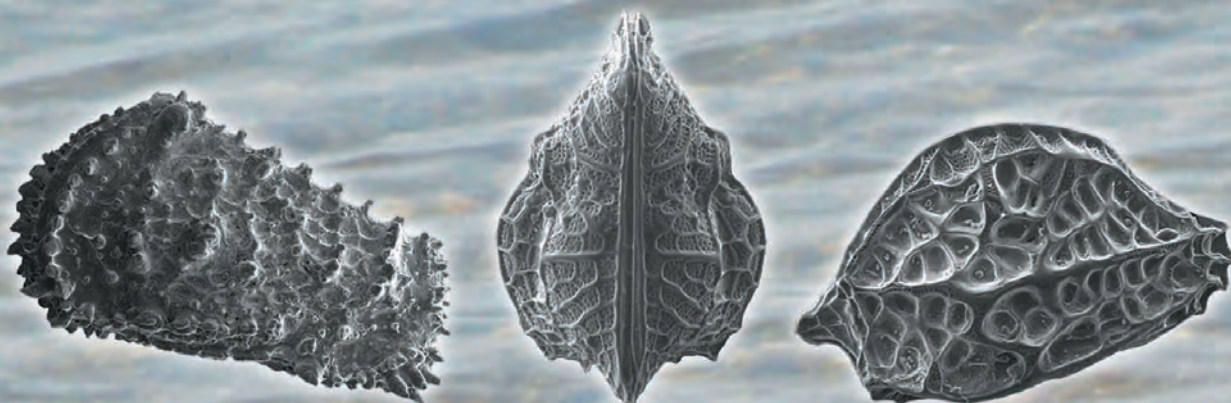


**Е.И. Шорников**  
**М.А. Зенина**

**ОСТРАКОДЫ КАК ИНДИКАТОРЫ  
СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ  
ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**(на примере залива Петра Великого Японского моря)**



**Владивосток**  
**Дальнаука**

**FEDERAL AGENCY OF RESEARCH ORGANIZATIONS  
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
Far Eastern Branch**

A.V. Zhirmunsky Institute of Marine Biology

**E.I. Schornikov, M.A. Zenina**

**OSTRACODS AS INDICATORS  
OF CONDITIONS AND DYNAMICS  
OF WATER ECOSYSTEMS**

**(on the example of Peter the Great Bay, Sea of Japan)**



Vladivostok  
Dalnauka  
2014

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
Дальневосточное отделение**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского

**Е.И. Шорников, М.А. Зенина**

**ОСТРАКОДЫ КАК ИНДИКАТОРЫ  
СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ  
ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**(на примере залива Петра Великого Японского моря)**



Владивосток  
Дальнаука  
2014

**Шорников Е.И., Зенина М.А.** ОСТРАКОДЫ КАК ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ (на примере залива Петра Великого Японского моря). – Владивосток: Дальнаука, 2014. – 334 с.

Монография посвящена результатам многолетнего изучения остракод зал. Петра Великого Японского моря. Рассмотрены фаунистический состав (212 видов), характер распространения и распределения по биотопам, а также их характеристики в качестве индикаторов антропогенного прессинга и природных факторов. Подробно проанализирована картина распределения комплексов остракод в различных районах залива и выявлены тенденции их деструкции в связи с антропогенным воздействием. Предложена система градации комплексов остракод по пятибалльной шкале, в зависимости от степени их деструкции и характера захоронения остатков. Она может быть использована в практике природоохранной деятельности для диагностики и мониторинга состояния водных экосистем на основе остракодового анализа. Проведена классификация акваторий на основе остракодового анализа, т. е. создана база для последующего мониторинга. Работа иллюстрирована СЭМ-фотографиями раковин видов, наиболее интересных с различных точек зрения.

Для экологов, зоологов, палеонтологов и палеоэкологов.

Ил. 29, табл. 53, фототабл. 12, библи. 315.

**Schornikov E.I., Zenina M.A.** OSTRACODS AS INDICATORS OF CONDITIONS AND DYNAMICS OF WATER ECOSYSTEMS (on the example of Peter the Great Bay, Sea of Japan). – Vladivostok: Dalnauka, 2014. – 334 p.

The monograph is devoted to the results of the long-term investigation of ostracods of Peter the Great Bay, Sea of Japan. Their faunistic composition (212 species), character of spatial distribution and distribution by biotops, as well as their characteristics as indicators of anthropogenic pressure and natural factors have been considered. The pattern of distribution of ostracod complexes in different areas of the bay has been analyzed in detail, and the tendencies in destruction of ostracod complexes under anthropogenic effects have been revealed. The system was proposed for grading ostracod complexes by a five-point scale, with dependence on the extent of destruction and the character of the burial site of ostracod remains. The system can be used in the practice of environmental activities for diagnosis and monitoring of the state of aquatic ecosystems on the basis of ostracod analysis. Classification of the water areas on the basis of ostracod analysis has been proposed to form the basis for further monitoring. The work is illustrated with SEM-images of shells of the species, most interesting from different points of view.

This work may be useful for ecologists, zoologists, paleontologists and paleoecologists.

Ответственный редактор академик РАН *А.В. Адрианов*  
Рецензенты: д.б.н. *В.Г. Чавтур*, д.г.-м.н. *Б.В. Преображенский*

Утверждено к печати Ученым советом ИБМ ДВО РАН

---

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

<b>Введение</b> .....	7
<b>Глава 1. МЕТОДОЛОГИЯ, МЕТОДИКИ И МАТЕРИАЛЫ</b> .....	11
1.1. Методология .....	11
1.1.1. Остракоды как биоиндикаторы .....	12
1.1.2. Диагностика состояния водных экосистем на основе остракодового анализа .....	18
1.2. Методики .....	22
1.3. Материалы .....	28
<b>Глава 2. ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ОСТРАКОД ИЗУЧЕННЫХ РАЙОНОВ</b> .....	29
2.1. Фауна остракод .....	29
2.2. Экология остракод .....	43
2.3. Некоторые аспекты биологии, тафономии, этологии и функциональной морфологии остракод .....	44
2.3.1. Пути расселения остракод .....	44
2.3.2. Сезонность .....	48
2.3.3. Тафономия .....	54
2.3.4. Этология и функциональная морфология .....	55
<b>Глава 3. ОСТРАКОДЫ НА АКВАТОРИЯХ ПОРТОВ</b> .....	61
3.1. Порт Владивосток (пролив Босфор Восточный) .....	61
3.1.1. Остракоды акватории порта Владивосток .....	61
3.1.2. История фауны остракод бухты Золотой Рог .....	68
3.2. Бухта Чажма (залив Стрелок, место аварии атомной подводной лодки) .....	71
3.3. Бухта Гайдамак (залив Восток) .....	73
3.4. Порт Находка (залив Находка, бухты Находка и Новицкого) .....	81
3.5. Порт Восточный (залив Находка, бухта Врангеля) .....	83
<b>Глава 4. ОСТРАКОДЫ РАЙОНОВ ДОЛГОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА</b> ....	93
4.1. Амурский залив (северо-восточное побережье у ИБМ) .....	93
4.2. Залив Восток у МБС «Восток» .....	109
4.2.1. Район трансекты .....	110
4.2.2. Бухта Первая Прибойная .....	118
4.2.3. Бухта Тихая Заводь .....	120

