (2014 год). Г – схема мангровых посадок в заливе Дам Бай с указанием расположения исследованных станций.

3.1 Характеристики районов

Берег центрального Вьетнама, в котором располагается заливы Ня Чанг и Ня Фу (Рис. 3А), находится в зоне атмосферной циркуляции, определяющей здесь

муссонный климат, для которого характерно чередование сухого (январь-август) и дождливого (сентябрь-декабрь) сезонов. Соленость прибрежных вод близка к нормальной океанической и лишь в кутах и закрытых бухтах во время тропических ливней она может кратковременно понижаться. Приливы в заливе Ня Чанг и прилежащих районах неправильные суточные с 14-ти дневным циклом сизигий/квадратура. Ежемесячно от 18 до 22 дней приливы суточные и остальное время смешанные полусуточные. Во время сизигия диапазон колебания уровня воды 1,5-2 метра. Во время квадратуры амплитуда колебания около 0,5 м (Lan et al., 2012).

Залив Ня Чанг и Залив Ня Фу располагаются на юге центрального Вьетнама в провинции Кхань Хоа. Территории вокруг этих заливов густо населены, численность населения в Ня Чанге и окрестных поселениях составляет около 400000 жителей. Таким образом, акватория и побережье находятся под сильным антропогенным прессом и испытывают воздействие сточных вод, загрязнения, экстенсивного рыболовства, интенсивного туризма и судоходства.

Центральное побережье часто испытывает штормовое воздействие, поэтому мангровые заросли располагаются только в хорошо защищенных бухтах и лагунах (Hong, San, 1993). Но и в заливах Ня Чанг и Ня Фу мангры скудны и часто находятся в плохом состоянии из-за антропогенного влияния. На данный момент они присутствуют вокруг марикультурных прудов в устье реки Бэ в границах города Ня Чанг и в куту залива Ня Фу. Самая крупная естественная мангровая ассоциация без марикультурных хозяйств расположена на северо-восточном побережье залива Ня Фу. Кроме того мангры, представленные узкими поясами растительности, присутствуют на островах залива Ня Фу и во внутренней части залива Дам Бай, который расположен на острове Че.

3.1.1 Залив Дам Бай

В кутовой части залива Дам Бэй (Dam Bay) на острове Че (Hon Tre) (Рис. 3А, В, Г) до 2004 года располагался участок песчано-илистой литорали шириной 200-

250 м. В верхней части он был обрамлен узким (в 2-3 дерева) поясом мангровых деревьев *Rhizophora apiculata* Blume с примесью нескольких деревьев. Это был полого опускающийся к морю илисто-песчаный пляж с выровненным рельефом. Грунт здесь менялся от крупного песка на внешней стороне мангров до ила между опорными корнями ризофоры. Здесь была заложена станция “ВГЛ” (верхний горизонт литорали, 12°12′7″N; 109°18′6″E) в ходе экспедиции осенью 2005 года. На рисунке 4 приведена фотография верхнего горизонта литорали в 2005 году.

Ниже пояса взрослых мангров располагалась плавно понижающаяся илисто-песчаная литораль. В 2004 году на ней были высажены саженцы *R. apiculata*. Здесь в ходе экспедиции весной 2005 года была заложена станция “СГЛ” (средний горизонт литорали, 12°12′5″N; 109°18′12″E). На рисунке 5 приведена фотография среднего горизонта литорали в 2005 году, и на рисунке 6 - состояние посадок осенью 2008 года. На момент первой съемки саженцы имели размер около 0,5 м в высоту, к осени 2008 они достигли высоты 1,5 м, образовав несколько ветвлений и пневматофоров. К осени 2013 года деревья достигли высоты 3 м. На момент последней съемки в 2015 году некоторые деревья достигали 4,5 м, а в целом посадки в среднем горизонте местами образуют почти непроходимые заросли. А также среди посадок естественным путем появилось несколько деревьев других видов.

Рисунок 4. Пояс взрослой *R. apiculata.* в верхнем горизонте литорали в заливе Дам Бай, станция “ВГЛ” (фото Марина И.Н.).

Рисунок 5. Посадки *R. apiculata* весной 2005 года в средней литорали залива Дам Бай, станция “СГЛ” (фото Марина И.Н.).

Рисунок 6. Посадки *R. apiculata* осенью 2008 года в средней литорали залива Дам Бай, станция “СГЛ” (фото Удалова А.А.).

Ниже посадок мангров 2004 года находится пояс нижней литорали, который обнажается только во время сизигийных отливов. Здесь в 2007 году также были высажены саженцы ризофоры. Еще весной 2005 года в этой части литорали была заложена станция “НГЛ” (нижний горизонт литорали, 12°12′5″N; 109°18′9″E). На рисунке 7 показано состояние мангровых посадок в нижнем горизонте осенью

2009, а на рисунке 8 показано состояние нижнего горизонта посадок на момент последней съемки осенью 2015 года. Рост саженцев здесь сильно замедлен, и самые высокие из них достигают лишь 1,2 м.

Рисунок 7. Вид на посадки *R. apiculata* в нижней литорали осенью 2009 года, станция “НГЛ” (фото Кантора Ю.И.)

Рисунок 8. Вид на станцию в нижнем горизонте литорали осенью 2015 года.

На данный момент мангровые посадки в заливе Дам Бай занимают около1,4 га.

Южнее бухты, в которой расположены мангровые посадки, есть еще одна небольшая бухта с участком илистой литорали, также окаймленной узким поясом взрослых мангровых деревьев *R. apiculata* с включением нескольких деревьев *A. marina*. Здесь в экспедиции весной 2013 года была заложена станция “ДБе” (естественные мангры в заливе Дам Бай, 12°11′50″N; 109°17′57″E). Эта станция примерно соответствует станции ВГЛ до высадки саженцев в среднем горизонте литорали в 2004 году. На рисунке 9, а также на рисунке 1В приложения 1 показан вид на эту мангровую ассоциацию.

Рисунок 9. Вид на естественную мангровую ассоциации в заливе Дам Бай (ДБе) осенью 2015 года.

На берегах залива Дам Бай расположено несколько небольших поселений, а также в акватории присутствуют несколько плотов, где выращивают рыбу. Несмотря на то, что территория залива Дам Бай находится под программой защиты водных и прибрежных ресурсов, местное население активно собирает съедобных крабов и двустворчатых моллюсков в мангровых ассоциациях.

3.1.2 Залив Ня Фу

Станция “НФ” (Ня Фу, 12°24′22″N; 109°14′24″E) расположена в центральной части северо-восточного побережья залива Ня Фу, напротив острова Тхи вдоль каналов ручья Orchid Stream (Рис. 3Б). Несмотря на то, что эта территория подвержена очень сильному антропогенному воздействию, – это самая крупная и наименее нарушенная мангровая ассоциация в окрестностях Ня Чанга. Здесь располагается рекреационная зона – парк “Orchid stream”. В нем имеется два соленых эвтрофицированных пруда связанных с каналами ручья, вдоль которого и растут мангры. Эта система имеет сложную гидрологию, поскольку в сухой сезон она почти теряет связь с морем, а в сезон дождей происходит ее распреснение, и связь с морем восстанавливается. На дальнем от моря крае этой системы в нее впадает небольшой пресный ручей, который в сезон дождей скорей всего становится сильным потоком. Мангровая ассоциация представлена несколькими видами деревьев, в основном это ***R. apiculata*** с примесью ***Avicennia*** sp., ***Lumnitzera racemosa*** Willd., ***Excoecaria agallocha*** L., ***Aegiceras*** sp., и ***Bruguiera gymnorhiza*** (L.). Пространственная структура этой мангровой ассоциации абсолютно другая и гораздо сложнее чем в обеих ассоциациях в заливе Дам Бай, и нельзя соотнести горизонты мангровых посадок с какими-либо частями мангровой ассоциации в Ня Фу, поэтому автор рассматривает ее как единую станцию. На рисунке 10, а также на рисунке 1Б приложения 1 показан вид на эту мангровую ассоциацию.

Рисунок 10. Вид на мангровую ассоциацию расположенную на берегах ручья Orchid Stream в заливе Ня Фу (НФ) во время высокой воды осенью 2015 (фото Меховой Е.С.).

3.2 Отбор проб

С 2005 по 2015 год проводились ежегодные количественные и качественные сборы макрозообентоса в районе мангровых посадок в заливе Дам Бай. В 2012 и 2014 году проведен сбор макробентоса в естественной мангровой ассоциации в заливе Ня Фу. С 2013 по 2015 года проведено исследование естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай (ДБе). Методика отбора проб варьировала и совершенствовалась от года к году. Нами были использованы следующие орудия сбора и методы:

1. С рамки площадью 0,11 м^2 изымали грунт на глубину 10-15 см. Этим способом брались пробы на осушенной во время отлива литорали.

2. Рядом с большой рамкой помещали рамку площадью 0,01 м^2 в основном для учета полихет, олигохет и других мелких животных.

3. Трубку диаметром 5 см (19,6 см^2) втыкали в грунт (находящийся под водой) на глубину 15-20 см.

4. Грунт изымали водолазным дночерпателем системы Е.Н. Грузова, с площадью захвата 0.025 м².

5. Помимо количественных проб отбирали и качественные пробы ручным сбором.

В таблице 1 приведены станции и методы отбора проб в заливе Дам Бэй и Ня Фу. На рисунке 1А приложения 1 запечатлён процесс отбора проб.

Таблица 1. Список проведенных мангровых съемок с указанием года, сезона, станции и метода отбора проб. Кач. – качественные сборы.

	ВГЛ	СГЛ	НГЛ
ДБ осень 2005	3×0,11, кач.	3×0,11, кач.	3×0,11, кач.
ДБ весна 2006	5×0,0225, кач.	5×0,0225, кач.	5×0,0225, кач.
ДБ осень 2008	3×0,11, кач.	2×0,11; 3×0,026,кач.	3×0,025, кач.
ДБ весна 2009	3×0,11, кач.	3×0,11, кач.	3×0,11, кач.
ДБ осень 2009	4×0,11, кач.	4×0,11, кач.	4×0,11, кач.
ДБ весна 2010	4×0,11, кач.	4×0,11, кач.	4×0,11, кач.
ДБ осень 2010	4×0,11, кач.	4×0,11, кач.	3×0,11, кач.
ДБ весна 2011	4×0,11, кач.	4×0,11, кач.	4×0,11, кач.
ДБ осень 2011	4×0,11, кач.	4×0,11, кач.	4×0,11, кач.
ДБ осень 2012	4×0,11, кач.	4×0,11, кач.	4×0,11, кач.
НФ осень 2012	4×0,11, кач.	-	-
ДБ весна 2013	8×0,11, кач.	7×0,11, кач.	4×0,11, кач.
NP весна 2013	Кач.	Кач.	Кач.
ДБе весна 2013	7×0,11, кач.	-	-
ДБ весна 2014	4×0,11; 4×0,01, кач.	4×0,11; 4×0,01, кач.	4×0,11; 4×0,01, кач.
ДБе весна 2014	4×0,11; 4×0,01, кач.	-	-
НФ весна 2014	Кач.	Кач.	Кач.
ДБ осень 2014	4×0,11; 4×0,01, кач.	4×0,11; 4×0,01, кач.	4×0,11; 4×0,01, кач.
ДБе осень 2014	4×0,11; 4×0,01, кач.	-	-
НФ осень 2014	Кач.	Кач.	Кач.
ДБ осень 2015	4×0,11; 4×0,01, кач.	4×0,11; 4×0,01, кач.	4×0,11; 4×0,01, кач.
ДБе осень 2015	4×0,11; 4×0,01, кач.	-	-
НФ осень 2015	3×0,11; 3×0,01, кач.	-	-

Собранный грунт делили на несколько частей и отделяли животных от грунта путем отмучивания в ведре. Воду проливали через газ диаметром 0,5 мм. Осадок, собиравшийся на газе и включающий животных, растительные фрагменты и детрит, фиксировали на месте в 96% этиловом спирте либо доставляли в для разбора в лабораторию. Отмучивание проводилось до того момента, пока вода не становилась прозрачной. Оставшуюся крупную фракцию осадка промывали через сито с размером ячеи 3 мм. Начиная с 2014 года грунт из рамки площадью 0,11 м² сразу помещали на сито, а отмучивали только грунт из маленькой рамки площадью 0,01 м². В лаборатории проводили первичный разбор проб. Отобранные животные были помещены в 70% спирт, начиная с 2012 года мелкую отмученную фракцию фиксировали 4% формалином.

3.3 Анализ собранного материала

В лаборатории пробы были разобраны по крупным таксономическим группам. Затем были разобраны по видам, там, где это было возможно.

Отдельные таксоны беспозвоночных имеют различное значение в мангровой экосистеме, равно как и различную степень таксономической изученности. Ключевыми и наиболее детально изученными таксонами являются моллюски и крабы. Большая часть представителей этих групп была определена до вида, хотя некоторые малоизученные группы, которые не представлены в современных таксономических работах, были определены до максимально возможного уровня.

Видовая принадлежность брюхоногих моллюсков была установлена при помощи работ Рида, Поппа, Нг и Сивасоти, Мартинса, Хубрика, Хиллеберга и Килбурна, Лозье и Плазиат, Еллисон, Окутани и др, отсюда же получены данные об экологии и распространении найденных видов (Ellison et al., 1999; Houbrick, 1985, 1992; Hylleberg, Kilburn, 2003; Lozouet, Plaziat, 2008; Martins, 1996; Ng, Sivasothi, 1999a, 1999b; Okutani, 2000; Poppe, 2008a, 2008b, 2010; Reid, 1986; Reid et al., 2008). Для идентификации некоторых брюхоногих моллюсков потребовалось обращение к специалистам по таксономии: Д. Г. Риду (Великобритания), Я. Кано

(Япония), К.Р. Дженсен (Дания), Х. Деккеру (Нидерланды), Э. Стронг, Б. Дайрату (США), К.С. Тану (Сингапур). При работе с двустворчатыми моллюсками были использованы работы Хубера, Поппа, Гловер и Тэйлора, Лозье и Плазиата, Лутаенко (Glover,Taylor, 2016; Huber, 2010; Lozouet, Plaziat, 2008; Lutaenko, 2016; Poppe, 2010b, 2011) и помощь Дж. Тэйлора (Великобритания). В работе с крабами в основном использована статья Чертопруд и др. (Chertoprud et al., 2012) и помощь Спиридонова В.А.

Среди мангровых Annelida есть представители, как полихет, так и олигохет. Тем не менее, существуют непреодолимые трудности в их идентификации (отсутствие литературных источников), поэтому оценить их разнообразие не представлялось возможным, хотя оно может быть велико. Кроме того, представители аннелид очень легко фрагментировались при промывке и дальнейшей сортировке проб, что еще более затрудняло их определение. При достаточно высокой численности, они демонстрировали очень низкую биомассу, исчезающе малую по сравнению с моллюсками. Была определена только суммарная биомасса аннелид, а их численность была подсчитана только в съемке осенью 2015 года. Эти организмы фигурируют в тексте как Annelida.

В остальных группах материал был рассортирован до морфовидов, однако таксономическое определение не всегда оказалось возможным. Таким образом, мы обнаружили в исследованных мангровых сообществах 2 вида хитонов, как минимум два вида креветок, 3 вида раков-отшельников, 1 вид Stomatopoda, 1 вид кишечнодышащих, 2 вида сипункулид и 1 вид брахиопод (определен до вида).

Для всех групп бентоса в работе приведены аннотированные списки видов. Для каждого вида в разделе **материал** указано, на каких станциях и в каком количестве были собраны экземпляры данного вида. В разделе **встречаемость** указана относительная встречаемость вида: редкий вид (обнаружено 1-5 особи данного вида), обычный вид (обнаружено 6-20 особей), массовый вид (более 20 особей). В разделе **размер** приведены данные из литературных источников, если таковые имелись, в случаях, когда не удалось найти информации, либо организмы не были идентифицированы до видового уровня, приведен размер по собранному мате-

риалу. Для брюхоногих моллюсков размер – это высота раковины от вершины до нижнего края устья, либо максимальный диаметр раковины для колпачковидных раковин, либо длинна тела для брюхоногих моллюсков без раковины и хитонов. Для двустворчатых моллюсков приведена высота и длинна раковины. Высота – это размер от замка до вентрального края раковины, длинна – от переднего к заднему краю раковины. Для крабов приведена ширина карапакса. Для креветок альфеид приведена длина карапакса от заднего его края по спинной стороне до конца рострума, для других креветок это длинна карапакса от заднего края по спинной стороне до заднего края орбиты глаза. Для раков отшельников размер это также длина карапакса. Для брахиопод размер это длина раковины. Для остальных животных приведена общая длина тела. В разделе **экология** приведена информация о местах обитания и в некоторых случаях об особенностях питания, размножения, расселения и образа жизни животных по литературным данным, если они имелись, а также наблюдения автора в ходе настоящей работы. В разделе **связь с манграми** указано отношение вида к одной из двух групп: преимущественно мангровые и эврибионтные виды на основе опубликованной информации. Преимущественно мангровые виды имеют облигатную связь с мангровой экосистемой и почти никогда не встречаются за ее пределами, виды эврибионты – это виды которые кроме мангровых зарослей могут встречаться и в других сообществах приливно-отливной зоны и сублиторали, а мангры используют как источник твердого субстрата и мягкого грунта. Виды, экология которых исследована слабо, и которые нельзя было уверенно отнести к преимущественно мангровым, я относила к эврибионтным видам. В разделе **находки во Вьетнаме** приведены находки видов по литературным данным в четырех регионах предложенных Хонгом и Саном (Hong, San, 1993). Они провели биогеографическое разделение побережья Вьетнама, основываясь на особенностях мангровых сообществ этих регионов. На рисунке 11 приведена использованная схема зонирования побережья Вьетнама. Для организмов, идентификация которых не была проведена до видового уровня, некоторые из указанных разделов не приведены в аннотированных списках.

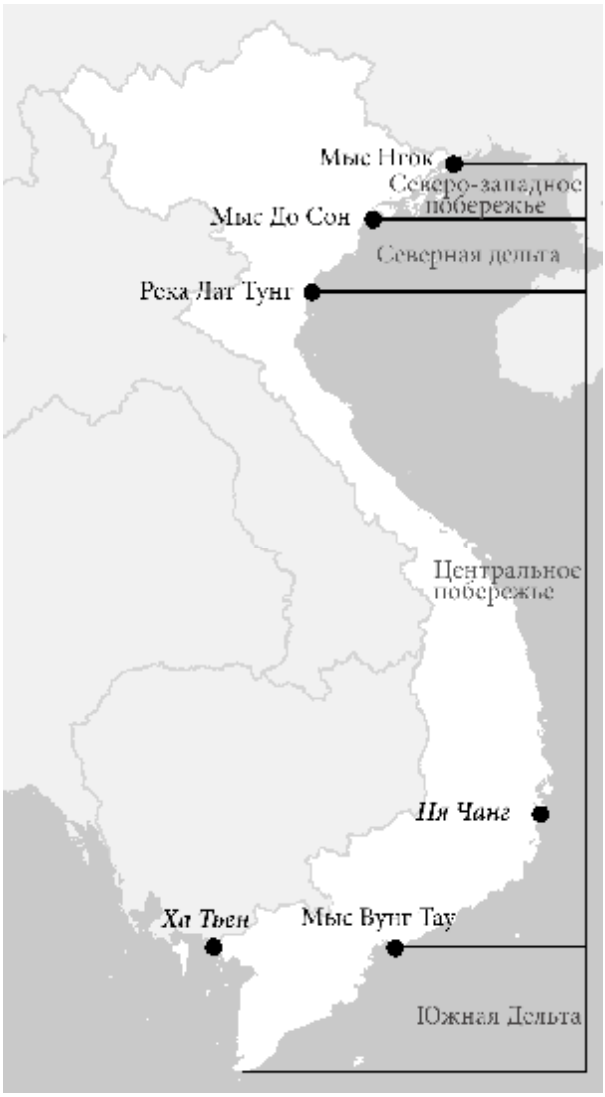

Рисунок 11. Схема биогеографического деления Вьетнама на регионы предложенная Хонгом и Саном (Hong, San, 1993) и использованная в настоящей работе.

Для количественных проб были подсчитаны биомасса и плотность. Средние биомасса и плотность были подсчитаны для каждой станции в каждой съемке. Для брюхоногих моллюсков из количественных проб были подсчитаны индексы разнообразия: индекс Шэннона (Shannon, 1948) и индекс выравненности Бузас и Гибсона (Buzas, Gibson, 1969). Индекс Шэннона наиболее широко используется в исследованиях бентосных беспозвоночных (Clarke, Warwick, 2001). Этот индекс определяется по формуле:

$$H' = -\Sigma_i \; p_i \log(p_i)$$,

где p_i число особей вида i.

Индекс выравненности Бузас и Гибсона так же используется для описания разнообразия сообществ (Buzas, Gibson, 1969). Он вычисляется по формуле:

e^H/S ,

где H – индекс Шэннона, S общее число видов в пробе. Понятие разнообразия фауны включает в себя два компонента: видовое богатство и выровненность (т.е. равномерность распределения количества особей по видам). Индекс Шэннона в большей степени учитывает видовое богатство, а индекс Бузас и Гибсона учитывает в основном выровненность. Таким образом, высокие значения индекса Шэннона показывают высокое разнообразие экосистемы по выбранному таксону, а высокое значение индекса индекс Бузас и Гибсона указывает на то, что доминирование отдельных видов выражено слабо.

Все сборы предоставлены лабораторией морфологии и экологии морских беспозвоночных ИПЭЭ РАН. Начиная с осени 2012 года, автор работы лично участвовал в сборе материала.

4. Результаты и обсуждение

4.1 Общее разнообразие макробентосных беспозвоночных в исследованных мангровых ассоциациях

В исследованных нами мангровых ассоциациях было найдено 139 видов макробеспозвоночных (исключая Annelida, определение которых оказалось фактически невозможным – см. Материалы и методы).

Ключевые, с точки зрения биомассы, численности, а также роли в функционировании мангровой экосистемы группы (брюхоногие и двустворчатые моллюски, крабы) группы представлены 125 видами.

В таблице 2 приведены данных о разнообразии групп беспозвоночных с указанием глубины таксономической проработки.

Таблица 2. Разнообразие и степень таксономической проработки различных таксонов.

Тип	**Таксон более низкого ранга**	**Уровень таксономического определения**	**Количество видов (морфовидов)**
Cnidaria	Scyphozoa	1 до вида	1
	Actiniaria	1 до отряда	1
Mollusca	Polyplacophora	2 до класса	2
	Gastropoda	50 до вида, 10 до рода, 4 до семейства	64
	Bivalvia	40 до вида, 11 до рода, 1 до семейства, 1 до надсемейства	43
Arthropoda	Brachyura	14 до вида, 1 до рода, 3 до семейства	18
	Paguroidea	1 до рода, 2 до надсемейства	3
	Caridea	2 до подотряда	2
	Stomatopoda	1 до отряда	1
Annelida	Polychaeta	До типа	-
	Oligochaeta	До типа	-
Sipunculida		2 до типа	2
Brachiopoda		1 до вида	1
Hemichordata	Enteropneusta	1 до класса	1
Всего:			139 видов

На рисунке 12 приведена диаграмма, где по вертикальной оси отложено количество видов суммарно за все годы и показан вклад каждой группы в разнообразие на исследованных станциях (кроме Annelida).

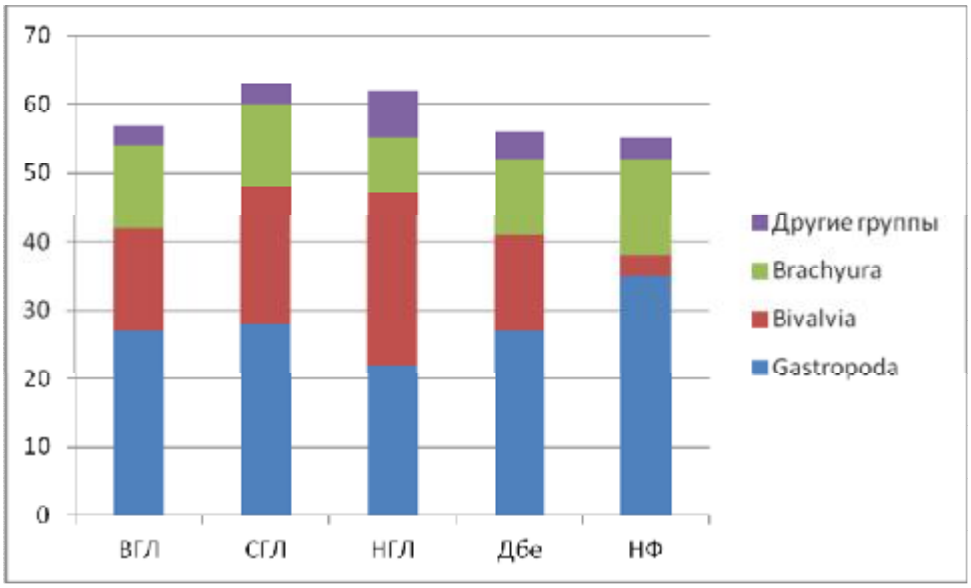

Рисунок 12. Диаграмма, показывающая общее разнообразие на каждой из исследованных станций за все года мониторинга и вклад каждой группы в общее разнообразие. ВГЛ – верхний горизонт литорали, СГЛ – средний горизонт литорали, НГЛ – нижний горизонт литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай, Дбе – естественая мангровая ассоциация в заливе Дам Бай, НФ – естественая мангровая ассоциация в заливе Ня Фу.

Самое высокое разнообразие фауны макробентосных беспозвоночных было зарегистрировано в среднем горизонте литорали мангровых посадок (63 вида), за ним следует нижний горизонт (62 вида), верхний горизонт посадок (57 видов) и естественная мангровая ассоциация в заливе Дам Бай (56 видов). Наименьшее разнообразие фауны было зарегистрировано в естественной мангровой ассоциации в Ня Фу (55 видов).

Более высокое видовое богатство фауны в мангровых посадках по сравнению с естественными мангровыми ассоциациями, а так же по сравнению с верхним горизонтом в районе мангровых посадок, которые состоят из взрослых деревьев, вероятно связано с тем, что в среднем и нижнем горизонте литорали изменения условий привели к образованию большого числа новых микросред, которые смогли занять новые виды, тогда как верхнем горизонте условия были более стабильны, а

в естественных мангровых ассоциациях условия не изменились, и сохраняется постоянный набор микросред. Возможно, в том, что наиболее бедной оказалась ассоциация в Ня Фу, сыграла роль разница в затраченных на отбор проб усилий, они были более интенсивными в мангровых посадках в заливе Дам Бай.

На всех исследованных станциях по видовому богатству доминируют брюхоногие моллюски, кроме нижнего горизонта литорали, где доминируют двустворчатые моллюски, что связано с их образом жизни, для большинства из которых характерно питание из толщи воды.

Двустворчатые моллюски следуют за брюхоногими по количеству отмеченных видов везде, кроме нижнего горизонта литорали , о чем уже сказано, и естественной мангровой ассоциации в Ня Фу, где разнообразие двустворок крайне низко. За двустворчатыми моллюсками по видовому богатству следуют крабы (кроме Ня Фу), а остальные группы беспозвоночных обладают наименьшим видовым богатством на всех станциях и максимальное их разнообразие (7 видов) достигается в нижнем горизонте литорали посадок.

Таким образом, исследованные мангровые ассоциации сходны по структуре фауны на высоком таксономическом уровне но все же есть и различия и особенно выделяются станции в заливе Ня Фу и в нижнем горизонте литорали мангровых посадок.

4.2 Динамика общей плотности, биомассы и структуры макробентоса

На рисунках 13-19 приведены столбчатые диаграммы, показывающие общую плотность и биомассу на каждой станции в каждой съемке, а также соотношения биомассы и плотности в абсолютных величинах по группам макробентоса. Далее каждая станция будет разобрана отдельно.

4.2.1 Верхний горизонт литорали в районе мангровых посадок

На рисунке 13 приведена диаграмма динамики средней плотности беспозвоночных в количественных пробах верхнего горизонта мангровых посадок в каж-

дой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность. В верхнем горизонте литорали на диаграмме мы видим рост общей плотности беспозвоночных с течением времени. Максимальная плотность беспозвоночных в количественных пробах была зарегистрирована весной 2014 года и составляла 2156,8 $м^{-2}$, минимальная плотность была зарегистрирована весной 2009 года 73 $м^2$. В съемках 2005, 2006, 2008 и весной 2010 года плотность беспозвоночных также была невелика.

В верхнем горизонте литорали почти во всех съемках абсолютными лидерами по вкладу в общую плотность беспозвоночных стали брюхоногие моллюски. В большинстве съемок их вклад составляет более 94%. Их наименьший вклад в процентном соотношении был весной 2009 и составил всего 4%, где вклад крабов составил 77,6%. Кроме того, процентный вклад крабов был значителен осенью 2005 года и составил 43,7%. Вероятно, мелкие полихеты и олигохеты также могут вносить значительный вклад в общую плотность беспозвоночных животных в верхнем горизонте. Они не показаны на графике, поскольку данные об их плотности есть только для последней съемки осени 2015 года и их плотность составляет 550 $м^{-2}$, что в процентном соотношении составило бы 37%. Вклад других групп беспозвоночных в общую плотность крайне мал.

На рисунке 14 приведена диаграмма динамики средней биомассы беспозвоночных в количественных пробах верхнего горизонта мангровых посадок в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую биомассу. Тенденции в динамике биомассы не так очевидны как в плотности беспозвоночных, но в последние годы она все же выше, чем на начальном этапе мониторинга. Наибольшее значение биомассы было зарегистрировано в количественных пробах съемки осенью 2012 года и составило 416,2 $г/м^2$. Наименьшей биомасса была в съемках весной 2006 года и весной 2009 года и составляла всего 9,7 $г/м^2$ и 7,5 $г/м^2$ соответственно.

По биомассе вклад брюхоногих моллюсков менее весомый, нежели по плотности, но, тем не менее, они сохраняют лидирующую позицию, и в большей части съемок их вклад составляет более 60%. Наименьший вклад брюхоногих моллюсков в биомассу был, так же как и по плотности, весной 2009 г. В некоторых съемках значительный вклад в общую биомассу вносят двустворчатые моллюски,

например, осенью 2005 года их процентный вклад составляет 70,7% общей биомассы всех беспозвоночных в верхнем горизонте. Вклад других групп беспозвоночных в биомассу невелик.

Рисунок 13. Диаграмма динамики средней плотности беспозвоночных в количественных пробах верхнего горизонта мангровых посадок в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность.

Рисунок 14. Диаграмма динамики средней биомассы беспозвоночных в количественных пробах верхнего горизонта мангровых посадок в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую биомассу.

4.2.2 Средний горизонт литорали мангровых посадок

На рисунке 15 приведена диаграмма динамики средней плотности беспозвоночных в количественных пробах среднего горизонта мангровых посадок в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность. В среднем горизонте литорали, как и в верхнем, происходит рост общей плотности беспозвоночных. В начальный период мониторинга значения общей средней биомассы крайне низки с минимальными значениями в съемках осенью 2005 года (50,3 $м^{-2}$) и весной 2006 года (49 $м^{-2}$). Затем наблюдается рост показателей плотности, и максимальное значение общая средняя плотность принимает в последней съемке осенью 2015 года (2750 $м^{-2}$).

С осени 2008 года брюхоногие моллюски занимают лидирующую позицию по общей плотности (не ниже 79%). Как и в верхнем горизонте, полихеты и олигохеты в среднем горизонте также могут вносить значительный вклад в общую плотность беспозвоночных животных. Их плотность в последней съемке осени 2015 года составляет 800 $м^{-2}$ (29,1% общей плотности).

На рисунке 16 приведена диаграмма динамики средней биомассы беспозвоночных в количественных пробах среднего горизонта мангровых посадок в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую биомассу. Она не показывает такой четкой тенденции к росту как диаграмма плотности. Но на начальном этапе мониторинга в первых трех съемках биомасса довольна низка, а весной 2006 года составляет лишь 3,3 $г/м^2$. Однако, начиная с 2009 года, биомасса колеблется примерно на одном уровне. Своего максимального значения биомасса достигает в количественных пробах съемки осенью 2011 года и составляет 636 $г/м^2$.

С осени 2008 года брюхоногие моллюски занимают лидирующую позицию по величине процентного вклада в общую биомассу (не ниже 56%). По биомассе за брюхоногими моллюсками следуют двустворчатые моллюски, вклад которых довольно значителен в большинстве съемок и достигает максимального значения 45,7% осенью 2014 года.

Рисунок 15. Диаграмма динамики средней плотности беспозвоночных в количественных пробах среднего горизонта мангровых посадок в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность.

Рисунок 16. Диаграмма динамики средней биомассы беспозвоночных в количественных пробах среднего горизонта мангровых посадок в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую биомассу.

4.2.3 Нижний горизонт литорали мангровых посадок

На рисунке 17 приведена диаграмма динамики средней плотности беспозвоночных в количественных пробах нижнего горизонта мангровых посадок в каж-

дой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность. В нижнем горизонте литорали в первых двух съемках плотность была наименьшей, всего 3 $м^{-2}$ осенью 2005 и 28,5 $м^{-2}$ весной 2006. Затем происходит резкое повышение этого параметра до своего максимума 153,8 $м^{-2}$ осенью 2008 года. После этого скачка плотность снова снижается и дальше уже не происходит столь резких колебаний.

Доминирование какой либо из групп здесь не так ярко выражено как в двух других горизонтах, и в разных съемках первенство переходит между крабами (до 84% весной 2009 года), двустворчатыми моллюсками (до 100% осенью 2008 года и 61% осенью 2009 года) и другими группами (которые здесь представлены в основном лингулой и актиниями, до 60% веной 2011 года и 79% весной 2014). Но без сомнения самыми многочисленными организмами в нижнем горизонте литорали являются Annelida. Осенью 2015 года их средняя плотность была просто огромна и достигла 12300 $м^{-2}$, а вклад их в общую плотность составил бы 99,4%. Самая незначительная группа по своему вкладу в плотность макробентоса в нижнем горизонте литорали – это брюхоногие моллюски.

На рисунке 18 приведена диаграмма динамики средней биомассы беспозвоночных в количественных пробах нижнего горизонта мангровых посадок в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую биомассу. Биомасса в нижнем горизонте была крайне низкой в трех съемках осенью 2006 года, осенью 2008 и весной 2009 года (0,4 $г/м^2$, 9,1 $г/м^2$ и 6,5 $г/м^2$) соответственно, при том, что в самой первой съемке биомасса была на уровне съемок более позднего периода мониторинга, когда происходили колебания биомассы но без резких скачков. Но все же в последней съемке происходит скачок, и биомасса достигает максимального значения в нижнем горизонте и составляет 111,4 $г/м^2$.

Самыми значимыми по биомассе группами становятся Annelida (их вклад в общую биомассу достигает 90% осенью 2005 года и 83% осенью 2014 года) и “другие группы” (в большинстве съемок их вклад составляет не менее 40%). Значительный вклад в общую биомассу вносят и крабы (в большинстве съемок их вклад не менее 20%). Вклад двустворчатых моллюсков максимален (100%) осенью 2008 года. В последней съемке он тоже велик и составляет 63%.

Рисунок 17. Диаграмма динамики средней плотности беспозвоночных в количественных пробах нижнего горизонта мангровых посадок в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность.

Рисунок 18. Диаграмма динамики средней биомассы беспозвоночных в количественных пробах нижнего горизонта мангровых посадок в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую биомассу.

4.2.4 Естественная мангровая ассоциация в заливе Дам Бай

На рисунке 19 приведена диаграмма динамики средней плотности беспозвоночных в количественных пробах в естественной мангровой ассоциациях в заливе

Дам Бай в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность. Плотность макробентоса в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай довольно сильно колеблется. Максимальное значение она принимает в съемке весной 2014 года (806,8 $м^{-2}$) и минимальное осенью 2015 (222,7 $м^{-2}$).

Доминирующей группой здесь являются брюхоногие моллюски. Весной 2013 года их вклад был самым маленьким и составил 51% в остальных трех съемках он не меньше 74,%. Остальные группы вносят практически одинаково небольшой вклад, кроме съемки весной 2013, где вклад каждой группы составил не менее 13%. Вероятно Annelida вносят существенный вклад в общую плотность на этой станции, в съемке осенью 2015 года она составила 500 $м^{-2}$, что дало бы вклад в общую плотность 69%.

На рисунке 13 приведена диаграмма динамики средней плотности беспозвоночных в количественных пробах в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность. Биомасса макробентоса также испытывает значительные колебания и они не повторяют колебания плотности. Наибольших значений она достигает весной 2013 и осенью 2015 (528,3 $г/м^2$ и 416,6 $г/м^2$), и наименьшее значение биомассы приходится на осень 2014 года (109,4 $г/м^2$).

По биомассе в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай от съемке к съемке доминируют разные группы моллюсков. В обеих съемках 2014 года доминируют брюхоногие моллюски и их вклад составляет 65% и 63%. Весной 2013 и осенью 2015 доминируют двустворчатые моллюски и их вклад составляет 64% и 84% соответственно.

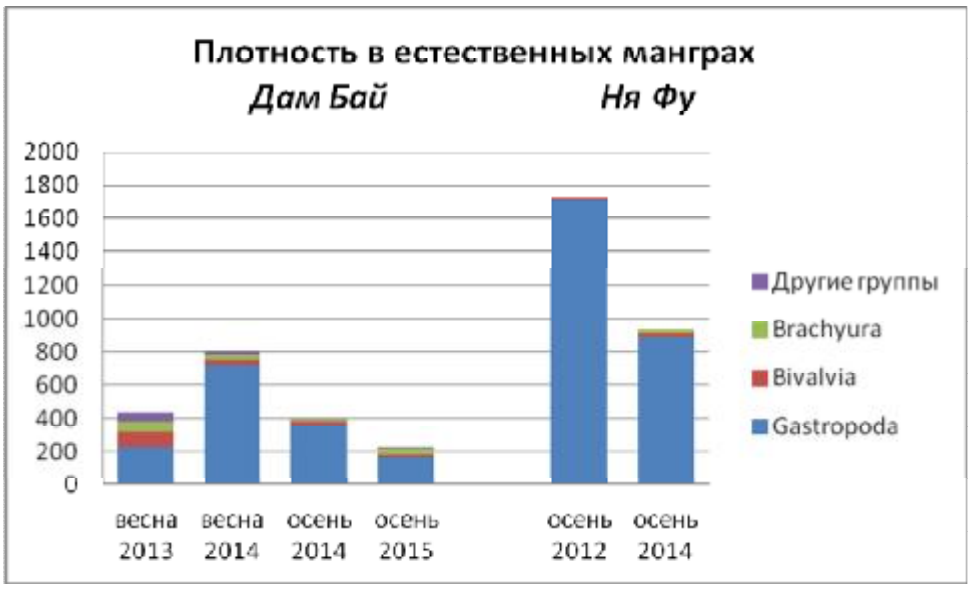

Рисунок 19. Диаграмма динамики средней плотности беспозвоночных в количественных пробах в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность.

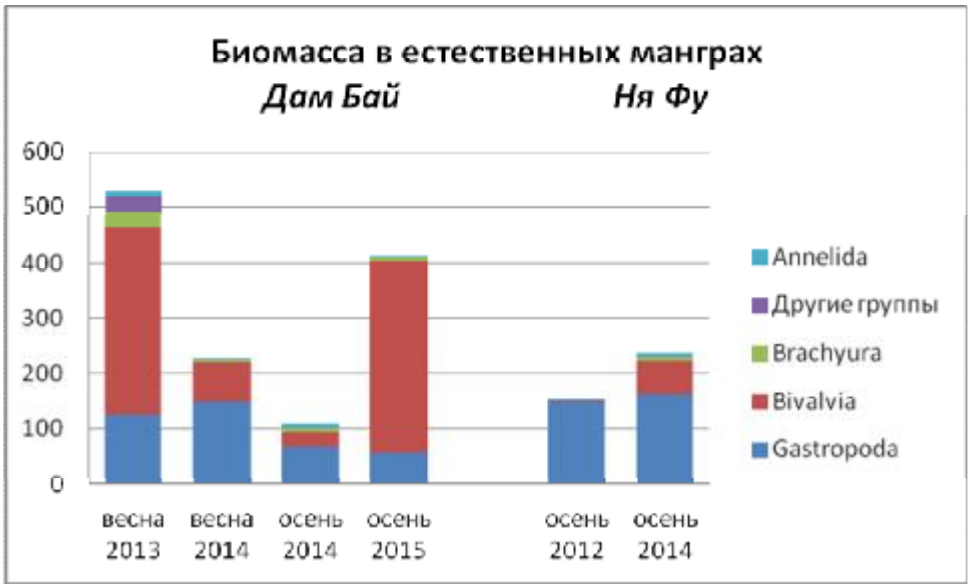

Рисунок 20. Диаграмма динамики средней биомассы беспозвоночных в количественных пробах в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность.

4.2.5 Естественная мангровая ассоциация в заливе Ня Фу

На рисунке 19 приведена диаграмма динамики средней плотности беспозвоночных в количественных пробах в естественной мангровой ассоциации в заливе Ня Фу в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность. В

естественной мангровой ассоциации в заливе Ня Фу количественные данные есть только по двум съемкам и в съемке осенью 2012 плотность макробентоса почти в два раза превышает плотность в съемке осени 2014 года и составляет 1720,5 г/м^2 и 936,4 г/м^2 соответственно. Доминирующей группой являются брюхоногие моллюски, их вклад в общую плотность составляет 99,7% и 94,8% соответственно.

На рисунке 20 приведена диаграмма динамики средней плотности беспозвоночных в количественных пробах в естественной мангровой ассоциации в заливе Ня Фу в каждой съемке с вкладом каждой группы в общую плотность. По биомассе макробентоса в мангровой ассоциации в заливе Ня Фу разница между двумя съемками не так велика, как по плотности. Большей величины биомасса достигает в съемке осенью 2014 года и составляет 236,3 г/м^2. Наибольший вклад вносят брюхоногие моллюски, и в двух съемках он составляет 98% и 68,6%. Осенью 2014 биомасса двустворчатых моллюсков также значительна, и ее вклад составляет 26%.

4.2.6 Сравнение исследованных станций

На рисунках 21 и 22 приведены графики динамики общей плотности и биомассы макробентосных беспозвоночных на всех исследованных станциях за весь период исследования (без Annelida).

В первых трех съемках плотность макробентоса в верхнем горизонте превосходит плотность в среднем горизонте, затем в большинстве съемок средний горизонт лидирует по плотности, кроме съемки весной 2014 года, когда плотность верхнего горизонта превосходит плотность в среднем. Плотность в нижнем горизонте литорали во всех съемках ниже, чем на всех остальных станциях.

Плотность макробентоса в нижнем горизонте во всех съемках ниже, чем на других станциях. Плотность макробентоса в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай во всех четырех съемках ниже, чем в верхнем и среднем горизонтах мангровых посадок и ниже, чем в естественной мангровой ассоциации в Ня Фу. Осенью 2012 года плотность макробентоса в количественных пробах из

естественной мангровой ассоциации в Ня Фу была выше, чем на всех остальных станциях в этой съемке, а осенью 2014 ниже, чем в верхнем и среднем горизонте мангровых посадок, но выше, чем в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай.

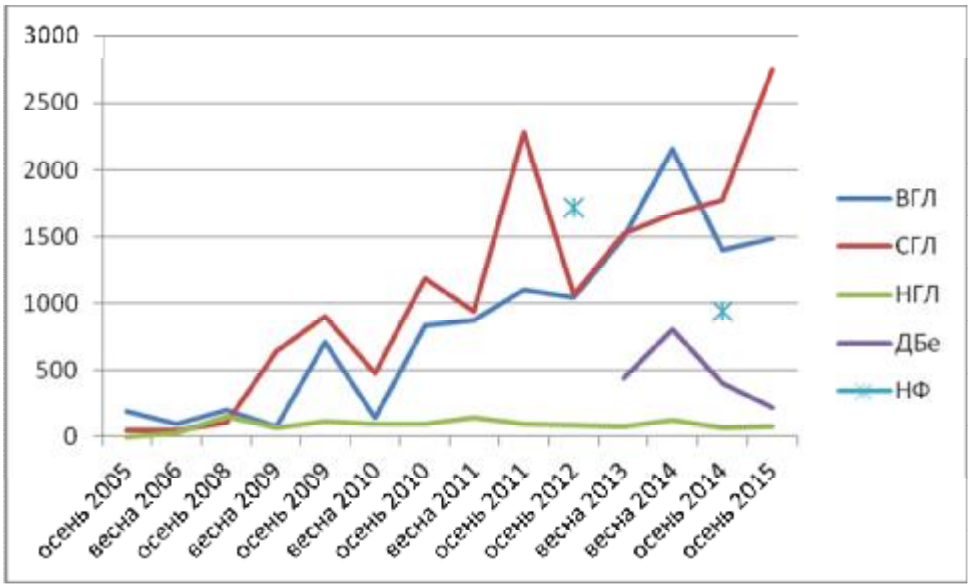

Рисунок 21. Графики динамики общей плотности макробентосных беспозвоночных на всех исследованных станциях за весь период исследования (без Annelida).

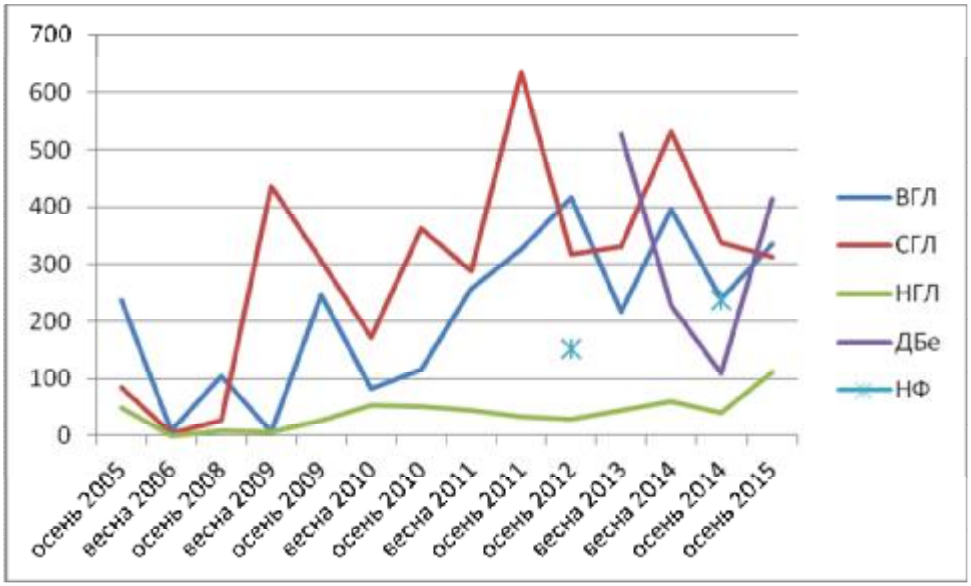

Рисунок 22. Графики динамики общей биомассы макробентосных беспозвоночных на всех исследованных станциях за весь период исследования.

В первых трех съемках биомасса макробентоса в верхнем горизонте превосходит биомассу в среднем горизонте, затем в большинстве съемок средний гори-

зонт превосходит по биомассе средний горизонт кроме съемок осенью 2012 и осенью 2015 года.

Нижний горизонт также как и по плотности является самым бедным по биомассе среди всех станций в каждой съемке.

Макробентос в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай весной 2013 года и осенью 2015 года лидирует по биомассе среди всех станций, а в съемках весной и осенью 2014 года превосходит лишь биомассу нижнего горизонта мангровых посадок.

Несмотря на то что естественная мангровая ассоциация в Ня Фу осенью 2013 года лидирует по плотности, по биомассе она превосходит лишь нижний горизонт литорали мангровых посадок. Осенью 2014 года биомасса в Ня Фу находится примерно на одном уровне с биомассой верхнего горизонта мангровых посадок.

И в верхнем и в среднем горизонтах литорали в районе мангровых посадок в заливе Дам Бай прослеживается тенденция к росту плотности макробентоса с течением времени. По биомассе тенденция к росту менее выражена из-за сильных колебаний значений биомассы, но точно можно сказать, что в начальный период мониторинга и плотность и биомасса бентосных животных и в верхнем и в среднем горизонте была ниже, чем в более поздний период. Вероятно, высадка саженцев в среднем горизонте привела к росту численности и плотности макробентоса в среднем горизонте, а также повлияла на верхний горизонт литорали, вызвав рост показателей и на этой станции. По структуре фауны эти горизонты по большей части схожи на всем протяжении периода мониторинга. Но структура сообщества обоих горизонтов на начальном этапе не была стабильна, и в первых четырех съемках доминировали разные группы макробентоса, кроме того на начальном этапе в некоторых съемках и биомасса и плотность были крайне низки и эти съемки резко выделяются на фоне остальных. Это может быть связано с тем, что до высадки саженцев в среднем горизонте верхний горизонт литорали был открыт для приливно-отливных течений и значительная часть биогенов и органики вымывалась, и не было условий для достижения фауной высокой численности и

биомассы, но, к сожалению, также это может быть связано с неполным соответствием методики отбора проб в начальный и более поздний период, из-за чего возможна недооценка численности и биомассы зообентоса в ранний период.

Нижний горизонт обладал и обладает самой малочисленной фауной с самой низкой биомассой. Кроме того он сильно отличается по структуре фауны: брюхоногие моллюски, доминирующие на всех других станциях, здесь практически отсутствуют. Таким образом, нижний горизонт литорали мангровых посадок наиболее сильно выделяется среди всех исследованных станций. Это можно объяснить тем, что этот горизонт литорали находится большую часть времени в затопленном состоянии и потому не подходит для жизни большинства животных более высоких горизонтов, и даже рост мангровых саженцев здесь угнетен.

Фауна естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай не обладала высокими количественными характеристиками. Структура фауны в целом сходна со структурой верхнего и среднего горизонтов посадок, по плотности также доминируют брюхоногие, но в некоторых съемках выражено доминирование двустворчатых моллюсков по биомассе. Это может быть связано с тем, что естественная мангровая ассоциация расположена на открытом берегу и не защищена дополнительным поясом деревьев и свободно омывается приливом, что делает ее благоприятной средой для жизни двустворчатых моллюсков, но в то же время органика и биогены здесь не задерживаются, что препятствует образованию высокой численности и биомассы беспозвоночных.

О динамике и количественных показателях в естественной мангровой ассоциации в заливе Ня Фу говорить сложно, поскольку у нас имеются данные только двух съемок, к тому же это очень большая и гетерогенная ассоциация, не связанная напрямую с приливно-отливным циклом, и малый объем материала не позволяет делать обоснованных заключений.

Таким образом, из всех исследованных станций сильно выделяется нижний горизонт литорали мангровых посадок. Остальные станции на позднем этапе мониторинга во многом сходны по структуре фауны (если сравнивать таксономические категории высокого ранга), но различаются общей плотностью и биомассой

макробентосных беспозвоночных. В то же время, Ня Фу отличается бедностью фауны двустворчатых моллюсков.

4.3 Разнообразие, структура и динамика различных групп макробентоса

В этом разделе проанализированы характеристики основных групп макробентосных беспозвоночных, а именно брюхоногих моллюсков, двустворчатых моллюсков, крабов, “других групп” и аннелид. Для каждой группы приведен аннотированный список найденных в исследованных мангровых ассоциациях видов с основными характеристиками для каждого вида, анализ структуры каждой группы, анализ распределения по горизонтам и станциям, динамика разнообразия и плотности каждой группы макробентоса.

4.3.1 Брюхоногие моллюски

4.3.1.1 Видовой состав брюхоногих моллюсков

В трех исследованных мангровых ассоциациях было найдено 64 вида брюхоногих моллюсков относящихся к 24-м семействам. Наиболее богатыми семействами были Neritidae (8 видов), Cerithiidae (7 видов), Potamididae (6 видов), Littorariidae (6 видов), Onchidiidae (6 видов) и Ellobiidae (5 видов). Из них всего два вида относятся к инфауне, 17 относятся к преимущественно мангровым видам. Ниже приведен список всех обнаруженных видов с указанием количества найденных экземпляров, места сбора, частоты встречаемости, размера, особенности экологии по данным литературы и по собственным наблюдениям, распространение во Вьетнаме и глобальное распространение.

4.3.1.1.1 Аннотированный список видов

Family Lottiidae Gray, 1840

Notoacmea sp.

Приложение 1, Рисунок 1Г.

Lottidae gen. sp.: Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 1, fig. A.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 20 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 10 мм.

Экология. Относится к эпифауне. На устрицах, прикрепленных к корням.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Семейство Trochidae Rafinesque, 1815

Monodonta sp.

Приложение 1, Рисунок 1Д-Е.

Monodonta sp.: Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 1, figs B-C.

Материал. Дам Бай, Мангровая плантация, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 12 мм.

Экология. Относится к эпифауне. Был найден на поверхности осадка в среднем горизонте литорали.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Семейство Neritidae Rafinesque, 1815

Clithon faba (G. B. Sowerby I, 1836)

Приложение 1, Рисунок 2П-Т.

Neritina faba G.B. Sowerby I, 1836: part 90, fig. 10.

Clithon faba: Okutani, 2000: 107-108, pl. 54, fig. 35; Thach, 2005: 38, pl. 8, fig. 15; Tan, Clements, 2008: 491, figs. 3-35,-36; Lozouet, Plaziat, 2008: 96-97, pl. 12, figs. 7-8; Fukumori, Kano, 2014, 217; Zvonareva et al., 2015: 8, fig. 3(7); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 2, fig. O-R.

Neritina sp.: Zvonareva et al., 2015: 8.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, Ня Фу, более 70 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 19 мм (Tan, Clements, 2008).

Экология. Развитие со свободноплавающим велигером (Fukumori, Kano, 2014). Солоноватоводный, эстуарный вид. Встречается на песчаных берегах мангровых ручьев, на песке, камнях и бетонных конструкциях дренажных каналов в приливно отливной полосе (Tan, Clements, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях был найден на песчаных берегах мангровых ручьев и каналов в верхней и средней литорали в мангровой плантации и в естественных манграх, встречается совместно с *Clithon oualaniense*.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Hylleberg, 2000; Thach, 2005).

Распространение. От Японии до Сингапура (Okutani, 2000; Tan, Clements, 2008).

Clithon oualaniense (Lesson, 1831)

Приложение 1, Рисунок 2H-O.

Neritina oualaniensis Lesson, 1831: 379.

Clithon (*Pictoneritina*) *oualaniense*: Okutani, 2000: 108-109, pl. 54, fig. 37.

Theodoxus (*Pictoneritina*) *oualaniensis*: Thach, 2005: 39, pl. 8, fig. 27.

Clithon oualaniensis: Lozouet, Plaziat, 2008: 96-97, pl. 12, figs. 3-4; Tan, Clements, 2008: 491, figs. 3-37,-38; Poppe, 2008a: 266-267, pl. 78, figs. 1-2, 4-7, 9, 11; Fukumori, Kano, 2014, 217.

Clithon oualaniense: Zvonareva et al., 2015: 8, fig. 3(6); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 2, figs M-N.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, Ня Фу, более 500 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 11 мм (Tan, Clements, 2008).

Экология. Развитие со свободноплавающим велигером (Fukumori, Kano, 2014). Обычно обитает в морских приливно-отливных зонах рядом с манграми, песчаные берега мангровых ручьев, на поверхности илистого грунта в манграх, также могут жить в эстуарии на песчаных и илистых литоралях (Tan, Clements, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях были найдены на поверхности грунта под мангровыми деревьями, на песчаных берегах ручьев и каналов в верхней и средней литорали мангровых посадок и естественных ассоциаций, местами достигают высокой плотности. Встречаются совместно с *Clithon faba.*

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. Широко распространен в Индо-Пацифике (Haynes, 1988).

Nerita albicilla Linnaeus, 1758

Приложение 1, Рисунок 2А-Б.

Nerita albicilla Linnaeus, 1758: 778.

Nerita (*Theliostyla*) *albicilla*: Okutani, 2000: 104-105, pl. 52, fig. 13; Thach, 2005: 37, pl. 17, figs. 24-25.

Nerita albicilla: Poppe, 2008a: 268-268, pl. 79, fig. 6; Tan, Clements, 2008: 483, figs. 2-1, 2-2; Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 2, figs M-N.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки и естественные мангры, 13 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 32 мм (Tan, Clements, 2008).

Экология. Развитие со свободноплавающим велигером (Fukumori, Kano, 2014). Обычно встречается на камнях, волнорезах и бетонных конструкциях в нижней и средней литорали (Tan, Clements, 2008).

Относится к эпифауне. Мною найден на камнях в нижней литорали.

Связь с мангрями. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Северо-восточное побережье, северная дельта, центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. Индо-Пацифика от Юго-Восточной Африки до Гавайских островов (Frey, 2010).

Nerita planospira Anton, 1838

Приложение 1, Рисунок 2Д-Е.

Nerita planospira Anton, 1838: 30.

Nerita (*Theliostyla*) *planospira*: Okutani, 2000: 104-105, pl. 52, fig. 14.

Nerita planospira: Lozouet, Plaziat, 2008: 106-107, pl. 17, figs. 11-12; Poppe, 2008a: 272-273, pl. 81, fig. 3; Tan, Clements, 2008: 486, figs. 2-13,-14; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 2, figs E-F.

Материал. Дам Бай, естественные мангры, Ня Фу, 6 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 29 мм (Tan, Clements, 2008).

Экология. Развитие со свободноплавающим велигером (Fukumori, Kano, 2014). Обычно встречается на стволах и корнях мангровых деревьев, на камнях и мертвой древесине от самого моря до верхнего эстуария, в основном на периферии мангрового пояса, но также и в толще мангров (Frey, 2010; Lozouet, Plaziat, 2008; Tan, Clements, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях был найден на камнях и корнях *Rhizophora*.

Связь с мангрями. Мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От Индо-Малайского региона до островов Рюкю (Lozouet, Plaziat, 2008).

Nerita histrio Linnaeus, 1758

Приложение 1, Рисунок 2В-Г.

Nerita histrio Linnaeus, 1758: ii, 824 pp.

Nerita (*Theliostyla*) *squamulata*: Okutani, 2000: 102-103, pl. 51, fig. 8; Thach, 2005: 38, pl. 6, figs. 1, 8, 21.

Nerita histrio: Lozouet, Plaziat, 2008: 106-107, pl. 17, figs. 5-8; Tan, Clements, 2008: 486, figs. 2-11,-12; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 2, figs C-D.

Nerita squamulata: Zvonareva et al., 2015: 8.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 20 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид вид.

Размер. До 20 мм (Okutani, 2000).

Экология. Развитие со свободноплавающим велигером (Fukumori, Kano, 2014). Обычно встречается на стволах и воздушных корнях мангровых деревьев, на заиленных камнях на мористой окраине мангрового леса, на валунах в защищенных бухтах и эстуариях (Okutani, 2000; Tan, Clements, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных ассоциациях экземпляры этого вида были найдены на поверхности грунта под мангровыми деревьями и иногда на пневматофорах *Rhizophora*.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Северо-восточное побережье, центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. Индо-Вест-Пацифика: от Индии до Самоа, от южной Японии до северной Австралии (Frey, 2010).

Nerita undata Linnaeus, 1758

Приложение 1, Рисунок 2Ж-З.

Nerita undata Linnaeus, 1758: 779.

Nerita (*Nerita*) *undata*: Okutani, 2000: 102-103, pl. 51, fig. 5; Thach, 2005: 36, pl. 6, figs. 33-34.

Nerita undata: Poppe, 2008a: 274-275, pl. 82, fig. 10; Tan, Clements, 2008: 487, figs. 3-21,-22; Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 2, figs G-H.

Материал. Дам Бай, естественные мангры, 10 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 33 мм (Tan, Clements, 2008).

Экология. Развитие со свободноплавающим велигером (Fukumori, Kano, 2014). В щелях под камнями и между ними, на волнорезах и в верхней и средней части каменистых литоралей. Ночной вид, выходит из убежищ на закате (Tan, Clements, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных ассоциациях был найден на камнях в нижней литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. От северо-восточного побережья до южной дельты (Thach, 2005).

Распространение. Индо-Вест-Пацифика: от северо-восточной Африки до Кении, простирается через центральный регион, включая Индонезию и Филиппины до Микронезии и Меланезии, от южной Японии до северной Австралии (Frey, 2010).

Neripteron siquijorense (Recluz, 1844)

Приложение 1, Рисунок 2И-К.

Nerita siquijorensis Récluz, 1844: 198.

Pseudodostia ? siquijorensis: Lozouet, Plaziat, 2008: 98-99, pl. 13, figs. 6-7.

Neripteron siquijorense: Fukumori, Kano, 2014: 217; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 2, figs I-J.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, Ня Фу, 4 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 10 мм (Lozouet, Plaziat, 2008).

Экология. Развитие со свободноплавающим велигером (Fukumori, Kano, 2014). Встречается в эстуариях (Fukumori, Kano, 2014), не распространяется вверх по эстуарию к водам с низкой соленостью (Lozouet, Plaziat, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных ассоциациях был найден на поверхности грунта в верхнем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. О. Иремоте, о. Окинава, Япония, о. Палаван, Филиппины (Fukumori, Kano, 2014).

Neripteron subauriculatum (Recluz, 1843)

Приложение 1, Рисунок 2Л-М.

Nerita subauriculata Récluz, 1843: 171.

Neripteron subauriculatum: Fukumori, Kano, 2014: 217; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 2, figs K-L.

Neritina auriculata: Zvonareva et al., 2015: 8.

Neritina cornucopia: Zvonareva et al., 2015: 8.

Материал. Ня Фу, около 10 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 10 мм.

Экология. Развитие со свободноплавающим велигером (Fukumori, Kano, 2014). Встречается в эстуариях (Fukumori, Kano, 2014), в солоноватой воде на стволах деревьев (Récluz, 1843).

Относится к эпифауне. В исследованных ассоциациях был найден на мертвой древесине и валунах погруженных в ручьи.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. О. Иримоте, о. Окинава, Япония (Fukumori, Kano, 2014).

Семейство Cerithiidae Fleming, 1822

Clypeomorus batillariaeformis Habe&Kosuge, 1966

Приложение 1, Рисунок 2Н-О.

Clypeomorus batillariaeformis Habe, Kosuge, 1966: 328-329, pl. 29, fig. 13.

Clypeomorus batillariaeformis: Houbrick, 1985: 51-63, figs. 23-27 (синонимия); Okutani, 2000: 120-121, pl. 60, fig. 29; Poppe, 2008a: 294-295, pl. 91, fig. 15; Thach, 2005: 44; Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 2, figs E-F.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 5 экземпляров.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 40 мм (Okutani, 2000).

Экология. Делают кладки на нижней стороне камней. Имеют короткую фазу (около 24 часов) свободноплавающей лецитотрофной личинки (Houbrick, 1985). Относятся к эпифауне и живут в верхней зоне литорали, обычно многочисленны на твердом субстрате, где часто образуют кластеры на отливе (Houbrick 1985).

Относится к эпифауне. В исследованных ассоциациях были найдены на пневматофорах мангровых деревьев в верхней литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Северо-восточное побережье, северная дельта, центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. Широко распространен в Индо-Пацифике (Houbrick, 1985).

Clypeomorus bifasciata (G.B. Sowerby II, 1855)

Приложение 1, Рисунок 3В-Г.

Cerithium bifasciatum Sowerby, 1855: 874, pl. 183, fig. 193.

Clypeomorus bifasciata: Houbrick, 1985: 23-43, figs. 10-17 (синонимия); Okutani, 2000: 118-119, pl. 59, fig. 28; Poppe, 2008a: 292-293, pl. 91, fig. 1.

Clypeomorus bifasciatus: Thach, 2005: 45, pl. 10, fig. 25; Zvonareva et al., 2015: 8, fig. 3(4); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 3, figs C-D.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, более 150 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 29 мм (Houbrick, 1985).

Экология. Делают кладки на нижней стороне камней. Имеют свободноплавающую личинку, но продолжительность пелагической стадии неизвестна (Houbrick, 1985). Обычно многочисленны на каменистом субстрате в верхней зоне литорали. Иногда встречаются на более мягком субстрате. Питается микроводорослевыми обрастаниями на твердом субстрате (Houbrick, 1985).

Относится к эпифауне. В исследованных ассоциациях был найден как корнях мангровых деревьев, так и на поверхности грунта под ними, иногда образовывал скопления.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. Западная Пацифика и Индийский океан (Houbrick, 1985).

Clypeomorus pellucida (Hombron & Jacquinot, 1852)

Приложение 1, Рисунок 3Д-Е.

Cerithium pellucidum Hombron & Jacquinot, 1852: pl. 23, figs. 24-25.

Clypeomorus pellucida: Houbrick, 1985: 63-69, figs. 28-31 (синонимия); Okutani, 2000: 120-121, pl. 60, fig. 31; Lozouet, Plaziat, 2008: 108-109, pl. 18, figs. 4-5; Thach, 2005: 45, pl. 11 figs. 4, 17; Poppe, 2008a: 292-293, pl. 91 fig. 6; Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 3, figs E-F.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, более 50 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 30 мм (Houbrick, 1985).

Экология. Кладки, личинки и тип развития не изучены (Houbrick, 1985). В основном питается микроводорослевыми обрастаниями на воздушных корнях мангровых деревьев. Желудки фиксированных животных наполнены зелеными нитчатыми водорослями и детритом (Houbrick, 1985). Преимущественно мангровый компонент (в основном встречается на корнях мангров), также был обнаружен на илистом берегу по соседству с эстуарием в устье реки на Филиппинах (Lozouet, Plaziat, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях скопления особей этого вида были найдены на воздушных корнях деревьев в мангровой плантации и естественных мангров, также иногда на поверхности грунта под корнями во время отлива.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От Андаманских о-вов, до Новой Каледонии (Lozouet, Plaziat, 2008). Тропическая Вест-Пацифика к югу от о. Окинава (Okutani, 2000).

Cerithium coralium Kiener, 1841

Приложение 1, Рисунок ЗЖ-З.

Cerithium coralium “Dufresne” Kiener, 1841: 328-329, pl. 8, fig. 3.

Cerithium coralium: Houbrick, 1992: 61-68, figs. 37-41 (синонимия); Okutani, 2000: 116-117, pl. 58, fig. 15; Lozouet, Plaziat, 2008: 108-109, pl. 18, figs. 1-3; Poppe, 2008a: 292-293, pl. 91, fig. 14; Thach, 2005: 42, pl. 11, fig.1; Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 3, figs G-H.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, более 200 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 48 мм (Houbrick, 1992).

Экология. Делают кладки на нижней стороне камней. Имеют планктонную стадию развития, но ее продолжительность неизвестна (Houbrick, 1985).

Относится к эпифауне приливно-отливной зоны в манграх, встречается на песчаном и илистом грунте между пневматофорами *Avicennia* и на голой илистой литорали перед зарослями мангров.

Детритофаг, живет в местах с избытком органики. Содержимое желудка представляет собой детрит, состоящий из микроводорослей, нитчатых водорослей, макроводорослей, останков сосудистых растений и диатомовых (Houbrick, 1992).

Хубрик (Houbrick, 1992) предполагает, что присутствие мангров является решающим фактором встречаемости данного вида, но другие исследователи (Lozouet, Plaziat, 2008) считают, что это не мангровый компонент, так как вид часто встречается в прилежащих к манграм местообитаниях.

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта между корнями, на песчаных берегах ручьев, но наибольшей плотности их скопления достигают в илистых руслах ручьев, через которые пресная вода стекает только во время ливней.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. Индо-Вест-Пацифика, от Индии до о-вов. Фиджи, от Японии до Австралии (Houbrick, 1992).

Cerithium traillii Sowerby, 1855

Приложение 1, Рисунок ЗИ-К.

Cerithium traillii Sowerby, 1855: 871, pl. 182, figs. 173-174.

Cerithium traillii: Houbrick, 1992: 189-193, figs. 139-140 (синонимия); Okutani, 2000: 116-117, pl. 58, fig. 16; Poppe, 2008a: 294-295, pl. 92, fig. 8; Thach, 2005: 44, pl. 10, fig. 19; Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 3, figs I-J.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 4 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 48 мм (Houbrick, 1992).

Экология. Кладки, личинки и биология развития не изучена. Это редкий вид, и о его экологии известно не много. Сообщается, что он встречается под мертвыми кораллами (Okutani, 2000), под камнями на мелководных рифах (Houbrick, 1992), на илистом грунте (Poppe, 2008a).

Относится к эпифауне. В исследованных ассоциациях был найден на пневматофорах мангровых деревьев и на кластерах устриц.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Северо-восточное побережье, северная дельта, центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. Индо-Вест-Пацифика, от Индии до о-вов Фиджи, от Японии до тропического побережья Австралии, встречается на континентах и больших островах (Houbrick, 1992; Okutani, 2000).

Cerithium zonatum Wood, 1828

Cerithium zonatus Wood, 1828: 34, pl. 4, fig.7.

Cerithium zonatum: Houbrick, 1992: 193-200, figs. 141-145 (синонимия); Okutani, 2000: 116-117, pl. 58, fig. 17.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 10 экземпляр.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 35 мм (Houbrick, 1992).

Экология. Кладки, личинки и биология развития изучена плохо, предположительно имеет планктонную личинку (Houbrick, 1992). Об экологии этого вида известно не много. Сообщается, что этот вид встречается в сублиторали между обломками кораллов и на морских травах. Преимущественно на поверхности, но иногда и под камнями. Есть данные о популяциях этого вида на твердом субстра-

те в нижней литорали, и они отличаются более выраженной скульптурой от популяций сублиторали и мягких грунтов (Houbrick, 1992).

Относится к эпифауне. В исследованных ассоциациях был найден на скоплениях устриц на мангровых деревьях в нижнем горизонте литорали, а так же на мертвых друзах устриц лежащих на грунте.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. Широко распространён в Индо-Вест-Пацифике (Houbrick, 1992).

Rhinoclavis vertagus (Linnaeus, 1758)

Приложение 1, Рисунок 3Л-М.

Murex vertagus Linnaeus1767: 1225, no. 571.

Rhinoclavis vertagus: Houbrick, 1978: 286-289, pl. 1, figs 1-5; pls 9-12 (синонимия); Okutani, 2000: 120-121, pl. 60, fig. 36; Poppe, 2008a: 296-297, pl. 93, fig. 12; Thach, 2005: 46, pl. 9, fig.16; Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 4, figs K-L.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 72 мм (Thach, 2005).

Экология. Размножение с планктонной стадией неизвестной продолжительности (Houbrick, 1978). Живет на илистом или песчаном грунте на литорали и сублиторали. Закапывается и двигается под поверхностью грунта. Желудок обычно наполнен песком и частичками детрита (Houbrick, 1978).

Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях два экземпляра этого вида было найдено в грунте в самой нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. От Юго-Восточной Азии до Австралии, на восток до Вануату и на север до о-вов. Рюкю (Houbrick, 1978).

Семейство Batillariidae Fleming, 1822

Batillaria sp.

Приложение 1, Рисунок 3H-P.

Batillaria zonalis (Bruguière, 1792): Zvonareva et al., 2015: 8, fig. 3(3).

Batillaria n. sp.: Ozawa et al., 2009: fig. 4.

Batillaria sp.: Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 4, figs M-P.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, естественные мангры и мангровые посадки, более 500 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 30 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на илистых и песчаных берегах ручьев.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Ремарка. Недавно при помощи молекулярно-генетических методов было обнаружено существование неописанного вида, экземпляры которого ранее относили к *Batillaria zonalis* **(**Ozawa et al., 2009). Этот новый вид был найден на Филиппинах, в Гонконге, Сингапуре, Вьетнаме, тогда как настоящий *B. zonalis* во Вьетнаме найден не был. Так как молекулярно-генетический анализ мы не проводили, то не можем однозначно определить видовую принадлежность наших экземпляров. Так как часть публикаций касающихся *B. zonalis* на самом деле к этому неописанному виду, данные по экологии можно отнести и распространению и к *B. zonalis* и к *Batillaria* sp.

Семейство Planaxidae Fleming, 1822

Planaxis sulcatus (Born, 1780)

Приложение 1, Рисунок 3С-Т.

Buccinum sulcatum Born, 1780: pl. 10, figs 3, 6.

Planaxis sulcatus: Houbrick, 1985: 5-10, figs 1-4 (синонимия); Okutani, 2000: 129-130, pl. 65, fig. 1; Thach, 2005: 47, pl. 10 fig. 26; Poppe, 2008a: 298-299, pl. 94 fig. 11; Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 4, figs Q-R.

Материал. Дам Бай, естественные мангры и мангровые посадки, 20 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 25 мм (Okutani, 2000).

Экология. Лецитотрофное развитие с периодом вынашивания и планктонной фазой (Houbrick, 1987). Живет на каменистых литоралях. Группы особей собираются в кластеры на больших камнях. Питается микроводорослями, покрывающими каменистый субстрат в местах со слабым и умеренным волновым воздействием (Houbrick, 1987).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях кластеры особей этого вида были найдены на камнях под деревьями с мористой стороны мангровой ассоциации.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. От северо-восточного побережья до южной дельты (Thach, 2005).

Распространение. Индо-Пацифика (Houbrick, 1985).

Семейство Potamididae H. Adams&A. Adams, 1854

Cerithidea moerchii (A. Adams, 1855)

Приложение 1, Рисунок 4Л-О.

Cerithium moerchii A. Adams, 1855: 888, pl. 186, fig. 283.

Cerithidea moerchii: Reid, 2014: 52-55, figs 2E, 14B, 15J–AA (синонимия); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 4, figs K-N.

Материал. Ня Фу, около 20 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 46.6 мм (Reid, 2014).

Экология. Развитие с планктонной фазой длинной 12-20 дней (Reid, 2014). Живет на плотном илистом или песчано-илистом грунте и камнях в приливно-отливной зоне на открытых участках и под мангровыми деревьями; часто встречается в эстуариях приливных каналах, среди солеустойчивых трав и стеблей *Phragmites* за илистой литоралью, иногда на стволах мангровых деревьев *Kandelia* и *Rhizophora* (Reid, 2014).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта между мангровыми деревьями и на открытых участках берегов ручьев.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Северо-восточное побережье, центральное побережье (Reid, 2014).

Распространение. От южной Японии до Вьетнама (Reid, 2014).

Cerithidea quoyii (Hombron & Jacquinot, 1848)

Приложение 1, Рисунок 4П-Т.

Cerithium quoyii Hombron & Jacquinot, 1848: 97, pl. 23, figs 6-7.

Cerithidea quadrata G.B.Sowerby II, 1866: Lozouet, Plaziat, 2008: 112-113, pl. 19, figs 1-3; Poppe 2008a: 286-287, pl. 88. fig. 5.

Cerithidea quoyii: Reid, 2014: 37-39, figs 2D, 11, 12B-J (синонимия); Zvonareva et al., 2015: 8, fig. 3(10); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 5, figs O-R.

Материал. Ня Фу, 20 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 45 мм (Reid, 2014).

Экология. Развитие с планктонной стадией длящейся 10-12 дней. Встречается на мангровых деревьях и пальмах на высоте до 1,5 м над землей в средней и наиболее удаленной от моря части мангрового леса (Reid et al., 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта между мангровыми деревьями и на корнях и проростках мангровых деревьев.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. Южный Вьетнам, восточный Таиланд, Малайзия, Борнео, Ява, Южный Сулавеси (Reid, 2014).

Pirenella cingulata (Gmelin, 1791)

Приложение 1, Рисунок 4Ж-З.

Murex cingulatus Gmelin, 1791: 3561.

Cerithideopsilla cingulata: Poppe, 2008a: 286-287, pl. 88 figs 1, 3.

Cerithidea (*Cerithideopsilla*) *cingulata*: Okutani, 2000: 132-133, pl. 66, fig. 4; Reid et al., 2008: 688, fig. 2F.

Cerithidea cingulata: Thach, 2005: 48; Zvonareva et al., 2015: 8, fig. 3(9).

Pirenella cingulata: Reid, Ozawa 2016: 41-48, figs 1, 2L–N, 4A, 14, 15A (синонимия); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 5, figs G-J.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровые посадки и естественные мангры, более 500 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 35 мм (Vohra, 1970).

Экология. Развитие с планктонной фазой продолжительностью 10-12 дней (Ozawa et al., 2015). Это один из наиболее обычных и обильных видов на берегах эстуариев, на открытых илистых и песчаных литоралях, в илистых, удаленных от моря ручьях. Часто эти места обитания прилегают к мангровым ассоциациям. Сообщается, что вид встречается и имеет низкую численность в разреженных ман-

грах и между небольшими растениями, тогда как он не обнаружен в местах затенённых густой кроной мангровых деревьев.

Сообщается, что этот вид не имеет облигатной связи с мангрaми, может выступать как быстро растущий вид-оппортунист. По всей видимости, избегает чистых, хорошо дренированных песчаных мест обитания, но встречается большими скоплениями на влажных участках особенно в канавах, дренажных каналах, сточных ручьях и приливных каналах (Vohra, 1970; Reid, Ozawa 2016). Считается вредителем в солоноводных прудах для разведения ханоса (молочной рыбы, *Chanos chanos*), где в отсутствие хищников и конкуренции их популяции претерпевают взрывное увеличение численности. Очень хорошо переносит гипоксию и суровые условия, переносит соленость 1,5-50 ‰ (Vohra, 1970).

Облигатный детритофаг, источником пищи являются микроводоросли, бактерии и диатомовые (Kamimura, Tsuchiya 2004).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на илистых и песчаных берегах ручьев в верхнем и среднем горизонтах литорали в мангровых посадках и в естественных манграх, иногда образует очень плотные скопления.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. От северо-восточного побережья до южной дельты (Thach, 2005; Reid, Ozawa, 2016).

Распространение. От Индии до Юго-Восточной Азии и Восточной Индонезии (Reid, Ozawa 2016).

Pirenella incisa (Hombron & Jacquinot, 1848)

Приложение 1, Рисунок 4А-Г.

Cerithium incisum Hombron & Jacquinot, 1848: 97, pl. 23, figs 8-9.

Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin, 1899): Lozouet, Plaziat, 2008: 110-111, pl. 19, figs 5-7; Poppe, 2008a: 284-287, pl. 87, fig. 2, pl. 88, fig. 2; Zvonareva et al., 2015: 8.

Cerithidea (*Cerithideopsilla*) *djadjariensis*: Okutani, 2000: 132-133, pl. 66, fig. 5.

Cerithideopsilla incisa A: Ozawa et al., 2015: fig. 2.

Pirenella incisa: Reid, Ozawa, 2016: 30-35, figs1, 2G, H, 4I, 10, 11A (синонимия); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 5, figs A-D.

Материал. Ня Фу, Дам Бай мангровые посадки, около 10 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 50 мм (Okutani, 2000).

Экология. Развитие с планктонной фазой продолжительностью 10-12 дней. На средней и нижней илистой литорали и под мангровыми деревьями в непересыхающих лужах, в мористой части эстуарных мангров. Часто встречается совместно с *Pirenella cingulata* (Reid, Ozawa, 2016).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на илу, под мангровыми деревьями.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. От северо-восточного побережья до центрального побережья (Reid, Ozawa, 2016).

Распространение. Вьетнам, Малазийский архипелаг и Филиппины (Reid, Ozawa, 2016).

Замечания. Последние исследования представителей рода *Pirenella* (ранее в общепринятом употреблении было название *Cerithideopsilla*) молекулярно-генетическими методами выявили гораздо большее разнообразие, чем считалось ранее (Ozawa et al., 2015). Таким образом, бывший вид ‘*Cerithideopsilla djadjariensis’* был разделен на три самостоятельных вида, один из которых, *P. incisa*, встречается в центральном Вьетнаме (Reid, Ozawa, 2016).

Pirenella microptera (Kiener, 1842)

Приложение 1, Рисунок 4Д-Е.

Cerithium microptera Kiener, 1842: 93.

Cerithideopsilla microptera: Lozouet, Plaziat, 2008: 110-111, pl. 19, figs 8-10; Poppe 2008a: 284-287, pl. 87, fig. 5.

Cerithidea microptera: Thach, 2005: 48, pl. 10 (частично включает *Pirenella incisa*), figs 12, 16; Zvonareva et al., 2015: 8.

Pirenella microptera: Reid & Ozawa 2016: 24-27, figs 1, 2C, D, 6B, 7 (синонимия); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 5, figs E-F.

Материал. Ня Фу, около 10 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 30 мм (Lozouet, Plaziat, 2008).

Экология. Развитие с планктонной фазой продолжительностью 10-12 дней (Ozawa et al., 2015). Встречается на голой илистой литорали в мористой и средней части эстуарных мангров (Lozouet, Plaziat, 2008). По всей видимости, редкий вид по всему своему ареалу (Reid,Ozawa 2016).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях был найден на поверхности грунта под мангровыми деревьями, а также на их корнях.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Северо-восточное побережье, центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005; Reid, Ozawa 2016).

Распространение. От южного Китая до Индо-Малайского п-ова. (Reid, Ozawa 2016).

Terebralia sulcata (Born, 1778)

Приложение 1, Рисунок 4У-Ф.

Murex sulcatus Born, 1778: 324.

Terebralia sulcata: Houbrick, 1991: 318-331, figs 14-21 (синонимия); Okutani, 2000: 132-133, pl. 66, fig. 6; Thach, 2005: 49, pl. 10, fig. 2; Lozouet, Plaziat, 2008: 110-111, pl. 19, figs 2-4; Poppe, 2008a: 284-285, pl. 87. fig. 6; Zvonareva et al., 2015: 8.

Terebralia palustris (Linnaeus, 1767): Zvonareva et al., 2015: 8 (not of Linnaeus, 1767); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 5, figs S-T.

Материал. Ня Фу, Дам Бай мангровые посадки, около 30 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 50 мм (Okutani, 2000).

Экология. Развитие с планктотрофной фазой (Reid et al., 2008). Обычен в мористой зоне мангров. Живет на поверхности грунта под мангровыми деревьями и иногда забирается на корни. Преимущественно мангровый компонент, но сообщается, что этот вид может встречаться и в отсутствие мангров (Lozouet, Plaziat, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта под мангровыми деревьями и на корнях и проростках мангровых деревьев.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Северо-восточное побережье, центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. От Окинавы и южного Китая до Северного Квинсланда, от Суматры до Соломоновых о-вов.(Lozouet, Plaziat, 2008).

Семейство Thiaridae Gill, 1871

Sermyla riqueti (Grateloup, 1840)

Приложение 1, Рисунок 5Д-З.

Melania riqueti Grateloup, 1840: 433.

Sermyla riqueti: Lozouet, Plaziat, 2008: 114-115, pl. 21, figs 5-6 ; Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 6, figs E-H.

Материал. Ня Фу, около 10 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 13 мм (Lozouet, Plaziat, 2008).

Экология. Эстуарный вид, который относят к не мангровой малакофауне. Двигается под поверхностью песка на дне каналов эстуария (Lozouet, Plaziat, 2008).

Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вил был найден внутри грунта в ручьях.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. Индийский океан, западная Пацифика, широко распространен в Юго-Восточной Азии (Brandt, 1974).

Семейство Cypraeidae Rafinesque, 1815

Monetaria annulus (Linnaeus, 1758)

Приложение 1, Рисунок 5В-Г.

Cypraea annulus Linnaeus, 1758: 723.

Monetaria annulus: Poppe 2008a: 410-411, pl. 150, figs 5-10; Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 6, figs C-D.

Cypraea (*Erosaria*) *annulus*: Okutani, 2000: 238-239, pl. 119, fig. 79.

Monetaria (*Ornamentaria*) *annulus*: Thach, 2005: 82, pl. 20, fig. 25.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 30 мм (Okutani, 2000).

Экология. Встречается на песке, гравии, каменистом дне и кораллах на литорали и мелководье, под камнями и в морских травах (Okutani, 2000; Irie, 2005).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта в самой нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. Широко распространен в Индо-Пацифике, от Японии до южной Африки (Irie, 2005).

Monetaria moneta (Linnaeus, 1758)

Приложение 1, Рисунок 5А-Б.

Cypraea moneta Linnaeus, 1758.

Cypraea (*Erosaria*) *moneta*: Okutani, 2000: 238-239, pl. 119, fig. 80.

Monetaria (*Monetaria*) *moneta moneta*: Thach, 2005: 81-82, pl. 20, figs 21-24.

Monetaria moneta: Poppe 2008a: 410-411, pl. 150, figs 1-4; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 6, figs A-B.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 35 мм (Okutani, 2000).

Экология. Встречается на каменистом дне и коралловых рифах на мелководье и литорали (Okutani, 2000).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта в самой нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. От Японии до тропической Индо-Вест-Пацифики (Okutani, 2000).

Семейство Littorinidae Children, 1834

Littoraria ardouiniana (Heude, 1885)

Приложение 1, Рисунок 5П-Р, Щ-Ы.

Leptopoma (?) *ardouinianum* Heude, 1885: 95-96, pl. 25, figs 8, 8a.

Littoraria (Littorinopsis) ardouiniana: Reid, 1986: 165-170, figs 68-70, 96e, f (синонимия); Okutani, 2000: 138-140, pl. 69, fig. 18.

Littoraria ardouiniana: Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 6, figs O-P, U-V.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 5 экземпляров.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 36 мм (Reid, 1986).

Экология. Яйцеживородящий вид (Reid, 1986). Континентальный вид. Обычно на листьях и стволах *Avicennia* spp., также на других мангровых деревьях, камнях и в соленых маршах (Reid, 1986).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на стволах взрослых *Rhizophora* в верхнем горизонте литорали.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От Окинавы до Сингапура (Reid, 1986).

Littoraria carinifera (Menke, 1830)

Приложение 1, Рисунок 5У-Ф.

Phasianella carinifera Menke, 1830: 51, 141.

Littoraria (*Palustorina*) *carinifera*: Reid, 1986: 186-194, figs 80, 82-85 (синонимия); Thach, 2005: 53, pl. 72, fig. 1.

Littoraria carinifera: Lozouet, Plaziat, 2008: 116-117, pl. 22, figs 14-15; Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 6, figs S-T.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровые посадки, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 24 мм (Reid, 1986).

Экология. Яйцекладущий вид (Reid, 1986). Живет в удаленной от моря части мангров на стволах и мертвой древесине, а так же на листьях *Nypa*, *Bruguiera* и *Ceriops*, также сообщается о находках в соленых маршах (Reid, 1986).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на стволах и корнях взрослых деревьев *Rhizophora* в верхнем горизонте литорали.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. От Пакистана до Ириан-Джайи (Reid, 1986).

Littoraria intermedia (Philippi, 1846)

Приложение 1, Рисунок 5Э-Ю.

Littorina intermedia Philippi, 1846: 141.

Littoraria (Littorinopsis) intermedia: Reid, 1986: 124-135, figs 43-47 (синонимия); Okutani, 2000: 138-139, pl. 69, fig. 17.

Littoraria intermedia: Lozouet, Plaziat, 2008: 116-117, pl. 22, figs 7-8; Zvonareva et al., 2015: 8, fig. 3(2); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 6, figs Y-Z, AA-AB.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровые посадки и естественные мангры, 6 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 32 мм (Reid, 1986).

Экология. Яйцеживородящий вид (Reid, 1986). Океанический вид. Обычно встречается на стволах и корнях в зарослях *Rhizophora*, иногда на других деревьях на высоте 0,3-2 метра над землей. Не редко встречается на защищенных от волн камнях (Reid, 1986).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на стволах и корнях взрослой *Rhizophora*.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. По всей тропической и субтропической Индо-Пацифике (Reid, 1986).

Littoraria lutea (Philippi, 1847)

Приложение 1, Рисунок 5И-О.

Litorina sacbra var. *lutea* Philippi, 1847: 222, pl. 5, fig. 11.

Littoraria (Littorinopsis) lutea: Reid 1986: 103-108, figs 20e, f, d, 31-32 (синонимия); Thach, 2005: 52, pl. 72, fig. 4.

Littoraria lutea: Lozouet, Plaziat, 2008: 116-117, pl. 22, figs 3-4, 13; Zvonareva et al., 2015: 8, fig. 3(1); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 6, figs I-N.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровые посадки и естественные мангры, 30 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 35 мм (Reid, 1986).

Экология. Яйцеживородящий вид (Reid, 1986). Живет на стволах и листьях деревьев в краевых зарослях *Avicennia*, иногда на корнях и стволах деревьев *Rhizophora* в наиболее мористой части, до 1,7 м надо землей (Reid, 1986), также сообщается о находках на пальмах *Nypa* растущих в солоноватой воде (Lozouet, Plaziat, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на стволах и корнях взрослой *Rhizophora*.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. Строго Индо-Малайский вид (Reid, 1986).

Littoraria pallescens (Philippi, 1846)

Приложение 1, Рисунок 5Х-Ш.

Littorina pallescens Philippi, 1846: 142.

Littoraria (*Littorinopsis*) *pallescens*: Reid, 1986: 108-118, frontispiece, figs,34-38, 53 (синонимия); Okutani, 2000: 138-139, pl. 69, fig. 16; Thach, 2005: 53.

Littoraria pallescens: Lozouet, Plaziat, 2008: 116-117, pl. 22, figs 9-12; Zvonareva et al., 2015: 8, fig. 4 (c); Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 6, figs W-X.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровые посадки и естественные мангры, около 20 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 31 мм (Reid, 1986).

Экология. Яйцеживородящий вид (Reid, 1986). Океанический вид, обязательно ассоциированный с манграми. Обычно на листьях краевых мангров, менее часто встречается на стволах, корнях и камнях от самого берега моря до верхнего эстуария на высоте от 1 до 4,5 метра над землей (Reid, 1986).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на листьях молодых и взрослых деревьев *Rhizophora*.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. По всей Индо-Пацифике от центральной восточной Африки до Шри-Ланки, о-вов Рюкю, Маршаловых о-вов и Самоа (Reid, 1986).

Littoraria scabra (Linnaeus, 1758)

Приложение 1, Рисунок 5C-T.

Helix scabra Linnaeus, 1758: 770.

Littoraria (*Littorinopsis*) *scabra*: Reid, 1986: 94-103, figs 3, 5, 27-30 (синонимия); Okutani, 2000: 138-139, pl. 69, fig. 15; Thach, 2005: 53.

Littoraria scabra: Lozouet, Plaziat, 2008: 116-117, pl. 22, figs 1-2 ; Zvonareva et al., 2015: 8; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 6, figs Q-R.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровые посадки, около 15 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 35 мм (Reid, 1986).

Экология. Яйцеживородящий вид (Reid, 1986). Океанический вид, обычен на стволах и корнях *Rhizophora*, менее часто встречаются на стволах *Avicennia* с мористой стороны мангрового леса и на одиночных деревьях на высоте 0.5-2 м над землей. Изредка встречается на мертвой древесине на песчаных берегах, где мангры отсутствуют, и на защищенных камнях (Reid, 1986).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на листьях молодых и взрослых деревьев *Rhizophora*.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. От северо-восточного побережья до южной дельты (Thach, 2005).

Распространение. По всей тропической и субтропической Индо-Пацифике (Reid 1986).

Семейство Naticidae Guilding, 1834

Notocochlis gualteriana (Recluz, 1844)

Приложение 1, Рисунок 6А-Б, Д-Е.

Natica gualteriana Recluz, 1844: 208.

Natica gualteriana: Okutani, 2000:260-261, pl. 130, fig. 49.

Notocochlis gualteriana: Poppe, 2008a: 494-495, pl. 192, fig. 4; Zvonareva et al., 2015: 9.

Naticidae gen. sp.: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 7, figs A-D.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки и естественные мангры, около 10 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 20 мм (Thach, 2005).

Экология. Живет на песчаном дне в приливно-отливной зоне и до глубины 20 м (Okutani, 2000).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта в нижнем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От Японии до тропической Индо-Вест Пацифики (Okutani, 2000).

Polinices mammilla (Linnaeus, 1758)

Приложение 1, Рисунок 6В-Г.

Nerita mammilla Linnaeus, 1758

Polinices mammilla: Okutani, 2000: 252-253, pl. 126, fig 17; Thach, 2005: 87, pl. 26, fig. 23; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 7, figs E-F.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 40 мм (Okutani, 2000).

Экология. Обычно встречается на песчаном дне в сублиторали (Okutani, 2000).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта в нижнем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. От Японии до тропической Индо-Вест Пацифики (Okutani, 2000).

Семейство Assimineidae H. Adams & A. Adams, 1856

Assiminea brevicula (Pfeiffer, 1855)

Приложение 1, Рисунок 6Ж-З.

Hydrocena brevicula Pfeiffer, 1855: 306.

Assiminea brevicula: Abbott, 1958: 238-241, pl. 15, fig.7, pl. 22; Thach, 2005: 55, pl. 8, fig. 21.

Optediceros brevicula: Lozouet, Plaziat, 2008: 118-121, pl. 23, figs 3-4, pl. 24, fig. 8.

Metassiminea philippinica: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 7, figs G-H.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровые посадки, 40 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 6.5 мм (Lozouet, Plaziat, 2008).

Экология. Встречается на илистом грунте в манграх нижней части эстуария (Lozouet, Plaziat, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на илистом грунте под мангровыми деревьями.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид (D.G.Reid, личное сообщение).

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. От Цейлона и западной части Индии на восток до Филиппин и Борнео и на север до Тайваня (Abbott, 1958).

Семейство Stenothyridae Tryon, 1866

Stenothyra sp.

Приложение 1, Рисунок 6И-Л.

Stenothyra sp.: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 7, figs I-K.

Материал. Ня Фу, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 5 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта под мангровыми деревьями.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Семейство Ranellidae Gray, 1854

Gutturnium muricinum (Röding, 1798)

Приложение 1, Рисунок 6О-П.

Distorsio muricina Röding, 1798: 133.

Cymatium (*Gutturnium*) *muricinum*: Beu, 1998: figs 23 d, 25 (синонимия); Okutani, 2000: 288-289, pl. 143, fig. 24; Poppe 2008a: 266-267, pl. 265, figs 1, 4; Thach, 2005: 103, pl. 31, figs 2, 11; Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 7, figs N-O.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 5 экземпляров.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 63 мм (Thach, 2005).

Экология. Встречается на каменистой литорали (Okutani, 2000). Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на камнях и стеблях молодых *Rhizophora* в самой нижней части литорали.

Связь с мангрми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. Красное море, Индийский океан, вся западная Пацифика (Beu, 1998).

Monoplex pilearis (Linnaeus, 1758)

Приложение 1, Рисунок 6M-H.

Murex pileare Linnaeus, 1758: 749.

Cymatium (Monoplex) pileare: Beu, 1998: figs 33 d-e, 34 c (синонимия); Okutani, 2000: 286-287, pl. 142, fig. 13; Thach, 2005: 105, pl. 29, fig. 3, pl 30, fig. 10; Poppe, 2008a: 246-247, pl. 268, figs 6, 8, 9, 11.

Monoplex pilearis: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 7, figs L-M.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 5 экземпляров.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 130 мм (Thach, 2005).

Экология. На каменистой литорали (Okutani, 2000). Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на камнях и стеблях молодых *Rhizophora* в самой нижней части литорали.

Связь с мангрми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. По всей Индо-Вест-Пацифике (Beu, 1998).

Monoplex vespaceus (Lamarck, 1822)

Приложение 1, Рисунок 6Ц-Ч.

Triton vespaceum Lamarck, 1822: 185.

Cymatium (Monoplex) vespaceum: Beu, 1998: figs. 23 k, 29 a-i, 30 a-k. 97-100 (синонимия); Okutani, 2000: 286-287, pl. 142, fig. 16; Poppe, 2008a: 646-647, pl. 268, figs. 1-5,7.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 4 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 60 мм (Beu, 1998).

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на скоплениях устриц на стеблях молодых *Rhizophora* в самой нижней части литорали.

Связь с мангрми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. По всей Индо-Вест-Пацифике (Beu, 1998).

Семейство Epitoniidae Berry, 1910 (1812)

Epitonium sp.

Приложение 1, Рисунок 6Р-С.

Epitonium sp.: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 7, figs P-Q.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. 5 мм.

Экология. Относится к эпифауне. Этот вид был найден на поверхности грунта в среднем горизонте литорали.