<b>Глава 5. ОСТРАКОДЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИБРЕЖЬЯ АМУРСКОГО ЗАЛИВА</b> .....	127
5.1. Район дюкера очистных сооружений у полуострова Де-Фриз .....	132
5.2. Кировский сток .....	133
5.3. Вторая Речка .....	133
5.4. Первая Речка .....	134
5.5. Район мыса Токаревского .....	138
<b>Глава 6. ОСТРАКОДЫ СОЛОНОВАТОВОДНЫХ БИОТОПОВ И ЭСТУАРИЕВ</b> ...	140
6.1. Остракоды солонатоводных биотопов .....	140
6.2. Остракоды эстуария реки Раздольная .....	153
6.3. Реконструкция истории фауны остракод голоценовых отложений разреза «Шкотово» .....	164
<b>Глава 7. ОТНОШЕНИЕ ОСТРАКОД К АНТРОПОГЕННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ И КЛАССИФИКАЦИЯ АКВАТОРИЙ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО НА ОСНОВЕ ОСТРАКОДОВОГО АНАЛИЗА</b> .....	173
7.1. Отношение остракод к антропогенному загрязнению .....	173
7.2. Классификация акваторий залива Петра Великого на основе остракодового анализа .....	181
<b>Заключение</b> .....	186
<b>Литература</b> .....	189
<b>English Captions to Text-Figures</b> .....	206
<b>Фототаблицы</b> .....	209
<b>Приложение 1. Списки станций (проб)</b> .....	234
<b>Приложение 2. Справочные таблицы по видовому составу и характеру распределения остракод</b> .....	250
<b>Указатель видов остракод</b> .....	324
<b>Contents</b> .....	332

---

## ВВЕДЕНИЕ

---

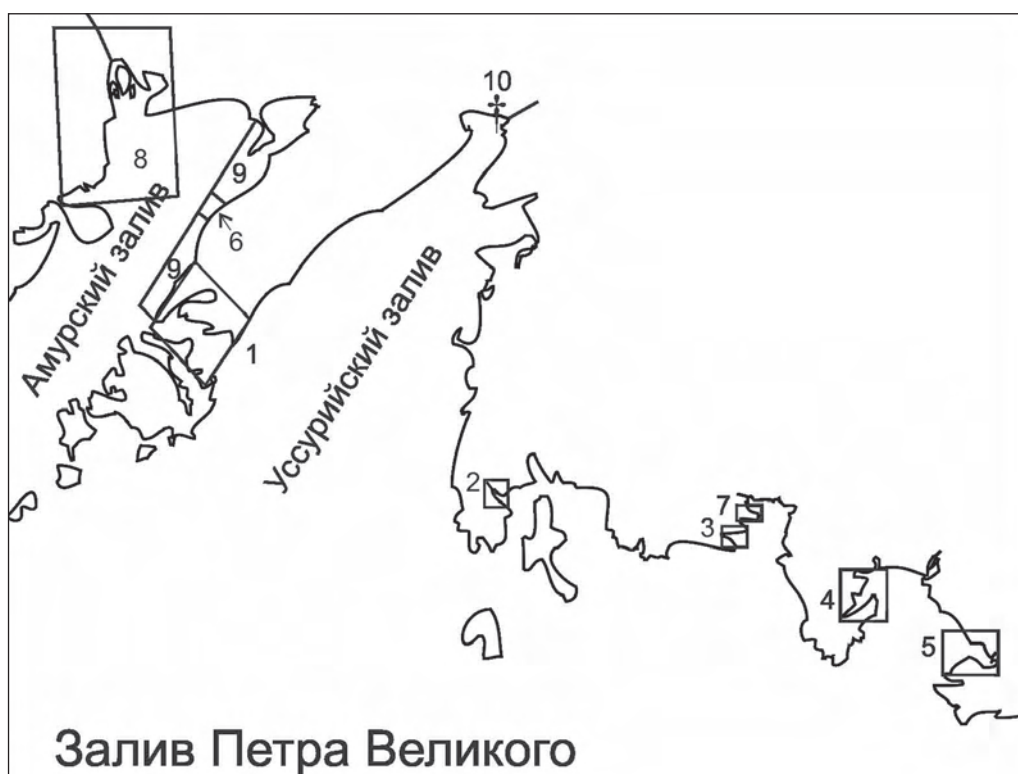
Остракоды – обширный (около 50 000 видов) класс микроскопических ракообразных, тело которых заключено в двустворчатую известковую раковину. Они прекрасно сохраняются в ископаемом состоянии (известны начиная с кембрия), а ныне населяют все возможные водные биотопы, от океанической ультраабиссали до подземных вод и влажных наземных местообитаний (даже на деревьях), образуя в каждом из них специфические комплексы видов. Традиционно остракоды широко используются в геологии в качестве руководящих ископаемых, преимущественно при поисках нефти и газа, поскольку зарекомендовали себя как прекрасные индикаторы в био- и экостратиграфии, палеоэкологии, палеобатиметрии, палеоокеанологии, палеогеографии, палеоклиматологии и др. (Ostracoda in the earth sciences, 1988; Ostracoda and global events, 1990; *Cytherissa*..., 1990). Современные остракоды изучены значительно хуже ископаемых, что препятствует их успешному прикладному использованию.

Между тем современные остракоды – едва ли не самая замечательная группа организмов, которые могут служить индикаторами состояния и динамики водных экосистем и организации на этой основе экологического мониторинга. В последние годы Е.И. Шорниковым и его учениками проведен ряд исследований по использованию дальневосточных морских и пресноводных остракод в качестве индикаторов состояния среды. Пока опубликованы только некоторые предварительные данные преимущественно в тезисной форме. Общим вопросам посвящены публикации: Шорников, 1990, 2004б, 2009; Schornikov, 2000, 2001а; морским остракодам: Шорников, 1996; Соколенко, 1997; Schornikov, Sokolenko, 1997, 1999; Шорников, Соколенко, 1999; Lee et al., 2000; Schornikov, Chavtur, 2001; Шорников, Чавтур, 2002; Шорников, Зенина, 2007; Schornikov, Zenina, 2007а; Зенина, 2003, 2009а, б; Zenina, 2008, 2009; солоноватоводным и пресноводным остракодам: Schornikov, 1991, 2001б; Шорников, 1995, 2008б; Schornikov, Trebuchova, 2001; Шорников, Требухова, 2002; Зенина, Шорников, 2006; Zenina, Schornikov, 2007, 2008. Во всех случаях остракоды оказались прекрасными и весьма тонкими индикаторами состояния и динамики водных экосистем. Совершенно ясно, что использование современных остракод в качестве биоиндикаторов очень перспективно в самых различных областях человеческой деятельности.

Изучение остракод зал. Петра Великого ведется Е.И. Шорниковым начиная с 1967 г. Всего исследовано более 800 проб. Вначале пробы собирались спорадически в основном в таксономических целях, а с 1992 г. проведен ряд специальных исследований фауны остракод в рамках комплексного изучения экологического состояния определенных акваторий залива по заданию различных организаций. Выполнены также исследования в порядке личной инициативы. Накоплен

огромный фактический материал, который оставался в основном в отчетах и рукописях. Для последующего мониторинга необходимы базовые материалы, характеризующие экологический статус определенных акваторий на основе фаунистических комплексов. Как минимум они должны содержать подробные сведения о видовом составе комплексов остракод, установленных в каждой из апробированных точек в виде обширных списков, таблиц или в другой форме. Однако в данном виде они не вписываются в рамки обычных журнальных статей. Без такого же справочного аппарата публикации бессмысленны, поскольку представляют собою «информационный шум». Сейчас благодаря содействию директора ИБМ ДВО РАН академика РАН А.В. Адрианова представилась счастливая возможность опубликовать некоторые из этих материалов в виде монографии.

В монографию включены результаты исследования остракод в качестве индикаторов состояния и динамики водных экосистем 9 районов зал. Петра Великого, а также четвертичных отложений разреза «Шкотово» в вершине Уссурийского залива и б. Золотой Рог (рис. 1). Включены также результаты изучения солоноватоводных остракод (см. рис. 6.1). Исследования проводились преимущественно в рамках выполнения различных проектов Института биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН (далее везде – ИБМ) и других организаций



**Рис. 1.** Исследованные районы: 1–5 – порты: 1 – порт Владивосток, 2–б. Чажма, 3–б. Гайдамак, 4 – порт Находка, 5 – порт Восточный; 6, 7 – районы долговременного мониторинга: 6 – Амурский залив у ИБМ, 7 – зал. Восток у МБС «Восток»; 8 – эстуарий р. Раздолная; 9 – северо-восточное побережье Амурского залива; 10† – разрез «Шкотово»



(подробности см. в соответствующих разделах). Кроме того, частично использованы материалы, собранные Е.И. Шорниковым, П.А. Царевым и М.А. Зениной в гидрологическом рейсе НИС «Луговое» (23.11–3.12.1999) под руководством сотрудника ТОИ ДВО РАН Г.И. Юрасова и в рейсе НИС «Профессор Насонов», по стандартным мониторинговым станциям ДВНИГМИ в 2001 и 2005 гг.

Вклад в создание монографии распределен между авторами следующим образом. Основной вклад по организации работ, сбору, обработке материалов и написанию текста принадлежит Е.И. Шорникову. М.А. Зениной проделана работа по сбору, обработке и подготовке к печати материалов, касающихся Амурского залива и района МБС «Восток». Кроме того, ею выполнен большой объем технической работы по оформлению рукописи, в том числе произведена компьютерная обработка рисунков, создано большинство карт-схем, составлены многие таблицы, получены СЭМ-фотографии раковин остракод. По материалам рукописи монографии ею подготовлена кандидатская диссертация, которая была защищена в конце декабря 2009 г. (Зенина, 2009в).

В основном тексте помещены таблицы иллюстративного характера. Приложение 1 представляет собою информацию о местах сбора проб (точках апробирования) в виде таблиц или списков. Приложение 2 включает обширные таблицы, несущие справочный характер. В фототаблицах помещены СЭМ-фотографии раковин остракод, преимущественно видов, приведенных в открытой номенклатуре, чтобы внести ясность, какие именно виды фигурируют под этими названиями. Кроме того, представлены фотографии нескольких наиболее массовых видов.

В БОЛЬШИНСТВЕ ТАБЛИЦ ПРИНЯТЫ СЛЕДУЮЩИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- |   |   |
|---|---|
| л – литораль;   | Б-А – бореально-арктические;  |
| Б – биотопы (субстраты, грунты), на которых встречаются определенные виды;  | шБ – широкобореальные;  |
| ф, вр – фиталь, водоросли (фитобионты);   | нБ – низкобореальные;   |
| т – твердый субстрат (лиитофилы);   | Ст-нБ – субтропическо-низкобореальные виды;   |
| к, г, гр, др, р – камни, галька, гравий, дресва, ракуша;  | ЗГХ – зоогеографическая характеристика пресноводных видов;  |
| п – песок (псаммобионты);   | Гол – голарктические;   |
| кп, мп, сп, ип – крупнозернистый, мелкозернистый, среднезернистый, илистый песок;   | Пал – палеарктические;  |
| ин – интерстициальные виды;   | В-пал – восточно-палеарктические виды.  |
| и – ил (пеллобионты);   | В отношении обнаруженных в пробах экземпляров остракод в тексте и таблицах приняты следующие обозначения: |
| э – относительно эвриадафические прибрежные виды, предпочитающие твердый субстрат, но заселяющие и расположенные рядом участки песка и ила; виды, обитающие преимущественно на иле и песке, но заселяющие и твердый субстрат, а также ведущие планктонический образ жизни прибрежные миодокопиды; | значком * помечены живые экземпляры, виды и пробы, где они встречены;                                     |
| к – комменсалы.   | Ad – половозрелый экземпляр, пол которого не определен;   |
| ЗГХ – зонально-географическая характеристика морских и солоноватоводных видов:  | f – самка;  |
|   | m – самец;  |
|   | А-1, А-2 и т.д. – соответствующие возрастные стадии;  |
|   | s – раковина (в подсчетах принимается за 2 створки);  |
|   | v – створка.  |

Авторы считают своим приятным долгом принести глубокую благодарность И.С. Арзамасцеву (ТИГ ДВО РАН) и В.Г. Тарасову (ИБМ ДВО РАН), давшим возможность собрать большую часть проб на акватории порта Владивосток и б. Врангеля на ВРД «Кедр», а также в зал. Восток и на акватории порта Находка на НИС «Профессор Насонов», и предоставившим для ознакомления свои отчеты; С.А. Горбаренко и С.В. Шайтарову (ТОИ ДВО РАН), передавшим образцы из разреза «Шкотово» и скважин в б. Золотой Рог; сотрудникам ИБМ Г.В. Долгову, Л.Г. Ерофеевой, Д.А. Некрасову, М.И. Некрасовой, В.И. Фадееву, Д.А. Соколенко, О.А. Царевой, П.В. Цареву, Т.Г. Шевцовой и сотрудникам водолазной службы ИБМ, принимавшим участие в сборе и обработке проб; художнице Э.С. Шорниковой, подготовившей большинство рисунков; А.В. Мощенко, В.Г. Чавтуру и сотрудникам ТИГ ДВО РАН А.М. Короткому и Б.В. Преображенскому, сделавшим ряд ценных замечаний при обсуждении рукописи, а также многим другим коллегам, оказывавшим различную помощь в работе.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 13-04-01567), проекта ДВО РАН № 12-III-A-06-097 и грантов ДВО РАН: № 12-I-П30-07 «Технологии изучения и мониторинга морского биоразнообразия» и № 12-I-П4-02 «Механизмы и особенности реакции морской биоты на изменения природной среды и климата».