Семейство Columbellidae Swainson, 1840

Pictocolumbella ocellata (Link, 1807)

Приложение 1, Рисунок 6Т-У.

Columbella ocellata Link, 1807: 94.

Pictocolumbella ocellata: Thach, 2005: 142, pl. 45, figs 28, 32; Poppe 2008b: 72, pl. 331, figs 13-17; Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 7, figs R-S.

Материал. Дам Бай, естественные мангры, около 20 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 20 мм (Thach, 2005).

Экология. На каменистой литорали (Okutani, 2000). Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на камнях и корнях мангровых деревьев

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. Тропическая Индо-Вест-Пацифика (OBIS 2016).

Семейство Nassariidae Iredale, 1916 (1835)

Nassarius olivaceus (Bruguière, 1789)

Приложение 1, Рисунок 6Ф-Х.

Buccinum olivaceum Bruguière, 1789: 272.

Zeuxis olivaceus: Okutani, 2000: 108-109, pl. 54, fig. 37.figs; Poppe, 2008b: 124, pl. 357, figs 11-12.

Nassarius olivaceus: Lozouet, Plaziat, 2008: 128-129, pl. 28, figs 4-5; Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 7, figs T-U.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровые посадкии естественные мангры, 4 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 45 мм (Thach, 2005).

Экология. Встречается на песчаной литорали (Okutani, 2000). Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта под мангровыми деревьями, в посадках в среднем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От юго-восточной Африки до Фиджи (Lozouet, Plaziat, 2008).

Семейство Muricidae Rafinesque, 1815

Drupella margariticola (Broderip in Broderip et Sowerby, 1833)

Приложение 1, Рисунок 7А-Б.

Murex margariticola Broderip in Broderip et Sowerby, 1833: 177.
Cronia margariticola: Okutani, 2000: 380-381, pl. 189, fig. 91.
Ergalatax margariticola: Poppe, 2008: 200, pl. 395, figs 5-8.
Drupella margariticola: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs A-B.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки и естественные мангры, около 20 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 30 мм (Thach, 2005).

Экология. Встречается на каменистых литоралях и мелководных рифах. Падальщик (Okutani, 2000). Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на камнях в нижнем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. По всей Индо-Вест-Пацифике (Claremont et al., 2011).

Lataxiena blosvillei (Deshayes, 1832)

Приложение 1, Рисунок 7Ж-З.

Fusus blosvillei Deshayes, 1832: 155.

Lataxiena (Lataxiena) blosvillei: Thach, 2005: 129, pl. 36, fig. 10.

Bedeva blosvillei: Poppe, 2008b: 198-199, pl. 394, fig. 10.

Lataxiena blosvillei: Lozouet, Plaziat, 2008: 126-127, pl. 27, figs 6-7; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs G-H.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 51 мм (Thach, 2005).

Экология. На каменистом дне (Thach, 2005). В манграх в нижнем эстуарии и морских манграх (Lozouet, Plaziat, 2008). Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на скоплении устриц в нижнем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Северо-восточное побережье, центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. Центральная Индо-Вест-Пацифика, Малайзия, Вьетнам, Филиппины, Австралия (OBIS, 2016).

Semiricinula muricoides (Blainville, 1832)

Приложение 1, Рисунок 7Д-Е.

Purpura muricoides Blainville, 1832: 219.

Semiricinula muricoides: Lozouet, Plaziat, 2008: 126-127, pl. 27, figs 4-5; Poppe, 2008b: 214-215, pl. 402, fig. 10; Houart, Heros, 2013: 517, fig. 7 C-D.

Semiricinula turbinoides: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs E-F.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки и естественные мангры, около 20 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 28 мм (Poppe, 2008b).

Экология. В манграх в нижнем эстуарии и морских манграх (Lozouet, Plaziat, 2008). Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на камнях и корнях мангровых деревьев в верхнем и среднем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. От восточного Индийского океана, Малайзии, Вьетнама, Филиппин, до Австралии и Соломоновых о-вов (OBIS, 2016).

Tenguella musiva (Kiener, 1835)

Приложение 1, Рисунок 7В-Г.

Purpura musiva Kiener, 1835: 38.

Marula musiva (sic): Okutani, 2000: 390-391, pl. 194, fig. 135.

Morula musiva: Thach, 2005: 126, pl. 37, figs 6, 13; Poppe, 2008b: 210, pl. 400, fig. 4.

Tenguella musiva: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs C-D.

Материал. Дам Бай, естественные мангры, около 5 экземпляров.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 35 мм (Thach, 2005).

Экология. Встречается на каменистых литоралях (Okutani, 2000). Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на камнях в нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. Центральная Индо-Вест-Пацифика, Австралия, Фиджи, Южная Япония (Okutani, 2000; OBIS, 2016).

Семейство Pyramidellidae Gray, 1840

Otopleura sp.

Приложение 1, Рисунок 7Л-М.

Otopleura sp.: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs K-L.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки и естественные мангры, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. 15 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта в средней части литорали.

Otopleura auriscati (Holten, 1802)

Приложение 1, Рисунок 7Н-М.

Voluta auriscati Holten, 1802: 45.

Otopleura auriscati: Laseron, 1959: 187, figs 7-8; Okutani, 2000: 702-703, pl. 350, fig. 7; Thach, 2005: 227, pl. 72, figs 17, 18; Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs M-N.

Материал. Дам Бай, естественные мангры, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 30 мм (Thach, 2005).

Экология. Песчано-илистый грунт на литорали и до глубины 20 м (Okutani, 2000). Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта в нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. Широко распространен в западной Пацифике (Laseron, 1959).

Syrnola sp.

Приложение 1, Рисунок 7П-Р.

Syrnola sp: Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs O-P.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 4 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 5 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта в среднем горизонте литорали.

Семейство Amathinidae Pond, 1987

Amathinidae gen. sp.

Приложение 1, Рисунок 7И-К.

Pyramidellidae gen. sp.: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs I-J.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 8 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта в среднем горизонте литорали.

Семейство Philinidae Gray, 1850 (1815)

Philine sp.

Приложение 1, Рисунок 8Б.

Philine sp.: Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 9, fig B.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. 100 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта в нижнем горизонте литорали.

Семейство Limapontiidae Gray, 1847

Ercolania gopalai (Rao, 1937)

Приложение 1, Рисунок 8A.

Stiliger gopalai Rao, 1937: 438-451, pl. 7-9.

Ercolania gopalai: Jensen, 2007: 280; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 9, fig A.

Материал. Дам Бай, мангровые посадки, 10 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. 2-4 мм.

Экология. Встречается на песчаной литорали перед манграми (K. Jensen, личное сообщение). Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественных пробах в среднем горизонте литорали возможно обитает на зеленых водорослях.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. Восточная Индия, Гонконг (Jensen, 2007).

Семейство Ellobiidae L. Pfeifer, 1854 (1822)

Cassidula aurisfelis (Bruguière, 1789)

Приложение 1, Рисунок 7C-T.

Bulimus aurisfelis Bruguière, 1789: 343, pl. 460, fig. 5.

Cassidula aurisfelis: Thach, 2005: 232, pl. 72, fig. 6; Raven, Vermuelen, 2007: 43, 50, pl. 4, fig. 34; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs Q-R.

Материал. Ня Фу, около 20 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 22 мм (Raven, Vermuelen, 2007).

Экология. В мангровых зарослях, на грунте в затененных местах и на стволах мангровых деревьев (Raven, Vermuelen, 2007). Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на стволах деревьев и грунте между мангровыми корнями.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. Индонезия, Малайзия (Raven, Vermuelen, 2007).

Cassidula nucleus (Gmelin, 1791)

Приложение 1, Рисунок 7У-Ф.

Helix nucleus Gmelin, 1791: 3651.

Cassidula nucleus: Okutani, 2000: 818-820, pl. 407, fig. 8; Thach, 2005: 233, pl. 72, fig. 8; Raven, Vermuelen, 2007: 43, 50, pl. 4, figs 35-36; Lozouet, Plaziat, 2008: 148-149, pl. 38, figs 15-16; Poppe, 2010: 448, pl. 915, figs 9-11; Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs S-T.

Материал. Ня Фу, Дам Бай мангровые посадки, около 40 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 22 мм (Raven, Vermuelen, 2007).

Экология. Встречаются на стволах и проростках выше уровня приливов в мангровых зарослях. Кроме того могут жить в соленых маршах и на илистой литорали (Lozouet, Plaziat, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на стволах деревьев и проростках мангровых деревьев, а также на поверхности грунта, между мангровыми корнями.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Северо-восточное побережье, центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. От о-вов. Рюкю до тропической Индо-Вест Пацифики (Lozouet, Plaziat, 2008).

Laemodonta siamensis (Morelet, 1875)

Приложение 1, Рисунок 7Ч-Ш.

Plecotrema siamensis Morelet, 1875: 273, pl.13, fig. 6.

Laemodonta siamensis: Okutani, 2000: 816-819, pl. 406, fig. 11; Raven, Vermuelen, 2007: 46, 54, pl. 5, fig. 48; Lozouet, Plaziat, 2008: 146-147, pl. 37, figs 15-16; Poppe 2010: 452, pl. 917, fig. 5; Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs W-X.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, естественные мангры, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 9 мм (Raven, Vermuelen, 2007).

Экология. Встречается в эстуариях, манграх, под мертвой древесиной в соленых маршах (как на литорали, так и выше уровня приливов).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта под мангровыми деревьями.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От Кореи до Сулавеси и Борнео (Lozouet, Plaziat, 2008).

Melampus adamsianus Pfeiffer, 1854

Приложение 1, Рисунок 7Щ-Ы.

Melampus adamsianus Pfeiffer, 1854: 121-122.

Melampus adamsianus: Raven, Vermuelen, 2007: 42, 44, pl. 3, figs 21-23; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs Y-Z.

Материал. Ня Фу, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 12 мм (Raven, Vermuelen, 2007).

Экология. На камнях немного выше среднего уровня полной воды, между листьями. Также на грунте между наземными растениями выше литорали (Raven, Vermuelen, 2007).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта, между мангровыми корнями.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Северо-восточное побережье, центральное побережье (Raven, Vermuelen, 2007).

Распространение. Вьетнам, Таиланд, Малайзия, Индонезия (Raven, Vermuelen, 2007).

Melampus granifer (Mousson, 1849)

Приложение 1, Рисунок 7Х-Ц.

Auricula granifera Mousson, 1849: 46, pl. 5, fig. 9.

Melampus granifer: Raven, Vermuelen, 2007: 42, 45, pl. 3, figs 27-28; Lozouet, Plaziat, 2008: 146-147, pl. 38, figs 15-16; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 8, figs U-V.

Материал. Ня Фу, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 12 мм (Raven, Vermuelen, 2007).

Экология. В эстуариях, на стволах пальмы *Nypa* в мангровых зарослях (Lozouet, Plaziat, 2008).

Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта под деревьями между корней.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От Японии до Борнео (Lozouet, Plaziat, 2008).

Семейство Onchidiidae Rafinesque, 1815

Замечание. Onchidiidae встречаются в различных местах обитания, включая мангры, и некоторые из них, вероятно, ассоциированы с манграми (Dayrat 2009). Поскольку наши образцы не определены до вида (а иногда и до рода), мы не указывали их принадлежность к мангровой экосистеме.

Onchidium sp.

Приложение 1, Рисунок 8И.

Onchidiidae gen. sp.: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 9, fig. I.

Материал. Ня Фу, Дам Бай, мангровые посадки и естественные мангры, 15 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. 35 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта между корней.

Onchidiidae gen. sp. 1

Приложение 1, Рисунок 8Е.

Onchidiidae gen. sp.: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 9, fig. F.

Материал. Ня Фу, 15 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. 35 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта между корней.

Onchidiidae gen. sp. 2

Приложение 1, Рисунок 8Д.

Onchidiidae gen. sp.: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 9, fig. E.

Материал. Ня Фу, 15 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. 35 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта между корней.

Onchidiidae gen. sp. 3

Приложение 1, Рисунок 8З.

Onchidiidae gen. sp.: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 9, fig. H.

Материал. Ня Фу, 15 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. 35 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта между корней.

Peronia sp.

Приложение 1, Рисунок 8Г.

Peronia sp.; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 9, fig. D.

Материал. Ня Фу, 15 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. 35 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта между корней.

101

Platevindex sp.

Приложение 1, Рисунок 8В.

Onchidiidae gen. sp.: Zvonareva et al., 2015: 9; Zvonareva, Kantor, 2016: pl. 9, fig. C.

Материал. Ня Фу, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. 40 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на поверхности грунта между корней.

Сравнение видового богатства исследованных мангровых ассоциаций с другими региональными фаунами затруднено, поскольку найденное число видов зависит от нескольких факторов, степень воздействия которых трудно оценить.

1. Полноценность фаунистического исследования. Этот фактор наиболее тяжело поддается оценке и зависит от интенсивности усилий по сбору и от используемых методов. Например, количественные и полуколичественные методы (Macintosh et al., 2002, Sri-aroon et al., 2005) хороши для сравнения станций между собой, но они недооценивают видовое богатство, поскольку большое число видов представлено небольшим количеством экземпляров (что также подтверждается нашими сборами, в которых более 60% видов брюхоногих моллюсков представлено числом экземпляров меньше 10), и они могут быть упущены стандартными методиками количественных сборов. Методика сбора разрабатывается обычно под задачу конкретной работы, а, следовательно, не всегда допустимо напрямую сравнивать видовое богатство, полученное в работах посвященных, например, изотопным исследованиям или исследованиям реабилитации мангров, с чисто фаунистическими работами. К сожалению, не во всех работах методика сбора подробно описана и потому сравнение может быть некорректно.

2. Реальное видовое богатство. Богатство фауны мангровой экосистемы зависит от географического положения экосистемы в координатах глобальных гради-

ентов разнообразия, пространственной и структурной сложности самой экосистемы и ее состояния. С усложнением системы возрастает богатство фауны, поскольку увеличивается число доступных микросред. Продемонстрировано, что нарушенные мангровые экосистемы обладают меньшим видовым богатством фауны (Macintosh et al., 2002). Кроме того, полнота видовых списков зависит от включения в них видов найденных в краевых зонах экосистемы, где могут присутствовать виды из прилегающих сообществ. Например, из 160 видов моллюсков, найденных в мангровой системе реки Абатан (Бохол, Филипины), только 65 видов были найдены собственно в пределах произрастания мангровой растительности (Lozouet, Plaziat, 2008). Также включение в список видов, отмеченных по пустым раковинам, искусственно увеличивает разнообразие (Lozouet, Plaziat, 2008). Кроме вышеперечисленных факторов на полноту видовых списков может влиять нестабильность в таксономии собранных групп. С возрастающей частотой использования молекулярных методов иногда резко увеличивается число выделяемых видов. В отношении мангровых брюхоногих моллюсков это хорошо проиллюстрировано в относительно новых работах, посвященных семействам Potamididae (Reid et al., 2008; Reid, 2014; Reid, Ozawa, 2016) и Batillariidae (Ozawa et al., 2009). Кроме того, изменения в видовых названиях, которые часто происходят в ходе таксономических ревизий, затрудняют прямое сравнение видовых списков.

В идеале, чтобы избежать части этих затруднений, нужно сравнивать только богатство преимущественно мангровой фауны. Некоторые из видов брюхоногих моллюсков, найденных в исследованных мангровых ассоциациях, несомненно, не относятся к фауне мангровых экосистем (например, *Monetaria* spp.). Подобные находки не отражают разнообразие мангрового сообщества, а скорее говорят о прилежащих экосистемах. Но порой проблематично однозначно отнести вид к преимущественно мангровой фауне или эврибионтной фауне. Только для некоторых хорошо изученных и крупных видов брюхоногих моллюсков связь с манграми однозначно продемонстрирована в литературе. Так, почти все из примерно 45 известных видов семейства Potamididae имеют тесную ассоциацию с мангровой экосистемой, кроме двух видов (*Pirenella* (до недавнего времени *Cerithideopsilla*)

cingulata и *P. conica*), которые могут обитать и в отсутствие мангров (Ozawa et al., 2015; Reid et al., 2008, 2013). Подавляющее большинство из 39 видов рода *Littoraria* (Littorinidae) встречаются только на мангровых деревьях, но некоторые живут в более широком спектре сред обитания. Например, *L. articulata* и *L. intermedia* также могут быть найдены на камнях, два вида (*L. pintado*, *L. mauritiana*) встречаются только на каменистых побережьях, еще два вида встречаются на каменистых побережьях и плавучей древесине (Reid, 1985, 1986; Reid et al., 2010; Sanpanich et al., 2004). Четыре вида *Nerita* (*N. planospira*, *N. fulgurans*, *N. balteata*, *N. undulata*) перешли от предкового образа жизни на каменистом субстрате к обитанию в мангровой среде (Frey, 2010). Два представителя семейства Cerithiidae являются типчными обитателями мангровых экосистем (Reid et al., 2008), это *C. pellucida* (Houbrick, 1985; Lozouet, Plaziat, 2008) и *C. coralium* (Barnes, 2003; Houbrick, 1992). В семействе Muricidae один род, *Rhizophorimurex*, также ассоциирован с манграми. В семействе Ellobiidae среда обитания представителей родов *Cassidula* и *Ellobium* ограничивается мангровыми зарослями. Вероятно, что среди мелких и мало изученных видов семейств Ellobiidae, Rissoidae, Onchidiidae и др, есть еще виды, приуроченные к манграм (Reid et al., 2010; Reid, 2014).

Принимая во внимание все вышесказанное можно попытаться сравнить данные литературы по разнообразию брюхоногих моллюсков в манграх с результатами настоящей работы.

Разнообразие брюхоногих моллюсков центрального Вьетнама в данной работе подробно изучено впервые. В северном Вьетнаме Хонг и Сан (Hong, San, 1993) сообщают о находке 70 видов гастропод (цифра сравнима с полученной в ходе данной работы, но только 8 видов из их списка присутствуют в нашем материале) и только 4 из них были преимущественно мангровыми (против 16 в настоящей работе). Выявленное в диссертации видовое богатство гораздо выше, нежели в работе Туе с соавторами в Национальном Парке Сун Туй (7 видов (Tue et al., 2012)), а также в работе Хонга в парке Кан За (15 видов (Hong, 2004)), но эта разница скорее всего не отражает реальную ситуацию, но является результатом отличий в подходе к сбору материала, о чем сказано выше.

Если говорить об Индо-Пацифике в целом, Волтью (Walthew, 1995) обнаружил 51 вид брюхоногих моллюсков в манграх Гонконга, и 10 из них являлись преимущественно мангровыми. Сорок четыре вида было найдено на полуострове Малакка (Ashton et al., 2003), из которых 15 были преимущественно мангровыми. Тридцать видов брюхоногих было найдено в естественных манграх и посадках на западном берегу Тайланда, но список видов в работе не приведен (Macintosh et al., 2002). Тридцать один вид с 13 преимущественно мангровыми фигурируют в работе, проведенной в Сиамском заливе (Printrakoon et al., 2008). Тридцать два вида с 13 преимущественно мангровыми было собрано на побережье южного Тайланда (Sri-aroon et al., 2005). Нордхауз и др. обнаружили 65 видов с 10 преимущественно мангровыми в Индонезии (Nordhaus et al., 2009). Таким образом, мы нашли больше видов, как в целом, так и преимущественно мангровых, по сравнению с большинством опубликованных данных из других регионов Индо-Вест-Пацифики. Мы можем объяснить это более интенсивными и исчерпывающими усилиями по сбору проб. Темне менее, наибольшее число видовбрюхоногих моллюсков 160, из них 121 вид найден живым) с 23 преимущественно мангровыми видами было зарегистрировано в манграх реки Абатан (Lozouet, Plaziat, 2008). Усилия по сбору здесь также были очень интенсивными, сравнимыми с нашими, цель была оценить разнообразие фауны в конкретной мангровой ассоциации, и авторы обнаружили фауну значительно богаче, чем в данной работе, возможно, из-за таких естественных причин, как высокая структурная сложность и гораздо больший общий размер исследованной территории.

Таким образом, мы можем заключить, что данные настоящего исследования вписываются в общую картину разнообразия мангровой фауны Индо-Вест-Пацифики и Юго-Восточной Азии и расширяют сведения о фауне брюхоногих моллюсков данного региона.

4.3.1.1.2 Состав фауны брюхоногих моллюсков на исследованных станциях и их сравнение

В мангровых посадках в заливе Дам Бай за весь период наблюдений было найдено 45 видов брюхоногих моллюсков. В приложении 2 (таблица 1) приведена встречаемость видов в трех горизонтах литорали мангровых посадок за каждый год мониторинга и встречаемость видов в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу.

На рисунке 23 приведена диаграмма, показывающая соотношение количества специализированных мангровых видов и видов-эврибионтов в каждый год мониторинга мангровых посадок, а также отдельно для естественных мангровых ассоциаций а заливе Дам Бай и Ня Фу.

Доминируют в мангровых посадках эврибионтные виды – только 11 из них относятся к преимущественно мангровым. Разница в общем количестве видов между средним и верхним горизонтом посадок невелика (27 видов в верхнем и 28 видов в среднем горизонте). В последней съемке в среднем горизонте было найдено на несколько больше видов, нежели в среднем горизонте (16 видов в верхнем и 20 видов в среднем горизонте), хотя во всех предыдущих съемках количество видов в двух горизонтах было либо одинаковым, либо верхний горизонт был богаче в видовом отношении. Эти два горизонта слабо отличаются по составу фауны, в обоих горизонтах доминируют виды-эврибионты, характерные для эпифауны мягких грунтов и твердых субстратов литорали. В верхнем горизонте было найдено 10 преимущественно мангровых видов, 11 – в среднем горизонте, но в последней съемке в среднем горизонте найдено два преимущественно мангровых вида (*Terebralia sulcata* и *Cassidula nucleus*), которые не были до этого встречены в посадках, но найдены во всех сборах из естественной мангровой ассоциации в Ня Фу (в среднем горизонте все особи этих двух видов были обнаружены под деревом, которое выросло естественным путем уже после высадки саженцев, относилось к другому виду (не *Rhizophora apiculata*), но, к сожалению, его видовую принадлежность пока не удалось определить).

Нижний горизонт несильно отличался от верхнего и среднего по числу видов (22 видов), но значительно отличался по составу. Здесь обнаружено всего 3 пре-

имущественно мангровых вида (*Littoraria* spp.), остальные же – виды-эврибионты, характерные для эпифауны мягких грунтов и твердых субстратов литорали и сублиторали.

В естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай было обнаружено 27 видов брюхоногих моллюсков, самыми представленными семействами были Neritidae (6 видов) и Cerithiidae (5 видов). Так же, как и в мангровых посадках, подавляющее большинство видов – эврибионты, из которых значительную часть составляют виды, характерные для каменистой литорали, и только 5 видов – преимущественно мангровые.

В Ня Фу было найдено 35 видов. Самыми представленными семействами были Littorinidae (5 видов), Ellobiidae (5 видов), Onchidiidae (5 видов) и Potamididae (6 видов). В отличие от двух других мангровых ассоциаций значительная часть видов (16 видов) – это преимущественно мангровые виды. Среди видов эврибионтов есть как характерные для мягких грунтов, так и характерные для каменистой литорали, а также для распресненных мест обитания.

В естественной мангровой ассоциации в Дам Бае было найдено на 18 видов меньше, чем в целом в мангровой плантации, но площадь посадок значительно превышала площадь естественной ассоциации, кроме того, усилия по сбору были гораздо интенсивнее в посадках. Основным различием в фауне между естественной мангровой ассоциацией и верхним и средним горизонтом мангровых посадок в заливе Дам Бай было присутствие в естественной ассоциации нескольких видов, характерных для каменистой литорали, например *P. ocellata, N. undata* и др. С другой стороны, в естественной ассоциации отсутствовали обычные для мангровой плантации виды *Clithon oualaniensis* и *Pirenella cingulata*, также в естественной ассоциации из преимущественно мангровой фауны присутствовали только моллюски рода *Littoraria*. Существующие различия можно объяснить тем, что в естественной мангрвой ассоциации присутствует каменистый грунт в виде валунов между мангровых деревьев, и тем, что естественная ассоциация невелика по площади, и потому число образуемых ею микросред ниже, чем в посадках, соответственно и фауна беднее.

Видовое богатство в естественной ассоциации в Ня Фу было несколько меньше, чем в мангровых посадках в целом, но значительно превышало разнообразие в каждом горизонте посадок по отдельности. К тому же состав фауны брюхоногих моллюсков здесь несколько отличался. Наиболее разнообразным семейством здесь были Potamididae, большинство которых относятся к преимущественно мангровой фауне, тогда как в посадках регулярно встречался только один представитель этого семейства *Pirenella cingulata* (который как раз не относится к преимущественно мангровой фауне) и еще два вида были найдены единожды. Частично относящееся к преимущественно мангрвой фауне семейство Ellobiidae было лучше представлено в Ня Фу

Фауна нижнего горизонта литорали мангровых посадок по видовому богатству не сильно выделялась на фоне других станций, но она наиболее сильно отличалась по составу от фауны остальных станций. Здесь присутствует крайне мало видов из тех, что встречаются в верхнем и среднем горизонтах литорали мангровых посадок. Есть несколько общих видов с естественной мангровой ассоциацией залива Дам Бай – это виды характерные для фауны твердых субстратов. Но подавляющее большинство видов здесь – это эврибионтные виды характерные для верхней части сублиторали, это например *Lataxiena blosvillei*, представители семейств Rannelidae, Cypraeidae и др. Из примущественно мангрового компонента здесь встречаются только *Littoraria* spp.

4.3.1.1.3 Динамика состава фауны брюхоногих моллюсков

В мангровой плантации в заливе Дам Бай общее число видов значительно менялось от съемки к съемке. Некоторые редкие виды были найдены не в каждой съемке. Наименьшее количество видов было собрано в 2006 году (3 вида) и наибольшее общее число видов, так же как и наибольшее число мангровых видов, было найдено в 2015 году (35 видов и 11 видов). Преимущественно мангровые виды впервые появились в 2008 году, а затем происходил плавный рост их количества вплоть до максимума в последней съемке.

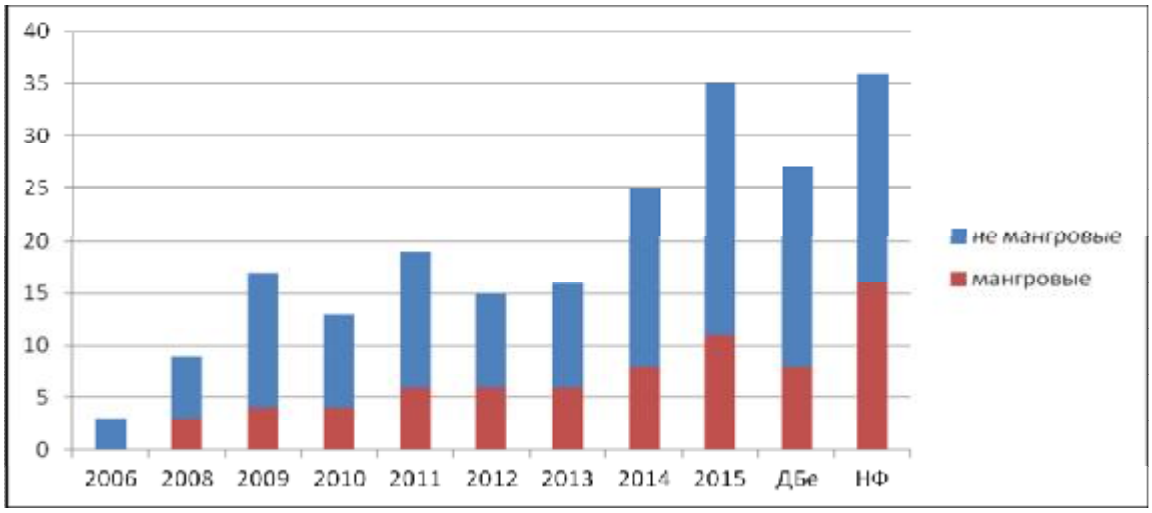

Рисунок 23. Динамика общего количества видов брюхоногих моллюсков найденных за год в трех горизонтах литорали в мангровых посадках и в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай (ДБе) и в Ня Фу (НФ), а также соотношение количества преимущественно мангровых видов брюхоногих моллюсков и видов-эврибионтов.

На рисунке 23 видно, что общее количество видов значительно возросло с момента начала мониторинга, а также выросло число преимущественно мангровых видов.

На рисунке 24 показана динамика количества видов брюхоногих моллюсков найденных в каждом горизонте литорали за каждый год мониторинга мангровых посадок. Здесь видно, что рост разнообразия фауны брюхоногих моллюсков происходил в каждом горизонте литорали.

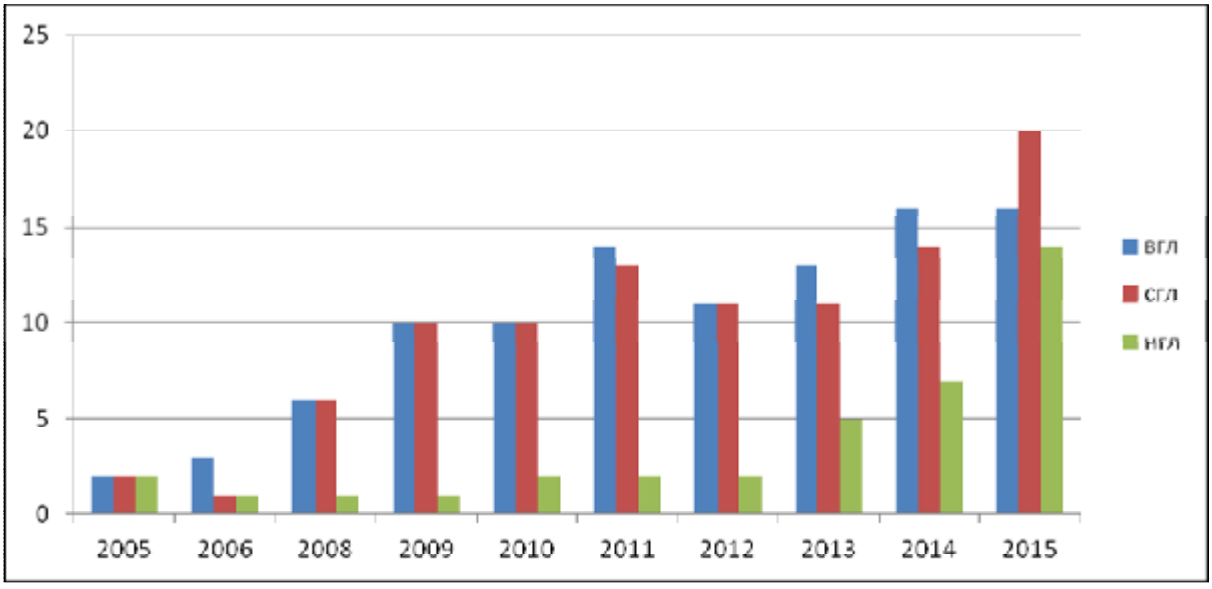

Рисунок 24. Динамика общего числа видов брюхоногих моллюсков за каждый год мониторинга мангровых посадок показанная для верхнего (ВГЛ), среднего (СГЛ) и нижнего (НГЛ) горизонтов литорали по-отдельности.

На рисунке 25 показано соотношение числа преимущественно мангровых видов в трех горизонтах литорали мангровых посадок за каждый год мониторинга. Из диаграммы видно, что, так же как и общее число видов, растет и число преимущественно мангровых видов в каждом горизонте литорали.

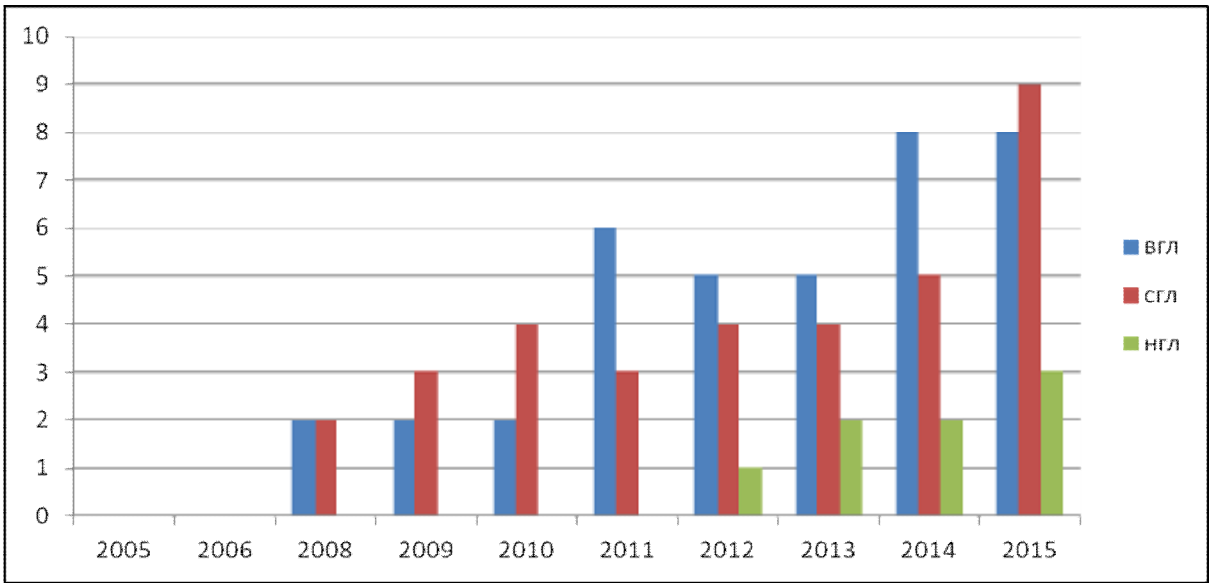

Рисунок 25. Динамика числа преимущественно мангровых видов за каждый год мониторинга мангровых посадок показанная для верхнего (ВГЛ), среднего (СГЛ) и нижнего (НГЛ) горизонтов литорали по-отдельности.

Таким образом, мы наблюдаем рост разнообразия во всех трех горизонтах мангровых посадок как преимущественно мангровых видов, так и эврибионтных видов. Рост разнообразия в среднем и нижнем горизонте можно объяснить тем, что с высадкой саженцев появилось больше микросерд, которые колонизировали виды, ранее там не встречавшиеся, а разнообразие верхнего горизонта выросло под воздействием изменений в соседнем среднем горизонте. Но все же даже в самой последней съемке разнообразие любого горизонта посадок ниже чем в естественной ассоциации в Ня Фу, а по преимущественно мангровым эта разница особенно заметна. То есть за 10 лет фауна брюхоногих моллюсков верхнего и

среднего горизонта литорали по составу значительно приблизилась к фауне естественной ассоциации в Ня Фу, но все же до полного соответствия далеко, но незамедляющийся рост числа преимущественно мангровых видов в двух верхних горизонтах плантации позволяет надеяться, что когда-нибудь их фауна будет так же богата видами-специалистами как и естественная ассоциация в Ня Фу.

Фауна естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай на данный момент уже беднее, чем фауна посадок, как по эврибионтному компоненту, так и по преимущественно мангровому компоненту. Посадки догнали эту естественную ассоциацию в 2014 году, а в 2015 уже перегнали по видовому богатству обоих компонентов. И эта станция значительно беднее нежели ассоциация в Ня Фу. Таким образом, можно заключить, что хоть это и естественная ассоциация, она обладает не полноценной фауной, что можно объяснить ее небольшой площадью и структурной простотой и открытостью для приливно-отливного воздействия.

Нижний горизонт литорали отличался от остальных станций на протяжении всего периода мониторинга и тенденций к приближению состава фауны этой станции к фауне других пока не видно.

4.3.1.2 Динамика биомассы и плотности брюхоногих моллюсков

Данные по динамике средних плотности и биомассы брюхоногих моллюсков в верхнем горизонте литорали со стандартным отклонением для каждого значения приведены в таблицах 2 и 3 приложения 2. В верхнем горизонте литорали мангровой плантации плотность и биомасса брюхоногих моллюсков были очень низки на начальном этапе мониторинга в 2005 и 2006 годах (26,3 г/м^2; 87,9 м$^{-2}$ в 2005). Затем эти параметры заметно возрастают и плотность достигает своего максимального значения в съемке весной 2014 года (2118,2 м$^{-2}$), биомасса же достигает максимального значения осенью 2011 года (283,5 г/м^2). На рисунках 26 и 27 показаны графики динамики плотности и биомассы брюхоногих моллюсков в верхнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай, которые показывают рост этих параметров с течением времени.

Рисунок 26. Графики средней плотности ($м^{-2}$) брюхоногих моллюсков найденных в количественных пробах для трех горизонтов литорали в мангровых посадках и для естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай за каждую съемку.

Рисунок 27. Графики средней биомассы ($г/м^2$) брюхоногих моллюсков найденных в количественных пробах для трех горизонтов литорали в мангровых посадках и для естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай за каждую съемку.

В верхнем горизонте в 2005 и 2006 году по численности и биомассе доминирующим видом был *Clithon oualaniensis* (79,3% общей средней плотности и 54,5% общей средней биомассы в 2005 году, 95,1% плотности и 89,9% биомассы в 2006 году). Начиная с 2010 года и до последней съемки, доминирующим видом по обоим параметрам становится *Batillaria* sp. (до 70,4% общей средней плотности осе-

нью 2011 года и до 78,6% и 78,0% общей средней биомассы осенью 2014 и 2015 годов). Также значительной биомассы и плотности достигает вид *Pirenella cingulata* (до 44% общей средней плотности осенью 2010 года). Эти три вида вносят наибольший вклад в среднюю биомассу и плотность в верхнем горизонте почти в каждой съемке, тогда как остальные виды, за редким исключением, не достигают значительной численности и биомассы. Например, весной 2009 *Clypeomorus bifasciata* являлся абсолютным доминантом (100% плотности и биомассы); осенью 2009 г. *Cerithium coralium* становится доминантным видом по численности и биомассе (31,2% и 41,4% соответственно), и количественные показатели *Clypeomorus bifasciata* также достигают высоких значений (23,2% и 38,3% соответственно). На рисунках 28 и 29 показана диаграмма с процентным соотношением биомассы и численности наиболее распространённых видов брюхоногих моллюсков в верхнем горизонте литорали за каждую съемку.

Рисунок 28. Диаграмма, показывающая вклад наиболее распространенных видов брюхоногих моллюсков в общую среднюю плотность в верхнем горизонте мангровых посадок в каждой съемке в абсолютных величинах.

Рисунок 29. Диаграмма, показывающая вклад наиболее распространенных видов брюхоногих моллюсков в общую среднюю биомассу в верхнем горизонте мангровых посадок в каждой съемке в абсолютных величинах.

В разных съемках было найдено неодинаковое число видов в количественных пробах. На рисунках 30 и 31 показана динамика индекса разнообразия Шэннона для средней плотности брюхоногих моллюсков в верхнем горизонте и динамика выравненности. На графике сложно выделить тренды в поведении индекса Шэннона, но заметно падение выравненности в верхнем и среднем горизонтах посадок с течением времени.

Рисунок 30. График динамики индекса Шэннона в верхнем (ВГЛ) и среднем (СГЛ) горизонтах литорали мангровых посадок и в естественных манграх залива Дам Бай (ДБе) и Ня Фу (НФ) для каждой съемки.

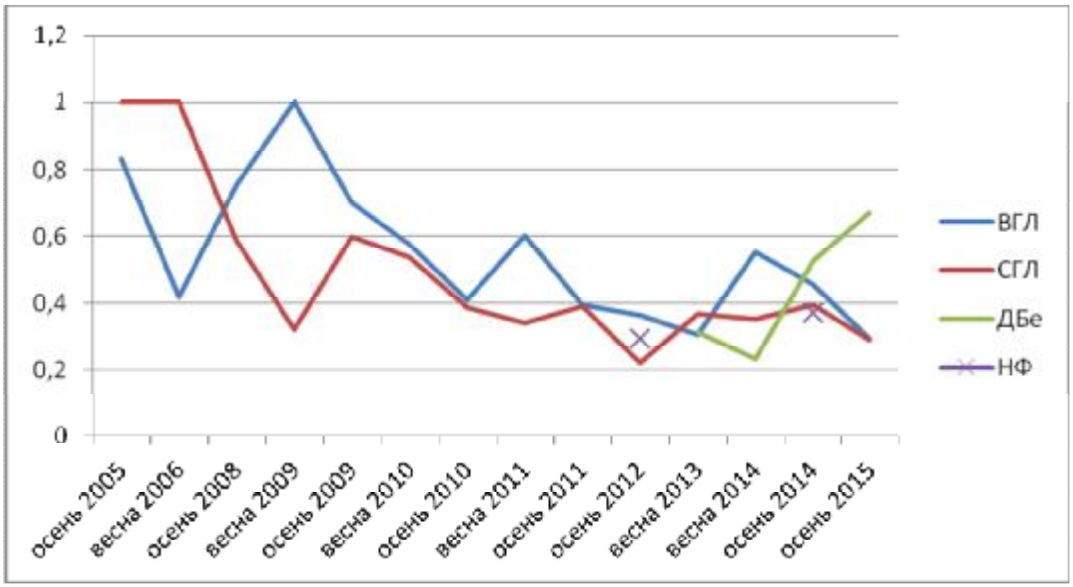

Рисунок 31. График динамики выравненности в верхнем (ВГЛ) и среднем (СГЛ) горизонтах литорали мангровых посадок и в естественных манграх залива Дам Бай (ДБе) и Ня Фу (НФ) для каждой съемки.

Данные по динамике средних плотности и биомассы брюхоногих моллюсков в среднем горизонте литорали со стандартным отклонением для каждого значения приведены в таблицах 4 и 5 приложения 2.

В среднем горизонте мангровой плантации биомасса и плотность так же, как и в верхнем горизонте, была очень низки на начальном этапе мониторинга в 2005, а в 2006 году в количественных пробах не было обнаружено ни одного брюхоногого моллюска, затем эти параметры увеличиваются даже более резко, чем в верхнем горизонте. В течение периода мониторинга происходили значительные колебания количественных характеристик сообщества брюхоногих моллюсков. Например, пики численности и максимальная биомасса за весь период мониторинга приходятся на осень 2011 года (2218,2 $м^{-2}$ и 447,3 $г/м^{2}$), а затем происходит понижение этих показателей, затем они возвращаются на предыдущий уровень. Осенью 2015 года снова зарегистрировано значительное увеличение плотности, достигшее максимальной за весь период мониторинга величины (2697,7 $м^{-2}$), при том, что резкого увеличения биомассы не происходит. На рисунках 26 и 27 приведены графики динамики средней биомассы и плотности в среднем горизонте, которые показывают рост этих показателей в течение периода мониторинга.

В 2005 году в среднем горизонте были найдены только моллюски *Onchidiidae*, но их численность и биомасса были низки (18,2 $м^{-2}$ и 3,0 $г/м^2$). Начиная с 2008 года по плотности и биомассе доминируют моллюски *Battilaria* sp., весной 2009 года они составляют 94,7% общей средней плотности и 97,7% общей средней биомассы брюхоногих моллюсков в среднем горизонте. Также, в некоторых съемках значительный вклад в общую плотность и биомассу вносят моллюски *Clithon oualaniensis* (до 33,9% плотности осенью 2011 года), *Pirenella cingulata* (до 19,1% плотности весной 2014 и до 15,1% биомассы осенью 2014), *Cerithium coralium* (до 22,2% общей биомассы) и *Clypeomorus bifasciata* (до 22,4 % общей плотности 24,4% общей биомассы). На рисунках 32 и 33 приведены диаграммы процентного соотношения средних плотности и биомассы наиболее распространенных видов в количественных пробах в среднем горизонте.

Рисунок 32. Диаграмма, показывающая вклад в общую среднюю плотность в среднем горизонте мангровых посадок в каждой съемке наиболее распространенных видов брюхоногих моллюсков.

Рисунок 33. Диаграмма, показывающая вклад в общую среднюю биомассу в среднем горизонте мангровых посадок в каждой съемке наиболее распространенных видов брюхоногих моллюсков.

На рисунках 30 и 31 показана динамика индекса Шэннона и выравненности для средней плотности в верхнем горизонте и динамика выравненности. Оба графика испытывают значительные колебания, в поздний перод мониторинга индекс Шэнонна колеблется не так значительно, как в начальный, также и выровненность в поздний перид колеблется меньше, чем в начальный период мониторинга и в целом в последних съемках она ниже, чем в первых.

В количественных пробах с нижнего горизонта литорали брюхоногие моллюски были обнаружены только в четырех съемках и их плотность и биомасса крайне низки. Наибольшая плотность была зарегистрирована в съемках осенью 2011 и 2015 годов и составляет всего 11,4 $м^{-2}$. Наибольшая биомасса была зарегистрирована осенью 2014 года, когда в одной из проб был найден один экземпляр *Philine* sp., и составляет 15,0 $г/м^2$. На рисунках 26 и 27 показана динамика плотности и биомассы в нижнем горизонте, но в обоих случаях кривая почти совпадает с осью абсцисс.

Данные по динамике средних плотности и биомассы брюхоногих моллюсков в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай со стандартным отклонением для каждого значения приведены в таблицах 6 и 7 приложения 2.

В естественных манграх залива Дам Бай за четыре съемки были обнаружены колебания численности и биомассы, причем эти показатели заметно ниже показателей для обоих горизонтов мангровых посадок. Максимальная плотность и биомасса были зарегистрированы весной 2014 года (711,1 $м^{-2}$ и 149,0 $г/м^2$ соответственно). Наименьшая плотность и биомасса были зарегистрированы в последней съемке осенью 2015 года (165,9 $м^{-2}$ и 56,2 $г/м^2$ соответственно). На рисунках 26 и 27 показаны графики плотности и биомассы в естественных манграх в заливе Дам Бай. График плотности почти повторяет график плотности верхнего горизонта, но лежит значительно ниже, график биомассы отличается от обоих горизонтов посадок.

Как и в большинстве съемок в мангровых посадках, доминирующим видом здесь является *Battilaria* sp. до 92,6% средней общей плотности и 89,6% средней общей биомассы весной 2014 года. *Cerithium coralium* вносит значительный вклад в общую плотность в съемках осенью 2014 и 2015 годов (19,0 % и 30,1% соответственно) и в общую биомассу в съемке осенью 2014 года (30,8%). На рисунках 34 и 35 приведены столбчатые диаграммы, показывающие процентный вклад наиболее распространенных видов в общую среднюю плотность и общую среднюю биомассу в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай.

Рисунок 34. Диаграмма, показывающая процентный вклад в общую среднюю плотность наиболее распространенных видов брюхоногих моллюсков в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай (по оси абсцисс без дополнительной аббревиатуры) и Ня Фу (по оси абсцисс с аббревиатурой НФ) в каждой съемке.

Рисунок 35. Диаграмма, показывающая процентный вклад в общую среднюю биомассу наиболее распространенных видов брюхоногих моллюсков в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай (по оси абсцисс без дополнительной аббревиатуры) и Ня Фу (по оси абсцисс с аббревиатурой НФ) в каждой съемке.

На рисунках 30 и 31 показана динамика индекса Шэннона и выровненности за четыре съемки в естественных манграх залива Дам Бай. Видно, что даже в естественных манграх происходят колебания этих показателей.

Данные по динамике средних плотности и биомассы брюхоногих моллюсков в двух съемках в естественной мангровой ассоциации в Ня Фу со стандартным отклонением для каждого значения приведены в таблицах 6 и 7 приложения 2.

В двух съемках были собраны количественные пробы в естественной мангровой ассоциации в заливе Ня Фу. В съемке осенью 2012 года здесь была зарегистрирована наибольшая в естественных манграх плотность брюхоногих (1715,9 $м^{-2}$), а осенью 2014 года была зарегистрирована наибольшая в естественных манграх биомасса (162,0 $г/м^2$).

На рисунках 34 и 35 показано процентное соотношение наиболее массовых видов в естественной мангровой ассоциации в Ня Фу. Осенью 2012 года доминирующим и по плотности и по биомассе был вид *Pirenella cingulata* (80% общей средней плотности и 83% общей средней биомассы), чего не было ни в одной другой съемке. Но осенью 2014 года доминирующим видом, как и в большинстве съемок в ассоциациях залива Дам Бай становится *Batillaria* sp. (60,8% общей

плотности и 50,7% биомассы), но значения количественных показателей *Pirenella cingulata* остаются большими (36,5% общей плотности и 41,1% общей биомассы).