---

---

# ГЛАВА 1 МЕТОДОЛОГИЯ, МЕТОДИКИ И МАТЕРИАЛЫ

---

## 1.1. МЕТОДОЛОГИЯ

Фундаментальным показателем антропогенного воздействия на природные объекты в результате загрязнения или изъятия ресурсов служат состояние и динамика характеризующих их экосистем. Идеальным условием контроля за воздействием на экосистемы была бы такая фантастическая ситуация, когда изначально девственная экосистема с определенной периодичностью подвергалась бы максимально полному анализу. Обычно же необходимость эколого-ресурсной паспортизации и последующего мониторинга возникает именно в тех районах, где уже произошли наиболее разрушительные изменения. Нередко это упускается из виду. Отсюда недопонимание того, что в подобных случаях принципиальное значение имеет разработка методов реконструкции первоначального облика сообществ. Иначе, в зависимости от масштабов уже произошедших изменений, будут получены более или менее искаженные представления о благополучии или степени деструкции исследуемых экосистем. Реконструировать облик бывших когда-то ненарушенными экосистем можно по составу раковин и других остатков организмов, сохранившихся в поверхностном слое грунта. Можно сформировать о них представление и по аналогии, сравнивая с аналогичными акваториями, но отличающимися минимальным влиянием антропогенных факторов.

Для получения абсолютно истинной и полной информации об экосистемах, очевидно, надо бы изъять все составляющие экосистем и подвергнуть их максимально мыслимому полному анализу. Разумеется, такая постановка задачи несостоятельна. Однако нередко наблюдается тенденция к получению избыточной информации, что удорожает работу, существенно не влияя на результаты. Поэтому в подобных исследованиях второй важнейшей проблемой является определение целесообразной достаточности необходимой для этого информации.

В исследованиях, когда требуется получить картину распределения тех или иных биологических объектов на заданной площади, исходят из двух принципиально различных стратегий в зависимости от наличия и полноты исходной информации. Когда предварительная информация более или менее полная, рационально исходить из образной стратегии. В геоботанике используется специальный термин – «Geschtalt-стратегия» (по: Блашек и др., 1977). При этом в соответствии со сформировавшимся представлением (образом) об исследуемом объекте предварительно оценивают вероятную информативность тестирования тех или иных

точек исследуемой площади. В ключевых и наиболее сложных (разнородных или мозаичных) районах точки тестирования располагают гуще, чем на однородных площадях, где полученные данные можно экстраполировать на всю такую однородную площадь. Этим экономятся усилия для получения достаточно адекватной информации.

В других случаях исследователи вынуждены прибегать к проективной стратегии. При этом точки тестирования располагаются в виде более или менее густой сетки. При таком подходе всегда имеется вероятность ошибки. Если точки тестирования располагать густо, то реальна вероятность, что будут затрачены неоправданно большие усилия для получения не только необходимой, но и избыточной информации. Если же эти точки расположить реже, то ключевые места могут оказаться слабо изученными или вообще пропущенными, а полученная информация не позволит сделать необходимые выводы.

В индикации состояния и динамики экосистем ключевой проблемой является выбор индикаторов, которые в значительной степени адекватно характеризовали бы паспортизируемые экосистемы. Для этого как минимум необходимы достаточно полные сведения о составе и распространении хотя бы одной группы водных организмов на акватории, которую предполагается контролировать. Желательно, чтобы виды этой группы были многочисленны, легко доступны для сбора и определения, заселяли все возможные биотопы, в каждом из них формировали характерные комплексы и четко реагировали (изменением состава и численности) на происходящие в них изменения. Таким требованиям вполне соответствуют остракоды.

### **1.1.1. Остракоды как биоиндикаторы**

Прежде всего остракоды характеризуются как тончайшие биоиндикаторы, поскольку реагируют изменением своего состава даже на незначительные изменения среды, которые успешно переживает большинство других групп гидробионтов. С помощью остракодового анализа можно выявить самые начальные этапы таких изменений (неуловимых другими методами) в районах, где внешне все обстоит еще благополучно. Для того чтобы установить, что район сильно загрязнен, нет нужды прибегать к особым ухищрениям; ситуация видна что называется «невооруженным глазом». В таких случаях вопрос уже не в том, влияют или еще не влияют поступающие в море вещества-загрязнители на его биоту, а в том, насколько критическая или уже катастрофическая складывается ситуация. Для дифференциации степеней высокого загрязнения могут быть использованы индикаторные виды из других групп морской биоты. В частности, в этом отношении неплохо зарекомендовали себя полихеты (Белан, 1992; Belan, Moschenko, 2005; Rygg, 1985a). Морские же остракоды в условиях высокого загрязнения просто не выживают. Остракодовый анализ наиболее рационально использовать при проведении экологической экспертизы районов, где только планируется развертывание хозяйственной деятельности. При последующем мониторинге именно по остракодам можно будет выявить начальные этапы возможных деструктивных процессов.

В качестве биоиндикаторов остракоды особенно замечательны тем, что после гибели их раковины остаются в грунте. По ним можно реконструировать облик изначально существовавших сообществ в уже загрязненных районах. Загрязнение приводит к сокращению количества видов, изменениям в структуре сообществ и, в конечном счете, к полному вымиранию этих животных. Надежной основой для мониторинга может служить балльная шкала оценки степени деструкции изначальных комплексов и, соответственно, степени антропогенного прессинга, разработанная путем сопоставления танатоценозов и биоценозов на загрязненных и более чистых акваториях. При этом оперативно и без особых затрат можно контролировать степень дальнейшей деструкции комплексов при наращивании загрязнения и их восстановления при его уменьшении. Благодаря этим особенностям весьма перспективно использовать остракод также для выяснения последствий и расчета экономического ущерба в результате катастрофических разливов нефтепродуктов, нередко происходящих в различных районах мира и загрязняющих береговую полосу. В таких ситуациях как правило, не имеется детальных сведений об изначальном состоянии прибрежных морских сообществ. С помощью остракодового анализа можно определить эти изначальные характеристики, а при последующем мониторинге установить время, необходимое для их восстановления. Кроме того, в прибрежной зоне на дне моря нередко обнаруживаются створки подземных пресноводных остракод. Они маркируют места выходов подземных вод. Анализ таких находок может представлять интерес для гидрогеологии.

От других представителей мейобентоса, имеющих раковинку (например, фораминифер), остракоды выгодно отличаются тем, что они разнообразны не только в морских и солоноватых, но и в пресных водах. Кроме того, доминирующие в море остракоды подотряда *Cytherosorina* не способны плавать. Поэтому они медленнее, чем многие другие организмы, повторно заселяют участки, периодически подвергающиеся стрессовому загрязнению, и по анализу фауны этих остракод можно выявить такие участки. Донные же остракоды подкласса *Myodocora*, а также многие подокопиды подотряда *Cypridocorina* – прекрасные пловцы, которые быстро вселяются в районы, даже временно оказавшиеся чистыми.

С 1997 по 2011 г. в Израиле, Канаде, Австрии, Турции, Индии и России по инициативе и под руководством В.В. Янко-Хомбах (Prof. Dr. Valentina Yanko-Hombach) прошло шесть международных совещаний и конгрессов, посвященных перспективам изучения организмов микрофауны, традиционно использовавшихся в стратиграфии, для решения современных экологических проблем. Эта проблематика вызывает живой интерес в научных кругах. Опубликована коллективная монография (*Environmental Micropaleontology...*, 2000). В Канаде, под эгидой Авалонского института прикладных наук (Avalon Institute of Applied Science, Winnipeg), созданного и возглавляемого В.В. Янко-Хомбах, в 2001 г. зарегистрировано Международное общество экологической микропалеонтологии, микробиологии и мейобентологии (International Society of Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology, ISEMMM). С 2004 г. это общество издает

рецензируемый журнал, «Journal of Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology» (ЖЕМММ). Таким образом, сформировано новое направление науки, заключающееся в исследовании мелких организмов в качестве индикаторов для решения экологических проблем в современных водоемах. Организмам, имеющим хорошо сохраняющийся скелет, придается особое значение. Остракоды среди них – наиболее перспективная группа. В экономически развитых странах, там где в свое время были вложены соответствующие средства в изучение современных остракод, результаты этих исследований с большим успехом используются в самых различных областях человеческой деятельности: от контроля за чистотой вод до инженерной геологии.

Несмотря на все замечательные свойства остракод как индикаторов среды, в таком качестве в мировой практике они привлекались неоправданно мало. Прежде всего это связано с острейшим дефицитом квалифицированных специалистов по современным остракодам. В подавляющем большинстве гидробиологических и экологических публикаций остракоды определены только до класса.

Среди индикаторных организмов остракоды значатся еще в списках Кольквитца и Марсона (Kolkvitz, Marsson, 1908, 1909). Однако до недавнего времени очень немногие авторы брались за изучение остракод как индикаторов загрязнения. Дубовский (1927, 1929) впервые для СССР привел короткий список индикаторных видов пресноводных остракод. Он принимал участие в работе Комиссии по санитарно-биологическому обследованию рек бассейна Северного Донца, созданной для поисков наименее загрязненного места водозабора для водоснабжения г. Харькова. Курашовым (1984) установлено, что в озерах Латвии по мере их эвтрофикации под воздействием антропогенного фактора сокращается видовое богатство остракод, а на глубине они исчезают из-за дефицита кислорода. Им же показано (Курашов, 1989), что в заливах шхерной зоны Ладожского озера загрязнение и эвтрофикация приводят к исчезновению в первую очередь остракоды *Cytherissa lacustris* (Sars, 1866) и гарпактицид. Сладечек (Sladec̆ek, 1978) приводит для Чехословакии список 35 видов остракод – индикаторов сапробности с указанием сапробных валентностей и их индикаторного веса. Подобный список привел Гетти (Ghetti, 1980) для водотоков Италии, а Розенфельд с соавторами (Rosenfeld, Ortal, 1983; Rosenfeld et al., 2000) проанализировали отношение к загрязнению 5 видов остракод в солоноватоводной речке в Израиле. Существует еще несколько публикаций, касающихся использования остракод для определения качества воды в пресных водотоках Европы (Макрушин, 1974; Horne, 1992; Mezquita et al., 1997, 1999; Milhau et al., 1997; Pieri et al., 2009). Были предприняты также исследования современных пресноводных остракод в качестве индикаторов изменений окружающей среды в Европе и Африке (*Cytherissa*..., 1990; Geiger, 1993; Cohen et al., 1993; Cohen, 1994).

Токсикологические исследования на остракодах находятся в зачаточном состоянии. Изучалось воздействие пестицидов на популяционную динамику и продукцию остракод рода *Stenocypris* на рисовых полях (Lim, Wong, 1986). Проведены экспериментальные исследования действия разных типов токсических веществ на пресноводных остракод (Sánchez-Bayo, 2006; Sánchez-Bayo, Goka, 2006).

Только в последние два десятилетия наблюдается интенсификация изучения остракод в качестве индикаторов экологического состояния в эстуариях и на прибрежных морских акваториях (Frenzel, Boomer, 2005; Ruiz et al., 2005). Первая работа такого рода посвящена экологии остракод эстуария Темзы (Kilenyi, 1969). Показано, что в результате сброса большого количества бытовых и промышленных сточных вод во внутренней части эстуария преобладают бескислородные условия, и на распространенных там черных илах присутствуют только танатоценозы остракод. Серия работ посвящена изучению изменений состава остракод, связанных с загрязнением в эстуариях Испании (Pascual, 1991; Pascual et al., 2002; Ruiz et al., 1997, 2000, 2004; Ruiz Munos et al., 1994; и др.). В частности, установлено, что районы со значительным загрязнением характеризуются низким видовым богатством и доминированием *Urocythereis oblonga* (Brady, 1866) и *Loxoconcha elliptica* Brady, 1868, а в ряде мест остракоды вовсе отсутствуют из-за сильного индустриального загрязнения. После мероприятий по ограничению загрязнения в эстуарии р. Одьель *L. elliptica* снова заселил некоторые участки у старых выпусков индустриальных сточных вод (Ruiz Munos et al., 1994; Ruiz et al., 2004). В эстуарии р. Герника встречены редкие особи остракод. Но они полностью отсутствуют в осадках периода 1940–1980 гг. (с самым высоким уровнем загрязнения), которые характеризуются высоким содержанием тяжелых металлов (Pascual et al., 2002).

Значительное количество работ в обсуждаемом аспекте посвящено исследованию прибрежных морских остракод (Bergin et al., 2006; Bodergat, Ikeya, 1988; Bodergat et al., 1998; Boomer, Eisenhauer, 2002; Eagar, 1999, 2000; Frenzel et al., 2009; Pascual et al., 2008; и др.). В различных частях мира наблюдается характерная картина: по мере увеличения загрязнения уменьшается разнообразие остракод. Непосредственно у источников загрязнения остракоды обычно отсутствуют. В ряде мест с высокой эвтрофикацией отмечается повышенная численность остракод. Такие места расположены на некотором расстоянии от источников загрязнения и заселены ограниченным числом или монокультурами видов-оппортунистов, толерантных к недостатку кислорода, но находящих там оптимальные условия питания (R-стратегия).

Исследований влияния на морских остракод неочищенных сточных вод мало, поскольку практически во всех странах и городах существуют системы их очистки. Эгер (Eagar, 2000) показал, что у атолла Тарава в южной Пацифике относительно малый объем бытовых сточных вод, по сравнению с влиянием приливов, слабо воздействует на фауну остракод. Но и в этом случае отчетливо прослеживается уменьшение численности и разнообразия остракод вблизи источника загрязнения. Специальные исследования остракод в качестве индикаторов бытового и промышленного загрязнения были предприняты в заливах Изе и Микава у тихоокеанского побережья центральной Японии (Bodergat, Ikeya, 1988). Установлено, что продуктивность остракод была наименьшей в местах с очень высокими концентрациями тяжелых металлов (Cr, Cu, Zn или Pb). В дальнейшем Бодерга с соавторами (Bodergat et al., 1998) изучали влияние на остракод сточных вод в лагуне Надор (Марокко). В обоих случаях вблизи стока количество видов и экземпляров остракод радикально уменьшается. В то же время в зоне повышенной эвтрофикации

с невысоким уровнем токсичности, в лагуне Надор, наблюдается многочисленная монопопуляция оппортуниста *Palmoconcha turbida* (Müller, 1894). Авторы полагают, что остракоды являются естественными индикаторами параметров среды обитания, в частности индустриального загрязнения. Это связано с тем, что линьки у них происходят весьма интенсивно, в течение нескольких часов или дней. Для формирования новой раковины необходимо оптимальное соответствие среды физиологическим потребностям организма, чтобы срочно усвоить из нее необходимые вещества. Если среда не соответствует необходимым параметрам, остракоды гибнут.