На рисунках 30 и 31 показаны индексы Шэннона и выравненность сообщества в Ня Фу. Как видно индекс Шэннона из обеих съемок ниже, чем большинство значений этих показателей для мангровых посадок и естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай, а индекс выравненности на уровне последних съемок в мангровых посадках.

Биомасса и плотность были измерены только для моллюсков, встречающихся на поверхности и в верхнем слое грунта, так что большинство преимущественно мангровых видов не попадают в количественные пробы с поверхности грунта (поскольку встречаются на корнях, стволах и ветвях мангровых деревьев), и это нужно учитывать при обсуждении структуры фауны брюхоногих моллюсков.

Мангровая плантация в заливе Дам Бай характеризуется высоким уровнем гетерогенности. Это подтверждается высокими значениями стандартного отклонения средней биомассы и плотности. Плотность брюхоногих моллюсков очень сильно зависит от близости положения рамки к мангровым деревьям. В целом пробы рядом с деревьями были беднее, чем те, что были отобраны на некотором удалении от деревьев. Эта гетерогенность может быть причиной колебаний средних значений от года к году, затрудняя анализ.

В верхнем горизонте литорали значения плотности и биомассы варьировали от года к году, но явно прослеживается общая тенденция к увеличению этих параметров. В поздний период мониторинга биомасса и плотность *Batillaria* sp. и *Pirenella cingulata* были сравнительно высокими, тогда как в начальный период мониторинга (в 2005 и 2006) эти два вида отсутствовали. Можно было бы ожидать, что эти параметры будут стабильны, поскольку изменений условий в верхнем горизонте не происходило. Таким образом, изменения в количественных показателях фауны брюхоногих моллюсков происходят под воздействием меняющихся условий в среднем горизонте литорали после высадки мангровых деревьев, где биомасса и плотность особенно видов *B.* sp. и *P. cingulata* растет еще более

резко в поздний период мониторинга, чем в верхнем горизонте. Низкая биомасса и плотность брюхоногих моллюсков в среднем горизонте литорали в 2005 и 2006 годах может объясняться тем, что моллюски только начали заселять молодую плантацию.

И в верхнем и в среднем горизонтах в поздний период мониторинга биомасса и плотность брюхоногих моллюсков растет благодаря примущественно двум видам *Batillaria* sp. и *Clithon oualaniensis*. *Batillaria* sp., *Pirenella cingulata* и *C. oualaniensis* встречаются в различных местах обитания кроме мангровых зарослей, например в прудах для марикультуры, эстуариях, на песчаных и илистых литоралях, иногда в больших количествах (Grüneberg, Nugaliyadde, 1976; Fujioka et al., 2007; Kamimura, Tsuchiya, 2004; Tan, Clements, 2008; Vohra, 1970). В мангровых посадках эти виды можно рассматривать как виды-оппортунисты. Они заселяют средний горизонт литорали в заливе Дам Бай с появлением мангровой растительности, которая дает тень и обеспечивает обогащение детритом, создавая условиями, подходящие для роста микроводорослей, которыми эти виды питаются (Kamimura, Tsuchiya, 2004; Vohra, 1970). Тот факт, что в мангровой плантации залива Дам Бай доминируют виды-оппортунисты, говорит, что эта экосистема не сбалансирована, в ней образуется много “лишней” органики, которую некому утилизировать, кроме как быстро растущим и размножающимся оппортунистам. Индексы Шэнона и выравненности в данной работе не очень репрезентативны, поскольку очень сильно колеблются от съемки к съемке, вероятно из-за небольшого объема выборки. Но индекс выравненности явно показывает увеличение неравномерности встречаемости особей разных видов, вследствие увеличения численности видов-оппортунистов. В своей работе Макинтош (Macintosh et al., 2002) приходит к выводу, что разнообразие было ниже, а численность моллюсков выше в плантациях, чем в естественных манграх. Таким образом, мы можем ожидать, что биомасса и плотность видов-оппортунистов однажды достигнет плато или даже начнет уменьшаться, когда система приблизится к более зрелому состоянию.

В естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай доминировал тот же вид что и в верхнем и среднем горизонтах в районе мангровых посадок - *Batillaria*

sp. Но здесь этот вид имеет несколько меньшую плотность, чем в посадках, а биомасса сравнима с посадками. Два других наиболее многочисленных вида в посадках, а именно *Pirenella cingulata* и *Clithon oualaniensis* практически отсутствовали в естественной ассоциации. Эта разница объясняется неравным количеством органики в этих двух ассоциациях: так как естественная мангровая ассоциация в заливе Дам Бай представлена лишь узким поясом деревьев, большое количество органики вымывается приливами, тогда как в густой мангровой плантации она остается, позволяя видам-оппортунистам достигать высокой численности. Так как естественная ассоциация в Дам Бае примерно соответствует верхнему горизонту литорали до высадки саженцев в среднем горизонте, невысокая плотность видов-оппортунистов в естественной ассоциации подтверждает тот факт, что высадка саженцев в среднем горизонте сильно повлияла на фауну в верхнем горизонте литорали.

Pirenella cingulata и *Clithon oualaniensis* также доминировали в количественных пробах из естественной мангровой ассоциации в заливе Ня Фу. Это говорит о том, что несмотря на видовое богатство брюхоногих моллюсков в этой ассоциации, она также не сбалансирована. Одной из причин может быть эвтрофикация системы водоемов в этой ассоциации.

Нижний горизонт литорали в мангровых посадках опять сильно выделялся на фоне остальных станций, так как плотность и биомасса брюхоногих моллюсков здесь были крайне малы. Это может быть связано с тем, что саженцы мангровых деревьев плохо развиваются в этом горизонте и когда в среднем горизонте они дают тень и опад, здесь этого не происходит и не появляется благоприятных условий для роста микроводорослей. Кроме того, вероятно, также влияет и слишком частое и продолжительное затопление грунта, так как создаются условия не подходящие для жизни фауны характерной для более высоких горизонтов литорали.

4.3.2 Двустворчатые моллюски

4.3.2.1 Видовой состав, структура и динамика фауны двустворчатых моллюсков

В трех исследованных мангровых ассоциациях было найдено 43 вида двустворчатых моллюсков относящихся к 18 семействам. Наиболее богатыми семействами были Veneridae (8 видов), Tellinidae (6 видов), Lucinidae (6 видов). Из них 6 видов относятся к эпифауне, остальные 37 к инфауне, и всего 2 к преимущественно мангровым видам. Ниже приведен список всех найденных видов с указанием количества найденных экземпляров, места сбора, частоты встречаемости, размера (для видов, по которым не найдено литературных данных по размеру, приведены размеры из наших сборов), особенностей экологии по данным литературы и по собственным наблюдениям, распространение во Вьетнаме и общее распространение.

4.3.2.1.1 Аннотированный список видов

Семейство Mytilidae Rafinesque, 1815

Modiolatus sp.

Приложение 1, Рисунок 9А.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 13, высота 5 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден прикреплённым с помощью биссуса к устричным друзам в нижнем горизонте литорали.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Modiolus sp.

Приложение 1, Рисунок 9Б.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 4 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 31 мм, высота 16 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден прикреплённым с помощью биссуса к устричным друзам в нижнем горизонте литорали.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Septifer sp.

Приложение 1, Рисунок 9В.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 30 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. Длина 14 мм, высота 10,3 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях скопления этого вида были найдены прикрепленными биссусом к корням и стволам мангровых деревьев.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Семейство Arcidae Lamarck, 1809

Anadara gubernaculum (Reeve, 1844)

Приложение 1, Рисунок 9Г.

Arca gubernaculum Reeve, 1844: pl. 3, fig. 12.

Anadara (*Anadara*) *gubernaculum*: Huber, 2010: 136.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 59 мм, высота 40 мм.

Экология. Относится к инфауне. Встречается до глубины 20 м (Huber, 2010).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в самой нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От о-ва. Окинава до Индии (Huber, 2010).

Barbatia sp.

Приложение 1, Рисунок 9Е.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 10 мм, высота 7 мм.

Экология. Относится к эпифауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден прикрепленным биссусом к стволу мангрового дерева.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Семейство Pteriidae Gray, 1847

Isognomon ephippium (Linnaeus, 1758)

Приложение 1, Рисунок 9Д.

Ostrea ephippium Linnaeus, 1758: 700.

Isognomon ephippium: Okutani, 2000: 884-885, pl. 440, fig. 2;

Isognomon (s.l.) *ephippium*: Lozouet, Plaziat, 2008: 76-77, pl. 2, figs 1-2.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, Ня Фу, более 50 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 60 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к эпифауне. Встречаются на каменистом грунте в лагунах (Okutani, 2000), а также периферии мангров, где прикрепляются при помощи биссуса к пневматофорам. Местами образуют скопления до 20 особей (Lozouet, Plaziat, 2008).

В исследованных мангровых ассоциациях скопления особей этого вида были найдены на корнях *Rhizophora* и других мангровых деревьях.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Северо-восточное побережье, северная дельта, центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. От Западной Африки до Японии (Huber, 2010).

Семейство Pinnidae Leach, 1819

Atrina exusta (Gmelin, 1791)

Приложение 1, Рисунок 9Ж.

Pinna exusta Gmelin, 1791: 3366.

Atrina (*Servatrina*) *exusta*: Huber, 2010: 165.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 210 мм, высота 143 мм.

Экология. Относится к инфауне. Встречается в нижней литорали среди мертвых кораллов (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в самой нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Pinna muricata Linnaeus, 1758

Приложение 1, Рисунок 9З.

Pinna muricata Linnaeus, 1758: 707.

Pinna muricata: Okutani, 2000: 886-887, pl. 441, fig. 1.

Pinna (*Quantulopinna*) *muricata*: Huber, 2010: 164.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 120 мм.

Экология. Относится к инфауне. Встречается в сообществе морских трав (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в самой нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От южной Африки до Гавайев (Huber, 2010).

Семейство Ostreidae Rafinesque, 1815

Saccostrea cucullata (Born, 1778)

Приложение 1, Рисунок 9И.

Ostrea cucullata Born, 1778: 100.

Saccostrea aff. *cucullata*: Lozouet, Plaziat, 2008: 76-77, pl. 2, figs 3-4.

Saccostrea cucullata: Thach, 2005: 252, pl. 78, fig. 7; Huber, 2010: 180.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, Ня Фу, более 50 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 70 мм (Thach, 2005).

Экология. Относится к эпифауне. Встречается на пневматофорах, стеблях и ветвях растущих на периферии *Sonneratia* и *Avicennia*. Также встречается на других твердых субстратах за пределами мангровых сообществ (Lozouet, Plaziat, 2008).

В исследованных мангровых ассоциациях скопления особей этого вида были найдены на корнях и стволах *Rhizophora* и других мангровых деревьях.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. Широко распространен в Индо-Вест Пацифике (Huber, 2010).

Семейство Lucinidae J. Fleming, 1828

Lucinidae gen. sp.

Приложение 1, Рисунок 9К.

Материал. Дам Бай, естественные мангры, 10 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Длина 7 мм, высота 7 мм.

Экология. Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественных пробах из естественных мангров в заливе Дам Бай.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Liralucina lyngei M. Huber, 2015

Приложение 1, Рисунок 9М.

Liralucina lyngei M. Huber, 2015: 426.

Liralucina lyngei: Glover, Taylor, 2016: 557, fig. 9L-O.

Материал. Дам Бай, естественные мангры, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 3 мм, высота 3 мм.

Экология. Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественных пробах из естественных мангров в заливе Дам Бай.

Связь с мангрми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. Тайланд, Сингапур (Glover, Taylor, 2016).

Notomyrtea fabula (Reeve, 1850)

Приложение 1, Рисунок 9П.

Lucina fabula Reeve, 1850: pl. 11, fig. 69.

Notomyrtea fabula: Glover, Taylor, 2016: 115, figs 22B, 23.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 71 мм, высота до 60 мм (Glover, Taylor, 2016).

Экология. Относится к инфауне. На Филиппинах этот вид был найден на грубом песке на глубине 16-18 м. (Glover, Taylor, 2016).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в средней литорали.

Связь с мангрми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. Филиппины (Glover, Taylor, 2016).

Pegophysema philippiana (Reeve, 1850)

Приложение 1, Рисунок 9Л.

Lucina philippiana Reeve, 1850: pl. 5, figs 23a-b.

Pegophysema philippiana: Glover, Taylor, 2016, 71-71, figs 1A-B.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 7 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Длина до 71 мм, ширина до 60 мм (Glover, Taylor, 2016).

Экология. Относится к инфауне. Глубоко зарывающийся вид населяющий периферию мангров (Glover, Taylor, 2016).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в самой нижней части литорали.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От восточной Африки до Новой Каледонии (Glover, Taylor, 2016).

Pillucina profusa Glover & Taylor, 2016

Приложение 1, Рисунок 9Н.

Pillucina profusa Glover, Taylor, 2016: 157-159, fig. 43.

Материал. Дам Бай, естественная мангровая ассоциация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 6,1 мм, высота до 6 мм (Glover, Taylor, 2016).

Экология. Относится к инфауне. На Филиппинах этот вид был найден в песке преимущественно на литорали до глубины 20 м (Glover, Taylor, 2016).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественных пробах в естественных манграх.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. Широко распространен в Индо-Вест-Пацифике (Glover, Taylor, 2016).

Pillucina vietnamica Zorina, 1978

Приложение 1, Рисунок 9О.

Pillucina vietnamica Zorina, 1978: 195, figs 3, 6.

Pillucina profusa Glover, Taylor, 2001: 273-279, figs 9a-g, 10-13.

Материал. Дам Бай, естественные мангры, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Высота до 14 мм (Glover, Taylor, 2001).

Экология. Относится к инфауне. Встречается на литорали и мелководье на песчано-илистом грунте на окраине мангров. Преимущественно континентальный вид, редко встречается на островах (Glover, Taylor, 2001).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественных пробах из естественных мангров в заливе Дам Бай.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. Тропическая Индо-Вест Пацифика от красного моря до Китая и южного Квинсланда (Glover, Taylor, 2001).

Семейство Trapeziidae Lamy, 1920

Trapezium liratum (Reeve, 1843)

Приложение 1, Рисунок 10Д.

Cypricardia liratum Reeve, 1843: pl. 1, fig. 1.

Neotrapezium liratum: Huber, 2010: 357.

Trapezium cf. *liratum*: Lozouet, Plaziat, 2008: 80-81, pl. 4, figs 7-8.

Trapezium liratum: Okutani, 2000: 994-995, pl. 495, fig. 5.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 40 мм, высота до 13 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к эпифауне. Прикрепляется к камням на солоноватоводной литорали при помощи биссуса (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в качественных пробах с нижней части литорали прикрепленным биссусом к устричным друзам на молодых деревьях *Rhizophora*.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От Японии на юг (Okutani, 2000) и от Вьетнама до США (Huber, 2010).

Семейство Cardiidae Lamarck, 1809

Fragum mundum (Reeve, 1845)

Приложение 1, Рисунок 10Б.

Cardium mundum Reeve, 1845: pl. 4, fig. 20.

Fragum mundum: Okutani, 2000: 950-951, pl. 473, fig. 12; Huber, 2010: 298; Poppe, 2011: 204-205, pl. 1097, fig. 2-3.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 10 мм, высота до 7 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Встречается на песчаном грунте от литорали и до глубины 20 метров (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в нижнем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От Японии до Гавайев (Okutani, 2000; Huber, 2010).

Fragum unedo Linnaeus, 1758

Приложение 1, Рисунок 10B.

Cardium unedo Linnaeus, 1758: 1123.

Fragum unedo: Okutani, 2000: 950-951, pl. 473, fig. 9; Thach, 2005: 273, pl. 84, fig. 7; Huber, 2010: 298; Poppe, 2011: 206-207, pl. 1098, fig. 1-5.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Размер. Длина до 55 мм, высота до 65 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Встречается в нижней литорали среди мертвых кораллов (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в самой нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. От Японии до Мальдив (Huber, 2010).

Vasticardium angulatum (Lamarck, 1819)

Приложение 1, Рисунок 10A.

Cardium angulatum Lamarck, 1819: 9.

Vasticardium angulatum: Okutani, 2000: 948-949, pl. 472, fig. 3; Thach, 2005: 275, pl. 84, fig. 5; Huber, 2010: 294; Poppe, 2011: 194-195, pl. 1092, fig. 1-3.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 75 мм, высота до 85 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Встречается на песчано-гравийном грунте (Okutani, 2000) на глубине от 0 до 50 метров (Huber, 2010).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в самой нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. От Японии до Африки (Huber, 2010).

Семейство Cyrenidae Gray, 1840

Geloina erosa (Lightfoot, 1786)

Приложение 1, Рисунок 10И.

Venus erosa Lightfoot, 1786: 89.

Geloina erosa: Okutani, 2000: 1000-1001, pl. 499, fig. 7; Lozouet, Plaziat, 2008: 82-83, pl. 5, figs 5-8.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, Ня Фу, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 65 мм, высота до 55 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Обитают в илистом грунте в манграх в солоноватой воде (Okutani, 2000), в зарослях *Nypa* в эстуариях (Lozouet, Plaziat, 2008).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в качественных пробах в нижнем горизонте литорали мангровых посадок и в Ня Фу.

Связь с манграми. Преимущественно мангровый вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, южная дельта (Thach, 2005).

Распространение. От о. Окинава до Индо-Малайского региона (Lozouet, Plaziat, 2008).

Семейство Glauconomidae Gray, 1853

Glauconome angulata Reeve, 1844

Приложение 1, Рисунок 10Г.

Glauconome angulata Reeve, 1844: 373.

Glauconome angulata: Huber, 2010: 235.

Материал. Естественная мангровая ассоциация в Ня Фу, более 30 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. Длина 19 мм, высота до 11 мм

Экология. Относится к инфауне. Хубер отмечает, что для всего рода *Glauconome* характерно обитание в эстуариях рек, протекающих через мангровые заросли, на илистых литоралях и в солоноватой воде. Особи постоянно погружены в илистый грунт до глубины до 25 см (Huber, 2010).

В мангровой ассоциации в Ня Фу этот вид был найден в песчано-илистом грунте на берегах проток.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От Японии до Филиппин (Huber, 2010).

Н/семейство Galeommatoidea Gray, 1840

Galeommatoidea gen. sp.

Приложение 1, Рисунок 10Е.

Материал. Дам Бай, естественные мангры, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 3 мм, высота 2 мм.

Экология. Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественной пробе в естественных манграх.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Семейство Lasaeidae Gray, 1842

Lasaea sp.

Приложение 1, Рисунок 10Ж.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 20 мм, высота 9 мм.

Экология. Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественной пробе в естественных манграх.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Mysella sp.

Приложение 1, Рисунок 10З.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 15 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Длина 3 мм, высота 2 мм.

Экология. Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественных пробах во всех горизонтах литорали мангровых посадок.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Семейство Mactridae Lamarck, 1809

Mactra chinensis Philippi, 1846

Приложение 1, Рисунок 10М.

Mactra chinensis Philippi, 1846: 73.

Mactra chinensis: Okutani, 2000: 962-963, pl. 479, fig. 1; Huber, 2010: 439.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 85 мм, высота до 65 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Встречается на песчаном грунте от средней литорали и до глубины 20 м (Okutani, 2000). Хубер отмечает, что виды рода *Mactra* могут встречаться в манграх и маршах, часто чуть ниже линии низкой воды (Huber, 2010).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в среднем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От России до Вьетнама (Huber, 2010).

Семейство Tellinidae Blainville, 1814

Exotica sp.

Приложение 1, Рисунок 10К.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 10 мм, высота 5 мм.

Экология. Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественных пробах в среднем горизонте литорали.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Jactellina clathrata (Deshayes, 1835)

Приложение 1, Рисунок 10П.

Tellina clathrata Deshayes, 1835:208.

Jactellina clathrata: Okutani, 2000: 978-979, pl. 487, fig. 38.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 20 мм, высота до 10 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Встречается на песчаном грунте в нижней литорали и до глубины 30 м (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественных пробах в среднем горизонте литорали.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Nitidotellina sp.

Приложение 1, Рисунок 10Н.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 8 мм, высота 5 мм.

Экология. Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественных пробах в нижнем горизонте литорали.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Pinguitellina cycladiformis (Hanley, 1844)

Приложение 1, Рисунок 10Л.

Tellina cycladiformis Hanley, 1844: 70.
Macoma cycladiformis: Poppe, 2011: 340-341, pl. 1165, fig. 5-6.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 4 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 7 мм, высота 7 мм.

Экология. Относится к инфауне. На Филиппинах этот вид был найден на глубине 10-25 м.

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественных пробах с верхней и средней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. Филиппины (Poppe, 2011).

Quidnipagus palatam Iredale, 1929

Приложение 1, Рисунок 10О.

Quidnipagus palatam Iredale, 1929: 266.
Quidnipagus palatam: Okutani, 2000: 976-977, pl. 486, fig. 25; Thach, 2005: 283, pl. 87, fig. 4; Poppe, 2011: 330-331, pl. 1160, figs 8-9.

Материал. Мангровая плантация в заливе Дам Бай, 3 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 67 мм, высота до 47 мм (Thach, 2005).

Экология. Относится к инфауне. Встречается на песчаном грунте от средней литорали и до глубины 20 м (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в грунте в среднем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. От Японии на юг и до Индийского океана (Okutani, 2000).

Serratina capsoides (Lamarck, 1818)

Приложение 1, Рисунок 10P.

Tellina capsoides Lamarck, 1818: 531.

Pistris capsoides: Okutani, 2000: 975-976, pl. 486, fig. 20.

Tellina (*Pistris*) *capsoides*: Poppe, 2011: 330-331, pl. 1160, fig. 5.

Материал. Мангровая плантация и естественные мангры в заливе Дам Бай и Ня Фу, более 30 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. Длина до 42 мм, высота до 31 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Встречается в средней и нижней литорали на илистом грунте в заливах и устьях рек (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в грунте на всех исследованных станциях.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От Японии на юг и до Индийского океана (Okutani, 2000).

Семейство Psammobiidae J.Fleming, 1828

Hiatula chinensis (Mörch, 1853)

Приложение 1, Рисунок 11A.

Solenotellina chinensis Mörch, 1853: 9.

Soletellina chinensis: Huber, 2010: 330.

Hiatula chinensis: Lutaenko, 2016: pl.17, figs E-F.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 5 экземпляров.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 120 мм (Huber, 2010).

Экология. Относится к инфауне. Обитает на глубине от 0 до 30 м (Huber, 2010).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в качественных и количественных пробах со средней литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. От Тайваня до Индонезии (Huber, 2010).

Hiatula sp.

Приложение 1, Рисунок 11Б.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 4 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 43 мм, высота 28 мм.

Экология. Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в качественных и количественных пробах со средней литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Семейство Veneridae Rafinesque, 1815

Anomalodiscus squamosus (Linnaeus, 1758)

Приложение 1, Рисунок 11И.

Venus squamosa Linnaeus 1758: 688.

Anomalocardia squmosa: Okutani, 2000: 1002-1003, pl. 498, fig. 2; Thach, 2005: 291, pl. 90, fig. 22; Lozouet, Plaziat, 2008: 84-85, pl. 6, figs 1-4.

Anomalodiscus squamosus: Huber, 2010: 378; Poppe, 2011: 272-273, pl. 1131, fig. 1-3.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, Ня Фу, 6 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Длина до 30 мм, высота до 25 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Зарывается в грунт в нижней части илистой литорали (Okutani, 2000), которая может прилегать к манграм (Lozouet, Plaziat, 2008).

В исследованных мангровых ассоциациях был найден в грунте на песчаных берегах мангровых ручьев и каналов в верхней, средней и нижней литорали в мангровой плантации и в естественных манграх.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. От северо-восточного побережья до южной дельты (Thach, 2005).

Распространение. От Индии до Японии (Huber, 2010).

Gafrarium pectinatum (Linnaeus, 1758)

Приложение 1, Рисунок 11В.

Venus pectinata Linnaeus, 1758: 689.

Gafrarium tumidum: Okutani, 2000: 1006-1007, pl. 501, fig. 22; Thach, 2005: 294, pl. 90, fig. 18; Lozouet, Plaziat, 2008: 84-85, pl. 6, figs 5-10.

Gafrarium pectinatum: Thach, 2005: 294, pl. 90, fig. 24.

Gafrarium (Gafrarium) pectinatum: Huber, 2010: 382.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, Ня Фу, более 50 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. Длина до 45 мм, высота до 35 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Зарывается в грунт в приливно-отливной зоне прилегающей к манграм (Lozouet, Plaziat, 2008). Так же обитает в грубом песке в средней литорали (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях был найден зарытым на песчаных берегах мангровых ручьев и каналов в верхней и средней литорали, реже в нижней литорали, мангровой плантации, в естественных манграх.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. От северо-восточного побережья до южной дельты (Thach, 2005).

Распространение. От о-вов. Рюкю до большей части побережий Индо-Вест Пацифики (Lozouet, Plaziat, 2008).

Marcia hiantina (Lamarck, 1818)

Приложение 1, Рисунок 11К.

Venus hiantina Lamarck, 1818: 594.

Marcia hiantina: Thach, 2005: 299, pl. 89, fig. 15; Huber, 2010: 426; Poppe, 2011: 302-303, pl. 1146, fig. 3-4.

Katelysia hiantina: Okutani, 2000: 1012-1013, pl. 504, fig. 52.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 40 мм, высота до 30 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Встречается в песчаном грунте в нижней литорали и до глубины 20 м (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в нижней части среднего горизонта литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, северный Вьетнам (Thach, 2005).

Распространение. От Индии до о-вов. Амами (Huber, 2010).

Marcia japonica (Gmelin, 1791)

Приложение 1, Рисунок 11Г.

Venus japonica Gmelin, 1791: 3279.

Marcia japonica: Huber, 2010: 426; Poppe, 2011: 302-303, pl. 1146, fig. 5-6.

Katelysia japonica: Okutani, 2000: 1014-1015, pl. 505, fig. 59.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 45 мм, высота до 33 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Встречается на песчаном грунте от границы литорали и до глубины 20 м (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в самой нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, северный Вьетнам (Thach, 2005).

Распространение. От Японии до Индии (Huber, 2010).

Pitar striatus (Gray, 1838)

Приложение 1, Рисунок 11Е.

Chione striata Gray, 1838: 306.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 6 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Длина 16 мм, высота 14 мм.

Экология. Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в количественных пробах с верхней и средней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Ruditapes philippinarum (Adams & Reeve, 1850)

Приложение 1, Рисунок 11Ж.

Venus philippinarum Adams, Reeve, 1850: 79.

Ruditapes philippinarum: Okutani, 2000: 1012-1013, pl. 504, fig. 50; Thach, 2005: 300, pl. 88, fig. 3; Huber, 2010: 428; Poppe, 2011: 302-303, pl. 1146, fig. 8-9.

Venerupis (*Ruditapes*) *philippinarum*: Huber, 2010: 428.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 40 мм, высота до 27 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Встречается на песчаном грунте в средней литорали и до глубины 10 м (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в самой нижней части литорали.

Связь с мангрaми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, северный Вьетнам (Thach, 2005).

Распространение. Япония, Корея, Китай (Huber, 2010).

Ruditapes sp.

Приложение 1, Рисунок 11З.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 20 мм, высота 16 мм.

Экология. Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в качественных пробах в среднем горизонте литорали.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Tapes literatus (Linnaeus, 1758)

Приложение 1, Рисунок 11Д.

Venus literata Linnaeus, 1758

Tapes literatus: Okutani, 2000: 1012-1013, pl. 504, fig. 46; Thach, 2005: 301, pl. 89, fig. 4; Huber, 2010: 420; Poppe, 2011: 300-301, pl. 1145, fig. 1-5.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина до 100 мм, высота до 67 мм (Okutani, 2000).

Экология. Относится к инфауне. Встречается на песчаном грунте от средней литорали и до глубины 20 м (Okutani, 2000).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден в самой нижней части литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Thach, 2005).

Распространение. От Красного моря до о-вов. Амами (Huber, 2010).

Семейство Solenidae Lamarck, 1809

Solen sp.

Приложение 1, Рисунок 11М.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Длина 35 мм, высота 7 мм.

Экология. Относится к инфауне. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден количественной пробе в нижнем горизонте литорали.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Семейство Laternulidae Hedley, 1809

Laternula anatina (Linnaeus, 1758)

Приложение 1, Рисунок 11Л.

Solen anatinus Linnaeus, 1758: 673.
Laternula anatina: Huber, 2010: 493.

Материал. Естественная мангровая ассоциация в Ня Фу, 1 экземпляр.
Встречаемость. Редкий вид.
Размер. Длина 23 мм, высота 12 мм.
Экология. Относится к инфауне. Хубер отмечает, что для семейства *Laternulidae* характерно обитание в песчаных и илистых грунтах и для некоторых видов в зарослях зостеры или на окраине мангровых сообществ. Глубоко закапываются в грунт и большинство видов неподвижны или передвигаются очень медленно (Huber, 2010).

В мангровой ассоциации в Ня Фу этот вид был найден в песчаном грунте на берегу протоки.
Связь с манграми. Эврибионтный вид.
Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.
Распространение. От Средиземного моря до Японии (Huber, 2010).

4.3.2.1.2 Состав фауны двустворчатых моллюскови его динамика на исследованных станциях и их сравнение

В мангровых посадках в заливе Дам Бай за весь период наблюдений было найдено 43 видов двустворчатых моллюсков. В приложении 3 таблица 1 приведена встречаемость видов в трех горизонтах литорали мангровых посадок за каждый год мониторинга и встречаемость видов в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу.

Наиболее богатым в видовом отношении из исследованных мангровых ассоциаций был нижний горизонт посадок (26 видов). Здесь были встречены два преимущественно мангровых вида, *Geloina erosa* - единожды в 2014 году, а *Pegophisema philippiana* обнаруживалась регулярно начиная с 2009 года. На рисунке 35 приведена динамика видового богатства в трех горизонтах литорали мангровых посадок за каждый год мониторинга. Видно, что в большинстве случаев наиболее разнообразным был нижний горизонт. Кроме того разнообразие фауны в поздний период мониторинга значительно выше, чем в начальный период (1 и 2 вида в 2005 и 2006 годы соответственно) и достигает максимального значения 12 видов в 2014 году.

В среднем горизонте мангровых посадок было найдено несколько меньше видов (21 вид). Из преимущественно мангровых видов здесь единственный раз (в 2011 году) был встречен вид *P. philippiana*. В начальный период мониторинга видовое богатство было низко: в 2005 и в 2006 году было найдено по два вида. В более поздний период оно становится выше, и наибольшее число видов здесь было зарегистрировано в 2013 году.

Самым бедным в мангровых посадках был верхний горизонт (15 видов). Из преимущественно мангровых видов здесь, начиная с 2010 года, регулярно встречается *P. philippiana*. Кроме 2008 и 2013 года в этом горизонте фауна двустворчатых моллюсков была самой бедной по сравнению с другими горизонтами в районе мангровых посадок. В 2005 и 2006 годах здесь было найдено всего по одному виду, затем происходит рост видового богатства, но не такой значительный, как в среднем и нижнем горизонтах, а в 2012 и 2015 году было найдено всего по два вида.

В естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай видовое богатство примерно соответствовало богатству верхнего горизонта мангровых посадок (14 видов), и из преимущественно мангровых видов так же был найден только вид *P. philippiana*.

В естественно мангровой ассоциации в Ня Фу видовое богатство было самым низким, здесь было найдено всего 3 вида двустворчатых моллюсков, два из которых - преимущественно мангровые.

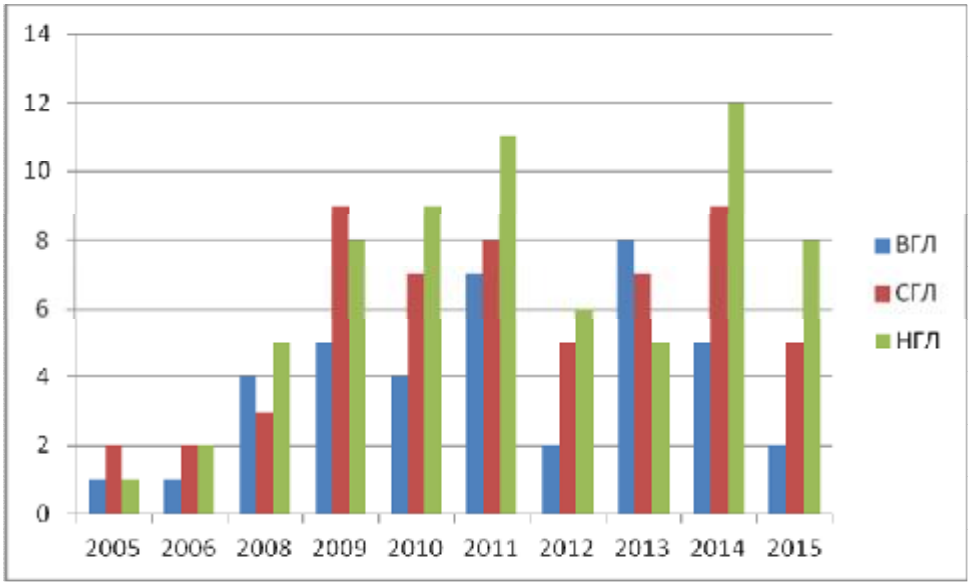

Рисунок 35. Динамика общего числа видов двустворчатых моллюсков за каждый год мониторинга мангровых посадок показанная для верхнего (ВГЛ), среднего (СГЛ) и нижнего (НГЛ) горизонтов литорали по-отдельности.

Для обсуждения богатства фауны двустворчатых моллюсков справедливы все те же ограничения, о которых было сказано при рассмотрении разнообразия брюхоногих моллюсков. Но в отличие от брюхоногих моллюсков, разнообразие двустворчатых моллюсков было оценено автором в основном по количественным пробам, так как они преимущественно принадлежат к инфауне, находятся в толще грунта и визуально плохо заметны. То есть обнаруженное видовое богатство в большой степени зависит от количества проб. И, к сожалению, по двустворчатым моллюскам проведено гораздо меньше исследований, чем по брюхоногим, и их экология изучена гораздо хуже. Известно, что некоторые представители Lucinidae, Cyrenidae (ранее Corbiculidae), Laternulidae и др. относятся к преимущественно мангровой фауне (Glover et al., 2008; Kathiresan, Bingham, 2001; Lebata, Primavera, 2001; Morton, 1976). В материале данного исследования всего два вида, которые по данным литературы можно отнести к преимущественно мангровым: *P. philippiana* и *Geloina erosa* (Glover et al., 2008; Glover, Taylor, 2016). Таким об-

разом, невозможно обойти ограничения, которые обсуждались в главе посвящённой сравнению фауны брюхоногих из разных регионов, сравнивая преимущественно мангровую фауну. К примеру, в работе по естественным манграм северного Вьетнама приведен список из 91 вида двустворчатых моллюсков (Hong, San, 1993), что значительно превышает видовое богатство , по нашим данным, из них всего три вида присутствуют в материале, собранном в ходе настоящего исследования. Однако в этом длинном списке присутствует всего один представитель Lucinidae, полностью отсутствуют Cyrenidae, соответственно эта мангровая ассоциация в северном Вьетнаме так же не богата преимущественно мангровой фауной. Этот список существенно расширен благодаря включению в него Teredinidae из мертвой древесины, но в данной работе моллюски этого семейства отсутствуют, поскольку мертвой древесины в исследованных мангровых ассоциациях было немного, и сборы двустворчатых моллюсков с нее не проводили. Кроме того, большая часть видов из этого списка относится к фауне сублиторали, нежели к фауне литорали.

По сравнению с работами из других районов Юго-Восточной Азии видовое богатство в настоящей работе довольно высоко. Например, в естественных ассоциациях и мангровых посадках в Ранонге (Тайланд) было найдено всего 4 вида двустворчатых моллюсков (Macintosh, 2002), а в мангровых ассоциациях западной Австралии не было найдено ни одного вида (Wells, 1983). На островах Бохол и Панглао (Филиппины) было найдено 44 вида двустворчатых моллюсков (Lozouet, Plaziat, 2008), там мангры отличались большим разнообразием растительности и абиотических условий. Двадцать четыре вида двустворчатых моллюсков было найдено в манграх Гонконга (Jiang et al., 1995). Таким образом, видовой список двустворчатых моллюсков данной работы является одним из самых богатых. Возможно, это связано с интенсивными усилиями по отбору проб и с тем, что в ходе работы пробы отбирали и в нижнем горизонте литорали, где попадалось много видов, которые можно отнести к фауне, характеризующей в основном сублитораль, например, *Vasticardium angulatum*, *Ruditapes philippinarum* и др.

Мангровые заросли – не самая благоприятная среда для жизни двустворчатых моллюсков. Большинство двустворчатых моллюсков – фильтраторы, и для многих проблематично жить в условиях редкого затопления в верхних горизонтах, а в естественных условиях мангровые деревья способны заселить только верхнюю часть литоральной зоны (Morton, 1976). Кроме того известно, что в зрелом мангровом лесу грунт имеет кислую реакцию, и в нем способны жить двустворчатые моллюски лишь с очень толстой раковиной (Morton, 1976). Таким образом, в естественных манграх могут жить только двустворчатые моллюски, которые имеют определенные приспособления к этим сложным условиям, и зачастую эти приспособления приобретаются в ходе совместной с манграми эволюции. Так это происходит у видов рода *Geloina*, физиология которых подстроена под жизнь в мангровой экосистеме – они имеют очень толстую раковину, переносят очень длительное осушение (до 90 дней) и, попадая в воду, начинают питаться немедленно. Виды семейства Lucinidae перешли от питания при помощи фильтрации к питанию за счет симбиотических бактерий. Виды, не приспособленные к обитанию в манграх, живут здесь на пределе своей экологической пластичности (Morton, 1976). С другой стороны мангры дают твердый субстрат для обитания эпифауны.

Таким образом, богатство фауны в нижнем горизонте по сравнению с фауной среднего и верхнего горизонта в районе мангровых посадок, а также по сравнению с естественными мангровыми ассоциациями объясняется наиболее благоприятными условиями для жизни двустворчатых моллюсков, поскольку часто подвергается затоплению. Многие виды здесь принадлежат к фауне сублиторали, и здесь проходит их верхняя граница глубин обитания. Рост разнообразия в нижнем горизонте может объясняться тем, что с появлением мангровых саженцев в среднем горизонте, а затем и в нижнем увеличилось количество взвешенной органики. Кроме того, с появлением саженцев вклад в видовое богатство начала вносить эпифауна.

Почти одинаковое разнообразие двустворчатых моллюсков в верхнем горизонте литорали в районе мангровых посадок и естественной мангровой ассоциа-

ции в заливе Дам Бай может объясняться соответствием между верхним горизонтом и этой естественной ассоциацией относительно уровня приливов.

Низкое разнообразие в Ня Фу может объясняться тем что это наиболее развитая мангровая ассоциация из исследованных в данной работе и для нее справедливо все, что было сказано выше о суровых условиях для жизни двустворчатых моллюсков в манграх.

Итак можно прийти к выводу, что высокое видовое богатство двустворчатых моллюсков в верхних горизонтах мангровых посадок, а также в естественной ассоциации в заливе Дам Бай по сравнению с естественной мангровой ассоциацией в Ня Фу говорит о незрелости посадок и неполноценности естественной ассоциации в заливе Дам Бай, и вероятно, при дальнейшем наблюдении за посадками разнообразие двустворчатых моллюсков в них должно снизиться.

4.3.2.2 Динамика биомассы и плотности двустворчатых моллюсков

Данные по динамике средних плотности и биомассы двустворчатых моллюсков в верхнем, среднем и нижнем горизонте литорали со стандартным отклонением для каждого значения приведены в таблицах 2-9 приложения 3.

На рисунках 36 и 37 показаны графики динамики плотности и биомассы двустворчатых моллюсков в трех горизонтах литорали мангровых посадок и в естественной ассоциации в заливе Дам Бай.

Наибольшая плотность была зарегистрирована в нижнем горизонте в осенней съемке 2008 года (153,85 $м^{-2}$) наибольший вклад в эту цифру вносят моллюски *Nitidotellina* sp. Наибольшая биомасса была зарегистрирована в съемке весной 2013 года в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай (338,39 $г/м^2$).

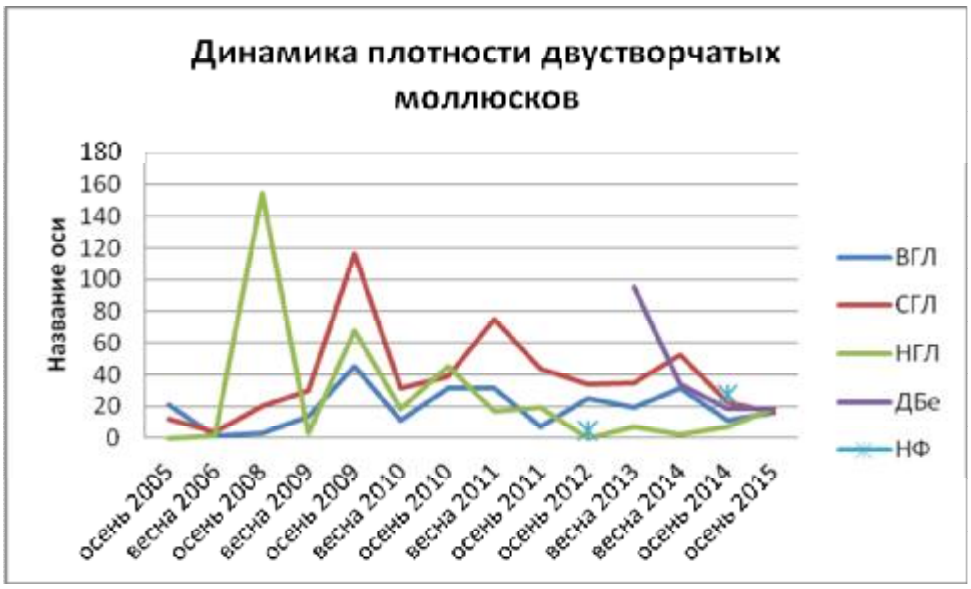

Рисунок 36. Графики средней плотности (м$^{-2}$) двустворчатых моллюсков найденных в количественных пробах для трех горизонтов литорали в мангровых посадках (верхний горизонт – ВГЛ, средний – СГЛ, НГЛ – нижний горизонт литорали) и для естественной мангровой ассоциации в (ДБе) за каждую съемку.

Рисунок 37. Графики средней биомассы (г/м^{2}) двустворчатых моллюсков найденных в количественных пробах для трех горизонтов литорали в мангровых посадках (верхний горизонт – ВГЛ, средний – СГЛ, НГЛ – нижний горизонт литорали) и для естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай (ДБе) за каждую съемку.

В верхнем горизонте происходят колебания плотности и биомассы, но трендов выделить не удается. Максимальная плотность в верхнем горизонте была зарегистрирована осенью 2009 (45,5 м$^{-2}$), а наибольшая биомасса осенью 2005 и

2012 годов (167,59 и 153,13 г/м^2 соответственно). Наименьшие биомасса и плотность были обнаружены весной 2006 года (1,82 м$^{-2}$, 0,001 г/м^2). Только в 2005 году верхний горизонт лидировал по биомассе и плотности среди других горизонтов литорали (21,2 м$^{-2}$, 167,6 г/м^2), в 2009 году он немного превосходил другие горизонты по биомассе, кроме того в съемке 2012 года по биомассе он превосходил средний и нижний горизонт.

На рисунках 38 и 39 на диаграмме показан вклад в общую плотность и биомассу двустворчатых моллюсков в верхнем горизонте двух наиболее частых видов *Serratina capsoides* и *Gafrarium pectinatum*. В большинстве съемок *G. pectinatum* доминирует и по численности (например, его вклад в общую плотность составляет 100% осенью 2005 года, 85% осенью 2015 года). *S. capsoides* вносит значительный вклад в плотность в некоторых съемках, например, весной 2010 года ее вклад достигает 80% общей биомассы двустворчатых моллюсков верхнего горизонта. Иногда в верхнем горизонте доминируют двустворчатые моллюски других видов, например, весной 2009 года *Nitidotellina* sp. составляет 100% общей плотности двустворчатых моллюсков и осенью 2010 года представители Lucinidae и Galeommatoidea составляют 50% общей плотности.

По биомассе доминирование вида *G. pectinatum* еще более выражено, чем по плотности. Кроме трех съемок (весна 2006 – весна 2009) биомасса *G. pectinatum* составляет не менее 40% общей биомассы двустворчатых моллюсков. Вклады других видов в биомассу значительны только в некоторых съемках.

Рисунок 38. Столбчатая диаграмма, показывающая вклад плотности наиболее часто встречающихся видов и остальных видов в общую среднюю плотность и биомассу двустворчатых моллюсков для каждой съемки в верхнем горизонте литорали в абсолютных величинах.

Рисунок 39. Столбчатая диаграмма, показывающая вклад биомассы наиболее часто встречающихся видов и остальных видов в общую среднюю плотность и биомассу двустворчатых моллюсков для каждой съемки в верхнем горизонте литорали в абсолютных величинах.

В среднем горизонте литорали, как и в верхнем, происходят колебания количественных показателей без ярко выраженных трендов (см. рисунки 36 и 37). Максимальная плотность была зарегистрирована осенью 2009 года (115,91 $м^{-2}$) максимальная биомасса осенью 2011 года (179,02 $г/м^2$). Наименьшая биомасса была обнаружена осенью 2008 года (0,12 $м^{-2}$) и наименьшая плотность весной 2006 года (3,64 $г/м^2$). В большинстве съемок средний горизонт лидировал по плотности и в значительной части съемок лидировал по биомассе.

Рисунок 40. Диаграмма плотности двух наиболее часто встречающихся видов и остальных видов с указанием вклада в общую среднюю плотность и биомассу двустворчатых моллюсков для каждой съемки в среднем горизонте литорали мангровых посадок в абсолютных величинах.

Рисунок 41. Диаграмма плотности и биомассы двух наиболее часто встречающихся видов и остальных видов с указанием вклада в общую среднюю плотность и биомассу двустворчатых моллюсков для каждой съемки в среднем горизонте литорали мангровых посадок в абсолютных величинах.

На рисунках 40 и 41 приведены столбчатые диаграммы, показывающие соотношение биомассы и плотности двух наиболее часто встречаемых видов и остальных видов в среднем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай для каждой съемки. Как и в верхнем горизонте в большинстве съемок по плотности доминирует *G. pectinatum*. В некоторых съемках *S. capsoides* также

вносит значительный вклад в биомассу и плотность в некоторых съемках, например, весной 2010 и осенью 2012 года ее вклад в общую плотность двустворчатых моллюсков в среднем горизонте мангровых посадок и составляет 35,7% и 26,7% соответственно. В четырех съемках доминирующую позицию по плотности занимают другие виды двустворчатых моллюсков, весной 2005 и осенью 2008 года составляет 100% и представлены видами надсемейства Galeommatoidea и семейства Lucinidae, а также осенью 2009 и весной 2011 года и представлены в основном Galeommatoidea, Lucinidae и Tellinidae.

В нижнем горизонте плотность сильно колеблется (см. рисунок 36), биомасса двустворчатых моллюсков низка по сравнению с верхним и средним горизонтами посадок, кроме съемки осени 2015, когда эта станция превосходила все остальные (см. рисунок 37). По плотности нижний горизонт превосходит другие станции в некоторых съемках, например, осенью 2008 года здесь была зарегистрирована самая высокая плотность двустворчатых моллюсков. В отличие от других горизонтов здесь нет ярко выраженных доминантных видов, наиболее часто встречаются представители Galeommatoidaea, но имея мелкие размеры, они почти не дают вклада в биомассу. Кроме них, здесь регулярно встречаются представители семейства Tellinidae. Но кроме того в нижнем горизонте встречаются крупные двустворчатые моллюски такие как *Vasticardium angulatum*, представители Pinnidae, *Fragum unedo* и др., которые очень редко попадают в количественные пробы, но на примере съемки осени 2015 года можно видеть, какой значительный вклад в общую биомассу может вносить даже один экземпляр.

В естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай также как и на всех станциях посадок выявлены колебания биомассы и численности двустворчатых моллюсков (см. рисунки 36 и 37). Весной 2013 года биомасса и плотность двустворчатых моллюсков в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай превышает количественные показатели на других станциях (95,45 $м^{-2}$ и 338,39 $г/м^2$). На рисунке 29 приведена столбчатая диаграмма, показывающая соотношение биомассы и плотности двух наиболее часто встречаемых видов и остальных видов в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай для четырех съе-

мок. В трех из четырех съемок в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай по биомассе доминирует *S. capsoides* (кроме осени 2014 года), а также в двух съемках осенью 2013 и весной 2014 года он доминирует по плотности. Осенью 2014 года *G. pectinatum* полностью выпадает, а наибольший вклад в биомассу и плотность в этой съемке дает *P. philippiana*.

В количественных съемках в Ня Фу биомасса и плотность двустворчатых моллюсков довольно низки. За две съемки здесь в количественных пробах были обнаружены только два вида: *Glauconome angulata* и *Geloina erosa*.

Рисунок 42. Диаграмма плотности двух наиболее часто встречающихся видов и остальных видов с указанием вклада в общую среднюю плотность и биомассу для каждой съемки в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай (по оси абсцисс без дополнительной аббревиатуры) и Ня Фу (по оси абсцисс с аббревиатурой НФ) в абсолютных величинах.

Рисунок 43. Диаграмма биомассы двух наиболее часто встречающихся видов и остальных видов с указанием вклада в общую среднюю плотность и биомассу для каждой съемки в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу.

Так же, как и для брюхоногих моллюсков, оценка плотности и биомассы двустворчатых моллюсков проводилась только для организмов, встречающихся на поверхности и в толще грунта, хотя эпифауна представленная видами *Saccoscrea cucullata*, *Isognomon ephippium*, представителями семейства Mytilidae и др., вероятно, имеет значительную биомассу и плотность.

Несмотря на то, что в главе, посвященной видовому богатству двустворчатых моллюсков, говорилось о том, что нижний горизонт литорали наиболее пригоден для их жизни, биомасса в нижнем горизонте была самой низкой, впрочем, и плотность в некоторых съемках была невелика. Вероятно, такая картина складывается из-за того, что в данной работе совсем не учитывается биомасса и плотность видов эпифауны, кроме того в количественные пробы попадали в основном мелкие виды, тогда как вероятность попадания в рамку крупных особей довольно низка. И, как показывает последняя съемка, попадание даже одного крупного моллюска в пробу выносит нижний горизонт на первое место по биомассе.

Из-за колебания биомассы и плотности в верхнем и среднем горизонте сложно проследить динамику этих показателей, но все же в начальный период мониторинга эти значения были ниже, чем в поздний период (особенно это видно в среднем горизонте). Это объясняется тем, что с высадкой саженцев появилось больше

органики, которая переносится приливно-отливными течениями и которой питается большинство двустворчатых моллюсков. Но, как и для брюхоногих моллюсков, высокие значения плотности и биомассы достигаются благодаря небольшому числу видов, а именно благодаря видам *S. capsoides* и *G.pectinatum*, которых в данном случае можно назвать видами оппортунистами. Эти виды доминируют и в естественной мангровой ассоциации в Дам Бае. А в естественной ассоциации в Ня Фу биомасса и плотность двустворчатых молюсков крайне низка, а названные выше виды оппортунисты вообще в ней не встречаются. Это говорит о том, что естественная ассоциация в заливе Дам Бай, как и два верхних горизонта мангровых посадок, функционирует как незрелая мангровая экосистема.

4.3.3 Крабы

4.3.3.1 Видовой состав крабов

За весь период исследований обнаружено 18 видов крабов из 10 семейств. Три вида относятся к надсемейству Grapsoidea, 10 видов относятся Ocypodoidea. Самым разнообразным было семейство Ocypodidae содержит семь видов, Xantidae и Portunidae по два вида, а остальные по единственному виду. Ниже приведен список всех найденных видов с указанием количества найденных особей, места сбора, частоты встречаемости, размера, особенности экологии по данным литературы и по собственным наблюдениям, распространение во Вьетнаме и глобальное распространение. В основном автор использовал работу Чертопруд и др. (Chertoprud et al., 2012), в которой материал был собран в тех же мангровых посадках в Дам Бае, кроме того, в этой статье приведены иллюстрации почти всех видов отмеченных в данной работе, потому здесь иллюстрации крабов не приведены.

4.3.3.1.1 Аннотированный список видов

Семейство Calappidae de Haan, 1833

Calappa hepatica (Linnaeus, 1758)

*Cancer hepati*cus Linnaeus, 1758: 630.
Calappa hepatica: Chertoprud et al., 2012:, 262, pl. 43, figs A-B.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 7 экземпляров.
Встречаемость. Обычный вид.
Размер. Самец 75,2 мм.
Экология. Встречается на илисто-каменистом субстрате на литорали и до глубины 100 м (Galil, 1997; Chertoprud et al., 2012).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на грубом песке разных частях литорали, в основном в то время когда вся литораль находится под водой.

Связь с мангрми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. От Красного моря до Австралии и Новой Зеландии (Chertoprud et al., 2012).

Семейство Dotillidae Stimpson, 1858

Scopimera globosa (De Haan, 1835)

Ocypode (*Scopimera*) *globosa* De Haan, 1833-1849 (1835): 53, pl. 11, fig. 3, pl. C.
Scopimera globosa: Chertoprud et al., 2012: 263, pl. 43, figs C-D.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, Ня Фу, 20 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Самцы 4,1 мм, самки 4,4 мм.

Экология. Встречается на илисто-песчаном грунте выше верхней отметки прилива в эстуариях (Dai, Yang, 1991; Chertoprud et al., 2012).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был найден на илисто-песчаном грунте в верхней литорали мангровых посадок и на берегах проток в манграх залива Ня Фу.

Связь с мангрми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. От Японии до Вьетнама (Chertoprud et al., 2012).

Семейство Grapsidae Macleay, 1838

Metopograpsus latifrons (White, 1847)

Grapsus latifrons White 1847: 337, pl. 2, fig. 2.

Metopograpsus latifrons: Chertoprud et al., 2012: 264, pl. 43, figs E-G.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, Ня Фу, 20 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. Самцы 27 мм, самки 17,5 мм.

Экология. Встречается на илисто-песчаном грунте на литорали в эстуариях (Chertoprud et al., 2012).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был обнаружен на стволах почти каждого растения *Rhizphora*, иногда спускается на грунт.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, южная дельта (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. Индо-Пацифика: Индия, Шри-Ланка, Китай, Тайланд, Сингапур, Япония, Индонезия, Новая Гвинея и Новая Каледония (Chertoprud et al., 2012).

Семейство Macrophthalmidae Dana, 1851

Macrophthalmus miloti Crosnier, 1965

Macrophthalmus miloti Crosnier, 1965: 112, figs 217-220, 222-223, 228, pl. 11, fig. 4.

Macrophthalmus miloti: Chertoprud et al., 2012: 264-265, pl. 44, figs A-B.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 25 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. Самцы 14,7 мм, самки 13,6 мм.

Экология. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид встречается в песчано-илистом грунте в среднем и нижнем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. Танзания, Мадагаскар, Тайланд, Сингапур, Япония, Австралия (Chertoprud et al., 2012).

Семейство Mictyridae Dana, 1851

Mictyris brevidactylus Stimpson, 1858

Mictyris longiczrpus brevidactylus Stimpson, 1858: 99.
Mictyris brevidactylus: Chertoprud et al., 2012: 265-266, pl. 44, fig. H.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 25 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. Самки 6,3 мм.

Экология. Обычная среда обитания – песчаная или илистая литораль в эстуарии (Dai, Yang, 1991; Chertoprud et al., 2012).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид встречается в песчано-илистом грунте в верхнем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. От Японии до Индонезии (Chertoprud et al., 2012).

Семейство Ocypodidae Rafinesque, 1815

Uca annulipes (H. Milne Edwards, 1837)

Gelasimus annulipes H. Milne Edwards, 1837: 55, pl. 18, figs 10-13.
Uca annulipes: Chertoprud et al., 2012: 266, pl. 44, figs C-D.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, Ня Фу, 15 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Самцы 16,6 мм.

Экология. Норы особей этого вида находят близко к отметке низкой воды на песчано-илистых пляжах, открытых илистых литоралях рядом с устьями рек (Dai, Yang, 1991) и на песчано-илистых пляжах без мангров в районе мертвых коралловых рифов (Chertoprud et al., 2012).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид встречается в песчано-илистом грунте между корнями *Rhizophora* в среднем горизонте литорали мангровых посадок, а так же в естественных мангровых ассоциациях.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. Индо-пацифика: от Восточной Африки до Малайского архипелага (кроме красного моря и Персидского залива), западная пацифика: Борнео, Сулавеси, Ломбок, Филиппины, о. Хайнань. (Chertoprud et al., 2012).

Uca (*Tubuca*) *arcuata* (De Haan, 1835)

Ocypode (*Gelasimus*) *arcuata* De Haan, 1835: pl. B.
Uca arcuata: Chertoprud et al., 2012: 267, pl. 45, figs A-B.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, Ня Фу, 15 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Самцы 18,6 мм, самки 19,2 мм.

Экология. Илистая литораль в устье рек или в заливах (Dai, Yang, 1991).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид встречается в песчано-илистом грунте между корнями *Rhizophora* в верхнем и среднем горизонте литорали мангровых посадок, а так же в естественных мангровых ассоциациях.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. От Японии до Вьетнама (Chertoprud et al., 2012).

Uca borealis Crane, 1975

Uca (*Thalassuca*) *vocans borealis* Crane, 1975:90, figs 64 A, AA, map 20, tabs 3, 8.
Uca vocans: Chertoprud et al., 2012: 267-268, pl. 45, figs C-D.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, Ня Фу, 15 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. Самцы 19,7 мм, самки 16,2 мм.

Экология. Норы особей этого вида находят близко к отметке низкой воды на песчано-илистых пляжах, открытых илистых литоралях рядом с устьями рек (Dai, Yang, 1991).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид встречается в песчано-илистом грунте между корнями *Rhizophora* и на открытых участках, преимущественно в среднем и верхнем горизонтах литорали мангровых посадок, а так же в естественных мангровых ассоциациях.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. Корея, Япония, Китай, Филиппины, Сингапур, Австралия Австралии (Chertoprud et al., 2012).

Uca crassipes (White, 1847)

Gelasimus crassipes White 1847: 36.

Uca crassipes: Chertoprud et al., 2012: 268, pl. 45, figs E-G.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, Ня Фу, 15 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Самцы 15 мм.

Экология. Норы особей этого вида находят в манграх или илистых литоралях в устьях рек или в коралловом песке (Dai, Yang, 1991). Этот вид был обнаружен в солоноватоводных прудах рядом с заливом Ня Фу (Chertoprud et al., 2012).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид встречается в среднем горизонте литорали мангровых посадок, где обитает в грунте, покрытом водорослевыми матами, а также в песчано-илистом грунте между корнями *Rhizophora* в естественных мангровых ассоциациях.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. Малайзия, Япония, Китай, Филиппины, Индонезия, Новая Гвинея, Маршалловы о-ва., о. Вануату, Новая Каледония, Фиджи, Самоа, Тонга (Chertoprud et al., 2012).

Uca forcipata (Adams, White, 1849)

Gelasimus forcipatus Adams, White, 1849: 1-66.

Uca forcipata: Chertoprud et al., 2012: 269, pl. 45, figs E-F.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Самцы 19,6 мм, самка 19,4 мм.

Экология. Норы особей этого вида находят в манграх или на илистой литорали в устьях рек (Tweedie, 1950). В манграх южной дельты этот вид был найден в верхнем горизонте литорали в зарослях *Rhizophora apiculata* в эстуарии реки Dong Nai (Chertoprud et al., 2012). В манграх северного Вьетнама этот вид был найден во всех горизонтах литорали, которые находились под воздействием реки (Gurjanova, Chang, 1972).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид встречен в песчано-илистом грунте в верхнем горизонте литорали между корнями *Rhizophora*.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье, южная дельта, северный Вьетнам (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. Малайзия, Идонезия, Тайланд, Вьетнам (Chertoprud et al., 2012).

Uca tetragonon (Herbst, 1790)

Cancer tetragonon Herbst, 1790: 257, pl. 20, fig. 110.
Uca tetragonon: Chertoprud et al., 2012: 270-271, pl. 46, figs C-D.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 7 экземпляров.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Самцы 18,1 мм, самка 23,2 мм.

Экология. Норы особей этого вида находят рядом с отметкой нижней воды на песчано-илистых пляжах (Sakai, 1976).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид встречается в грубом песке в среднем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. Красное море, Сомали, Занзибар, Мадагаскар, Сейшеллы, Мальдивы, Индия, Япония, Вьетнам, Малайский п-ов., Сингапур, Филиппины,

Индонезия, Новая Гвинея, Австралия, Палау, Новая Каледония, Самоа, Гавайи, о-ва. Саланга (Chertoprud et al., 2012).

Uca vocans (Linnaeus, 1758)

Cancer vocans Linnaeus, 1758: 626.
Uca vocans: Chertoprud et al., 2012: 271-272, pl. 46, figs E-G.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 10 экземпляров.
Встречаемость. Обычный вид.
Размер. Самцы 15,2 мм, самка 14,2 мм.
Экология. Норы особей этого вида находят в соленых маршах (Dai, Yang, 1991).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид встречается в грубом песке в среднем горизонте литорали между корнями *Rhizophora*.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.
Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Chertoprud et al., 2012).
Распространение. Красное море, Занзибар, Танзания, Мозамбик, Мадагаскар, Индия, Малайзия, Сингапур, Япония, Китай, Филиппины, Индоезия, Новая Гвинея, Австралия, Палау, Новая Каледония, Тувалу, Фиджи и Самоа (Chertoprud et al., 2012).

Семейство Portunidae Rafinesque, 1815

Portunus pelagicus (Linnaeus, 1758)

Portunus pelagicus Linnaeus, 1758: 626.
Portunus pelagicus: Chertoprud et al., 2012b: 317-318, pl. 52, figs A-B.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.
Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Самцы 56,3 мм.

Экология. Этот вид предпочитает обитать на песчаном или илисто-песчаном грунте на мелководье и до глубины 50 м, включая окрестности рифов, мангры и рядом с манграми, морскими травами или водорослевыми матами (Ng, 1998). Молодь обычно встречается на мелководье и литорали.

В исследованных мангровых ассоциациях единственная ювенильная особь этого вида был найден на отливе в ручье в верхнем горизонте литорали.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Все побережье Вьетнама (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. От Японии до северной Австралии (Chertoprud et al., 2012).

Thalamita crenata Ruppell, 1830

Thalamita crenata Ruppell, 1830: 6, pl. 1, fig. 2.

Thalamita crenata: Chertoprud et al., 2012: 272, pl. 46, fig. H.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 7 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Самцы 56,3 мм.

Экология. Этот вид предпочитает обитать рядом с манграми или с илисто-каменистым грунтом (Ng, 1998).

В исследованных мангровых ассоциациях этот вид обитает на грубом песке в нижнем горизонте литорали, на отливе может встречаться в норах в верхней и средней литорали, в ручьях между деревьями.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье (Chertoprud et al., 2012).

Распространение. Красное море, Сомали, Кения, Занзибар, Мозамбик, Мадагаскар, Сейшеллы, Персидский залив, Пакистан, Индия, Австралия, Новая Каледония, Тонга, Гавайи, Французская Полинезия (Chertoprud et al., 2012).

Семейство Pilumnidae

Pilumnus sp.

Материал. Дам Бай, естественная мангровая ассоциация, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. 20 мм.

Экология. В исследованных мангровых ассоциациях этот вид был встречен на илисто-песчаном грунте между корней мангровых деревьев.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Семейство Xantidae

Xantidae gen. sp. 1

Материал. Дам Бай, Мангровая плантация и естественные мангры.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. 12 мм.

Экология. Относится к эпифауне. Был найден на устричных друзах на стволах и корнях мангровых деревьев в нижнем горизонте посадок и в естественных мангрях.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Xantidae gen. sp. 2

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 12 мм.

Экология. Относится к эпифауне. Был найден на устричных друзах на стволах и корнях мангровых деревьев в нижнем горизонте посадок.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Семейство Sesarmidae

Sesarmidae gen. sp.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 1 экземпляр.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. До 12 мм.

Экология. Относится к эпифауне. Был найден на поверхности осадка в среднем горизонте литорали.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

4.3.3.1.2 Состав и динамика видового состава крабов

В мангровых посадках в заливе Дам Бай за весь период наблюдений было найдено 18 видов крабов. В приложении 4 таблица 1 приведена встречаемость видов в трех горизонтах литорали мангровых посадок за каждый год мониторинга и встречаемость видов в естественных мангровых ассоциациях в Дам Бае и Ня Фу.

На рисунке 44 приведена диаграмма динамики видового богатства в трех горизонтах литорали мангровых посадок за каждый год мониторинга, которая показывает рост видового богатства для каждого горизонта.

В верхнем горизонте литорали было обнаружено 11 видов крабов. В начальный период мониторинга разнообразие крабов здесь было очень низким, в 2005 и 2006 годах здесь было найдено по одному виду. В поздний период мониторинга видовое богатство растет и достигает максимального значения в этом горизонте (6 видов) в 2009 и 2014 годах. Регулярно здесь встречались представители рода *Uca*, *Myctiris brevidactylus* и *Metopograpsus latifrons*.

В среднем горизонте мангровых посадок было обнаружено 14 видов крабов. В начальный период мониторинга фауна была бедной, затем произошел рост видового богатства, и в 2013 году здесь было зарегистрировано максимальное среди всех станций видовое богатство крабов - 7 видов. Наибольшее разнообразие на этой станции приходится на долю рода *Uca*, но именно здесь осенью 2015 года был найден единственный представитель сем. Sesarmidae.

В нижнем горизонте литорали было найдено 8 видов. Как и на двух других станциях в мангровых посадках видовое богатство в поздний период мониторинга превышает таковое в начальный период. Этот горизонт наиболее сильно выделяется среди других станций по своему видовому составу. Регулярно здесь встречаются *Macrophthalmus miloti* и *M. latifrons*, но так же присутствуют виды, вероятно принадлежащие фауне сублиторали (представители семейства Xantidae).

Самыми бедными в видовом отношении были естественные мангровые ассоциации, и в заливе Дам Бай и в Ня Фу разнообразие в обоих случаях было представлено шестью видами. В естественной ассоциации в заливе Дам Бай были найдены виды присутствовавшие во всех трех горизонтах литорали мангровых посадок, а в Ня Фу виды в большей степени характерные для верхнего и среднего горизонта мангровых посадок.

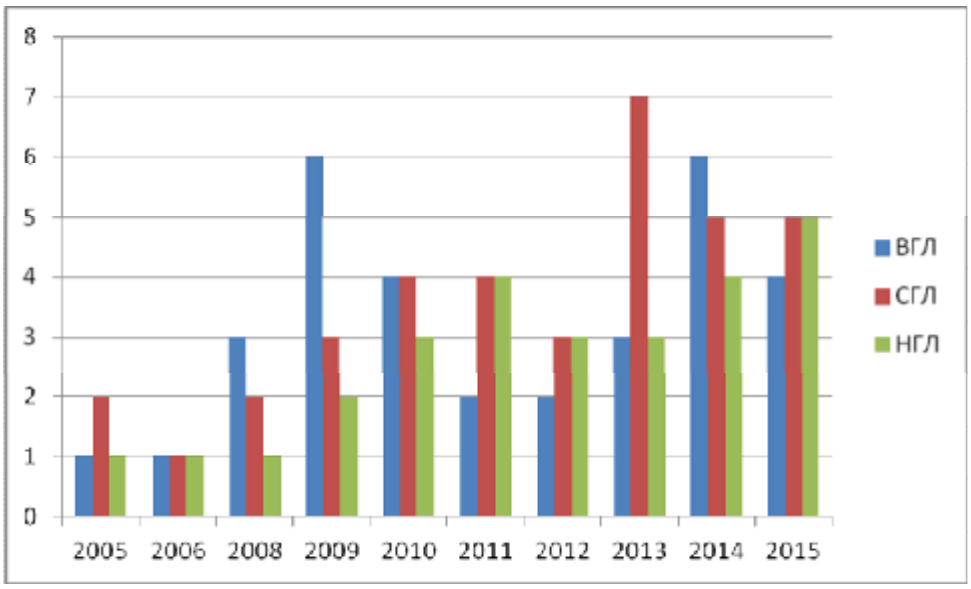

Рисунок 44. Диаграмма динамики числа видов за каждый год мониторинга мангровых посадок показанная для верхнего (ВГЛ), среднего (СГЛ) и нижнего (НГЛ) горизонтов литорали по-отдельности.

Сбор крабов – весьма трудоемкий процесс, поскольку крабы очень подвижны, обладают хорошим зрением и хорошо прячутся. Особенно сложно собирать крабов надсемейства Grapsoidea так как они крупные, с мощными клешнями, передвигаются стремительно и норы у них очень глубокие. Потому не всегда удавалось тщательно собрать качественные пробы, что отражается на зарегистрированном видовом богатстве. Особенно это касается графика динамики числа видов обнаруженных за каждый год, поскольку в разные годы были приложены разные усилия по сбору, и кроме того даже в один год и в одной съемке разные усилия могли быть приложены к облову разных станций. Этим можно объяснить бедность фауны естественных мангровых ассоциаций в заливе Дам Бай и Ня Фу, поскольку здесь было приложено гораздо меньше усилий по сбору, чем в мангровых посадках.

Для крабов в литературе нет информации, точно указывающей принадлежность видов к преимущественно мангровой или эврибионтной фауне. Известно лишь, что зрелые мангровые ассоциации характеризуются высоким разнообразием крабов надсемейства Grapsoidea (Ashton et al. 2003; Macintosh et al., 2002), в которое из сборов данного исследования входят представители семейств Grapsidae и Seasrmidae, а именно два вида *M. latifrons* и Sesarmidae gen. sp. Кроме этого надсемейства для мангров всей Индо-Вест Пацифики характерны крабы надсемейства Ocypodoidea, которые доминируют в материале нашей работы и представлены девятью видами.

В статье Чертопруд (Chertoprud et al., 2012) приведен список видов из мангровых посадок в заливе Дам Бай. Нам удалось обнаружить все виды из этого списка, кроме *Parasesarma ungulatum*, поскольку живет выше самых верхних мангровых деревьев, а за пределами мангровой ассоциации мы сборов не проводили. Но нами было обнаружено пять видов, отсутствующих в работе Чертопруд и коллег, включая 1 вид Sesarmidae. Для фауны залива Ня Фу в той же статье при-

ведены еще пять видов отсутствующих в наших сборах (включая *P. ungulatum*). В указанной работе сборы проводили в другой мангровой ассоциации в кутовой части залива, вероятно, поэтому и существует разница в видовых списках.

Хонг и Сан (Hong, San, 1993) сообщают о 44 видов крабов в мангровых лесах северного Вьетнама, причем с нашей работой общими являются лишь 4 вида. В естественных ассоциациях Малайзии в районе Саравак был найден 31 вид крабов (Ashton, 2002), 30 видов крабов найдено в районе Селангор (Sasekumar, 1974); 25 видов крабов было найдено в естественных мангровых ассоциациях, 23 вида в восьмилетних посадках (10 из них принадлежат семейству Grapsidae), 13 видов в однолетних посадках в Тайланде (7 из них принадлежат семейству Grapsidae) (Macintosh, 2002). Таким образом, видовое богатство крабов в данной работе уступает видовому богатству крабов и в естественных ассоциаций других районов Юго-Восточной Азии, и в посадках. Число видов надсемейства Ocypodoidea сравнимо с их количеством в других районах, но семейства Grapsidae и Sesarmidae представлены очень слабо. Эти отличия в таксономическом составе и видовом богатстве могут быть обусловлены несовершенством методики отбора проб, которые могут не полностью охватывать все разнообразие крабов. Но не исключено и то, что мангровые ассоциации других районов сильно отличались по структуре и степени сложности от исследованных в данной работе, и потому обладали более богатой фауной.

То, что на всех исследованных станциях наибольшего разнообразия достигают виды надсемейства Ocypodoidea, что, по мнению Макинтоша, является характерной особенностью молодых и нарушенных мангровых ассоциаций (Macintosh et al. 2002), приводит к заключению, что мангровые посадки по составу фауны крабов далеки от зрелых мангровых ассоциаций. Но находка вида Sesarmidae gen. sp. в среднем горизонте литорали мангровых посадок в последней съемке показывает положительную тенденцию, и позволяет надеятся, что в будущем фауна мангровых посадок по своей структуре станет более схожей с фауной зрелых ассоциаций других районов. Отсутствие представителей семейства Sesarmidae и доминирование представителей Ocypodoidea и в естественной мангровой ассоциа-

ции в Ня Фу говорит о том, что фауна крабов здесь также неполноценна, возможно это происходит из-за высокой антропогенной нагрузки на эту ассоциацию, о подобном эффекте антропогенного воздействия сообщается в литературе (Ashton et al. 2003; Macintosh et al., 2002). Из надсемейства Grapsoidea, для которого, по словам Макинтоша, характерно высокое разнообразие в больших, зрелых, не нарушенных ассоциациях, было обнаружено лишь два вида – *M. latifrons* и Sesarmidae gen. sp.

4.3.2.2 Динамика биомассы и плотности крабов

Данные по динамике средних плотности и биомассы крабов в верхнем, среднем и нижнем горизонте литорали приведены в таблицах 2 и 3 приложения 4.

На рисунках 45 и 46 показаны график динамики плотности и биомассы крабов в трех горизонтах литорали мангровых посадок и в естественной ассоциации в заливе Дам Бай.

Рисунок 45. График средней плотности ($м^{-2}$) крабов найденных в количественных пробах для трех горизонтов литорали в мангровых посадках и для естественных мангровых ассоциаций в Дам Бае и Ня Фу за каждую съемку. ВГЛ – верхний горизонт, СГЛ – средний горизонт, НГЛ – нижний горизонт, ДБн – естественная ассоциация в заливе Дам Бай, НФ – мангровая ассоциация в Ня Фу.

Рисунок 46. График средней биомассы (г/м^2) крабов найденных в количественных пробах для трех горизонтов литорали в мангровых посадках и для естественных мангровых ассоциаций в Дам Бае и Ня Фу за каждую съемку. ВГЛ – верхний горизонт, СГЛ – средний горизонт, НГЛ – нижний горизонт, ДБн – естественная ассоциация в заливе Дам Бай, НФ – мангровая ассоциация в Ня Фу.

В верхнем горизонте литорали мангровых посадок происходят значительные колебания плотности и биомассы крабов без видимых закономерностей и тенденций (см. рисунки 45 и 46). Наибольшие биомасса и плотность были зарегистрированы в самой первой съемке осенью 2005 года, они составляли 84,8 м$^{-2}$ (это значение является наибольшим для плотности крабов на всех станциях за все годы исследования) и 30 г/м^2. Также пики плотности крабов приходились на осень 2015, весну 2009 и весну 2013 года (50 м$^{-2}$, 53,3 м$^{-2}$ и 34 м$^{-2}$ соответственно), а биомасса осенью 2010 года достигает 16,4 г/м^2. Нулевая плотность была зарегистрирована в количественных пробах с верхнего горизонта литорали весной 2006, осенью 2008 и осенью 2012. Как уже было показано в главе 4.2 плотность и биомасса крабов малы относительно остальных групп и в абсолютных значениях тоже, потому автор не приводит диаграммы показывающие вклад отдельных видов в плотность и биомассу. Наиболее часто в верхнем горизонте встречаются крабы *Uca* spp. Они имеют наибольшую биомассу и плотность, к примеру, осенью 2005, весной 2010 и осенью 2011 их вклад в общую плотность и биомассу составляет 100%. Кроме того, здесь довольно часто встречаются крабы *Mictyris brevidactilus*,

например, весной 2009 и осенью 2015 их плотность составляет 40 $м^{-2}$ и 43,2 $м^{-2}$ соответственно.

В среднем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай, как и в верхнем горизонте, происходили колебания плотности и биомассы крабов (см. рисуноки 45 и 46). Наиболее высокие значения плотности крабов на этой станции были зарегистрированы весной 2009 года и осенью 2015 года (33,3 $м^{-2}$ и 36,4 $м^{-2}$ соответственно), при том что максимальное значение биомассы было достигнуто в 2005 году и составило 39 $г/м^2$, что является наибольшим значением биомассы крабов за все съемки среди всех станций, следующая по величине плотность крабов была достигнута весной 2009 года и составила всего 13 $г/м^2$. Только осенью 2008 года не было обнаружено крабов в этом горизонте литорали. Здесь, как и в верхнем горизонте, часто встречались крабы *Uca* spp. Они же достигали наибольшей биомассы, например, высокая биомасса осенью 2009 года образована исключительно представителям этого рода. Кроме них в половине съемок в среднем горизонте были обнаружены крабы *Macrophthalmus miloti,* но высокими количественными показателями они не обладают.

В нижнем горизонте литорали также происходят колебания биомассы и плотности с течением времени без ярко выраженных трендов (см. рисунок 45 и 46). В первые три съемки крабов в нижнем горизонте, тогда еще голой литорали и осенью 2008 с только что высаженными саженцами, не было. Затем весной 2009 года происходит резкий скачок численности крабов и достигнуто максимальное значение их плотности в этом горизонте 53,3 $м^{-2}$. Максимальной же биомассы в 16,2 $г/м^2$ крабы на этой станции достигают весной 2010, сходное значение обнаружено и в съемке осенью 2015 года (16,1 $г/м^2$). Наиболее часто на этой станции встречались крабы *M. miloti,* они также имели и наибольшую биомассу во всех съемках.

В естественной мангровой ассоциации в Дам Бае, как и на всех остальных станциях происходят изменения плотности и биомассы крабов (см. рисунок 45 и 46). Весной 2013 года здесь были обнаружены одни из наибольших значений, как плотности, так и биомассы крабов среди всех станций и съемок, они составили

56,9 м$^{-2}$ и 26 г/м^2. В остальных трех съемках количественные показатели заметно ниже. Здесь присутствуют и *Uca* spp., и *Mictyris brevidactilus*, и *M. miloti*, но явного доминирования не отмечено.

В естественной мангровой ассоциации в заливе Ня Фу в съемке осенью 2012 года в количественных пробах крабов не было обнаружено. Осенью 2014 года в количественные пробы попали только представители рода *Uca* и ни плотность ни биомасса не достигали высоких значений (21,2 м$^{-2}$ и 6,4 г/м^2 соответственно).

Крабы являются подвижными животными и стремятся убежать из рамок для количественного учета, крупным особям это без труда удается, потому в наших пробах присутствуют только небольшие экземпляры. Таким образом, количественный учет не полностью отражает реальную картину.

Сложно что-либо сказать о динамике плотности и биомассы, поскольку видимых тенденций к увеличению или их уменьшению нет. Во многих съемках нижний горизонт превосходил остальные горизонты в районе посадок, это можно объяснить тем, что доминирующий в нижнем горизонте вид крабов *Macrophthalmus miloti* менее подвижен, чем доминирующие в верхних горизонтах *Uca* spp. В естественной мангрвой ассоциации в заливе Дам Бай были отмечены высокая плотность и биомасса крабов, вероятно, это связано с тем, что на этой станции встречаются и *Uca* spp. и *M. brevidactilus*, и *M. miloti*, суммарно они и дают эти высокие количественные показатели, тогда как в районе посадок эти крабы имеют более четкое пространственное распределение: *Uca* spp. характерны для верхнего и среднего горизонта, *Mictyris brevidactilus* в основном встречается в верхнем горизонте, а *Macrophthalmus miloti* в нижнем. Плохо выраженая пространственная структура сообщества крабов в естественной мангровой ассоциации вероятно возникает из-за небольшой ширины мангрового пояса. Сложно сказать что-либо про естественную мангровую ассоциацию в Ня Фу поскольку для нее получено только два значения плотности и биомассы.

Поскольку для количественной съемки мы использовали рамки, которые помещали на грунт, в них попадали только крабы, живущие в открытом грунте, а

такие крабы как *M. latifrons* и представители Sesarmidae не попадают в эти рамки, поскольку много времени проводят на деревьях, корнях или же делают норы непосредственно под корнями деревьев, куда рамку поместить невозможно. Так что неудивительно, что по плотности и биомассе по результатам данного исследования доминируют виды, живущие в грунте и на его поверхности.

4.3.4 Annelida

Биомассу полихет автор регистрировал каждую съемку, а плотность была зарегистрирована только для последней съемки. На рисунке 48 приведен график динамики биомассы аннелид на всех станциях в каждой съемке.

Рисунок 48. График динамики биомассы аннелид в трех горизонтах мангровых посадок и естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу.

В верхнем горизонте литорали мангровых посадок относительно немного аннелид (относительно нижнего горизонта), в съемке осени 2015 года средняя их плотность в количественных пробах составила 550 $м^{-2}$. Они в основном представлены мелкими формами, вероятно олигохетами, но встречаются и крупные формы. Биомасса аннелид в верхнем горизонте была максимальна в съемке осенью 2015 и составила 20,5 $г/м^2$, немного меньше осенью 2009 года (18 $г/м^2$), но в остальных съемках она не превышала 10 $г/м^2$, а в некоторых была близка к нулю.

В среднем горизонте аннелид больше, чем в верхнем, в съемке осени 2015 года средняя их плотность в количественных пробах составила 800 $м^{-2}$. Биомасса аннелид в среднем горизонте имеет наибольшее значение весной 2011 года и составляет 18,2 $г/м^2$, в большей же части съемок их биомасса меньше 10 $г/м^2$, а в некоторых съемках и вовсе близка к нулю.

В нижнем горизонте литорали мангровых посадок аннелид очень много и они очень разнообразны, в съемке осени 2015 года их средняя плотность в количественных пробах составила 12300 $м^{-2}$. Биомасса аннелид в нижнем горизонте достигает своего максимума в съемке весной 2014 года и составляет 49,5 $г/м^2$, что является наибольшим значением биомассы аннелид на всех станциях и во всех съемках. Осенью 2005 года их биомасса также велика и составляет 43,5 $г/м^2$. В остальных съемках биомасса значительно ниже, а в трех съемках биомасса аннелид равна нулю.

В естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай средняя плотность аннелид ниже, чем в верхнем и среднем горизонтах литорали мангровых посадок и составляет на осень 2015 года 500 $м^{-2}$. Биомасса аннелид здесь невелика и ни в одной съемке не превышает 10 $г/м^2$. Своего максимума она достигает весной 2013 года и составляет 9,8 $г/м^2$.

В мангровой ассоциации в заливе Ня Фу не проводили расчет плотности аннелид ни в одной съемке. Их биомасса в обеих съемках невелика и составляет 0,4 $г/м^2$ и 6,7 $г/м^2$ осенью 2012 и осенью 2014 соответственно.

Эта группа очень сложна для видовой идентификации, поскольку требует больших трудозатрат и высокой квалификации. Но она обладает очень высоким разнообразием. Кроме аннелид в грунте, которые попадаются в количественные пробы, автором были обнаружены полихеты, ползающие по влажным мангровым корням и стволам.

Таким образом, наиболее густонаселен аннелидами нижний горизонт литорали мангровых посадок, затем следует средний и верхний горизонт мангровых посадок, ниже всего плотность в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай. Причем биомасса в нижнем горизонте не всегда выше, чем на других станциях, это вероятно связано с тем, что аннелиды в основном довольно мелкие и легкие животные, и попадание даже единственной крупной полихеты в рамку может внести значительный вклад в общую среднюю биомассу. То, что аннелиды больше тяготеют к нижнему горизонту литорали позволяет заключить, что по большей части аннелиды – это фауна илистой литорали, нежели компонент на-

стоящей мангровой фауны, но, среди аннелид, встречающихся в верхнем и среднем горизонте мангровых посадок и в естественных манграх, а особенно среди полихет, живущих на корнях и стволах деревьев, вероятно, могут присутствовать и виды облигатно связанные с мангровым сообществом.

Меткальф и Глазби (Metcalfe, Glasby, 2008) проводили сборы аннелид в различных мангровых ассоциациях. Они наблюдали увеличение среднего числа видов и средней плотности при продвижении от внутреннего края мангровой ассоциации к морю. Но средняя плотность, зарегистрированная ими на всех станциях, была гораздо меньше, чем в наших сборах и составляла от 0,06 до 6,06 $м^{-2}$. Вероятно, такая большая разница связана с отличиями в методике сбора. Меткальфе и Глазби (Metcalfe, Glasby, 2008) собирали полихет с определенной площади, вручную выбирая их из грунта, преимущественно с поверхности. Тогда как наш способ отбора проб позволяет собрать животных даже самого мелкого размерного класса макробентоса из всей толщи грунта. Кроме того, они не проводили сборы на чистой илистой литорали или там, где мангровые деревья разрежены, тогда как в настоящем исследовании нижний горизонт, где между саженцами большие промежутки голой илистой литорали, является самым богатым аннелидами.

4.3.5 Другие группы беспозвоночных

Кроме трех ключевых групп беспозвоночных и аннелид в трех исследованных мангровых ассоциациях были обнаружены немногочисленные представители других таксономических групп. Они представлены небольшим числом видов и в большинстве не идентифицированы до видового уровня, поскольку некоторых из них было найдено всего несколько экземпляров, а внимание автора в основном было сосредоточено на более разнообразных, многочисленных и важных в экологическом отношении группах. Всего их было найдено предположительно 13 видов (при рассмотрении некоторых из них специалистами по группам, может оказаться, что видов больше).

Ниже приведен список видов с указанием количества собранного материала, относительной частоты встречаемости, размеров, условий в которых были найдены особи данного вида.

4.3.5.1 Аннотированный список видов

Тип Cnidaria

Класс Scyphozoa

Отряд Rhizostomeae

Сем. Cassiopeidae

Cassiopea sp.

Материал. Материал не фиксирован, имеются лишь фотографии из нижнего горизонта мангровой плантации в заливе Дам Бай и естественной мангровой ассоциации в заливе Ня Фу.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 30 см.

Экология. Виды этого рода населяют защищенные лагуны, где присутствуют мангровые заросли. Также этот вид встречается на голой илистой литорали (Tsingalia, 2014)

Этот вид был встречен нами в толще воды на приливе, а так же на грунте оральной стороной вверх во время высокой воды и в ямах остающихся заполненными на отливе.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Класс Anthozoa

Отряд Actiniaria

Actiniaria gen. sp. 1

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 50 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. До 70 мм.

Экология. Относится к инфауне. Это роющие актинии, которые часто попадаются в количественных пробах, многочисленны в нижнем горизонте литорали мангровых посадок.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Тип Mollusca

Класс Polyplacophora

Отряд Chitonida

Семейство Acanthochitonidae

Acanthochitona ostreaphila Sirenko et Saito, 2017

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 10 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. До 4 мм.

Экология. Встречаются на устричных друзах на молодых деревьях ризофоры в нижнем горизонте литорали мангровых посадок и в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Ремарка. Описание этого нового для науки вида находится в печати.

Тип Arthropoda

Класс Malacostraca

Отряд Decapoda

Над/сем. Paguroidea

Сем. Diagenidae

Clibanarius sp.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 50 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. Карапакс до 10 мм.

Экология. Встречаются на поверхности грунта, на стволах и корнях мангровых деревьев, на камнях, на устричных друзах. Иногда собираются в большие кластеры.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Coenobitidae gen. sp.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 10 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Карапакс до 25 мм.

Экология. Встречаются на поверхности грунта, между стволами и корнями самых верхних мангровых деревьев.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Paguroidea gen. sp. 1

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 50 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Карапакс до 20 мм.

Экология. Встречаются на поверхности грунта, на стволах и корнях мангровых деревьев, на камнях, на устричных друзах. В кластеры не собираются.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

П/отр. Caridea

Сем. Alpheidae

Alpheidae gen. sp. 1

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 2 экземпляра.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Карапакс до 15 мм.

Экология. Встречаются в норах между корней мангровых деревьев

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Caridea gen. sp.1

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 15 экземпляра.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Карапакс до 7 мм.

Экология. Встречаются в лужах и ручьях между мангровых деревьев

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Ремарка. Возможно это не один вид, а несколько сходных по морфологии, и требуется более подробное исследование.

Отряд Stomatopoda

Stomatopoda gen. sp. 1

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 3 экземпляров.

Встречаемость. Редкий вид.

Размер. Карапакс до 70 мм.

Экология. Плавают между камнями и прячутся под ними в нижнем горизонте литорали мангровых посадок и в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Тип Sipunculida

Sipunculida gen. sp. 1

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, Ня Фу, 10 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Длина до 100 мм.

Экология. Встречаются в толще грунта, были обнаружены в количественных пробах во всех горизонтах литорали в районе мангровых посадок в заливе Дам Бай, а также в качественных пробах в естественных манграх залива Ня Фу.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Sipunculida gen. sp. 2

Материал. Дам Бай, мангровая плантация и естественные мангры, 5 экземпляров.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Длина до 20 мм.

Экология. Встречаются в толще грунта, были обнаружены в количественных пробах в нижнем горизонте литорали мангровых посадок и в естественной мангровой ассоциации залива Дам Бай.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Тип Brachiopoda

Класс Lingulata

Отряд Lingulida

Семейство Lingulidae

Lingula anatina Lamarck, 1801

Lingula anatina Lamarck, 1801: 141.

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 30 экземпляров.

Встречаемость. Массовый вид.

Размер. Длина до 60 мм.

Экология. Делают вертикальные норы в заиленном песке на литорали и остаются малоподвижными.

В исследованных ассоциациях встречаются в толще грунта, были обнаружены в количественных пробах в нижнем горизонте литорали мангровых посадок и в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай.

Связь с манграми. Эврибионтный вид.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Распространение. Индо-Вест Пацифика.

Тип Hemichordata

Класс Enteropneusta

Семейство Ptychoderidae

Ptychoderidae gen. sp. 1

Материал. Дам Бай, мангровая плантация, 2 экземпляра.

Встречаемость. Обычный вид.

Размер. Длина до 20 см.

Экология. Встречаются в толще грунта, куски были обнаружены в количественных пробах в нижнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай. Два целых экземпляра также были собраны в нижнем горизонте.

Находки во Вьетнаме. Центральное побережье.

Большинство встречается редко, а некоторые не попадают в рамки для количественного учета и соответственно обладают очень небольшой плотностью и биомассой, так что о динамике количественных показателей можно говорить только в отношении лингулы и актиний, которые встречаются регулярно и попадают в рамки.

Ниже приведены данные о разнообразии, плотности, биомассе и их динамике или отсутствии таковой для различных таксономических групп беспозвоночных. Также приведены литературные данные о находках этих групп.

4.3.5.2 Роющие актинии

Возможно, найденный вид относится к семейству Edwarsiidae, для представителей которого характерно тело, покрытое плотной красноватой кутикулой, а так же обитание в илисто-песчаном грунте литоральной зоны.

В исследованиях индийских мангров были обнаружены несколько видов актиний. В работе Митры и Паттанаяка (Mitra, Pattanayak, 2013a) приведено 9 видов роющих актиний живущих в манграх и эстуариях, 2 из них относятся к семейству Edwarsiidae. Возможно, что в манграх в заливе Дам Бай был также собран не один вид, но требуется определение специалиста по группе, чтобы разрешить этот вопрос.

На рисунках 47 и 48 приведены графики динамики плотности и биомассы роющих актиний в трех горизонтах литорали мангровых посадок и в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай.

Рисунок 47. График средней плотности ($м^{-2}$) роющих актиний, найденных в количественных пробах для трех горизонтов литорали в мангровых посадках (верхний горизонт – ВГЛ, средний – СГЛ, НГЛ – нижний горизонт литорали) и для естественной мангровой ассоциации в Дам Бае (ДБе) за каждую съемку.

Рисунок 48. График средней биомассы (г/м^2) роющих актиний, найденных в количественных пробах для трех горизонтов литорали в мангровых посадках (верхний горизонт – ВГЛ, средний – СГЛ, НГЛ – нижний горизонт литорали) и для естественной мангровой ассоциации в Дам Бае (ДБе) за каждую съемку.

В верхнем горизонте литорали мангровых посадок актинии были обнаружены только в трех съемках весной 2006, осенью 2008 и осенью 2009. При этом хоть сколько-нибудь значительной плотности они достигли только весной 2006 (17,8 м$^{-2}$), а биомасса их не превышала 0,25 г/м^2.

В среднем горизонте литорали актинии были обнаружены в количественных пробах из пяти съемок, начиная с осени 2012 актинии здесь не были встречены. Наибольшей плотности они достигают весной 2006 года, она составила 26,7 м$^{-2}$, весной 2011 они также достигают заметной плотности (15,9 м$^{-2}$). Биомасса их в этом горизонте не велика и наибольшего значения достигает осенью 2006 года (1,25 г/м^2).

В нижнем горизонте литорали происходят значительные колебания биомассы и плотности. Роющих актиний не было обнаружено в нижнем горизонте посадок лишь в двух съемках: осенью 2005 и осенью 2006 года. Максимальной плотности роющие актинии достигли весной 2014 года, она составила 100 м$^{-2}$. В той же съемке была зарегистрирована и наибольшая биомасса 5,65 г/м^2.

В естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай роющие актинии были найдены только в последней съемке осени 2015 года, но их плотность и биомасса очень малы (2,3 $м^{-2}$ и 0,32 $г/м^2$ соответственно).

В естественной мангровой ассоциации в Ня Фу роющих актиний обнаружено не было.

Роющие актинии встречены в основном в нижнем горизонте литорали, кроме того, они полностью отсутствуют в естественной мангровой ассоциации в Ня Фу и их крайне мало в естественной ассоциации в Дам Бае. Вероятно, такая картина складывается потому, что около мангровой ассоциации в Ня Фу нет голой илистой литорали, а в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай она очень узкая и перемежается с каменистой литоралью. Можно заключить, что роющие актинии относятся к фауне илисто-песчаных грунтов литоральной зоны и не относятся к настоящей мангровой фауне.

4.3.5.3 Медузы

Медуза *Cassiopea* sp. никогда не попадает в рамку для количественного учета, поскольку она встречается либо в толще воды, либо в лужах, а рамка для отбора количественных проб помещалась на осушенные участки грунта.

Эта медуза – обычный компонент фауны мангров и илистых литоралей (Tsingalia, 2014).

4.3.5.4 Polyplacophora

Хитоны не попадают в количественные пробы, поскольку селятся на устрицах, прикрепленных к деревьям. В ходе исследования мангровых посадок в заливе Дам Бай Б.И. Сиренко обнаружил новый для науки вид хитонов *Acanthochitona ostreaphila* (Sirenko, Saito, 2017 in press).

4.3.5.5 Sipunculida

В верхнем и среднем горизонтах сипункулиды встретились только в одной съемке (это вид Sipunculida gen. sp. 1). В нижнем горизонте они встретились в пяти съемках (оба вида сипункулид). В естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай они были обнаружены в количественных пробах двух съемок (это вид Sipunculida gen. sp. 2). В естественной мангровой ассоциации в Ня Фу в количественных пробах сипункулид не было обнаружено (в качественных пробах присутствовал Sipunculida gen. sp. 1). В целом во всех съемках и на всех станциях их плотность и биомасса относительно невелики. Максимальной плотности сипункулиды достигают весной 2013 в естественной ассоциации (25 $м^{-2}$), а максимальной биомассы весной 2010 в нижнем горизонте литорали (6,9 $г/м^2$).

Поскольку немного внимания было уделено этой группе в настоящей работе, есть вероятность, что в сборах присутствуют более двух видов, но для более качественной видовой идентификации требуется проведение дополнительных исследований и привлечение специалиста по группе.

Многие исследователи сообщают о сипункулидах, найденных в мангровых сообществах. Адрианов и Майорова (Adrianov, Maiorova, 2012) в списке видов сипункулид из окрестностей Ня Чанга приводят два вида, одной из характерных сред обитания которых являются мангровые заросли. В исследованиях, проведенных в других регионах, также есть информация о находках сипункулид в манграх (Macnae, 1968; Gopal, Chauhan, 2006). Сообщается также о сипункулидах, живущих исключительно внутри леса или непосредственной близости к манграм (*Phascolosoma arcuatum*, Green, Dunn, 1976). Но сообщений о том, что эта группа имеет высокое разнообразие или большую численность в мангровых ассоциациях, нет. Материал диссертационной работы вполне вписывается в общую картину.