Исследовалось также влияние на популяции остракод сельскохозяйственных сточных вод. На внутреннем континентальном шельфе Мексиканского залива у штата Луизиана сезонная хроническая гипоксия, вызванная эвтрофикацией поступающими из р. Миссисипи водами, привела к сильному увеличению численности *Loxococoncha* sp. в осадках, отлагавшихся после 1900 г. Предполагается, что это связано с увеличением количества применяемых в США удобрений в течение 1900-х гг. (Alvarez Zarikian et al., 2000). Подобная тенденция была отмечена для *Leptocythere nikraveshae* Morales, 1966 в Чесапикском заливе (Cronin, Vann, 2003). Рост его численности в течение XIX столетия совпадал с обширной расчисткой земель под пашню для сельского хозяйства. Отрицательно сказывается на фауне остракод также эвтрофикация, связанная с марикультурой. Так, под садками с разводимой рыбой в Тирренском море количество остракод сильно уменьшилось в первые месяцы после их установки, а через шесть месяцев они исчезли совсем (Mazzola et al., 1999). Имеются сведения, что в некоторых случаях пестициды незначительно влияют на поселения остракод. В Египте, в осадках небольшой (126 км<sup>2</sup>) лагуны Эдку, многочислен (400–1500 экз./50 см<sup>3</sup>) *Cyprides torosa* (Jones, 1850), несмотря на то что в нее ежегодно поступает около 1000 млн м<sup>3</sup> сельскохозяйственных дренажных вод. В лагуне Манзала вблизи источника загрязнения скапливаются его ювенилы, а в более чистых местах встречаются особи всех возрастов (Samir, 2000). Эти выводы сделаны на основании изучения не живых остракод, а их остатков в определенных навесках грунта. Вполне вероятно, что скопление остатков ювенилов у источника загрязнения представляет собою своеобразную «братскую могилу». Ювенилы, в силу расселительного инстинкта, активно проникают даже в непригодные для жизни места, где и находят свою смерть (см. ниже), в то время как взрослые особи таких мест сторонятся. Кроме того, этот голэвригалинный вид, возможно, обладает значительной толерантностью не только к пестицидам, но и вообще к загрязнению (Vilela et al., 2003).

Влияние нефтяного загрязнения на остракод изучалось как в лабораторных и полевых экспериментах, так и в различных ситуациях разлива нефти во многих районах мира (Kaesler et al., 1979; Liljenstroem et al., 1987; Widbom, Oviatt, 1994; Carman et al., 2000; Mostafawi, 2001; и др.). Остракоды очень чувствительны к действию нефтепродуктов и погибают в первые дни после отравления. В то же время они оказываются несколько более толерантными к загрязнению тяжелыми металлами, чем некоторые другие гидробионты (Millward et al., 2004). Особенно пагубно на фауну остракод воздействуют катастрофические разливы нефти. Огромный урон экосистемам Персидского залива был нанесен разливами нефти



в 1991 г. вследствие «Войны в заливе». В загрязненных районах живые остракоды попадались очень редко (2 из 3114), а в большинстве загрязненных проб 3–5% закрытых раковин содержали внутри остатки нефти (Mostafawi, 2001).

Раковины остракод могут служить для реконструкции геохимической обстановки в момент их формирования. Остракоды обычно имеют восемь возрастных стадий, сопровождающихся линькой с полной регенерацией раковины в течение короткого времени. При этом кальций в  $\text{CaCO}_3$  раковины не сохраняется от предыдущих линек, а полностью усваивается из окружающей воды. Во время формирования раковины кроме доминирующего карбоната кальция в нее включаются дополнительные компоненты (Na, Al, K, Fe, S, P) и следы вторичных элементов (Cr, Mn, Cu, Zn, As, Sr) (Turpin, Angell, 1971). В кальцитовую решетку раковины пассивно улавливаются и другие химические элементы, например, Co, Ni, Cd и Pb. Соотношение этих элементов в раковине отражает показатели среды в момент линьки, в том числе и уровень бытового и промышленного ее загрязнения (Bodergat et al., 1991; Rí'o et al., 1997; Holmes, Chivas, 2002).

Ряд публикаций посвящен изменению сообществ остракод Аральского моря из-за увеличения солености во второй половине XX – начале XXI вв. в результате антропогенных изменений водосборной площади двух главных впадающих в него рек (Aladin, 1993; Aladin et al., 1996, 2008; Boomer, 1993; Boomer et al., 1996; и др.). В период с 1961 по 2008 г. площадь Аральского моря уменьшилась до 15,7% от его прежних размеров, к 2010 г. уровень поверхности понизился на 26,7 м, объем воды уменьшился в 12–13 раз (Завьялов и др., 2012), а средняя соленость повысилась с 10 до более 100‰ (Aladin et al., 2008). В Аральском море и примыкающих к нему водоемах до 1965 г. обитало 11 видов остракод (Шорников, 1973а, 1974а). В 2007 г. при солености 100‰ встречены только *Eucypris inflata* (Sars, 1903) (= *Eucypris mareotica* (Fischer, 1855)) и *C. torosa*, а при солености около 150–160‰ остракоды не обнаружены (Aladin et al., 2008).

Особо следует отметить работы, посвященные истории трансформаций фауны остракод в связи с антропогенным загрязнением в заливах Хиросима и Осака (Yasuhara, Yamazaki, 2005; Yasuhara et al., 2003, 2007). В грунтовых колонках послойно был определен возраст отложений и проанализированы изменения комплексов остракод через каждые 20 лет на протяжении последних 100–200 лет. Разнообразие и численность остракод сильно уменьшились. Особенно ярко это проявляется во внутренних частях заливов, расположенных вблизи источников загрязнения. Так, во внутренней части зал. Осака абсолютная плотность поселений остракод уменьшилась на 90%. В средней же части заливов, там, где формируются зоны, богатые органикой, обусловленные эвтрофикацией, возрастает численность немногих видов-оппортунистов (*Bicornucythere* spp., *Cytheromorpha acupunctata* (Brady, 1880) и *Loxococoncha viva* Ishizaki, 1968), толерантных к недостатку кислорода, но находящихся там оптимальные условия питания. В зал. Хиросима наблюдаются два периода резкого сокращения фауны остракод, которые совпадают с сильным увеличением концентрации тяжелых металлов (Cu, Zn, Pb) и других поллютантов. Первый период приходится на 1940-е гг. и связан с интенсификацией промышленности во время Второй мировой войны; второй – на 1955–1960 гг. и

вызван урбанизацией района. В зал. Осака также наблюдаются два периода сильного обеднения фауны остракод. Первый период начинается в 1900 г. вследствие индустриальной революции в Японии, второй приходится на 1960-е гг. в связи с сильной урбанизацией района, примыкающего к заливу. В результате законодательной деятельности в отношении окружающей среды, проводимой после 1960–1970 гг., на некоторых загрязненных акваториях произошло частичное восстановление доиндустриальных условий. Однако прежние параметры фауны остракод в зал. Осака не восстановились.

Ирицуки с соавторами (Irizuki et al., 2011) по грунтовой колонке, с учетом всех доступных геохимических и седиментологических данных, проанализировали динамику фауны остракод во Внутреннем Японском море за последние 100 лет в связи с антропогенным влиянием. Ими выделены две биоассоциации (BC и KA), по шесть видов остракод в каждой. Установлено, что до 1960-х гг. фауна остракод характеризовалась высоким разнообразием. В 1970-е гг. в результате массированного поступления биогенов и органики численность большинства видов сильно уменьшилась. В связи с последовавшим законодательным ограничением загрязнения моря к середине 1990-х гг. все виды первой биоассоциации стали доминирующими. Виды же второй биоассоциации, представленные элементами инфауны, так и остались с 1970-х гг. редкими или исчезли, поскольку в грунте продолжало содержаться большое количество поллютантов.

В общем исследовании остракод в качестве индикаторных организмов для диагностики и мониторинга состояния водных экосистем находятся в зачаточном состоянии. Имеются некоторые попытки использования их для определения качества воды в пресных водотоках Европы. В отношении же морских и солоноватоводных остракод обычно дело не идет дальше констатации отдельных фактов. Показано, что остракоды реагируют на загрязнение уменьшением численности и разнообразия, а в условиях сильного загрязнения вымирают. Некоторые из видов более устойчивы к загрязнению по сравнению с остальными. Иногда отдельные виды дают всплески численности в условиях эвтрофикации. Декларируется, что остракоды перспективны для использования в качестве индикаторов. Собственно говоря, идет накопление данных по этой проблематике. Но пока не было речи о серьезных обобщениях, направленных на создание сколько-нибудь логичной системы, позволяющей на основе остракодового анализа классифицировать акватории в зависимости от характера деструкции комплексов остракод в результате антропогенного воздействия.

### **1.1.2. Диагностика состояния водных экосистем на основе остракодового анализа**

Оценка качества или степени загрязнения вод по биологическим показателям может производиться двумя путями: по индикаторным организмам и по результатам сравнения населения на загрязненных участках и в местах, где загрязнение отсутствует. Как известно, пионерами создания системы индикаторных организмов были Кольквитц и Марсон (Kolkwitz, Marsson, 1908, 1909), предложившие еще в начале прошлого века использовать в качестве индикаторов

степени загрязнения (сапробности) различные организмы, которые развиваются при определенном содержании органики. Они установили зоны загрязнения и дали списки видов – олигосапробов,  $\alpha$ -,  $\beta$ -мезосапробов и полисапробов. Данная система послужила основой многих последующих систем биологического анализа, широко используемых преимущественно для определения качества вод пресных водотоков в основном в промышленно развитых странах. При этом составляются и уточняются списки индикаторных организмов, среди которых наиболее показательными признаны бактерии, простейшие, водоросли и грибы. Однако при всей своей внешней привлекательности метод оказывается мало приемлемым на практике (особенно в регионах, где водная биота не столь досконально изучена, как, например, в Европе), поскольку требует очень высокой квалификации экспертов, обладающих глубокими знаниями не только в области систематики самых различных групп организмов, но и их экологии и биологии. Кроме того, при загрязнении акватории ядохимикатами получаются значительные искажения результатов. Эти и некоторые другие затруднения привели к неоднократным предложениям по усовершенствованию системы Кольквитца–Марсона.

Другой подход связан с оценкой степени загрязнения по видовому разнообразию. Он применим к любым видам загрязнения, однако тоже не лишен недостатков. Хотя способы расчета разнообразия и связанных с ними показателей могут считаться хорошо разработанными, нельзя сказать, что к настоящему времени выяснено, в какой мере они могут быть полезны для целей биологического анализа вод. В частности, распространенное представление о том, что наибольшее видовое богатство служит признаком наибольшего благополучия в экосистеме, не всегда верно. Кроме того, всякая формализация, связанная с применением математических методов, приводит к неизбежной потере части исходной информации. При оценке загрязнения акваторий по видовому разнообразию не принимаются во внимание качественные различия в составе биоты. Во многих случаях степень загрязнения лучше характеризуется по видовому составу, чем по количеству и разнообразию найденных видов. В частности, пресноводные виды с широкими ареалами оказываются толерантными к загрязнению. Показано (Külköylüoğlu et al., 2007), что большое количество остракод-космополитов в фауне водоема вовсе не свидетельствует о высоком качестве его воды. Во многих случаях без применения индексов и сложных расчетов те же выводы можно обосновать по таким простым показателям, как, например, общее число видов или характер доминирования отдельных видов на сравниваемых станциях.

В последнее время многие авторы пришли к соединению этих двух подходов в одной системе, когда оценка загрязнения зависит от числа встреченных на станции видов, но при этом видам, неустойчивым к загрязнению, придается большая значимость, чем толерантным к нему. В своей работе мы также стремились к соединению двух рассматриваемых подходов. При этом учитывали не только видовое разнообразие, характеризующее тот или иной участок, но и то, какие виды создают это разнообразие. При оценке индикационной значимости анализируемых видов остракод учитывали их экологические характеристики, насколько это возможно при имеющихся знаниях в этой области.

Как уже упоминалось, в сильно загрязненных (гипер- и полисапробных) водах остракоды не живут. Согласно Дубовскому (1927), в  $\alpha$ -мезосапробной зоне способны выживать только некоторые наиболее резистентные к загрязнению виды пресноводных остракод. Это прежде всего хорошо плавающие виды, например, *Cypridopsis vidua* (Müller, 1776), который держится в основном среди растений и не связан тесно с грунтом. В составе пресноводной фауны есть виды-оппортунисты из рода *Heterocypris*, ставшие практически синантропами. Они в массовых количествах встречаются в загрязненных водоемах, и создается впечатление, что предпочитают именно их, но при этом процветают и в чистой воде фонтанов и резервуаров для сбора дождевой воды. Водоемов же с нормально выраженной водной фауной эти виды избегают, не выдерживая, вероятно, конкуренции с ее стороны. Среди пресноводных остракод наиболее чувствительны к загрязнению стигобионты – обитатели подземных вод, которые живут в пещерах, колодцах, родниках, а также под слоем грунта в местах выхода подземных вод на дне и в водах подруслового потока водотоков. Эти виды реагируют на самое незначительное загрязнение водосборных бассейнов, причиной которого могут быть кислотные дожди, пыль и дым, свалки мусора и др. Они характеризуют не только качество воды поверхностных водотоков, но и экологическое состояние прилегающих территорий. Стигиобионты также являются индикаторами мест, пригодных для нереста лососевых рыб. Исчезновение подземных остракод может служить признаком начальной стадии негативных экологических изменений в бассейне водотока (Schornikov, 2000). Несмотря на некоторые успехи, использование пресноводных остракод в качестве индикаторов загрязнения в подавляющем большинстве регионов затруднительно из-за слишком недостаточных знаний о них. Что касается морских остракод, то их исследование в качестве индикаторов только начинается.

Одна из наиболее заманчивых перспектив остракодологии – поставить остракодовый анализ на службу природоохранной деятельности. С его помощью можно было бы выявлять начальные этапы неблагополучия в водоемах, а не бить тревогу, когда загрязнение стало уже чрезвычайным. Для этого как минимум необходима разработка достаточно дробной градации комплексов остракод, характерных для зон с различной степенью загрязнения. Если исходить из пятибалльной шкалы такой градации, по логике вещей следует различать пять зон с разной степенью загрязнения и, соответственно, пять характерных для них комплексов остракод. На конкретных исследуемых акваториях эти зоны могут быть подразделены на подзоны в зависимости от особенностей участков и их населения. Предлагаемая ниже классификация имеет предварительный характер и должна совершенствоваться по мере накопления знаний об остракодах.