4.3.5.6 Раки-отшельники

В количественных пробах раки-отшельники, а именно вид *Clibanarius* sp. были найдены только в верхнем и среднем горизонте мангровых посадок и в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай. На каждой из этих станций они присутствовали только в одной съемке – весной 2013 года. В среднем горизонте у них была довольно значительная плотность (45,5 $м^{-2}$), но небольшая биомасса (0,8 $г/м^2$).

Во многих работах по фауне мангровых зарослей сообщается о находках видов рода *Clibanarius*, а также видов семейства Coenobitidae и других раков-отшельников в мангровых ассоциациях (Gherardi, Vannini, 1993; Kathiresan, Bingham, 2001; Macnae, 1968).

Вообще раки-отшельники довольно многочисленны в манграх, но иногда в количественных пробах сложно отделить отшельников и брюхоногих моллюсков, поскольку в количественные пробы попадают только *Clibanarius* sp. - мелкий вид, который селится в раковинах самых массовых брюхоногих моллюсков и сложно выделить из сотен моллюсков несколько отшельников. Два других вида раков-отшельников вообще не попадают в количественные пробы, поскольку встречаются на корнях и стволах мангровых деревьев, а также прячутся в труднодоступных местах между корнями.

4.3.5.7 Stomatopoda

Раки-богомолы попали в количественные пробы только в двух последних съемках – осенью 2014 и осенью 2015, в нижнем горизонте литорали. Это мелкие особи, крупные активно плавают и не попадают в количественные пробы.

Четыре вида раков-богомолов было обнаружено в исследовании экологии стоматопод в мангровом заповеднике в Матанге, Малайзия (Ng, 2013). Возможно, в наших сборах также присутствует не один вид, но требуются более детальное исследование и привлечение специалиста по группе.

4.3.5.8 Caridea

В каждом горизонте мангровых посадок креветки Caridea gen. sp. 1 были встречены в единственной съемке. В верхнем и нижнем горизонте осенью 2012, в среднем горизонте осенью 2014 и здесь их плотность и биомасса были наибольшими и составили 15,9 $м^{-2}$ и 1,5 $г/м^2$ соответственно. В естественных мангровых ассоциациях в заливах Ня Фу и Дам Бай креветок в количественных пробах найдено не было. Alpheidae gen. sp. были собраны только в качественных пробах.

Во многих работах сообщается о встречающихся в манграх креветках, и о том, что они либо прячутся в труднодоступных местах между корнями и стволами мангровых деревьев либо мигрируют вместе с приливами и отливами, кроме того могут рыть норы (Kathiresan, Bingham, 2001; Macnae, 1968; Yu et al., 1997).

Вероятно, для того чтобы измерить плотность и биомассу креветок, а также адекватно оценить их разнообразие, нужны другие методы отбора проб, поскольку в рамки могут попасть только зарывающиеся креветки, но даже из зарывающихся многие предпочитают устраивать норы между корней, тогда как рамки можно поместить только на относительно открытый грунт. И хотя креветки-алфеиды не попадали в рамки, их присутствие всегда заметно, поскольку они издают громкое щелканье.

4.3.5.9 Brachiopoda

На рисунках 49 и 50 приведены графики динамики плотности и биомассы *Lingula anatina* в трех горизонтах литорали мангровых посадок и в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай.

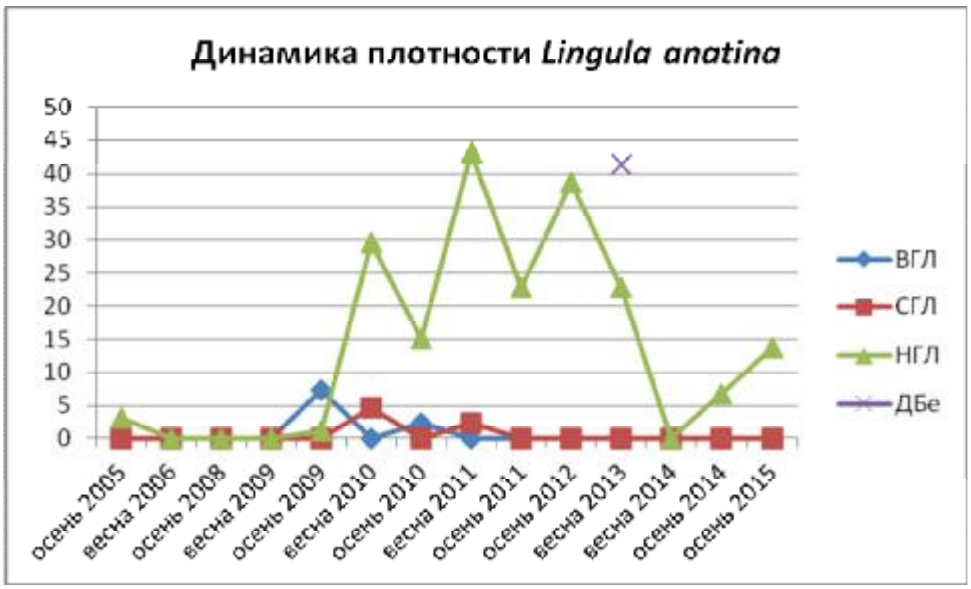

Рисунок 49. График средней плотности (м$^{-2}$) *L.anatina*, найденных в количественных пробах для трех горизонтов литорали в мангровых посадках (верхний горизонт – ВГЛ, средний – СГЛ, НГЛ – нижний горизонт литорали) и для естественной мангровой ассоциации в Дам Бае (ДБе) за каждую съемку.

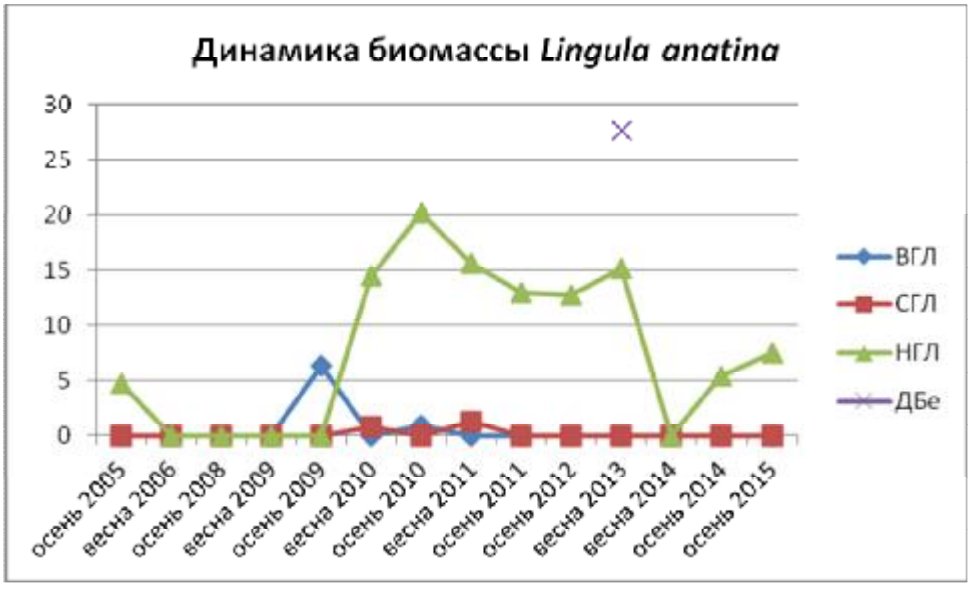

Рисунок 50. Графики средней биомассы (г/м^2) *L. anatina*, найденных в количественных пробах для трех горизонтов литорали в мангровых посадках (верхний горизонт – ВГЛ, средний – СГЛ, НГЛ – нижний горизонт литорали) и для естественной мангровой ассоциации в Дам Бае (ДБе) за каждую съемку.

В верхнем горизонте литорали мангровых посадок брахиоподы были найдены только в двух съемках: осенью 2008 и осенью 2009, причем осенью 2008 их плотность и биомасса были больше и составили 7,3 $м^{-2}$ и 6,4 $г/м^2$.

В среднем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай брахиоподы также были обнаружены в двух съемках: весной 2010 и весной 2011, причем плотность была выше весной 2011 и составляла 4,5 $м^{-2}$ а биомасса была выше весной 2011 и составляла 1,2 $г/м^2$.

В нижнем горизонте литорали мангровых посадок происходят значительные колебания биомассы и плотности брахиопод. С весны 2006 до весны 2009 и весной 2014 года брахиопод в количественных пробах в нижнем горизонте не было обнаружено. Максимальной плотности *L. anatina* достигает весной 2011 года (43,2 $м^{-2}$) осенью 2012 и весной 2010 значения также велики (38,6 $м^{-2}$ и 29,5 $м^{-2}$ соответственно). Биомасса же максимальна осенью 2010 (20,2 $г/м^2$). С весны 2010 по весну 2013 биомасса держится на высоком уровне, затем происходит провал с последующим ростом.

В естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай брахиоподы в количественных пробах были обнаружены только в одной съемке весной 2013, но их плотность была довольно высока (41,3 $м^{-2}$), а биомасса и вовсе имела наивысшее значение среди всех станций и съемок (27,6 $г/м^2$).

В естественной мангровой ассоциации в Ня Фу брахиопод не было обнаружено.

В работе Митры и Паттанаяка (Mitra, Pattanayak, 2013b) проведено исследование *L. anatina* на илистой литорали рядом с манграми. В отличие от наблюдений, сделанных в ходе данной работы, на илистой литорали эстуария реки Субарнарекха *L. anatiana* образует очень плотные скопления: ювенили встречаются с плотностью до 2700 $м^{-2}$, а взрослые до 1200 $м^{-2}$. В работе посвященной социально-экономической роли *Lingula* sp. (Printrakoon, Kamlung-ek, 2013) сообщается, что в провинции Пхукет они также встречаются на голой илистой литорали и имеют высокую численность, достаточную для того чтобы быть промысловым видом и местные жители собирают их и употребляют в пищу. Сложно сказать, почему

плотность наблюдаемых поселений этого вида в посадках заметно ниже, чем в других регионах, возможно, это связано с относительной узостью подходящего для их жизни горизонта илистой литорали.

В данной работе *L. anatina* была встречена в основном в нижнем горизонте литорали мангровых посадок, они полностью отсутствуют в естественной мангровой ассоциации в Ня Фу и в естественной ассоциации в Дам Бае они встречены только в одной съемке. Вероятно, как и для роющих актиний это связано с тем, что около мангровой ассоциации в Ня Фу нет голой илистой литорали, а в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай она очень узкая и перемежается с каменистой литоралью. Таким образом, они, как и роющие актинии, относятся к фауне илисто-песчаных грунтов литоральной зоны и не относятся к настоящей мангровой фауне.

4.3.5.10 Enteropneusta

Это очень нежные животные и легко рвутся, их куски иногда попадают в количественные пробы с нижнего горизонта литорали как в съемках осени 2010 и весны 2011, но они не имеют значительной биомассы.

Сообщается о находках кишечнодышаших *Saccoglossus* sp. в индийских мангрaх (Kumar, 2000), а также в обзоре мангровой фауны Диттмана (Dittmann, 2002) сообщается о находках *Saccoglossus*, *Balanoglossus*, *Ptychodera*, *Glossobalanus* в мангрaх разных регионов.

Перечисленные выше группы беспозвоночных не обладают значительными плотностью и биомассой, и, вероятно, не имеют важной роли в мангровом сообществе, но, тем не менее, вместе они вносят заметный вклад в биоразнообразие мангровых ассоциаций.

5. Заключение

Несмотря на интерес к изучению мангровых экосистем и большой объем усилий по их восстановлению и сохранению, о формировании и структуре фауны сообществ искусственных посадок известно очень немного.

По итогам обработки и анализа материала 10-летнего мониторинга трех горизонтов литорали в районе мангровых посадок в заливе Дам Бай, а также сборов в естественных ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу, была проанализирована колонизация мангровых посадок макробеспозвоночными и изучена динамика состава и структуры бентосной фауны в ходе взросления мангровых посадок, соотнесено состояние посадок с исследованными естественными ассоциациями, что позволило сделать заключение изменений в структуре и составе макробентосной фауны.

До высадки саженцев в среднем горизонте литорали мангры представляли собой очень узкий пояс *Rhizophora apiculata* в верхнем горизонте с включением нескольких деревьев *Avicennia marina*. Эта мангровая ассоциация была бедна фауной из-за своего небольшого размера и простоты организации растительности. Высадка в 2004 году монокультуры *R. apiculata* в среднем горизонте привела к целому каскаду изменений, как на этой станции, так и в верхнем горизонте. В среднем горизонте саженцы хорошо прижились и росли довольно быстро, всвязи с чем появилось большое количество свободной органики в среднем горизонте напрямую от саженцев в виде опада, а также из-за опосредованного влияния растущих деревьев: из-за появления затененных манграми участков появились благоприятные условия для развития микроводорослей и макрофитов. Появление в экосистеме дополнительной органики вызвало резкий рост разнообразия и численности видов оппортунистов и неспециализированных видов моллюсков и крабов, привлечению которых также способствовало появление нового твердого субстрата; кроме того, увеличение плотности животных способствовало появлению неспециализированных к манграм хищников и падальщиков. Поскольку саженцы в среднем горизонте препятствуют вымыванию органики из верхнего горизонта,

там так же произошел рост численности видов оппортунистов и неспециализированных видов. С течением времени среди монокультуры *R. apiculata* в среднем горизонте начинают естественным образом появляться деревья других видов. Таким образом, теперь мангры занимают значительную площадь, и монокультура уже немного разбавлена другими видами, то есть структура растительности усложняется. Вследствие этого в фауне начинают появляться преимущественно мангровые виды. По литературным данным, и как подтверждают наши наблюдения, площадь мангровой ассоциации и разнообразие ее растительности являются главными факторами, влияющими на разнообразие мангровой фауны.

Фауна нижний горизонта литорали даже через 8 лет после высадки саженцев резко отличалась по всем показателям от верхнего и среднего горизонтов в районе мангровых посадок, а также от обеих естественных мангровых ассоциаций. Рост саженцев там угнетен, а фауна больше похожа на фауну илистой литорали и верхней сублиторали, нежели на фауну мангров. Тем не менее, хотя рост саженцев и угнетен, большая их часть остается живыми, но медленнопродолжает расти. Поскольку мангровые деревья имеют свойство усиливать осадконакопление из-за того что они замедляют приливно-отливные течения своими корнями, можно ожидать, что медленно приподнимая грунт под собой, растения создадут для себя более благоприятные условия и со временем станут полноценными деревьями и включатся в экосистему верхнего и среднего горизонта литорали, образовав единый мангровый лес и будут заселены той же фауной, что и верхние горизонты.

На момент последней съемки можно заключить, что после 10 лет развития нового сообщества структура и состав фауны все еще сильно отличается от фауны мангровой ассоциации в Ня Фу, которая имеет сложную пространственную структуру, большую площадь и разнообразную растительность. Но, в то же время, фауна верхнего и среднего горизонтов мангровых посадок уже больше похожа на фауну зрелых мангров, чем фауна естественной ассоциации в заливе Дам Бай, которая характеризуется небольшой площадью, простотой пространственной структуры и низким разнообразием растительности.

Фауна естественной мангровой ассоциации в заливе Ня Фу хоть и была наиболее развитой, все же по некоторым характеристикам неполноценна, что объясняется антропогенным прессом, а также тем, что в центральном Вьетнаме в целомассоциации отличаются своей простотой по сравнению с другими районами Вьетнама и Юго-Восточной Азии.

По итогу работы можно выделить несколько критериев, позволяющих оценить состояние посадок и естественных ассоциаций. Критериями хорошо развитой ассоциации являются: 1. наличие большого числа преимущественно мангровых видов брюхоногих моллюсков 2. Наличие крабов надсемейства Grapsoidea и, в особенности, семейства Sesarmidae 3. Наличие преимущественно мангровых двустворчатых моллюсков и при этом низкое разнообразие и численность эвribионтных видов и видов-оппортунистов, относящихся к инфауне. Кроме того, можно предложить простые рекомендации по высадке саженцев для будущих программ по восстановлению, соблюдение которых помогло бы значительно ускорить процесс развития экосистемы: 1. Правильно выбирать место высадки. В нашем случае в нижнем горизонте литорали саженцы высажены очень низко, постоянное затопление приливом угнетает их рост. 2. Лучше высаживать не монокультуру, поскольку разнообразие растительности является важным фактором для развития фауны. 3. Высаживать саженцы сразу, занимая большую площадь, поскольку площадь мангровой ассоциации также важна для развития разнообразной фауны.

6. Выводы

1. В мангровых посадках залива Дам Бэй наблюдается высокое видовое разнообразие макробентосных беспозвоночных в сравнении с другими изученными мангровыми ассоциациями, как во Вьетнаме, так и в других районах Индо-Пацифики. Самыми разнообразными группами макрозообентоса являются брюхоногие и двустворчатые моллюски и крабы.

2. Во всех исследованных ассоциациях по количественным показателям доминируют виды-оппортунисты, эврибионты и виды, характерные (по литературным данным) для незрелых мангровых ассоциаций, а преимущественно мангровые виды составляют небольшую часть фауны. Естественная мангровая ассоциация в Ня Фу выделяется среди изученных более высоким разнообразием преимущественно мангровых видов брюхоногих и крайне бедной фауной двустворчатых моллюсков.

3. Видовой состав и структура сообщества макробентосных беспозвоночных мангровых посадок в заливе Дам Бэй претерпели сильные изменения за годы мониторинга. Отмечен рост разнообразия всех ключевых групп макробентоса во всех горизонтах, наблюдается постепенное заселение верхнего и среднего горизонта преимущественно мангровой фауной. Выражена тенденция к росту обилия и биомассы видов-оппортунистов.

4. В мангровых посадках фауна беспозвоночных имеет выраженное пространственное деление, нижний горизонт резко отличается от верхнего и среднего горизонтов литорали, имеющих сходный состав и структуру. Фауна нижнего горизонта мангровых посадок имеет мало общего с фауной остальных горизонтов посадок и естественных ассоциация вследствие неблагоприятных условий, как для роста саженцев, так и для развития фауны.

5. Критериями зрелости мангровой ассоциации можно считать высокое видовое богатство преимущественно мангровых брюхоногих моллюсков и крабов н/сем. Grapsoidea, а также наличие преимущественно мангровых видов двустворчатых моллюсков при невысоком общем разнообразии и обилии двустворок.

6. Фауна верхнего и среднего горизонта на данный момент уже более развита, чем фауна естественной ассоциации в Дам Бае, но еще существенно отличается от фауны зрелой мангровой ассоциации в Ня Фу.

7. Для успеха программ по восстановлению мангровых сообществ можно рекомендовать правильный выбор места высадки растений, посадку нескольких видов деревьев (а не монокультуры), высадка их большим массивом. Для дальнейшей оценки успеха развития посадок наряду с мониторингом растительного компонента следует наблюдать за структурой фауны ключевых групп макрозообентоса, и, в особенности, обращать внимание на появление специализированных мангровых видов.

7. Список литературы

1. Зорина И. П. Новые виды двустворчатых моллюсков (Bivalvia) Тонкинского залива (Южно-Китайское море) // Труды зоологического института, Ленинград. – 1978. – Т. 61. – Вып. 2. –С. 193–203.

2. Abbott R.T. The Gastropod Genus *Assiminea* in the Philippines // Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.–1958.–V. 110.–Pp. 213–278.

3. Adams A.A. Monograph of *Cerithidea*, a genus of Mollusca, with descriptions of several new species, from the collection of Hugh Cuming, Esq., to which are added, descriptions of two new species of *Colina*, and one of *Donax* //Proceedings of the Zoological Society of London.–1855.–V. 22.–Pp. 83–87.

4. Adams A.A., Reeve L.The zoology of the voyage of H.M.S. Samarang; under the command of Captain Sir Edward Belcher C.B., during the years 1843-1846. Mollusca. –London: Benham & Reeve, 1850.–87 p.

5. Adrianov A., Maiorova A. Peanut worms of the phylum Sipuncula from the Nha Trang Bay (South China Sea) with a key to species // Zootaxa.–2012.–V. 3166.–Pp. 41–58.

6. Aikanathan S., Sasekumar A. The community structure of macroalgae in a low shore mangrove forest in Selangor, Malaysia // Hydrobiologia.–1994.–V. 285.–№ 1–3.–Pp. 131–137.

7. Anker A., Poddoubtchenko D., Marin I.N. On the presence of the alpheid shrimp genus *Bermudacaris* Anker and Iliffe, 2000 (Crustacea: Decapoda: Caridea) in the Pacific Ocean, with description of a new species from Vietnam // Journal of Natural History.–2006.–V. 40.–№ 27–28.–Pp. 1675–1686.

8. Anton H.E. Verzeichnis der Conchylien welche sich in der Sammlung von Herrmann Eduard Anton befinden. Herausgegeben von dem Besitzer / Ed.: H.E. Anton.–Halle: Anton, H. E., 1838.–xvi + 110 p.

9. Ashton E., Hogarth P., Macintosh D. A comparison of brachyuran crab community structure at four mangrove locations under different management systems

along the Melaka Straits-Andaman Sea Coast // Estuaries.–2003.–V. 26.–№ 6.–Pp. 1461–1471.

10. Ashton E.C. Mangrove sesarmid crab feeding experiments in Peninsular Malaysia // Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.–2002.–V. 273.–№ 1.–Pp. 97–119.

11. Barns R.S.K. Interactions between benthic molluscs in a Sulawesi mangal, Indonesia: the cerithiid mud-creeper *Cerithium coralium* and potamidid mud-whelks, *Terebralia* spp. // Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom.–2003.–V. 83.–Pp. 483–487.

12. Berry A.J. Faunal zonation in Mangrove swamps // Bulletin of the National Museum State of Singapore.–1963.–V. 32.–Pp. 90–98.

13. Beu A.G. Indo-West Pacific Ranellidae, Bursidae and Personidae (Mollusca: Gastropoda). A monograph of the New Caledonian fauna and revisions of related taxa. // Mémoires du Muséum national d'histoire naturelle.–1998.–V. 178.–Pp. 1–255.

14. Binh T.N.K.D., Vromant N., Hung N.T., Hens L. Land cover changes between 1968 and 2003 in Cai Nuoc, Ca Mau Peninsula, Vietnam // Environment, Development and Sustainability.–2005. –V. 7.–№ 4.–Pp. 519–536.

15. Blainville H.-M. Disposition méthodique des espèces récentes et fossiles des genres *Pourpre*, *Ricinule*, *Licorne* et Concholépas de M. De Lamarck et description des espèces nouvelles ou peu connues, faisant partie de la collection du Muséum d’Histoire naturelle de Paris // Nouvelles annales du Muséum d'histoire naturelle.–1832. –V. 1.–Pp. 189–264.

16. Born I. Index rerum naturalium Musei Caesarei Vindobonensis. Pars Ima, Testacea. Verzeichniß der natürlichen Seltenheiten des kk Naturalien Cabinets.–Vindobonae: Erster Theil Schalthiere. J.P. Kraus, 1778.– xlii + 458 + [82] p.

17. Born I. Testacea Musei Cæsarei Vindobonensis. quae jussu Mariae Theresae Augustae disposuit et descripsit Ignatius Born, Equ.–Vindobonæ: Sumptibus Joannis Pauli Kraus, 1780.–xxxvi + 442 + [18] p.

18. Bosire J.O., Dahdouh-Guebas F., Kairo J.G. Spatial variations in macrobenthic fauna recolonisation in a tropical mangrove bay // Biodiversity and Conservation.–2004. –V. 13.–Pp. 1059–1074.

19. Boto K.G., Robertson A.I. The relationship between nitrogen fixation and tidal exports of nitrogen in a tropical mangrove system // Estuarine, Coastal and Shelf Science.–1990.–V. 31.–№ 5.–Pp. 531–540.

20. Bouillon S., Connolly R.M., Lee S.Y. Organic matter exchange and cycling in mangrove ecosystems: Recent insights from stable isotope studies // Journal of Sea Research.–2008.–V. 59.–№ 1–2.–Pp. 44–58.

21. Bowman H.H.M. Ecology and Physiology of the Red Mangrove // Proceedings of the American Philosophical Society.–1917. –V. 56.–№ 7.–Pp. 589–672.

22. Brandt R.A.M. The non-marine aquatic Mollusca of Thailand // Archiv für Molluskenkunde.–1974.–V. 105.–Pp. 1–423.

23. Broderip W., Sowerby G. New species of Shell contained in the Collection on the Western Coast of South America and among the islands of South Pacific Ocean // Proceedings of the Committee of Science and Correspondence of the Zoological Society of London.–1833. –V. 2.–Pp. 173–179.

24. Bruguiere J. Encyclopédie méthodique: Histoire naturelle des vers. Vol. 1.–Paris, 1789-1792.–xviii+757 p.

25. Buzas M.A., Gibson T.G. Species Diversity: Benthonic Foraminifera in Western North Atlantic // Science.–1969.–V. 163.–№ 3862.–Pp. 72–75.

26. Calder D.R. Vertical zonation of the hydroid Dynamena crisioides (Hydrozoa, Sertulariidae) in a mangrove ecosystem at Twin Cays, Belize // Canadian Journal of Zoology.–1991.–V. 69.–№ 3.–Pp. 2993–2999.

27. Cannicci S. Dahdouh-Guebas F., Anyona D.,Vannini M. Natural diet and feeding habits of *Thalamita crenata* (Decapoda: Portunidae) // Journal of Crustacean Biology.–1996.–V. 16.–№ 4.–Pp. 678–683.

28. Cantera J., Arnaud P.M., Thomassin B.A. Biogeographic and ecological remarks on molluscan distribution in mangrove biotopes. 1. Gastropods // Journal of Molluscan Studies.–1983.–T. suppt. 12A.–Pp. 10–26.

29. Chertoprud E.S., Spiridonov V.A.,Marin I.N., Mokievsky V.O. Brachyuran crabs (Crustacea Decapoda Brachyura) of the mangrove intertidal zone of southern Vietnam // Benthic fauna of the Bay of Nhatrang, Southern Vietnam.–2012.–V. 2.–Pp. 258–295.

30. Chong V.C., Sasekumar A., Leh M.U., D'Cruz R. The fish and prawn communities of a Malaysian coastal mangrove system, with comparisons to adjacent mud flats and inshore waters // Estuarine, Coastal and Shelf Science.–1990.–V. 31.–№ 5.–Pp. 703–722.

31. Claremont M., Reid D.G., Williams S.T. Evolution of corallivory in the gastropod genus *Drupella* // Coral Reefs.–2011.–V.30.–№ 4.–Pp. 977–990.

32. Clarke K.R., Warwick R.M. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition.–Plymouth: Primer-E Ltd, 2001.–172 p.

33. Crane J. Fiddler crabs of the world (Princeton).–New Jersey: Press Princeton, 1975.

34. Crona B.I., Ronnback P. Use of replanted mangroves as nursery grounds by shrimp communities in Gazi Bay, Kenya // Estuarine, Coastal and Shelf Science.–2005.–V. 65.–№ 3.–Pp. 535–544.

35. Crosnier A. Crustaces Decapodes Portunidae // Faune de Madagascar.–1962.–V. 16.–Pp. 1–154.

36. Dahdouh-Guebas F., Verneirt M., Tack J.F., Koedam N. Food preferences of *Neosarmatium meinerti* de Man (Decapoda: Sesarminae) and its possible effect on the regeneration of mangroves // Hydrobiologia.–1997.–V. 347.–№ 1.–Pp. 83–89.

37. Dahdouh-Guebas F., Kairo J.G., Jayatissa L.P., Cannicci S., Koedam N. An ordination study to view vegetation structure dynamics in disturbed and undisturbed mangrove forests in Kenya and Sri Lanka // Plant Ecology.–2002.–V. 161.–Pp. 123–135.

38. Dai A., Yang S. Crabs of the China Seas.–Beijing: China ocean press, 1991.–608 p.

39. Davis J. The ecology and geologic role of mangroves in Florida. // Carnegie Institution of Washington publication.–1940.–V. 517.–Pp. 303–412.

40. Davis J.H. Mangroves – makers of land // Nature Magazine.–1938.–V. 31.–Pp. 551–553.

41. Dayrat B. Review of the current knowledge of the systematics of onchidiidae (mollusca: Gastropoda: Pulmonata) with a checklist of nominal species // Zootaxa.–2009.–№ 2068.–Pp. 1–26.

42. Deshayes G. Encyclopédie méthodique ou par ordre de matières. Histoire naturelle des Vers et Mollusques.–Paris: Madame Veuve Agasse.–594 p.

43. Deshayes G. Lamarck, Histoire naturelle des animaux sana vertebres 6.–London: J.B. Baillière, Libraire, rue de l'école de médecine, 1835.

44. Diaz R.J., Erseus C. Habitat preferences and species associations of shallow-water marine Tubificidae (Oligochaeta) from the barrier reef ecosystems off Belize, Central America // Hydrobiologia.–1994.–V. 278.–№ 1–3.–Pp. 93–105.

45. Dittmann S. Benthic fauna in tropical tidal flats – a comparative perspective // Wetlands Ecology and Management.–2002.–V. 10.–Pp. 189–195.

46. Duke N.C. Genetic diversity, distributional barriers and rafting continents - more thoughts on the evolution of mangroves // Hydrobiologia.–1995.–V. 295.–Pp. 167–181.

47. Dworschak P.C., Marin I., Anker A. A new species of *Naushonia Kingsley*, 1897 (Decapoda: Thalassinidea: Laomediidae) from Vietnam and the Philippines with notes on the genus *Espeleonaushonia* Juarrero & Martínez-Iglesias, 1997 // Zootaxa.–2006.–V. 16.–Pp. 1–16.

48. Ellison A. Mangrove restoration: do we know enough? // Restoration Ecology.–2000.–V. 8.–№ 3.–Pp. 219–229.

49. Ellison A.M. Managing mangroves with benthic biodiversity in mind: Moving beyond roving banditry // Journal of Sea Research.–2008a.–V. 59.–Pp. 2–15.

50. Ellison A.M. Mangrove ecology – applications in forestry and costal zone management // Aquatic Botany.–2008b.–V. 89.–№ 2.–Pp. 77.

51. Ellison A.M., Farnsworth E.J. The ecology of Belizean mangrove-root fouling communities. I. Epibenthic fauna are barriers to isopod attack of red mangrove roots // Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.–1990.–V. 142.–№ 1–2.–Pp. 91–104.

52. Ellison A.M., Farnsworth E.J. The ecology of Belizean mangrove-root fouling communities: patterns of epibiont distribution and abundance, and effects on root growth // Hydrobiologia.–1992.–V. 247.–№ 1–3.–Pp. 87–98.

53. Ellison A.M., Farnsworth E.J. Mangrove Communities // Marine Community Ecology / Eds: M.D. Bertness, S.D. Gaines, M.E. Hay.–Sunderland: Sinauer Associates, 2001.–Pp. 423–442.

54. Ellison A.M., Farnsworth E.J., Merkt R.E. Origins of mangrove ecosystems and the mangrove biodiversity anomaly // Global Ecology and Biogeography.–1999.–V. 8.–№ 2.–Pp. 95–115.

55. Erftemeijer P., Lewis R. Planting mangroves on intertidal mudflats: habitat restoration or habitat conversion // ECOTONE-VIII Seminar "Enhancing Coastal Ecosystem Restoration for the 21st Century" Ranong and Phuket.– 23-28 May, 1999.

56. Field C.D. Rehabilitation of Mangrove Ecosystems An Overview// Marine Pollution Bulletin.–1998.–V. 37. –№ 8–12.–Pp. 383–392.

57. Frey M.A. A Revised Classification of the Gastropod Genus Nerita // The Veliger.–2010.–V. 51.–№ 1.–Pp. 1–7.

58. Frith D.W., Tantanasiriwong R., Bhatia O. Zonation and abundance of macrofauna on a mangrove shore. Phuket island // Phuket Marine Biological Center Research Bulletin.–1976.–V. 10.–Pp. 1–37.

59. Fujioka Y., Shimoda T., Srithong C. Diversity and community structure of macrobenthic fauna in shrimp aquaculture ponds of the Gulf of Thailand // Japan Agricultural Research Quarterly.–2007.–V. 41.–№ 2.–Pp. 163–172.

60. Fukumori H., Kano Y. Evolutionary ecology of settlement size in planktotrophic neritimorph gastropods // Marine Biology.–2014.–V. 161.–№ 1.–Pp. 213–227.

61. Galil B., Clark P., Fransen C. A revision of the genus *Matuta* Weber, 1795 (Crustacea: Brachyura: Calappidae) // Zoologische Verhandelingen.–1994.–V. 294.–Pp. 1–55.

62. Gherardi F., Vannini M. Hermit crabs in a mangrove swamp: proximate and ultimate factors in the clustering of *Clibanarius laevimanus* // Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.–1993a.–V. 168.–№ 2.–Pp. 167–187.

63. Gillikin D.P., Kamanu C.P. Burrowing in the East African mangrove crab, *Chiromantes ortmanni* (Crosnier, 1965) (Decapoda, Bracayura, Sesarmidae) // Crustaceana.–2005.–V. 78.–Pp. 1273–1275.

64. Glover E.A., Taylor J.D. Systematic revision of Australian and Indo-Pacific Lucinidae (Mollusca: Bivalvia): *Pillucina, Wallucina* and descriptions of two new genera and four new species // Records of the Australian Museum.–2001.–V. 53.–№ 3.–Pp. 263–292.

65. Glover E.A., Taylor J.D., Williams S.T. Mangrove-associated lucinid bivalves of the central indo-west pacific□: review of the “ *Austriella* ” group with a new genus and species (Mollusca: Bivalvia: Lucinidae) // The Raffles Bulletin of Zoology.–2008.–№ 18.–Pp. 25–40.

66. Glover E., Taylor J. Lucinidae of the Philippines: highest known diversity and ubiquity of chemosymbiotic bivalves from intertidal to bathyal depths (Mollusca: Bivalvia: // Tropical Deep-Sea Benthos / Eds: Héros V., Strong E., Bouchet P.–Paris: Mémoires du Museum national d’Histoire Naturelle, 2016.–Pp. 65–234.

67. Gmelin J. Caroli á Linné.V. 13.–Leipzig: Beer, 1791.–3021-3910 Pp.

68. Gopal B., Chauhan M. Biodiversity and its conservation in the Sundarban mangrove ecosystem // Aquatic Sciences.–2006. –V. 68.– №3.–Pp. 338–354.

69. Grateloup J. Description de plusieurs coquilles nouvelles ou peu connues de mollusques exotiques vivants // Actes la Société Linnéenne Bordeaux.–1840.–V. 1939.–№ 11.–Pp. 394–455.

70. Gray J.E. On some new species of quadrupeds and shells // Annals And Magazine of Natural History.–1838.–V. 1.–№ 1.–Pp. 27–30.

71. Green E.P., Clark C., Mumby P.J., Edwards A.J., Ellis A.C. Remote sensing techniques for mangrove mapping // International Journal of Remote Sensing.–1998.–V. 19.–№ 5.–Pp. 935–956.

72. Green J.P., Dunn D.F. Chloride and osmotic balance in the euryhaline sipunculid *Phascolosoma arcuatum* from a Malaysian mangrove swamp // The Biological Bulletin.–1976.–V. 150.–№ 2.–Pp. 211–221.

73. Grüneberg H., Nugaliyadde L. Population studies on a polymorphic prosobranch snail (*Clithon* (*Pictoneritina*) *oualaniensis* Lesson) // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences.–1976.–V. 275.–№ 940.–Pp. 385–437.

74. Gurjanova E.F., Chang H.F. Littoral of the Tonking Gulf // Fauna of the Tonking Gulf and the conditions of its existence. Explorations of the fauna of the sea // Proceedings of the Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR.–1972.–V. 10.– № 18.–Pp. 149–197.

75. Haan W. de. Crustacea / Ed.: P.F. Siebold.–Amsterdam: Lugduni Batavorum,1833.–i-xx1+vii-xvii+ix-xvi, 244 p.

76. Habe T., Kosuge. S. New genera and species of the tropical and subtropical Pacific molluscs // Venus.–1966.–V. 24.–№ 4.–Pp. 312–341.

77. Hanley J.R. Why are there so few Polychaetes (Annelida) in northern Australian mangroves? // Coasts and Tidal Wetlands of the Australian Monsoon Region / Eds.: K.N. Bardsley, J.D.S. Davie, C.D. Woodroffe.–Darwin: North Australia Research Unit, Australian National University, 1985.–239–250 p.

78. Hanley S.C.T. Descriptions of new species of the genus *Tellina* chiefly collected by H. Cuming Esq. in the Philippine Islands and Central America // Proceedings of the Zoological Society of London.–1844.–V. 12.–Pp. 1–166.

79. Haynes A. Notes on the stream neritids (Gastropoda: Prosobranchia) of Oceania // Micronesica.–1988.–V. 21.–Pp. 93–102.

80. Herbst J.F.W. Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse, nebst einer systematischen Beschreiben ihrer verschidenen Arten // Versuch einer

Naturgeschichte der Krabben und Krebse, nebst einer Syst. Beschreib. ihrer verschidenen Arten.–1790.–V. 1.–№ 8.–Pp. 239–274.

81. Heude P.M. Mémoires concernant l'histoire naturelle de l'empire chinois par des pères de la Compagnie de Jésus Notes sur les Mollusques terrestres de la vallée du Fleuve Bleu.–Chang-Hai: Mission Catholique, 1885.–188 p.

82. Hogarth P.J. The biology of mangroves.–Oxford: Oxford University Press, 1999.–228 p.

83. Holten H. Enumeratio systematica conchyliorum beat J. H. Chemnitzii quondam ecclesiae Zebaothi Havniae pastoris, plurim societum sodialis.–Copenhagen: K.H. Scidelini, 1802.–88 p.

84. Hombron J., Jacquinot H. Atlas d'histoire naturelle zoologie par MM. Hombron et Jacquinot, chirurgiens de l'expédition.–Paris: Gide et Cie, 1848.–17, 21, 23-25 p.

85. Hong P.N. Effects of mangrove restoration and conservation on the biodiversity and environment in Can Gio district // Mangrove management & conservation: present and future / Ed.: M. Vanucci.–Tokyo: United Nations University Press, 2004.–Pp. 111–137.

86. Hong P.N., San H.T. Mangroves of Vietnam.–Bangkok: IUCN, 1993.–173 p.

87. Houbrick R.S. The family Cerithiidae in the Indo-Pacific. Part 1: The genera *Rhinoclavis*, *Pseudovertagus* and *Clavocerithium* // Monographs of marine mollusca. Taxonomic revisions of the living and tertiary marine mollusca of the world / Ed.: R.T. Abbot.–Greenville: American malacologists, 1978.

88. Houbrick R.S. Genus *Clypeomorus* Jousseaume (Cerithiidae - Prosobranchia) // Smithsonian Contributions to Zoology.–1985.–V. 403. –Pp. 1-131.

89. Houbrick R.S. Systematic review and functional morphology of the mangrove snails *Terebralia* and *Telescopium* (Potamididae; Prosobranchia) // Malacologia.–1991.–V. 33.–№ 1–2.–Pp. 289–338.

90. Houbrick R.S. Monograph of the Genus *Cerithium* Bruguiere in the Indo-Pacific (Cerithiidae - Prosobranchia) // Smithsonian Contributions to Zoology.– 1992.–V. 510.–Pp.1-211.

91. Huber M. Compendium of bivalves. A full-color guide to 3,300 of the World's Marine Bivalves. A status on Bivalvia after 250 years of research.–Hackenheim: ConchBooks, 2010.–901 p.

92. Huber M. Compendium of bivalves 2.–Hackenheim: ConchBooks, 2015.–907 p.

93. Hutchings P.A., Recher H.F. The fauna of Australian mangroves. // Proceedings of the Linnean Society of New South Wales.–1981.–V. 106.–№ 1/2.–Pp. 83–121.

94. Hutchings P.A., Recher H.F. The faunal communities of Australian mangroves // Biology and ecology of mangroves / Ed.: Howard J.T.– Netherlands: Springer, 1983.–Pp. 103–110.

95. Hylleberg J., Kilburn R.N. Marine molluscs of Vietnam (Tropical marine mollusc program).–Phuket: Phuket Marine Biological Center Special Publication, 2005.

96. Iftekhar M.S. Functions and development of reforested mangrove areas: a review // The International Journal of Biodiversity Science and Management.–2008.–V. 4.–№ 1.–Pp. 1–14.

97. Iredale T. Queensland molluscan notes // Memoirs of the Queensland Museum.–1929.–V. 9.–№ 3.–Pp. 261–297.

98. Irie T. Geographical variation of shell morphology in *Cypraea annulus* (Gastropoda: Cypraeidae) // Journal of Molluscan Studies.–2006.–V. 72.–№ 1.–Pp. 31–38.

99. Jensen K.R. Biogeography of the Sacoglossa (Mollusca, Opisthobranchia) // Bonner Zoologische Beiträge.–2007.–V. 55.–Pp. 255–281.

100. Jiang J.X., Li R.G. An ecological study on the Mollusca in mangrove areas in the estuary of the Jiulong River // Hydrobiologia.–1995.–V. 295.–№ 1–3.–Pp. 213–220.

101. Jimenez J.J., Lugo A.E.A., Cintron G. Tree mortality in mangrove forests // Biotropica.–1985.–V. 17.–№ 3.–Pp. 177–185.

102. Kairo J.G., Bosire J., Koedam N. Restoration and management of mangrove systems – a lesson for and from the East African region // South African Journal of Botany.–2001.–V.67.–Pp. 383–389.

103. Kamimura S., Tsuchiya M. The effect of feeding behavior of the gastropods *Batillaria zonalis* and *Cerithideopsilla cingulata* on their ambient environment // Marine Biology.–2004.–V. 144.–№ 4.–Pp. 705–712.

104. Kathiresan K., Bingham B.L. Biology of mangroves and mangrove Ecosystems // Advances in Marine Biology.–2001.–V. 40.–Pp. 81–251.

105. Kiener L. Genre Cérite(*Cerithium*, Adamson) // Spécies Général et Iconographie des Coquilles Vivantes / Ed.: L. Kiener.–Vindobonæ: J.P. Kraus.–104 p.

106. Kiener L. Genres Pourpre (*Purpura*, Lamarck) // Species général et iconographie des coquilles vivantes.–Paris: Rousseau & Bailliere.–151 p.

107. King R.J., Wheeler M.D. Composition and geographic distribution of mangrove macroalgal communities in New South Wales // Details - Proceedings of the Linnean Society of New South Wales.–1985.–V. 108.–Pp. 97–117.

108. Kristensen E., Bouillon S., Dittmar T., Marchand C. Organic carbon dynamics in mangrove ecosystems: A review // Aquatic Botany.–2008.–V. 89.–№ 2.–Pp. 201–219.

109. Kumar R.S. Animal-sediment interaction with respect to the distribution pattern of polychaetous annelids in the mangrove ecosystem of Cochin backwaters // Journal of zoological society of Kerala.–1995.–V. 5.–Pp. 43–48.

110. Kumar R.S. A review of biodiversity studies of soil dwelling organisms in indian mangroves // Zoos' Print Journal.–2000.–V. 15.–Pp. 221–227.

111. Lamarck J.-B. Systême des Animaux sans Vertèbres.–Paris: Chez l'auteur au Muséum d'Hist. Naturelle, 1801.–468 p.

112. Lamarck J.-B. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Tome cinquième.–Paris: Deterville/Verdière, 1818.–612 p.

113. Lamarck J.-B. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres ... précédée d’une introduction offrant la détermination des caractères essentiels de l’animal, sa distinction du végétal et des autres corps naturels, enfin, l’exposition des principes fondamentaux de la zool.–Paris: Verdière, 1819.–598 p.

114. Lamarck J.-B. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Tome septième. `Paris: Chez l’auteur, au Jardin du Roi, 1822. –711 p.

115. Lan T., Trang C.T.T., Huong D.T., Cuong C.T., Vinh V.D. Sustainability in coastal urban environment: thematic profiles of resources and their users. Case studies of Hai Phong and Nha Trang City-Vietnam // SECOA FP7 Research project, Vol. 3.– Rome: Sapienza Universita Editrice, 2012.–Pp. 301–343.

116. Laseron C.F. The family pyramidellidae (mollusca) from northern australia // Marine and Freshwater Research.– 1959.–V.10.– №2.–Pp. 177–267.

117. Lebata M.J.H.L., Primavera J.H. Gill structure, anatomy and habitat of *Anodontia edentula*; evidence of endosymbiosis // Journal of Shellfish Research.– 2001.–V. 20.–Pp. 1273–1278.

118. Lee S.Y. Mangroves of China: a brief review // Forest Ecology and Management.–1997.–V. 96.– № 3.–Pp. 241–259.

119. Lee S.Y. Tropical mangrove ecology: Physical and biotic factors influencing ecosystem structure and function // Australian Ecology.–1999.–V. 24.–№ 4.–Pp. 355–366.

120. Lee S.Y. Mangrove macrobenthos: Assemblages, services, and linkages // Journal of Sea Research.–2008.–V. 59.–Pp. 16–29.

121. Lesson R.P. Zoologie du voyage autour du monde, exe cute par ordre du roi, sur la corvette de sa majeste, La Coquille, pendant les annes 1822, 1823, 1824 et 1825. Paris: Arthus Bertrand, 1831.–24 p.

122. Lewis R.R. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests // Ecological Engineering.–2005.–V. 24.–№ 4 special issue.–Pp. 403–418.

123. Li M.S., Lee S.Y. Mangroves of China: A brief review // Forest Ecology and Management.–1997.–V. 96.–Pp. 241–259.

124. Lightfoot J. A catalogue of the Portland Museum, lately the property of the Duchess Dowager of Portland, deceased, which will be sold by auction by Mr Skinner on Monday the 24th of April, 1786, and the thirty-seven following days . . . at her late dwelling-house.–London: Skinner, 1768.–viii+194 p.

125. Link H.F. Beschreibung der Naturalien-Sammlung der Universität zu Rostock. Abtheilung 3. Mollusken160–Rostock: A. Erben., 1807.

126. Linnaeus C. Systema naturae per regna tria naturae. Vol. 1. Ed. 10.–Stokholm: Salvius, 1758.–823 p.

127. Linnaeus C. Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tom. I. Pars II.–Vienna, 1767.–[1–2], 1–1327, [1–37] p.

128. Lozouet P., Plaziat J.-C. Mangrove environments and mollusks Abatan River, Bohol and Panglao Islands, Central Philippines.–Hackenheim: ConchBooks, 2008.–166 p.

129. Lugo A.E., Snedaker S.C. The Ecology of Mangroves // Annual Review of Ecology and Systematics.–1974.–V. 5.–№ 1.–Pp. 39–64.

130. Lutaenko K. A. Biodiversity of bivalve mollusks in the western South China Sea: an overview // Biodiversity of the Western Part of the South China Sea. / Eds.: Lutaenko K. A., V.A. Adrianov.–Vladivostok: Dalnauka, 2016.–Pp. 315–384.

131. M T.H. Population and spatial dynamics mangrove jellyfish *Cassiopeia* sp. at Kenya’s Gazi bay // American Journal of Life Sciences.–2014.–V. 2.–№ 6.–Pp. 395–399.

132. Macia A. The primary carbon sources for juvenile penaeid shrimps in a mangrove-fringed bay at Inhaca island, Mozambique: A dual carbon and nitrogen isotope analysis // Western Indian Ocean Journal of Marine Science.–2004.–V. 3.–№ 2.–Pp. 151–161.

133. Macintosh D.J., Ashton E.C., Havanon S. Mangrove rehabilitation and intertidal biodiversity: a study in the Ranong mangrove ecosystem, Thailand // Estuarine, Coastal and Shelf Science.–2002.–V. 55.–№ 3.–Pp. 331–345.

134. Macnae W. Zonation within mangroves associated with estuaries in North Queensland // Estuaries.–Washington, D.C.: American Association for the Advancement of Science, 1967.–Pp. 432–441.

135. Macnae W. A general account of the fauna and flora of mangrove swamps and forests in the Indo-West-Pacific region // Advances in Marine Biology.–1968.–V. 6.–Pp. 73–270.

136. Marin I. The first record of an association between a pontoniine shrimp (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae: Pontoniinae) and a thalassematid spoon worm (Echiura: Thalassematidae), with the description of a new shrimp species // Zootaxa.–2014.–V. 3847.–№ 4.–Pp. 557–566.

137. Marin I.N. Description of two new species from the genera *Palaemonella* Dana, 1852 and Vir Holthuis, 1952 (Crustacea: Caridea: Palaemonidae: Pontoniinae) // Zoologische Mededelingen.–2008.–V. 82.–№ 35.–Pp. 375–390.

138. Martins A.M. de F. Relationships within the Ellobiidae // Origin and evolutionary radiation of the Mollusca / Ed.: J. Taylor.–Oxford: Oxford University Press, 1996.–Pp. 285–294.

139. Mazda Y., Magi M., Nanao H., Kogo M., Miyagi T., Kanazawa N., Kobashi D. Coastal erosion due to long-term human impact on mangrove forests // Wetlands Ecology and Management.–2002.–V. 10.– № 1. –Pp. 1–9.

140. Mazda Y., Magi M., Ikeda Y., Kurokawa T., Asano T. Wave reduction in a mangrove forest dominated by *Sonneratia* sp. // Wetlands Ecology and Management.–2006.–V. 14.–№ 4.–Pp. 365–378.

141. McKee K.L., Faulkner P.L. Restoration of biogeochemical function in mangrove forests // Restoration Ecology.–2000.–V. 8.–№ 3.–Pp. 247–259.

142. Menke K. Synopsis methodica molluscorum generum omnium et specierum earum, quae in Museo Menkeano adservantur: cum synonymia critica et novarum specierum diagnosibus.–Pyrmonti: Menke, 1830.–V. 2.–xvi+168 p.

143. Metcalfe K.N., Glasby C.J. Diversity of Polychaeta (Annelida) and other worm taxa in mangrove habitats of Darwin Harbour, northern Australia // Journal of Sea Research.–2008.–V. 59.–№ 1–2.–Pp. 70–82.

144. Micheli E., Gherardi E., Vannini M. Feeding and burrowing ecology of two East African mangrove crabs // Marine Biology.–1991.–V. 111.–Pp. 247–254.

145. Mitra S., Pattanayak J. Diversity and distribution of sea-anemones (Cnidaria: Actiniaria) in the estuaries and mangroves of Odisha, India // Zoological Survey of India.– 2013a.–V. 113.–№ 3.–Pp. 113–118.

146. Mitra S., Pattanayak J. Studies on *Lingula anatina* (Brachiopoda: Inarticulata) in Subarnarekha estuary, Odisha with special reference to habitat // Zoological Survey of India.–2013b.–V. 113.–№ 3.–Pp. 49–53.

147. Mokievsky V.O., Tchesunov A.V., Udalov A.A., Nguen D.T. Meiobenthos of a mangrove intertidal area of Nha Trang Bay, Vietnam, South China Sea: quantitative distribution and community structure with special reference to free-living nematodes // Biologiya Morya.–2011.–V. 37.–Pp. 262–273.

148. Mörch O.A.L. Catalogus Conchyliorum quae Reliquit D'Alphonso d'Aguirra & Gadea Comes de Yoldi, Regis Daniae Cubiculariorum Princeps, Ordinis Dannebrogici in Prima Classe & Ordinis Caroli Terth Eques. Fasciculus primus. Cephalophora.–Hafniae: L. Klein, 1853.–170 p.

149. Morelet A. Séries conchyliologiques comprenant l'énumeration de mollusques terrestres et fluviatiles récueillis pendant le cours de différents voyages.–Paris: F. Savy, 1858.–Pp. 227–377.

150. Morton B. The biology, ecology and functional aspects of the organs of feeding and digestion of the S.E. Asian mangrove bivalve, *Enigmonia aenigmatica* (Mollusca: Anomiacea) // Journal of Zoology.–1976.–V. 179.–Pp. 437–466.

151. Mousson A. Die Land-und Süsswasser-Mollusken von Java.–Zürich: Friedrich Schulthess, 1849.–126 p.

152. Nagelkerken I., Blaber S.J.M., Bouillon S., Green P., Haywood M., Kirton L.G., Meynecke J.-O., Pawlik J., Penrose H.M., Sasekumar A., Somerfield P. J. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review // Aquatic Botany.–2008.–V. 89.–№ 2.–Pp. 155–185.

153. Ng P.K.L. Crabs // FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific / Ed.: K.E. Carpenter, N. Walker.–Rome: FAO,–1998.–V. 1.–Pp. 1046–1155.

154. Ng Y.P. The Ecology of Stomatopods in Matang waters with emphasis on Miyakea nepa and Oratosquillina perpensa.–University of Malaya, Faculty of sciensce, 2013.

155. Nordhaus I., Hadipudjana F.A., Janssen R., Pamungkas J. Spatio-temporal variation of macrobenthic communities in the mangrove-fringed Segara Anakan lagoon, Indonesia, affected by anthropogenic activities // Regional Environmental Change.–2009.–V. 9.–№ 4.–Pp. 291–313.

156. Odum H.T. Environment, Power, and Society.`New York: Wiley-Interscience, 1971.–331 p.

157. Odum W., McIvor C., Smith III T. The ecology of the mangroves of south Florida: a community profile.–Washington DC: U.S. Fish & Wildlife Service, 1982.–144 p.

158. Okutani T. Marine Mollusks in Japan.–Tokyo: Tokai University Press, 2000.–1173 p.

159. Ozawa T., Köhler F., Reid D.G., Glaubrecht M. Tethyan relicts on continental coastlines of the northwestern Pacific Ocean and Australasia: molecular phylogeny and fossil record of batillariid gastropods (Caenogastropoda, Cerithioidea) // Zoologica Scripta.–2009.–V. 38.–№ 5.–Pp. 503–525.

160. Ozawa T., Yin W., Fu C. Allopatry and overlap in a clade of snails from mangroves and mud flats in the Indo-West Pacific and Mediterranean (Gastropoda: Potamididae: *Cerithideopsilla*) // Biological Journal of the Linnean Society.–2015.–№ 114.–Pp. 212–228.

161. Ng P.K.L.N., Sivasothi N. A Guide to the Mangroves of Singapore 1.–Singapore: Singapore Science Centre, 1999a.–160 p.

162. Ng P.K.L.N., Sivasothi N. A Guide to the Mangroves of Singapore 2.–Singapore: Singapore Science Centre, 1999b.–168 p.

163. Pfeiffer L. Descriptions Of Seven Species Of Cyclostomacea And Auriculacea, From Mr. Cumming’s Collection. // Proceedings of the Zoological Society of London.–1854.–V. 22.–Pp. 150–152.

164. Pfeiffer L. A monograph of the genera *Realia* and *Hydrocena* // Proceedings of the Zoological Society of London.–1855.–№ 22.–Pp. 304–309.

165. Philippi R. Descriptions of a new species of *Trochus*, and of eighteen new species of *Littorina*, in the collection of H. Cuming, Esq // Proceedings of the Zoological Society of London.–1846a.–№ 13.–Pp. 138–147.

166. Philippi R. Abbildungen und beschreibungen neuer oder wenig gekannter conchylien, unter mithülfe mehrer deutscher conchyliologen // Cassel.–1847.–№ 2.–Pp. 153–232.

167. Philippi R.A. Abbildungen und Beschreibungen neuer oder wenig gekannter Conchylien, unter Mithulfe mehrer deutscher Conchyliologen, herausgegeben von. R.A. Philippi mit beitragen der Herren Anton . Dr vondem Busch, Dr Dunker, Dr Jones, Bergrath Koch, Dr Pfeiffer…–Cassel: T.Fiser, 1846b.–328 p.

168. Plaziat J.C. Mollusk distribution in the mangal // Hydrobiology of the Mangal: the Ecosystem of the Mangrove Forests / Eds.: F.D. Por, I. Dor.–Hague: DrW. Junk Publishers, 1984.–Pp. 111–143.

169. Poppe G. Volume IV: Philippine marine mollusks.–Hackenheim: Conchbooks, 2011.–759 p.

170. Poppe G.T. Volume I: Philippine marine mollusks.–Hackenheim: ConchBooks, 2008a.–848 p.

171. Poppe G.T. Volume II: Philippine marine mollusks.–Hackenheim: ConchBooks, 2008b.–665 p.

172. Poppe G.T. Volume III: Philippine marine mollusks.–Hackenheim: ConchBooks, 2010.–676 p.

173. Primavera J.H. Development and conservation of Philippine mangrove: institutional issues // Ecological Economics.–2000. –V. 35.–special issue.–Pp. 91–106.

174. Primavera J.H. Quest for Sustainability // Science.–2005.–V. 310.–Pp. 57–59.

175. Primavera J.H., Lebata J. Diel activity patterns in *Metapenaeus* and *Penaeus juveniles* // Hydrobiologia.–1995.–V. 295.–№ 1–3.–Pp. 295–302.

176. Printrakoon C., Kamlung-ek A. Socioeconomic study and economic value of living fossil, *Lingula* sp. in mangrove ecosystem in Trat Province, Thailand // Chinese Journal of Population Science.–2013.–V. 11.–№ 3.–Pp. 187–199.

177. Printrakoon C., Wells F., Chitramvong Y. Distribution of molluscs in mangroves at six sites in the upper Gulf of Thailand // Raffles Bulletin of Zoology.–2008.–V. 18.–Pp. 247–257.

178. Proffitt C.E., Devlin D.J. Long-term growth and succession in restored and natural mangrove forests in southwestern Florida // Wetlands Ecology and Management.–2005.–V. 13.–№ 5.–Pp. 531–551.

179. Rao K.V. Structure, habits and early development of a new species of Stiliger Ehrenberg // Records of the Indian Museum.–1937.–V. 39.–Pp. 435–464.

180. Raven H., Vermeulen J. Notes on molluscs from NW Borneo and Singapore. 2. A synopsis of the Ellobiidae (Gastropoda, Pulmonata) // Vita Malacologia.–2007.–V. 4.–Pp. 29–62.

181. Recluz C. Descriptions of new species of *Navicella*, *Neritina*, *Nerita*, and *Natica* in the cabinet of H. Cuming, Esq // Proceedings of the Zoological Society of London.–1844.–V.11.–Pp. 197–214.

182. Recluz M. Descriptions of new species of *Nerites*, collected by Mr. Cuming in the Philippine Islands // Proceedings of the Zoological Society of London.–1843.–V. 10.–Pp. 168–176.

183. Reeve. Monograph of the genus *Lucina* // Conchologia Iconica; or, Illustrations of the Shells of Molluscous Animals. / Ed.: L. Reeve.–London: Reeve, Brothers, etc., 1850.–11 pls.

184. Reeve A. Monograph of the genus *Cypricardia* // Conchologia iconica , or , Illustrations of the shells of molluscous animals.–London: Reeve, Brothers, etc., 1843.–2 pls.

185. Reeve L. Monograph of the genus *Arca* / Ed.: L. Reeve.–London: Reeve, Brothers, etc., 1844.–V. 2.–17 pls.

186. Reeve LA. Monograph of the genus *Cardium* // Conchologia iconica, or, Illustrations of the shells of molluscous animals / Ed.: Reeve L.A.–London: Reeve, Brothers, etc., 1845.–22 pls.

187. Reid D. The genus *Cerithidea* Swainson, 1840 (Gastropoda: Potamididae) in the Indo-West Pacific region // Zootaxa.–2014.–V. 3775.–№ 1.–Pp. 1–65.

188. Reid D.G. The littorinid molluscs of mangrove forests in the Indo-Pacific region: the genus *Littoraria*.–London: British Museum (Natural History), 1986.–227 p.

189. Reid D.G., Dyal P., Lozouet P., Glaubrecht M., Williams S.T. Mudwhelks and mangroves: the evolutionary history of an ecological association (Gastropoda: Potamididae) // Molecular phylogenetics and evolution.–2008.–V. 47.–№ 2.–Pp. 680–99.

190. Reid D.G., Claremont M., Smith L., Shamoto M., Glaubrecht M., Ozawa T. Mosaics in the mangroves: Allopatric diversification of tree-climbing mudwhelks (Gastropoda: Potamididae: *Cerithidea*) in the indo-west pacific // Biological Journal of the Linnean Society.–2013.–V. 110.–№ 3.–Pp. 564–580.

191. Reid D.G., Dyal P., Williams S.T. Global diversification of mangrove fauna: a molecular phylogeny of I (Gastropoda: Littorinidae) // Molecular phylogenetics and evolution.–2010.–V. 55.–№ 1.–Pp. 185–201.

192. Reid D.G., Ozawa T. The genus *Pirenella* Gray, 1847 (= C*erithideopsilla* Thiele, 1929) (Gastropoda: Potamididae) in the Indo-West Pacific region and Mediterranean sea // Zootaxa.–2016.–V. 4076.–Pp. 1-91.

193. Ridd P. V. Flow Through Animal Burrows in Mangrove Creeks // Estuarine, Coastal and Shelf Science.–1996.–V. 43.–Pp. 617–625.

194. Robertson A.I. Plant-animal interactions and the structure and function of mangrove forest ecosystems // Australian Ecology.–1991.–V. 16.–№ 4.–Pp. 433–443.

195. Robertson A.I., Alongi D.M. Tropical Mangrove Ecosystems.–Washington DC: American Geophysical Union, 1992.–329 p.

196. Roding P.F. Museum Boltenianum sive catalogus cimeliorum e tribus regnis naturæ quæ olim collegerat Joa. Fried Bolten, M. D. p. d. per XL. annos proto physicus

Hamburgensis. Pars secunda continens conchylia sive testacea univalvia, bivalvia & multivalvia.–Hamburg: J.C.Trappi, 1798.–199 p.

197. Rollet B. Bibliography on mangrove research, 1600-1975.–Paris: Unesco, 1981.–479 p.

198. Rüppel E.S. Beschrebungen and Abbildungen von 24 Arten kurzschwanzigen krabben, als Beitrage zur Naturgeschichte des Rothen Meeres.–Frankfurt: H.L. Bronner, 1830.–28 p.

199. Ruwa R.K., Polk P. Patterns of spat settlement recorded for tropical oyster *Crassostrea cucullata* (Born 1778) and the barnacle, *Balanus amphitrite* (Darwin 1854) in a mangrove creek // Tropical Zoology.–1994.–V. 7.–№ 1.–Pp. 121–130.

200. Sakai T. Crabs of Japan and adjacent seas.–Tokyo: Kodansha Ltd., 1976.–66 pls.

201. Sanpanich K., Wells F.E., Chitramvong Y. Distribution of the family Littorinidae (Mollusca: Gastropoda) in Thailand // Records of the Western Australian Museum.–2004. –V. 22.–Pp. 241–251.

202. Sasekumar A. Distribution of Macrofauna on a Malayan Mangrove Shore // Journal of Animal Ecology.–1974.–V. 43.–№ 1.–Pp. 51–69.

203. Sasekumar A., Chong V.C., Leh M.U., D'Cruz R. Mangroves as a habitat for fish and prawns // Hydrobiologia.–1992.–V. 247.–№ 1–3.–Pp. 195–207.

204. Seto K., Fragkias M. Mangrove conversion and aquaculture development in Vietnam: A remote sensing-based approach for evaluating the Ramsar Convention on Wetlands // Global Environmental Change.–2007. –V. 17.–Pp. 486–500.

205. Shannon C. A mathematical theory of communication // Mathematical Reviews (MathSciNet): MR10, 133e.–1948.–V. 27.–Pp. 379–423.

206. Sheaves M., Molony B. Short-circuit in the mangrove food chain // Marine Ecology Progress Series.–2000.–V. 199.–Pp. 97–109.

207. Shimoda T., Srithong C., Aryuthaka C. Attempt at purification of effluent and sediment in shrimp aquaculture ponds using mangrove trees // Japan Agricultural Research Quarterly.–2005.–V. 39.–№ 2.–Pp. 139–145.

208. Sivasothi N. Niche preferences of tree-climbing crabs in Singapore mangroves // Crustaceana.–2000.–V. 73.–Pp. 25–38.

209. Snedaker, S. C., Snedaker J.G. The mangrove ecosystem: research methods.–Paris: Unesco, 1984.–251 p.

210. Sowerby II G.B. Monograph of the genus *Cerithium*, Adanson // Thesaurus conchyliorum, or monographs of genera of shells / Ed.: Sowerby II G.B.–London: Sowerby, 1855.–Pp. 847–899.–pls 176–186.

211. Sowerby II G.B. The conchological illustrations or, Coloured figures of all the hitherto unfigured recent shells. *Neritina*.–London: Sowerby, 1832.–vi + 116 p.

212. Spalding M., Blasco F., Field C. World mangrove atlas.–Okinawa: International Society for Mangrove Ecosystems, 1997.–178 p.

213. Sri-aroon P., Lohachit C., Harada M. Brackish-water mollusks of Surat Thani Province, southern Thailand. // The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. –2005.–V. 36.–№ suppl 4.–Pp. 180–188.

214. Stimpson W. Prodromus descriptionis animalium invertebratorum, quae in Expeditione ad Oceanum Pacificum Septentrionalem, a Republica Federata missa, Cadwaladaro Ringgold et Johanne Rodgers ducibus, observavit et descripsit. Pars IV. Crustacea Cancroidea et Corystoide // Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.–1858.–V. 10.–Pp. 31–40.

215. Tack J.F., Vanden-Berghe E., Polk P. Ecomorphology of *Crassostrea cucullata* (Born 1778) (Ostreidae) in mangrove creek (Gazi, Kenya) // Hydrobiologia.–1992.–V. 247.–№ 1–3.–Pp. 109–117.

216. Tan S., Clements R. Taxonomy and distribution of the Neritidae (Mollusca: Gastropoda) in Singapore // Zoological Studies.–2008.–V. 47.–№ 4.–Pp. 481–494.

217. Tanaka J., Chihara M. Macroalgal flora in mangrove brackish area of east Indonesia // Biological System of Mangroves / Eds.: M. Ogina, K., Chihara.–Matsuyama: Ehime University, 1988.–Pp. 21–34.

218. Tchesunov A.V., Mokievsky V.O., Thanh N.V. Three new free-living nematode species (Nematoda, Enoplida) from mangrove habitats of Nha Trang, Central Vietnam // Russian Journal of Nematology.–2010.–V. 18.–№ 1.–Pp. 155–172.

219. Thach N.N. Shells of Vietnam.–Hackenheim: Conchbooks, 2005.–338 p.

220. Tomlinson P.B. The Botany of mangroves.–Cambridge: Cambridge University Press, 1986.–413 p.

221. Tue N.T., Hamaoka H., Sogabe A., Quy T.D., Nhuan M.T., Omori K. Food sources of macro-invertebrates in an important mangrove ecosystem of Vietnam determined by dual stable isotope signatures // Journal of Sea Research.–2012.–V. 72.–Pp. 14–21.

222. Twilley R.R., Chen R., Hargis T. Carbon sinks in mangroves and their implications to carbon budget of tropical coastal ecosystems // Water, Air Soil Pollution.–1992.–V. 64.–Pp. 265–288.

223. Vohra F.C. Some studies on *Cerithidea cingulata* (Gmelin 1790) on a Singapore sandy shore // Journal of Molluscan Studies.–1970.–V. 39.–Pp. 187–202.

224. Walters B.B. Local Mangrove Planting in the Philippines: Are Fisherfolk and Fishpond Owners Effective Restorationists? // Restoration Ecology 2000.–V. 8.–№ 3.Pp. 237–246.

225. Walthew G. The distribution of mangrove-associated gastropod snails in Hong Kong // Hydrobiologia.–1995.–V. 295.–№ 1–3.–Pp. 335–342.

226. Walton M.E., Le Vay L.,Lebata J.H., Binas J., Primavera J.H. Assessment of the effectiveness of mangrove rehabilitation using exploited and non-exploited indicator species // Biological Conservation.–2007.–V.138.–№ 1–2.–Pp. 180–188.

227. Warren J.H., Underwood A.J. Effects of burrowing crabs on the topography of mangrove swamps in New South Wales // Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.–1986.–V.102.– № 2–3.–Pp. 223–235.

228. Wells F. An analysis of marine invertebrate distributions in a mangrove swamp in northwestern Australia // Bulletin of Marine Science.–1983.–V.33.–№ 3.–Pp. 736–744.

229. Wells F.E. Distribution of molluscs across a pneumatophore boundary in a small bay in Northwestern Australia // Journal of Molluscan Studies.–1986.–V.52.–№ 2.–Pp. 83–90.

230. White A. List of the specimens of Decapoda Crustacea in the collection of the British Museum.–London: Trustees of British Museum, 1847.–143 p.

232. Wood W. Index testaceologicus, or a catalogue of shells, british and foreign, arranged according to the Linnean system: with the latin and english names, references to figures, and places where found.–London: Strand, 1824.–xxii+212 p.

233. Xuan Q., Vanreusel A., Thanh N.V., Smol N. Biodiversity of meiofauna in the intertidal Khe Nhan mudflat, Can Gio mangrove forest, Vietnam with special emphasis on free living nematodes // Ocean Science Journal.–2007.–V.42.–№ 3.–Pp. 135–152.

234. Yu R., Chen G.Z., Wong Y.S.,Tam N.F.Y., Lan C.Y. Benthic macrofauna of the mangrove swamp treated with municipal wastewater // Hydrobiologia.–1997.–V.347.–Pp. 127–137.

235. Zvonareva S., Kantor Yu., Li X., Britayev T. Long-term monitoring of Gastropoda (Mollusca) fauna in planted mangroves in central Vietnam // Zoological Studies.–2015.–V. 54.–Pp. 39.

236. Zvonareva S., Kantor Y. Checklist of gastropod molluscs in mangroves of Khanh Hoa province, Vietnam // Zootaxa.–2016.–V. 4162.–№ 3.–Pp. 401.

237. Indo-Pacific Molluscan Species Database at The Academy of Natural Sciences [Электронный ресурс]. URL: http://clade.ansp.org/obis/find_mollusk.html (дата обращения: 18.05.2017).

Приложение 1

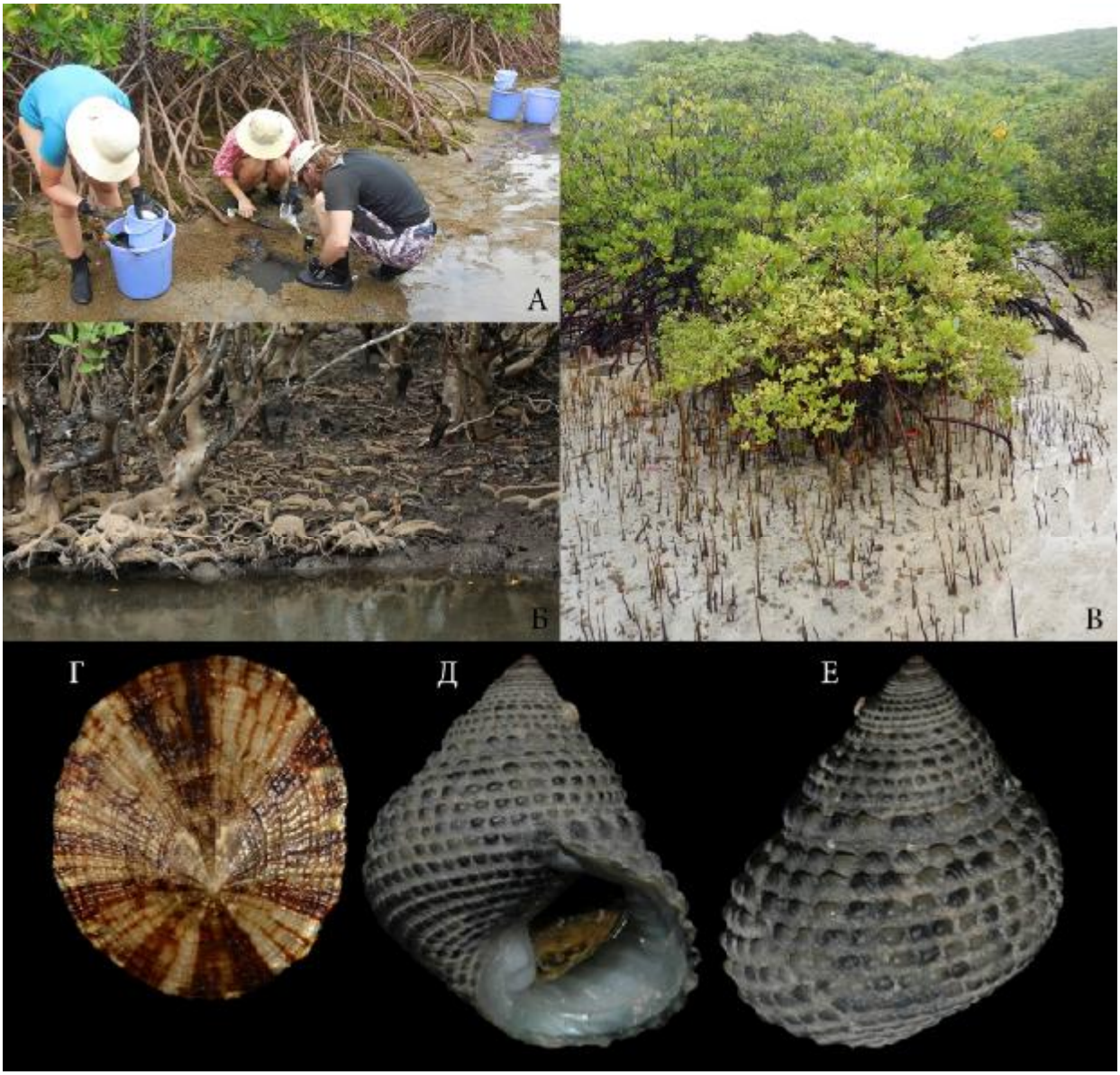

Рисунок 1. А. процесс отбора проб в среднем горизонте мангровых посадок в заливе Дам Бай. **Б.** вид на участок мангровых зарослей в заливе Ня Фу. **В.** вид на куст *Avicennia marina* в естественной мангровой ассоциации в заливе Дам Бай.
Г. Lottiidae gen. sp. (9 мм). **Д-Е.** *Monodonta* sp. (12 мм).

Рисунок 2. А-Б. *Nerita albicilla* (14 мм). **В-Г**. *Nerita histrio* (18 мм). **Д-Е**. *Nerita planospira* (26 мм). **Ж-З**. *Nerita undata* (21 мм). **И-К**. *Neripteron siquijorense* (4 мм). **Л-М**. *Neripteron subauriculatum* (10 мм). **Н-О**. *Clithon oualaniense* (7 мм). **П-Р**. *Clithon faba* (10 мм). **С-Т**. *Clithon faba* (6 мм).

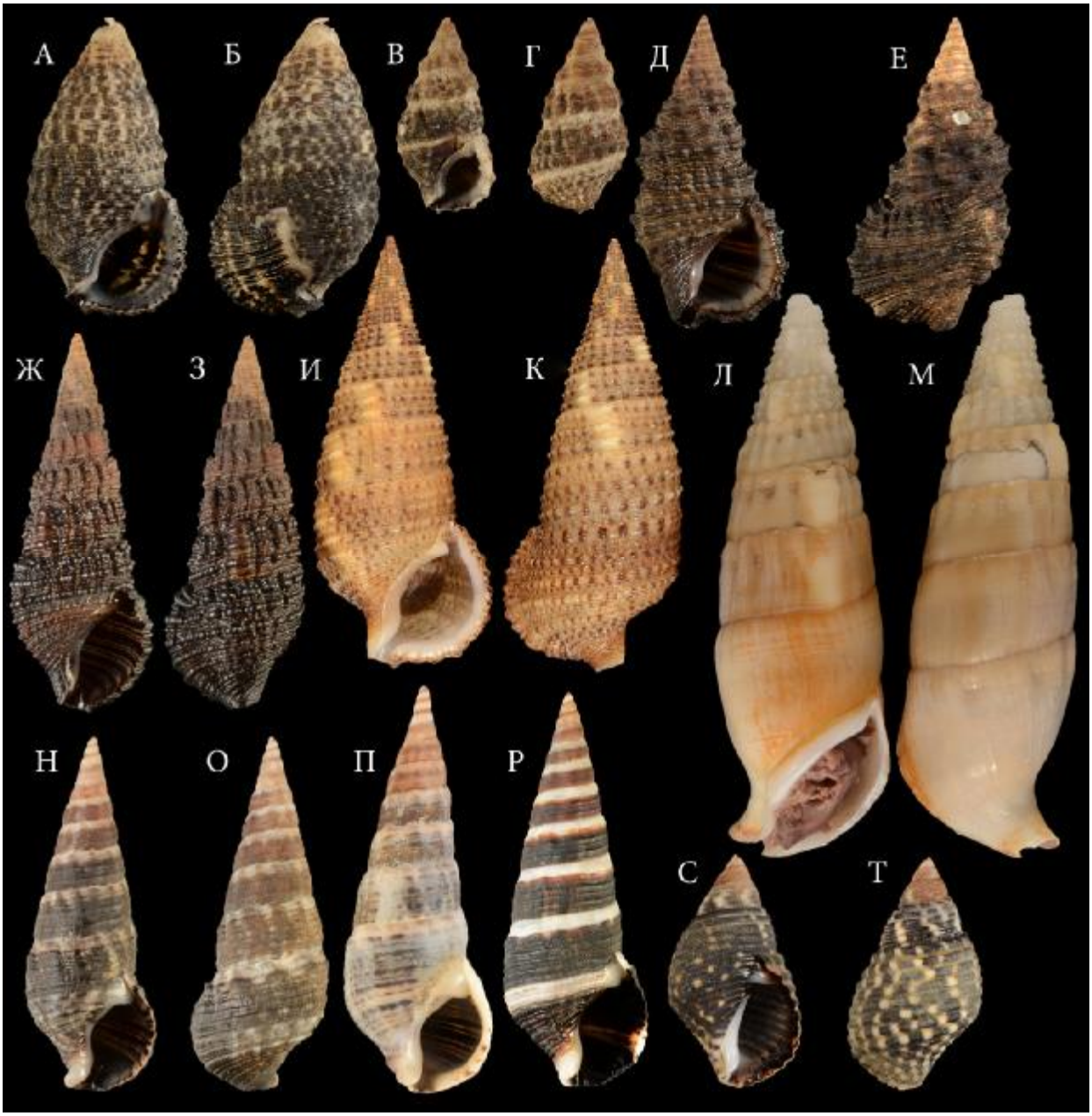

Рисунок 3. А-Б. *Clypeomorus batillariaeformis* (19 мм). **В-Г**. *Clypeomorus bifasciata* (12 мм). **Д-Е**. *Clypeomorus pellucida* (22 мм). **Ж-З**. *Cerithium coralium* (25 мм). **И-К.** *Cerithium traillii* (40 мм). **Л-М**. *Rhinoclavis vertagus* (53 мм). **Н-О**. *Batillaria* n. sp. (27 mm). **П**. *Batillaria* n. sp. (30 мм). **Р**. *Batillaria* n. sp. (29 мм). **С-Т**. *Planaxis sulcatus* (22 мм).

Рисунок 4. А-Б. *Pirenella incisa* (22 мм). **В-Г**. *Pirenella incisa* (25 мм). **Д-Е**. *Pirenella microptera* (22 мм). **Ж-З**. *Pirenella cingulata* (22 мм). **И-К**. *Pirenella cingulata* (16 мм). **Л-М**. *Cerithidea moerchii* (31 мм). **Н-О**. *Cerithidea moerchii* (27 мм). **П**. *Cerithidea quoyii* (43 мм). **Р**. *Cerithidea quoyii* (41 мм). **С-Т**. *Cerithidea quoyii* (35 мм). **У-Ф**. *Terebralia sulcata* (43 мм).

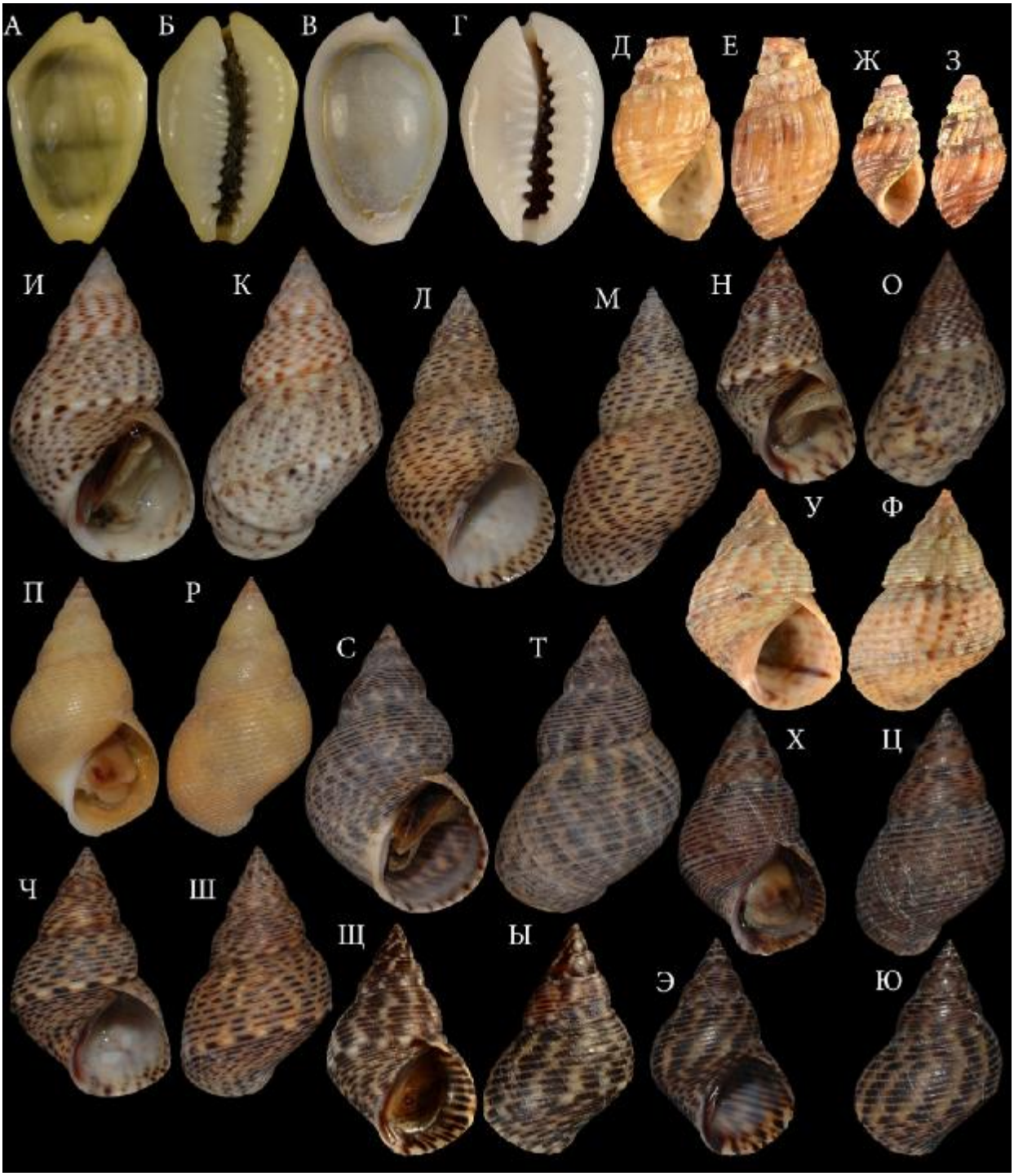

Рисунок 5. А-Б. *Monetaria moneta* (26 мм). **В-Г**. *Monetaria annulus* (25 мм). **Д-Е**. *Sermyla riqueti* (10 мм). **Ж-З**. *Sermyla riqueti* (7 мм). **И-К**. *Littoraria lutea* (36 мм). **Л-М.** *Littoraria lutea* (23 мм). **Н-О**. *Littoraria lutea* (29 мм). **П-Р**. *Littoraria ardouiniana* (16 мм). **С-Т**. *Littoraria scabra* (36 мм). **У-Ф**. *Littoraria carinifera* (18 мм). **Х-Ц**. *Littoraria pallescens* (24 мм). **Ч-Ш**. *Littoraria pallescens* (12 мм). **Щ-Ы**. *Littoraria ardouiniana* (14 мм). **Э-Ю**. *Littoraria intermedia* (14 мм).

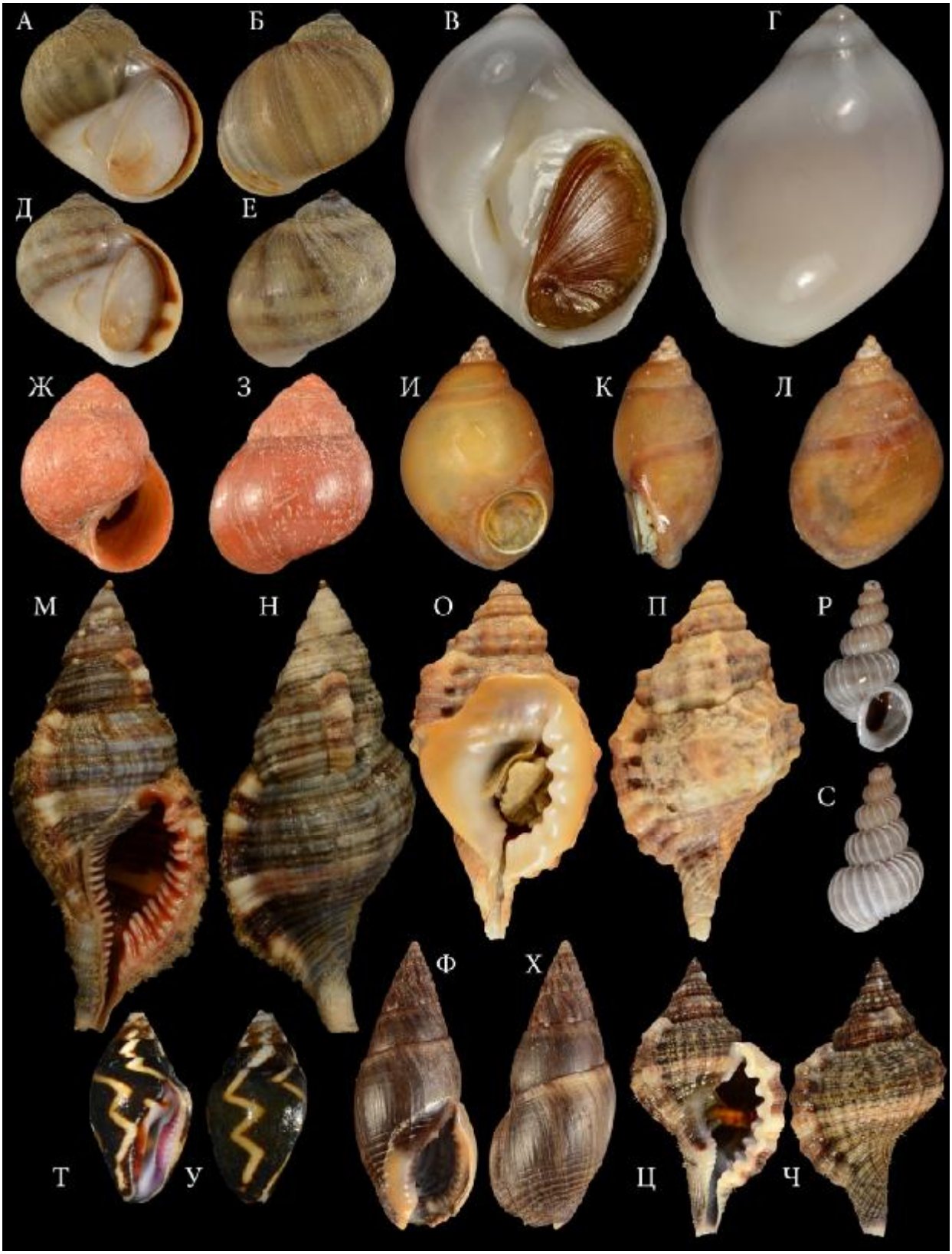

Рисунок 6. А-Б. *Notocochlis gualteriana* (10 мм). **В-Г**. *Polinices mammilla* (38 мм). **Д-Е**. *Notocochlis gualteriana* (8 мм). **Ж-З**. *Assiminea brevicula* (6 мм). **И-Л**. *Stenothyra* sp. (4 мм). **М-Н**. *Monoplex pilearis* (59 мм). **О-П**. *Gutturnium muricinum* (48 мм). **Р-С**. *Epitonium* sp. (4 мм). **Т-У**. *Pictocolumbella ocellata* (6 мм). **Ф-Х**. *Nassarius olivaceus* (27 мм). **Ц-Ч**. *Monoplex vespaceus* (36 мм).

Рисунок 7. А-Б. *Drupella margariticola* (21 мм). **В-Г**. *Tenguella musiva* (22 мм). **Д-Е**. *Semiricinula muricoides* (22 мм). **Ж-З**. *Lataxiena blosvillei* (44 мм). **И-К**. Amathinidae gen. sp. (5 mm). **Л-М**. *Otopleura* sp. (10 mm). **Н-О**. *Otopleura auriscati* (10 мм). **П-Р.** *Syrnola* sp. (8 mm). **С-Т**. *Cassidula aurisfelis* (25 мм). **У-Ф**. *Cassidula nucleus* (22 мм). **Х-Ц**. *Melampus granifer* (6 мм). **Ч-Ш**. *Laemodonta siamensis* (7 мм). **Щ-Ы**. *Melampus adamsianus* (11 мм).

Рисунок 8. А. *Ercolania gopalai* (5 мм). **Б**. *Philine* sp. (70 мм). **В**. *Platevindex* sp. (55 мм). **Г**. *Peronia* sp. (40 мм). **Д**. Onchidiidae gen. sp. 2 (35 мм). **Е**. Onchidiidae gen. sp. 1 (35 мм). **Ж**. Скопление моллюсков семейства Onchidiidae. **З**. Onchidiidae gen. sp. 3 (35 мм). **И**. *Onchidium* sp. (35 мм).

Рисунок 9. А. *Modiolatus* sp. (12 мм, 5 мм). **Б**. *Modiolus* sp. (31 мм, 17 мм). **В**. *Septifer* sp. (14 мм, 4 мм). **Г**. *Anadara gubernaculum* (59 мм, 40 мм). **Д**. *Isognomon ephippium* (70 мм, 62 мм). **Е.** *Barbatia* sp. (10 мм, 6 мм). **Ж**. *Atrina exusta* (210 мм, 143 мм). **З**. *Pinna muricata* (159 мм, 71 мм). **И**. *Saccostrea cucullata* (37 мм, 27 мм). **К**. Lucinidae gen. sp. (7 мм, 6 мм). **Л**. *Pegophysema philippiana* (68 мм, 63 мм). **М**. *Liralucina lyngei* (3 мм, 3 мм). **Н**. *Pillucina profusa* (4 мм, 4 мм). **О**. *Pillucina vietnamica* (7 мм, 7 мм). **П**. *Notomyrtea fabula* (9 мм, 5 мм).

Рисунок 10. **А**. *Vasticardium angulatum* (48 мм, 43 мм). **Б.** *Fragum mundum* (6 мм, 5 мм). **В**. *Fragum unedo* (44 мм, 40 мм). **Г**. *Glauconome angulata* (19 мм, 11 мм). **Д**. *Trapezium liratum* (23 мм, 14 мм). **Е**. Galeommatoidea gen. sp. (4 мм, 3 мм). **Ж**. *Lasaea* sp. (4 мм, 3 мм). **З**. *Mysella* sp. (3 мм, 2 мм). **И**. *Geloina erosa* (33 мм, 30 мм). **К**. *Exotica* sp. (10 мм, 5 мм). **Л.** *Pinguitellina cycladiformis* (7 мм, 6 мм). **М**. *Mactra chinensis* (71 мм, 54 мм). **Н**. *Nitidotellina* sp. (8 мм, 5 мм). **О**. *Quidnipagus palatam* (37 мм, 27 мм). **П**. *Jactellina clathrata* (17 мм, 9 мм). **Р**. *Serratina capsoides* (28 мм, 23 мм).

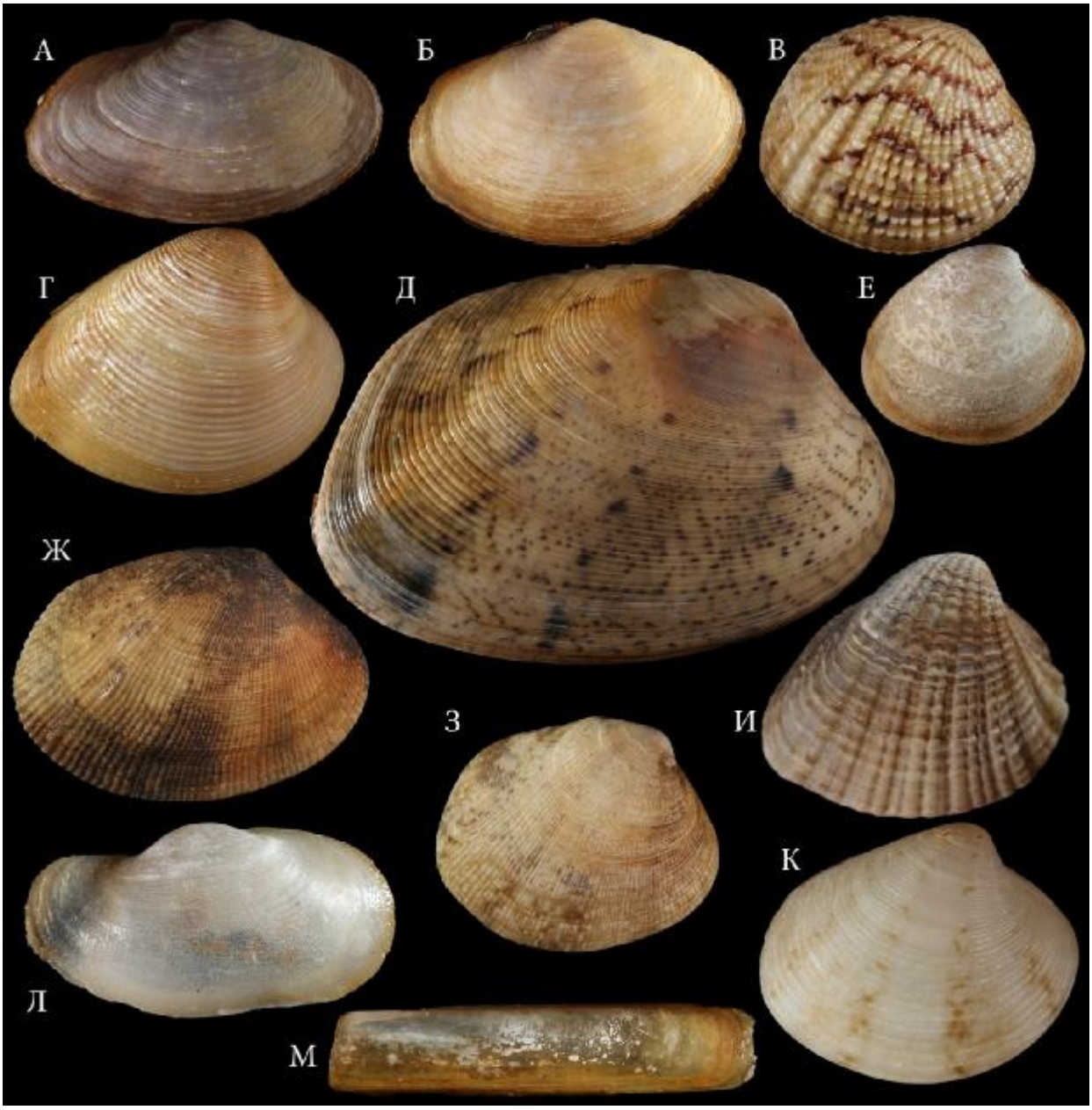

Рисунок 11. А. *Hiatula chinensis* (42 мм, 23 мм). **Б**. *Hiatula* sp. (43 мм, 28 мм). **В**. *Gafrarium pectinatum* (24 мм, 22 мм). **Г**. *Marcia japonica* (36 мм, 38 мм). **Д**. *Tapes literatus* (65 мм, 44 мм). **Е**. *Pitar striatus* (16 мм, 14 мм). **Ж**. *Ruditapes philippinarum* (32 мм, 21 мм). **З**. *Ruditapes* sp. (20 мм, 16 мм). **И**. *Anomalodiscus squamosus* (12 мм, 9 мм). **К**. *Marcia hiantina* (8 мм, 6 мм). **Л**. *Laternula anatina* (23 мм, 12 мм).
М. *Solen* sp. (35 мм, 7 мм).

Приложение 2

Таблица 1. Встречаемость видов брюхоногих моллюсков в каждой съемке в верхнем (В), среднем (С) и нижнем (Н) горизонтах литорали мангровых посадок, а также в естественных мангровых ассоциациях в Дам Бае (ДБе) за четыре съемки и Ня Фу (НФ) за две съемки.

Год	**2005**			**2006**			**2008**			**2009**			**2010**			**2011**			**2012**			**2013**			**2014**			**2015**				
Горизонт литорали	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	ДБе	НФ
FAMILY: Lottiidae																																
Notacmea sp.											+		+				+		+			+	+			+				+	+	
FAMILY: Trochidae																																
Monodonta sp.										+																						
FAMILY: Neritidae																																
Clithon oualaniensis	+			+	+		+	+		+	+		+	+		+	+		+	+		+	+		+	+		+	+			+
Clithon faba	+										+			+		+	+		+			+	+		+	+			+			+
Neripteron subauriculatum																																+
Nerita albicilla																									+			+			+	
Nerita histrio		+									+						+			+						+			+		+	+
Nerita undata																															+	
Neripteron siquijorensis				+							+																	+				+
Nerita planospira																															+	+
FAMILY: Cerithiidae																																
Clypeomorus batillariaeformis																											+			+	+	
Clypeomorus bifasciata							+	+		+	+		+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+			+		+	+
Clypeomorus pellucida							+				+		+	+		+			+	+		+	+		+	+		+	+	+	+	+
Cerithium coralium										+	+		+	+		+	+		+	+		+	+		+	+		+	+		+	+
Cerithium traillii																									+				+		+	
Cerithium zonatum																											+			+		
Rhinoclavis vertagus			+													+														+		
FAMILY: Batillariidae																																
Batillaria sp							+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+		+	+
FAMILY: Planaxidae																																
Planaxis sulcatus																														+	+	

Год	2005			2006			2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015				
Горизонт литорали	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	ДБе	НФ
FAMILY: Potamididae																																
Pirenella cingulata							+			+			+	+		+	+		+	+		+	+		+	+		+	+			+
Pirenella incisa																												+				+
Pirenella microptera																																+
Cerithidea moerchi																																+
Cerithidea quoyii																																+
Terebralia sulcata																													+			+
FAMILY: Thiaridae																																
Sermyla riquetti																																+
FAMILY: Cypraeidae																																
Monetaria annulus			+																													
Monetaria moneta																														+		
FAMILY: Littorinidae																																
Littoraria ardouiniana																						+			+			+			+	
Littoraria carinifera																													+			+
Littoraria intermedia																									+	+		+	+		+	+
Littoraria lutea							+	+			+			+		+			+	+		+	+		+	+					+	+
Littoraria pallescens																+	+				+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Littoraria scabra														+		+	+		+	+			+	+	+		+	+	+	+	+	+
FAMILY: Naticidae																																
Notocochlis gualteriana				+		+				+			+	+			+	+		+	+	+	+	+		+				+	
Polinices mammila												+																		+		
FAMILY: Assimeniidae																																
Assiminea brevicula								+		+						+			+						+			+	+			+
FAMILY: Stenothyridae																																
Stenothyra sp.																																+
FAMILY: Ranellidae																																
Gutturnium muricinum																							+									
Monoplex pilearis																				+										+		

Год	2005			2006			2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015				
Горизонт литорали	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	ДБе	НФ
Monoplex vespaceus																											+					
FAMILY: Epitoniidae																																
Epitonium sp.									+																							
FAMILY: Columbellidae																																
Pictocolumbella ocellata																															+	
FAMILY: Nassariidae																																
Nassarius olivaceus													+															+	+		+	+
FAMILY: Muricidae																																
Drupella margariticola																						+		+			+		+	+	+	
Tenguella musiva (Kiener, 1835)																											+				+	
Semiricinula muricoides										+			+				+							+			+			+	
Lataxiena blosvillei																														+		
FAMILY: Pyramidellidae																																
Otopleura sp.																+															+	
Otopleura auriscati (Holten, 1802)																															+	
Syrnola sp.										+							+											+		+		
FAMILY: Amathinidae																																
Amathinidae gen. sp.																													+			
FAMILY: Philinidae																																
Philine sp.																											+					
FAMILY: Limapontiidaee																																
Ercolaina gopalai																+										+						
FAMILY: Ellobiidae																																
Melampus granifer																																+
Melampus adamsianus																																+
Cassidula aurisfelis																																+
Cassidula nucleus																													+			+
Laemodonta siamensis																															+	+

FAMILY: Onchidiidae																																		
Год	**2005**			**2006**			**2008**			**2009**			**2010**			**2011**			**2012**			**2013**			**2014**			**2015**				
Горизонт литорали	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	ДБе	НФ
Onchidium sp.		+						+																					+		+	+
Onchidiidae gen sp 1																																	+
Onchidiidae gen sp 2																																	+
Onchidiidae gen sp 3																																	+
Peronia sp.																																	+
Platevindex sp.																																	+
	2	2	2	3	1	1	6	6	1	10	10	1	10	10	2	14	13	2	11	11	2	13	11	5	16	14	8	16	20	14	27	35

Таблица 2. Средняя плотность и ее стандартное отклонение всех брюхоногих моллюсков встреченных в верхнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

плотность ВГЛ	**осень 2005**	**весна 2006**	**осень 2008**	**весна 2009**	**осень 2009**	**весна 2010**	**осень 2010**	**весна 2011**
Clithon oualaniensis	69,7 ±120,7	118,2 ±123,0	39,4 ±53,3	-	157,6 ±177,8	18,2 ±0,0	42,4 ±58,4	38,6 ±54,2
Clithon faba	18,2 ±31,5	-	-	-	-	-	-	-
Neripteron siquijorense	-	3,0 ±5,2	-	-	-	-	-	-
Pirenella cingulata	-	-	60,6 ±105,0	-	112,1 ±194,2	36,4 ±25,7	347,7 ±338,3	213,6 ±324,4
Batillaria sp.	-	-	90,9 ±142,0	-	118,2 ±204,7	154,5 ±64,3	402,3 ±210,1	543,2 ±193,8
Cerithium coralium	-	-	-	-	269,7 ±143,8	-	4,5 ±5,2	-
Clypeomorus bifasciata	-	-	3,0 ±5,2	9,1 ±0,0	200,0 ±338,6	9,1 ±0,0	9,1 ±12,9	27,3 ±28,7
Clypeomorus pellucida	-	-	-	-	-	13,6 ±19,3	-	-
Assimenea brevicula	-	-	-	-	3,0 ±5,2	-	-	-
Notocochlis gualteriana	-	3,0 ±5,2	-	-	-	-	-	-
Nassarius olivaceus	-	-	-	-	-	-	2,3 ±4,5	-
Syrnola sp.	-	-	-	-	3,0 ±5,2	-	-	-
Сумма	87,9 ±152,2	124,2 ±133,5	193,9 ±305,5	9,1 ±0,0	863,6 ±1069,6	231,8 ±109,3	788,6 ±620,4	822,7 ±601,2

плотность ВГЛ	**осень 2011**	**осень 2012**	**весна 2013**	**весна 2014**	**осень 2014**	**осень 2015**
Notoacmea sp.	-	-	1,1 ±3,2	-	-	-
Clithon oualaniensis	54,5 ±97,3	18,2 ±25,7	226,1 ±242,5	495,5 ±518,2	250,0 ±243,8	222,7 ±283,3
Clithon faba	-	-	28,4 ±38,1	-	81,8 ±145,6	4,5 ±9,1
Pirenella cingulata	234,1 ±132,4	268,2 ±109,7	206,8 ±262,0	227,3 ±194,6	127,3 ±99,6	136,4 ±141,6
Pirenella incisa	-	-	-	-	-	2,3 ±4,5
Batillaria sp.	768,2 ±458,4	711,4 ±628,6	944,3 ±650,6	1161,4 ±752,3	918,2 ±259,4	993,2 ±610,3
Cerithium coralium	-	13,6 ±27,3	5,7 ±12,8	-	4,5 ±9,1	31,8 ±52,2
Clypeomorus bifasciata	20,5 ±35,1	6,8 ±8,7	14,8 ±16,8	206,8 ±272,4	4,5 ±9,1	25,0 ±44,1
Clypeomorus pellucida	11,4 ±22,7	-	-	25,0 ±50,0	-	-
Littoraria palescens	-	-	-	2,3 ±4,5	-	-
Assiminea brevicula	-	-	-	-	-	2,3 ±4,5
Notocochlis gualteriana	-	-	1,1 ±3,2	-	-	-
Drupella margariticola	-	-	1,1 ±3,2	-	-	-
Syrnola sp.	-	-	-	-	-	2,3 ±4,5
Ercolaina gopalai	2,3 ±4,5	-	-	-	-	-
Сумма	1090,9 ±750,6	1018,2 ±800,0	1429,5 ±1232,4	2118,2 ±1792,0	1386,4 ±766,5	1420,5 ±1154,3

Таблица 3. Средняя биомасса и ее стандартное отклонение всех брюхоногих моллюсков встреченных в верхнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

биомасса ВГЛ	**осень 2005**	**весна 2006**	**осень 2008**	**весна 2009**	**осень 2009**	**весна 2010**	**осень 2010**	**весна 2011**
Clithon oualaniensis	14,3 ±24,8	10,4 ±11,6	2,5 ±4,3	-	8,7 ±7,3	2,4 ±1,2	2,8 ±4,5	4,8 ±6,2
Clithon faba	12,0 ±20,7	-	-	-	-	-	-	-
Neripteron siquijorense	-	0,2 ±0,3	-	-	-	-	-	-
Pirenella cingulata	-	-	16,4 ±28,3	-	9,1 ±15,8	17,5 ±11,7	23,8 ±10,7	43,6 ±46,6
Batillaria sp.	-	-	45,5 ±66,0	-	5,8 ±10,1	36,1 ±5,9	42,2 ±14,6	108,6 ±35,0
Cerithium coralium	-	-	-	-	48,4 ±44,0	-	2,0 ±2,3	-
Clypeomorus bifasciata	-	-	1,2 ±2,1	2,1 ±0,0	44,7 ±74,9	1,7 ±0,3	1,1 ±1,3	4,4 ±4,5
Clypeomorus pellucida	-	-	-	-	-	2,0 ±2,8	0,0 ±0,0	-
Assiminea brevicula	-	-	-	-	0,0 ±0,0	-	-	-
Notocochlis gualteriana	-	1,0 ±1,8	-	-	-	-	0,0 ±0,0	-
Nassarius olivaceus	-	-	-	-	-	-	5,5 ±11,0	-
Syrnola sp.	-	-	-	-	0,0 ±0,0	-	-	-
Сумма	26,3 ±45,5	11,6 ±13,6	65,5 ±100,7	2,1 ±0,0	116,9 ±152,3	59,7 ±21,8	77,4 ±44,4	161,3 ±92,2

биомасса ВГЛ	**осень 2011**	**осень 2012**	**весна 2013**	**весна 2014**	**осень 2014**	**осень 2015**
Notoacmea sp.	-	-	0,0 ±0,0	-	-	-
Clithon oualaniensis	0,5 ±0,7	0,2 ±0,5	14,5 ±14,3	25,1 ±24,7	8,2 ±7,5	7,0 ±9,1
Clithon faba	-	0,8 ±1,6	2,6 ±3,5	-	7,4 ±14,2	0,3 ±0,6
Pirenella cingulata	81,4 ±53,9	92,9 ±35,7	47,9 ±58,0	31,3 ±19,0	29,0 ±24,2	43,2 ±54,2
Pirenella incisa	-	-	-	-	-	0,9 ±1,9
Batillaria sp.	188,8 ±104,2	159,7 ±124,5	102,1 ±30,9	157,3 ±19,4	183,9 ±27,9	216,3 ±124,7
Cerithium coralium	-	2,8 ±5,5	0,5 ±1,2	-	4,7 ±9,4	7,9 ±13,5
Clypeomorus bifasciata	5,8 ±10,3	2,1 ±3,1	1,6 ±1,9	17,6 ±19,4	0,5 ±0,9	1,3 ±1,9
Clypeomorus pellucida	7,0 ±14,1	-	-	5,7 ±11,4	-	-
Littoraria palescens	-	-	-	1,3 ±2,5	-	-
Assiminea brevicula	-	-	-	-	-	0,0 ±0,0
Notocochlis gualteriana	-	-	0,6 ±1,6	-	-	-
Drupella margariticola	-	-	0,2 ±0,6	-	-	-
Syrnola sp.	-	-	-	-	-	0,1 ±0,2
Ercolaina gopalai	0,0 ±0,0	-	-	-	-	-
Сумма	283,5 ±183,2	259,0 ±171,8	170,0 ±112,0	238,1 ±96,3	233,7 ±84,1	277,1 ±206,2

Таблица 4. Средняя плотность и ее стандартное отклонение всех брюхоногих моллюсков встреченных в среднем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

Плотность СГЛ	**осень 2005**	**весна 2006**	**осень 2008**	**весна 2009**	**осень 2009**	**весна 2010**	**осень 2010**	**весна 2011**
Notoacmea sp.	-	-	-	4,545 ±5,2	-	-	-	3,03 ±4,5
Clithon oualaniensis	-	-	14,5 ±18,9	27,27 ±31,5	250,0 ±294,7	136,4 ±190,8	109,1 ±34,8	75,76 ±113,6
Clithon faba	-	-	-	-	2,3 ±4,5	-	2,3 ±4,5	-
Nerita histrio	-	-	-	-	2,3 ±4,5	-	-	-
Pirenella cingulata	-	-	-	-	-	-	13,6 ±15,7	3,03 ±4,5
Batillaria sp.	-	-	50,9 ±77,8	822,7 ±484,5	350,0 ±393,4	238,6 ±162,3	911,4 ±285,6	857,6 ±705,5
Cerithium coralium	-	-	-	-	-	20,5 ±40,9	2,3 ±4,5	-
Clypeomorus bifasciata	-	-	14,5 ±16,5	13,64 ±15,7	175,0 ±222,0	15,9 ±21,5	90,9 ±85,6	163,6 ±166,1
Assiminea brevicula	-	-	1,8 ±4,1	-	-	-	-	-
Notocochlis gualteriana	-	-	-	-	-	2,3 ±4,5	-	3,03 ±4,5
Onchidiidae	18,2 ±24,1	-	1,8 ±4,1	-	-	-	-	-
Сумма	18,2 ±24,1	0,0 ±0,0	83,6 ±121,3	868,2 ±537,0	779,5 ±919,2	413,6 ±420,1	1129,5 ±430,8	1106,1 ±998,9

Плотность СГЛ	**осень 2011**	**осень 2012**	**весна 2013**	**весна 2014**	**осень 2014**	**осень 2015**
Notoacmea sp.	-	-	1,3 ±2,2	2,3 ±4,5	-	-
Clithon oualaniensis	752,3 ±811,5	27,3 ±48,7	374,0 ±186,5	152,3 ±94,0	456,8 ±593,0	718,2 ±270,1
Clithon faba	11,4 ±13,6	2,3 ±4,5	100,0 ±118,4	56,8 ±60,9	4,5 ±5,2	6,8 ±8,7
Nerita histrio	-	-	-	-	2,3 ±4,5	-
Pirenella cingulata	97,7 ±128,9	36,4 ±56,0	10,4 ±12,2	309,1 ±345,2	261,4 ±411,0	81,8 ±76,1
Batillaria sp.	1250,0 ±694,3	922,7 ±650,6	868,8 ±470,6	1020,5 ±169,5	988,6 ±444,6	1834,1 ±705,2
Cerithium coralium	-	20,5 ±35,1	24,7 ±36,2	29,5 ±29,1	-	25,0 ±34,3
Clypeomorus bifasciata	102,3 ±88,6	2,3 ±4,5	40,3 ±45,1	11,4 ±11,4	4,5 ±9,1	18,2 ±12,9
Clypeomorus pellucida	-	4,5 ±9,1	-	25,0 ±20,2	4,5 ±5,2	9,1 ±10,5
Littoraria palescens	-	-	-	-	-	4,5 ±9,1
Notocochlis gualteriana	2,3 ±4,5	-	9,1 ±11,7	9,1 ±12,9	-	-
Syrnola sp.	2,3 ±4,5	-	-	-	-	-
Сумма	2218,2 ±1745,9	1015,9 ±808,6	1428,6 ±883,0	1615,9 ±747,7	1722,7 ±1472,7	2697,7 ±1126,8

Таблица 5. Средняя биомасса и ее стандартное отклонение всех брюхоногих моллюсков встреченных в среднем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

биомасса СГЛ	**осень 2005**	**весна 2006**	**осень 2008**	**весна 2009**	**осень 2009**	**весна 2010**	**осень 2010**	**весна 2011**
Notoacmea sp.	-	-	-	0,0 ±0,0	-	-	-	0,0 ±0,0
Clithon oualaniensis	-	-	1,1 ±1,4	6,9 ±9,8	15,6 ±19,5	9,9 ±12,4	25,9 ±41,7	8,3 ±16,6
Clithon faba	-	-	-	-	0,2 ±0,3	-	2,0 ±3,3	-
Nerita histrio	-	-	-	-	11,1 ±22,1	-	-	-
Pirenella cingulata	-	-	-	-	-	-	0,0 ±0,1	0,9 ±1,8
Batillaria sp.	-	-	17,6 ±25,4	357,2 ±46,3	111,5 ±145,1	50,1 ±35,9	261,1 ±312,1	152,5 ±133,1
Cerithium coralium	-	-	-	-	-	19,3 ±38,6	-	-
Clypeomorus bifasciata	-	-	2,8 ±2,6	1,5 ±2,1	44,8 ±55,1	6,3 ±7,6	3,5 ±4,3	21,9 ±36,7
Assiminea brevicula	-	-	0,0 ±0,0	-	-	-	-	-
Notocochlis gualteriana	-	-	-	-	-	1,3 ±2,5	-	0,2 ±0,4
Onchidiidae	3,0 ±2,7	-	0,4 ±0,8	-	-	-	-	-
Сумма	3,0 ±2,7	0,0 ±0,0	21,9 ±30,3	365,7 ±58,3	183,1 ±242,2	86,9 ±97,0	292,6 ±361,5	124,1 ±131,9

биомасса СГЛ	**осень 2011**	**осень 2012**	**весна 2013**	**весна 2014**	**осень 2014**	**осень 2015**
Notoacmea sp.	-	-	0,0 ±0,0	0,0 ±0,0	-	-
Clithon oualaniensis	34,7 ±35,3	2,0 ±2,2	22,7 ±12,3	8,1 ±4,0	16,9 ±23,2	19,2 ±5,6
Clithon faba	2,0 ±3,3	-	26,3 ±61,4	6,7 ±6,4	0,2 ±0,2	0,3 ±0,3
Nerita histrio	-	-	-	-	0,7 ±1,4	-
Pirenella cingulata	37,7 ±52,8	12,3 ±21,9	4,1 ±4,0	41,3 ±45,0	39,8 ±57,6	6,7 ±6,5
Batillaria sp.	360,1 ±210,8	224,9 ±154,7	142,9 ±80,5	197,8 ±79,6	204,5 ±92,4	240,3 ±66,9
Cerithium coralium	-	15,1 ±26,4	4,9 ±3,1	9,1 ±7,4	-	2,5 ±3,1
Clypeomorus bifasciata	12,8 ±15,8	0,4 ±0,8	6,1 ±9,8	3,4 ±2,9	0,1 ±0,2	1,9 ±1,2
Clypeomorus pellucida	-	0,7 ±1,5	-	14,4 ±15,2	2,0 ±3,6	0,6 ±0,9
Littoraria palescens	-	-	-	-	-	0,4 ±0,7
Notocochlis gualteriana	0,0 ±0,0	-	3,1 ±6,0	5,8 ±6,5	-	-
Syrnola sp.	0,0 ±0,0	-	-	-	-	-
Сумма	447,3 ±318,1	255,4 ±207,4	210,0 ±176,9	286,4 ±166,9	264,2 ±178,6	271,7 ±85,3

Таблица 6. Средняя плотность и ее стандартное отклонение всех брюхоногих моллюсков встреченных в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу за весь период сбора проб.

плот	**весна 2013**	**весна 2014**	**осень 2014**	**осень 2015**	**осень 2012**	**осень 2014**
	Дам Бай				Ня Фу	
Notoacmea sp.	-	-	2,3 ±4,5	-	-	-
Clithon oualaniensis	-	-	40,9 ±49,5	20,5 ±20,2	309,1 ±500,2	6,1 ±5,2
Clithon faba	-	-	-	-	4,5 ±5,2	-
Nerita histrio	-	2,3 ±4,5	-	-	-	-
Pirenella cingulata	-	-	52,3 ±87,3	11,4 ±22,7	1379,5 ±2070,6	324,2 ±347,4
Cerithidea quadrata	-	-	-	-	-	12,1 ±13,9
Batillaria sp.	159,1 ±256,0	656,8 ±722,7	188,6 ±223,1	81,8 ±19,6	2,3 ±4,5	539,4 ±603,3
Cerithium coralium	22,7 ±55,7	34,1 ±56,7	68,2 ±136,4	50,0 ±57,7	-	-
Clypeomorus bifasciata	33,3 ±38,4	6,8 ±4,5	4,5 ±9,1	-	-	-
Clypeomorus pellucida	-	6,8 ±13,6	2,3 ±4,5	2,3 ±4,5	-	-
Littoraria carinifera	-	-	-	-	-	3,0 ±5,2
Assiminea brevicula	-	-	-	-	18,2 ±36,4	-
Stenothyra sp.	-	-	-	-	2,3 ±4,5	-
Notocochlis gualteriana	1,5 ±3,7	-	-	-	-	-
Otopleura sp.	1,5 ±3,7	-	-	-	-	-
Otopleura auriscati	1,5 ±3,7	2,3 ±4,5	-	-	-	-
Syrnola sp.	-	2,3 ±4,5	-	-	-	-
Onchidium sp.	-	-	-	-	-	3,0 ±5,2
Laemodonta siamensis	1,5 ±3,7	-	-	-	-	-
Сумма	222,7 ±368,6	711,4 ±811,2	359,1 ±514,5	165,9 ±124,8	1715,9 ±2621,5	887,9 ±980,4

Таблица 7. Средняя биомасса и ее стандартное отклонение всех брюхоногих моллюсков встреченных в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу за весь период сбора проб.

биом	**весна 2013**	**весна 2014**	**осень 2014**	**осень 2015**	**осень 12**	**осень 14**
	Дам Бай				Ня Фу	
Notoacmea sp.	-	-	0,0 ±0,0	-	-	-
Clithon oualaniensis	-	-	1,8 ±2,7	0,2 ±0,3	23,0 ±35,7	0,5 ±0,4
Clithon faba	-	-	-	-	0,7 ±1,3	-
Nerita histrio	-	3,4 ±6,9	-	-	-	-
Pirenella cingulata	-	-	2,8 ±4,7	0,4 ±0,8	124,4 ±163,2	69,0 ±71,5
Cerithidea quadrata	-	-	-	-	-	3,8 ±4,9
Batillaria sp.	98,8 ±171,1	133,6 ±171,5	42,4 ±49,0	49,8 ±11,7	0,5 ±0,9	85,0 ±85,1
Cerithium coralium	16,2 ±39,7	5,7 ±8,5	21,3 ±42,5	5,8 ±8,4	-	-
Clypeomorus bifasciata	10,5 ±15,8	4,9 ±3,6	0,1 ±0,2	-	-	-
Clypeomorus pellucida	-	1,4 ±2,8	0,6 ±1,2	0,1 ±0,1	-	-
Littoraria carinifera	-	-	-	-	-	0,9 ±1,6
Assimeneidae brevicula	-	-	-	-	0,0 ±0,1	-
Stenothyra sp.	-	-	-	-	0,1 ±0,3	-
Notocochlis gualteriana	0,1 ±0,3	-	-	-	-	-
Otopleura sp.	0,2 ±0,6	-	-	-	-	-
Otopleura auriscati	0,2 ±0,5	0,2 ±0,5	-	-	-	-
Syrnola sp.	-	0,1 ±0,2	-	-	-	-
Onchidium sp.	-	-	-	-	-	2,7 ±4,7
Laemodonta siamensis	0,3 ±0,7	-	-	-	-	-
Сумма	126,3 ±228,7	149,0 ±193,3	69,0 ±100,3	56,2 ±21,2	148,8 ±201,4	162,0 ±168,3

Приложение 3

Таблица 1. Встречаемость видов двустворчатых моллюсков в каждой съемке в верхнем (В), среднем (С) и нижнем (Н) горизонтах литорали мангровых посадок, а также в естественных мангровых ассоциациях в Дам Бае (Де) за четыре съемки и Ня Фу (НФ) за две съемки.

Год	**2005**			**2006**			**2008**			**2009**			**2010**			**2011**			**2012**			**2013**			**2014**			**2015**				
Горизонт литорали	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	ДБе	НФ
Сем. Mytilidae																															
Modiolatus flavidus																		+													
Modiolus sp.																										+					
Septifer sp.			+		+	+			+			+			+			+			+			+			+	+		+	+	
Сем. Arcidae																															
Anadara gubernaculum																										+					
Barbatia sp.																										+					
Сем. Pteriidae																															
Isognomon ephippium									+			+			+			+		+	+		+	+		+	+		+	+	+	
Сем. Pinnidae																															
Atrina exusta																										+					
Pinna muricata																		+								+					
Сем. Ostreidae																															
Saccostrea cucullata															+			+			+		+	+		+	+		+	+	
Сем. Lucinidae																															
Lucinidae gen. sp.					+				+	+	+	+											+								
Liralucina lyngei																														+	
Notomyrtea fabula																+	+					+									
Pegophysema philippiana												+	+		+	+	+				+	+			+		+			+	
Pillucina profusa																						+									+
Pillucina vietnamica																														+	
Сем. Trapeziidae																															
Trapezium liratum																		+													
Сем. Cardiidae																															
Fragum mundum																													+		

Год	2005			2006			2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015				
Горизонт литорали	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	ДБе	НФ
Fragum unedo												+																		+		
Vasticardium angulatum																											+			+		
Сем. Cyrenidae																																
Geloina erosa																											+					
Сем. Glauconomidae																																
Glauconome angulata																				+			+									+
Н/сем. Galeommatoidea																																
Galeommatoidea gen. sp.				+			+	+					+	+								+									+	+
Сем. Lasaeidae																																
Lasaea sp.																									+						+	
Mysella sp.							+	+	+		+	+		+	+	+	+	+			+			+						+		
Сем. Mactridae																																
Mactra chinensis																													+			
Сем. Tellinidae																																
Exotica sp.												+															+					
Jactellina clathrata												+																				
Nitidotellina sp.									+	+	+	+			+		+	+												+	+	
Pinguitellina cycladiformis											+						+					+				+		+			+	
Quidnipagus palatam											+															+					+	
Serratina capsoides							+			+	+		+	+		+	+	+	+	+		+			+	+					+	
Сем. Psammobiidae																																
Hiatula chinensis		+												+																		
Hiatula sp.														+																		
Сем. Veneridae																																
Anomalodiscus squamosus																		+													+	
Gafrarium pectinatum	+	+					+			+	+		+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+	+		+		+	
Marcia hiantina																															+	
Marcia japonica																					+											
Pitar striatus						+			+		+				+	+		+					+		+	+					+	

Год	**2005**			**2006**			**2008**			**2009**			**2010**			**2011**			**2012**			**2013**			**2014**			**2015**				
Горизонт литорали	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	ДБе	НФ
Ruditapes philippinarum																+						+	+			+			+			
Ruditapes sp.																										+						
Tapes literatus																				+												
Сем. Solenidae																																
Solen sp.																								+								
Сем. Laternulidae																																
Laternula anatina										+					+																	
	1	2	1	1	2	2	4	2	6	5	8	9	4	6	9	7	7	11	2	5	6	8	7	5	5	9	13	2	5	8	15	3

Таблица 2. Средняя плотность всех двустворчатых моллюсков встреченных в верхнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

Плотность ВГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Lucinidae gen. sp.	-	-	-	-	2,27		-	-	-	-	-	-	-	
Notomyrtea fabula	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-	-	-	-	-	-
Pegophysema philippiana	-	-	-	-	-	-	4,55	2,27	-	-	2,27	-	2,27	-
Pillucina profusa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-	-	-
Galeommatoidea gen. sp.	-	1,82	1,03	-	-	-	11,36	-	-	-	2,27	-	-	-
Lasaea sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-
Mysella sp.	-	-	0,03	-	-	-	-	4,55	-	-	-	-	-	-
Nitidotellina sp.	-	-	-	13,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinguitellina cycladiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-	-	2,27
Serratina capsoides	-	-	1,85	-	15,91	9,09	6,82	6,82	-	4,55	4,55	6,82	-	-
Gafrarium pectinatum	21,21	-	0,14	-	25,00	2,27	9,09	13,64	4,55	20,45	4,55	18,18	4,55	13,64
Pitar striatus	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-	-	-	6,82	2,27	-
Ruditapes philippinarum	-	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-	1,14	-	-	-
Laternula anatina	-	-	-	-	2,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сумма	21,21	1,82	3,05	13,33	45,45	11,36	31,82	31,82	6,82	25,00	19,32	31,82	11,36	15,91

Таблица 3. Средняя биомасса всех двустворчатых моллюсков встреченных в верхнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

Биомасса ВГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Lucinidae gen. sp.	-	-	-	-	0,057	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notomyrtea fabula	-	-	-	-	-	-	-	0,016	-	-	0,01	-	-	-
Pegophysema philippiana	-	-	-	-	-	-	5,59	0,01	-	-	0,08	-	0,28	-
Pillucina profusa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,014	-	-	-
Galeommatoidea gen. sp.	-	0,001	21,21	-	-	-	1,03	-	-	-	0,07	-	-	-
Lasaea sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-
Mysella sp.	-	-	12,12	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-
Nitidotellina sp.	-	-	-	1,724	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinguitellina cycladiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	-	0,16
Serratina capsoides	-	-	3,034	-	21,38	17,19	0,96	2,14	-	0,23	1,73	5,66	-	-
Gafrarium pectinatum	167,5939394	-	3,034	-	96,4	29,01	5,24	80,52	30,96	152,9	28,97	133,07	3,16	32,13
Pitar striatus	-	-	-	-	-	-	-	6,29	-	-	-	17,41	0,04	-
Ruditapes philippinarum	-	-	-	-	-	-	-	-	0,95	-	0,017	-	-	-
Laternula anatina	-	-	-	-	11,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сумма	167,59	0,001	39,39	1,72	129,44	46,2	12,825	89,03	31,91	153,13	30,94	156,14	3,51	32,3

Таблица 4.Средняя плотность всех двустворчатых моллюсков встреченных в среднем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга

Плотность СГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Septifer sp.	-	1,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucinidae gen. sp	-	1,82	-	-	45,45		-	-	-	-	1,30	-	-	
Notomyrtea fabula	-	-	-	-	-	-	-	4,55	-	-	-	-	-	-
Pegophysema philippiana	-	-	-	-	-	-	-	2,27	2,27	-	-	-	-	-
Glauconome angulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,27	1,30	-	-	-
Galeommatoidea gen. sp.	-	-	13,33	-	-	2,27	2,27	-	-	-	-	-	-	-
Mysella sp.	-	-	6,67	-	6,82	-	6,82	38,64	-	-	-	-	-	-
Nitidotellina sp.	-	-	-	-	27,27	-	-	4,55	-	-	-	-	-	-
Pinguitellina cycladiformis	-	-	-	-	4,55	-	-	6,82	-	-	-	-	2,27	-
Quidnipagus palatam	-	-	-	-	2,27	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-
Serratina capsoides	-	-	-	6,67	4,55	11,36	2,27	4,55	6,82	9,09	-	6,82	-	-
Hiatula chinensis	6,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gafrarium pectinatum	6,06	-	-	23,33	13,64	18,18	27,27	13,64	34,09	22,73	27,27	45,45	13,64	13,64
Pitar striatus	-	-	-	-	11,36	-	-	-	-	-	3,90	-	4,55	-
Ruditapes philippinarum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,30	-	-	2,27
Сумма	12,12	3,64	20,00	30,00	115,91	31,82	38,64	75,00	43,18	34,09	35,06	52,27	22,73	15,91

Таблица 5. Средняя биомасса всех двустворчатых моллюсков встреченных в среднем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

Биомасса СГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Septifer sp.	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucinidae gen. sp.	-	0,33	-	-	1,93	-	-	-	-	-	0,12	-	-	
Notomyrtea fabula	-	-	-	-	-	-	-	0,45	-	-	-	-	-	-
Pegophysema philippiana	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,38	-	-	-	-	-
Glauconome angulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,11	-	-	-
Galeommatoidea gen. sp.	-	-	0,08	-	-	0,04	0,13	-	-	-	-	-	-	-
Mysella sp.	-	-	0,03	-	0,02	-	0,01	0,08	-	-	-	-	-	-
Nitidotellina sp.	-	-	-	-	0,33	-	-	0,18	-	-	-	-	-	-
Pinguitellina cycladiformis	-	-	-	-	0,53	-	-	0,88	-	-	-	-	0,11	-
Quidnipagus palatam	-	-	-	-	9,85	-	-	-	-	-	-	-	13,41	-
Serratina capsoides	-	-	-	7,28	8,12	13,19	0,03	5,74	1,42	6,65	-	1,10	-	-
Hiatula chinensis	10,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gafrarium pectinatum	24,00	-	-	168,19	59,14	55,14	89,64	73,63	177,22	45,15	90,34	241,95	54,00	32,17
Pitar striatus	-	-	-	-	42,24	-	-	-	-	-	0,08	-	0,09	-
Ruditapes philippinarum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,99	-	-	0,07
Сумма	34,42	0,34	0,12	175,47	122,15	68,37	89,80	80,97	179,02	51,99	99,63	243,05	67,61	32,23

Таблица 6. Средняя плотность всех двустворчатых моллюсков встреченных в нижнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

Плотность НГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Modiolatus flavidus	-	-	-	-	-	-	-	-	1,14	-	-	-	-	-
Septifer sp.	-	-	-	-	-	-	2,27	-	1,14	-	-	-	-	-
Pinna muricata	-	-	-	-	-	-	-	2,60	-	-	-	-	-	-
Lucinidae gen. sp	-	-	12,82	-	6,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pegophysema philippiana	-	-	12,82	-	-	2,27	-	-	-	-	-	-	2,27	-
Fragum unedo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,36
Vasticardium angulatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,27
Galeommatoidea gen. sp.	-	-	-	-	-	-	2,27	-	-	-	-	-	-	-
Mysella sp.	-	-	12,82	-	13,64	4,55	36,36	1,30	6,82	-	4,55	-	-	2,27
Exotica sp.	-	-	-	3,33	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-	-
Jactellina clathrata	-	-	-	-	2,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitidotellina sp.	-	-	102,56	-	45,45	9,09	-	10,39	9,09	-	-	-	-	2,27
Serratina capsoides	-	-	-	-	-	-	-	2,60	1,14	-	-	-	-	-
Gafrarium pectinatum	-	-	-	-	-	-	2,27	-	-	-	-	-	4,55	-
Pitar striatus	-	1,82	12,82	-	-	2,27	-	-	-	-	-	-	-	-
Solen sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-	-	-
Laternula anatina	-	-	-	-	-	-	2,27	-	-	-	-	-	-	-
Сумма	-	1,82	153,85	3,33	68,18	18,18	43,18	16,88	18,18	-	6,82	2,27	6,82	18,18

Таблица 7. Средняя биомасса всех двустворчатых моллюсков встреченных в нижнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

Биомасса НГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Modiolatus flavidus	-			-	-	-	-	-	1,09	-	-			
Septifer sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-
Pinna muricata	-	-	-	-	-	-	-	0,91	-	-	-	-	-	-
Lucinidae gen. sp	-	-	0,08	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pegophysema philippiana	-	-	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	0,29	-
Fragum unedo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,67
Vasticardium angulatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69,77
Galeommatoidea gen. sp.							0,001							
Mysella sp.	-	-	0,01	-	0,01	0,03	0,07	0,01	0,03	-	0,001	-	-	0,01
Exotica sp.	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-	-	-	0,19	-	-
Jactellina clathrata	-	-	-	-	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitidotellina sp.	-	-	2,24	-	2,49	0,80	-	1,44	1,29	-	-	-	-	0,07
Serratina capsoides	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,12	-	-	-	-	-
Gafrarium pectinatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,16	-
Pitar striatus	-	0,35	6,73	-	-	5,82	-	-	-	-	-	-	-	-
Solen sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,94	-	-	-
Laternula anatina	-	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-
Сумма	-	0,35	9,06	0,11	2,86	6,69	0,14	2,36	2,53	-	2,94	0,19	3,45	70,52

Таблица 8. Средняя плотность всех двустворчатых моллюсков встреченных в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу за весь период мониторинга.

	Весна 2013	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**	**Весна 2014**	**Осень 2014**
Плотность	ДБе				НФ	
Septifer sp.	-	-	2,27	-	-	-
Liralucina lyngei	-	-	-	2,27	-	-
Pegophysema philippiana	4,55	2,27	4,55	-	-	-
Pillucina vietnamica	4,55	-	2,27	-	-	-
Geloina erosa	-	-	-	-	-	4,55
Glauconome angulata	-	-	-	-	4,55	22,73
Galeommatoidea gen. sp.	9,09	-	2,27	2,27	-	-
Lasaea sp.	-	-	2,27	6,82	-	-
Nitidotellina sp.	11,36	-	-	-	-	-
Pinguitellina cycladiformis	2,27	-	-	-	-	-
Quidnipagus palatam	2,27	2,27	2,27	-	-	-
Serratina capsoides	36,36	20,45	2,27	2,27	-	-
Anomalodiscus squamosus	-	-	-	2,27	-	-
Gafrarium pectinatum	22,73	6,82	-	2,27	-	-
Marcia hiantina	-	2,27	-	-	-	-
Pitar striatus	2,27	-	-	-	-	-
	95,45	34,09	18,18	18,18	4,55	27,27

Таблица 9. Средняя биомасса всех двустворчатых моллюсков встреченных в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу за весь период мониторинга.

	Весна 2013	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**	**Весна 2014**	**Осень 2014**
Биомасса	ДБе				НФ	
Septifer sp.	-	-	0,17	-	-	-
Liralucina lyngei	-	-	-	0,001	-	-
Pegophysema philippiana	59,72	0,13	22,27	-	-	-
Pillucina vietnamica	0,15	-	0,24	-	-	-
Geloina erosa	-	-	-	-	-	31,30
Glauconome angulata	-	-	-	-	2,27	29,83
Galeommatoidea gen. sp.	-	-	0,05	-	-	-
Lasaea sp.	-	-	0,08	0,10	-	-
Nitidotellina sp.	0,18	-	-	-	-	-
Pinguitellina cycladiformis	0,11	-	-	-	-	-
Quidnipagus palatam	0,03	0,11	0,10	-	-	-
Serratina capsoides	71,82	20,75	1,52	0,36	-	-
Anomalodiscus squamosus	-	-	-	0,79	-	-
Gafrarium pectinatum	206,13	49,61	-	20,51	-	-
Marcia hiantina	-	0,25	-	-	-	-
Pitar striatus	0,25	-	-	-	-	-
	338,39	70,85	24,43	21,77	2,27	61,12

Приложение 4

Таблица 1. Встречаемость видов крабов в каждой съемке в верхнем (В), среднем (С) и нижнем (Н) горизонтах литорали мангровых посадок, а также в естественных мангровых ассоциациях в Дам Бае (Де) за четыре съемки и Ня Фу (НФ) за две съемки.

Год	**2005**			**2006**			**2008**			**2009**			**2010**			**2011**			**2012**			**2013**			**2014**			**2015**			**ДБе**	**НФ**
Горизонт литорали	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н		
Calappa hepatica										+		+			+			+						+						+		
Scopimera globosa							+																									+
Metopograpsus latifrons										+									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Macrophthalmus miloti			+			+			+	+	+	+		+	+		+	+		+	+		+	+			+			+		
Mictyris brevidactylus							+	+		+	+			+		+						+			+	+		+			+	
Uca annulipes																																+
Uca (Tubuca) arcuata													+	+									+								+	+
Uca borealis	+	+		+	+					+	+		+		+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+
Uca crassipes							+			+			+										+			+			+			+
Uca forcipata																									+							
Uca tetragonon																													+			
Uca vocans		+						+						+									+									
Portunus pelagicus																									+							
Thalamita crenata													+				+	+							+			+				
Pilumnus sp.																															+	
Xantidae gen sp 1																	+	+					+				+			+		
Xantidae gen sp 2																														+		
Sesarmidae gen sp																													+			
	1	2	1	1	1	1	3	2	1	6	3	2	4	4	3	3	4	2	2	3	3	3	7	3	3	5	4	4	5	5	6	6

Таблица 2. Средняя плотность всех крабов встреченных в верхнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

Плотность ВГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Macrophthalmus miloti	-	-	-	-	5,45	-	-	2,27	-	-	4,55	-	-	-
Mictyris brevidactylus	-	-	-	40,00	-	-	-	4,55	-	-	13,64	6,82	-	43,18
Uca borealis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,95		2,27	6,82
Uca sp.	84,85	-	-	16,67	1,82	11,36	11,36	4,55	6,82	-	7,95	-	-	-
Thalamita crenata	-	-	-	-	-	-	2,27	-	-	-	-	-	-	-
Сумма	84,85	-	-	56,67	7,27	11,36	13,64	11,36	6,82	-	34,08	6,82	2,27	50,00

Таблица 3. Средняя биомасса всех двустворчатых моллюсков встреченных в верхнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

Биомасса ВГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Macrophthalmus miloti	-	-	-	-	2,89	-	-	0,01	-	-	0,33	-	-	-
Mictyris brevidactylus	-	-	-	2,06	-	-	-	0,01	-	-	0,85	0,12	-	5,33
Uca borealis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,20	-	0,70	0,79
Uca sp.	29,95	-	-	2,53	0,97	6,79	4,94	1,44	3,84	-	0,05	-	-	-
Thalamita crenata	-	-	-	-	-	-	11,49	-	-	-	-	-	-	-
Сумма	29,95	0,00	0,00	4,59	3,85	6,79	16,44	1,47	3,84	-	7,43	0,12	0,70	6,12

Таблица 4.Средняя плотность всех крабов встреченных в среднем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга

Плотность СГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Macrophthalmus miloti	-	-	-	-	4,55	9,09	-	11,36	9,09	9,09	3,03	-	-	-
Mictyris brevidactylus	-	-	-	3,33	-	2,27	6,82	-	-	-	-	2,27	-	-
Uca borealis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,58	-	9,09	22,73
Uca sp.	20,00	17,78	-	30,00	-	11,36	20,45	2,27	13,64	9,09	1,52	2,27	-	13,64
Thalamita crenata	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-	-	-	-	-	-
Xantidae gen. sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-		1,52			
Сумма	20,00	17,78	-	33,33	4,55	22,73	27,27	18,18	22,73	18,18	13,64	4,55	9,09	36,36

Таблица 5. Средняя биомасса всех крабов встреченных в среднем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

Биомасса СГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Macrophthalmus miloti	-	-	-	-	0,13	1,54	-	0,63	3,16	2,05	0,86	-	-	-
Mictyris brevidactylus	-	-	-	0,20	-	0,72	1,52	-	-	-	-	0,06	-	-
Uca borealis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,78	-	2,08	4,67
Uca sp.	39,01	2,94	-	12,77	-	5,42	8,90	0,76	5,74	1,36	0,04	0,03	-	1,92
Thalamita crenata	-	-	-	-	-	-	-	0,55	-	-	-	-	-	
Xantidae gen. sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	1,55	-	-	0,32	-	-	-
Сумма	39,01	2,94	-	12,97	0,13	7,68	10,41	3,48	8,90	3,41	7,00	0,09	2,08	6,58

Таблица 6. Средняя плотность всех крабов встреченных в нижнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

Плотность НГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Calappa hepatica	-	-	-	-	-	-	-	4,55	-	-	-	-	-	-
Metopograpsus latifrons	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,27	6,82	-
Macrophthalmus miloti	-	-	-	46,67	16,15	36,36	9,09	36,36	11,36	31,82	27,27	20,45	11,36	20,45
Mictyris brevidactylus	-	-	-	6,67	0,00	1,14	-	-	2,27	-	-	-	-	-
Uca borealis	-	-	-	-	-		-	-		-	-	-	4,55	-
Uca sp.	-	-	-	-	-	1,14	-	-	-	6,82	-	-	-	-
Thalamita crenata	-	-	-	-	-	-	-	-	1,14	-	-	2,27	-	-
Xantidae gen. sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	1,14	-	-	-	-	-
Сумма	-	-	-	53,33	16,15	38,64	9,09	40,91	15,91	38,64	27,27	25,00	22,73	20,45

Таблица 7. Средняя биомасса всех крабов встреченных в нижнем горизонте литорали мангровых посадок в заливе Дам Бай за весь период мониторинга.

Биомасса НГЛ	**Осень 2005**	**Весна 2006**	**Осень 2008**	**Весна 2009**	**Осень 2009**	**Весна 2010**	**Осень 2010**	**Весна 2011**	**Осень 2011**	**Осень 2012**	**Весна 2013**	**Весна 2014**	**Осень 2014**	**Осень 2015**
Calappa hepatica	-	-	-	-	-	-	-	1,12	-	-	-	-	-	-
Metopograpsus latifrons	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29	0,08	-
Macrophthalmus miloti	-	-	-	4,74	7,24	15,19	7,61	10,30	8,33	8,35	12,28	3,42	7,69	16,06
Mictyris brevidactylus	-	-	-	0,29	0,00	0,36	-	-	0,18	-	-	-	-	-
Uca borealis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,46	-
Uca sp.	-	-	-	-	-	0,69	-	-	-	2,41	-	-	-	-
Thalamita crenata	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	-	0,39	-	-
Xantidae gen. sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-
	-	-	-	5,03	7,24	16,24	7,61	11,41	8,58	10,76	12,28	4,10	8,23	16,06

Таблица 8. Средняя плотность всех крабов встреченных в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу за весь период мониторинга.

Плотность	**Весна 2013 ДБе**	**Весна 2014 ДБе**	**Осень 2014 ДБе**	**Осень 2015 ДБе**	**Осень 2012 НФ**	**Осень 2014 НФ**
Macrophthalmus miloti	55,04	9,09	2,27	-	-	-
Mictyris brevidactylus	-	18,18	2,27	-	-	-
Uca annulipes	-	-	-	-	-	9,09
Uca borealis	1,82	-	13,64	18,18	-	12,12
Uca sp.	-	-	-	18,18	-	-
Pilumnus sp.	-	-	2,27	-	-	-
Сумма	56,86	27,27	18,18	36,36	-	21,21

Таблица 9. Средняя биомасса всех крабов встреченных в естественных мангровых ассоциациях в заливе Дам Бай и Ня Фу за весь период мониторинга.

Плотность	**Весна 2013 ДБе**	**Весна 2014 ДБе**	**Осень 2014 ДБе**	**Осень 2015 ДБе**	**Осень 2012 НФ**	**Осень 2014 НФ**
Macrophthalmus miloti	25,99	3,45	0,67	-	-	-
Mictyris brevidactylus	-	1,75	0,25	-	-	-
Uca annulipes	-	-	-	-	-	1,78
Uca borealis	0,09	-	1,15	1,11	-	4,65
Uca sp.	-	-	-	4,73	-	-
Pilumnus sp.	-	-	4,26	-	-	-
Сумма	26,07	5,20	6,33	5,84	-	6,43