I. Зона, где антропогенное загрязнение отсутствует. Это всего лишь теоретически допустимая зона, поскольку сейчас практически нет такого района Мирового океана, где бы отсутствовали следы антропогенного загрязнения. Мы в зону I включаем наиболее чистые участки исследуемого района.

II. Зона слабого загрязнения, расположенная в пределах влияния его источников, где представлены несколько обедненные, но достаточно богатые комплексы остракод.

III. Зона умеренного загрязнения со значительно обедненными комплексами обитающих на грунте Podocorida, резистентных к умеренному загрязнению. В отдельных ее участках могут быть представлены различные по составу комплексы остракод, что связано со степенью загрязнения этих участков и особенностями гидрологического режима. В пределах рассматриваемой зоны в зависимости от степени вымирания обитавших там остракод можно выделить минимум три подзоны – IIIA, IIIB и IIIC.

IIIA. Подзона низкой степени умеренного загрязнения, относительно благополучного состояния экосистем, где количество живых остракод превышает количество вымерших.

IIIB. Подзона существенного загрязнения, где количество живых видов примерно равно количеству вымерших.

IIIC. Подзона высокой степени умеренного загрязнения, где способно выжить лишь крайне малое число подокопид, обитающих на грунте.

Кроме того, в б. Врангеля нами выделена специфическая подзона IIID в местах изъятия грунта вдоль портовых сооружений. Изначально существовавшие здесь комплексы остракод были уничтожены, и началось формирование новых группировок. Там встречено всего 4 вида (3 из них живыми), проникших из соседней зоны IIIB. Это пример пионерного сообщества остракод, образовавшегося на месте уничтоженного.

IV. Зона сильного загрязнения. Осадки в этой зоне имеют такой уровень загрязнения, что обитающие на грунте остракоды полностью вымирают. Там могут выживать только некоторые особенно устойчивые к загрязнению остракоды, не контактирующие непосредственно с осадками, насыщенными поллютантами.

Как показано в обзоре Милейковского (1976), даже в сильно загрязненных портах водные массы содержат значительно меньшие концентрации поллютантов, чем грунт. Концентрация загрязнителей в воде, кроме тонкого поверхностного слоя, придонных слоев и участков, тесно примыкающих к источникам загрязнения, оказывается ниже летальных для биоты уровней, и проникшие туда из чистых вод открытого моря пелагические личинки донных беспозвоночных имеют шанс к выживанию. На буграх, расположенных в толще воды над самыми загрязненными участками дна, заселенных очень обедненными по составу донными сообществами, наблюдается формирование обильных сообществ обрастания за счет оседания личинок из планктона. Аналогичным образом в этих условиях могут выживать и некоторые остракоды. В пределах этой зоны можно различать две подзоны – A и B.

IVA. Подзона, где может выживать крайне ограниченный набор не способных плавать видов остракод из отряда Podocorida, которые обитают на растениях и выступающих над грунтом камнях. Таким образом, они избегают непосредственного контакта с осадками, насыщенными поллютантами. Их местообитания омываются богатыми кислородом прибрежными водами, уровень загрязнения которых значительно ниже, чем донных осадков. Осаждающийся на растения и поверхность камней ил вместе с поллютантами смывается движущейся водой.

Такие виды, обитающие в биотопах, расположенных над поверхностью грунта, мы называем супрабионтами (*supra*-, лат. – над), в отличие от эпибионтов, обитающих на поверхности грунта (Ivanova et al., 2014). Иногда в эту подзону могут заползать ювенилы некоторых видов, но там они погибают, не достигнув половой зрелости.

IVB. Подзона, где неспособные плавать *Podocopida* не выживают, но туда могут заплывать *Myodocopida* и некоторые плавающие *Podocopida*, например *Propontocypris*. Активно плавая и не будучи тесно связанными с донными осадками, обогащенными поллютантами, они могут легко проникать в места, периодически подвергающиеся сильному стрессовому загрязнению.

V. Зона чрезвычайно сильного загрязнения, где остракоды совершенно не выживают. В ее пределах также можно различать две подзоны (А и В) в зависимости от продолжительности действия такого загрязнения.

VA. Подзона, где относительно богатый комплекс остатков остракод присутствует на поверхности грунта, свидетельствующий о том, что массивное загрязнение наступило совсем недавно, по-видимому, несколько лет тому назад.

VB. Подзона, где остатки остракод захоронены слоем последующих осадков. Это говорит о массивном загрязнении, продолжающемся здесь не одно десятилетие, отчего в осадках накоплено очень большое количество поллютантов.

Многие представители других групп гидробионтов вполне выдерживают такой уровень загрязнения. Нередко наблюдаются даже вспышки численности позитивных к загрязнению видов. Такие индикаторные виды из различных групп морской биоты могут быть использованы для дифференциации степеней чрезвычайно сильного загрязнения.

Выделенные нами в соответствии с пятибалльной шкалой зоны аналогичны зонам сапробности только потому, что их подразделения также соответствуют пятибалльной шкале. Однако в полисапробной и гиперсапробной зонах остракоды просто не живут, а  $\alpha$ -мезосапробной зоне в некоторых случаях может соответствовать зона сильного загрязнения (IV).

## 1.2. МЕТОДИКИ

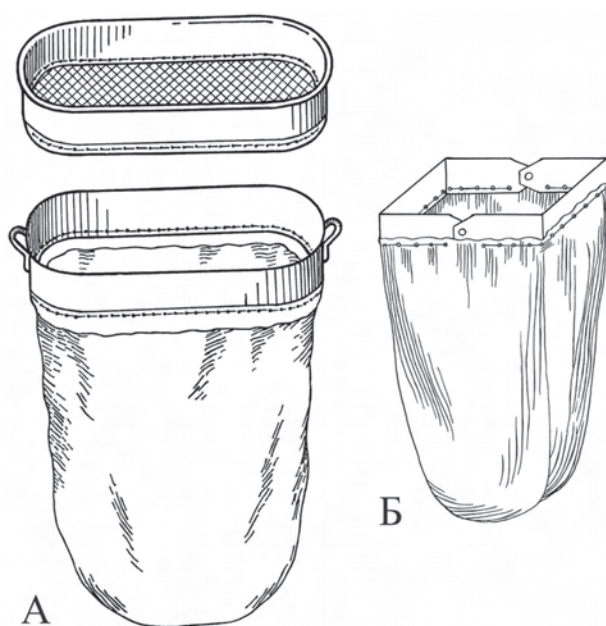
Пробы донных отложений в условиях экспедиций на судах обычно отбирались при помощи дночерпателей Ван-Вина с площадью захвата 0,01 м<sup>2</sup> и 0,025 м<sup>2</sup>, тралами различных конструкций, а также мейобентосной дражкой нашей модификации (см. ниже). Колонки донных осадков получены в б. Золотой Рог с помощью ударной трубки ГОИН, а в зал. Восток – пробоотборника Одинцова, представляющего собою трубку длиной 20 см и диаметром 5 см, и геологической грунтовой трубки диаметром 45 мм. Грунтовую трубку опускали с борта судна в свободном падении, а затем водолаз забивал ее кувалдой на возможно большую глубину. Привязка станций при работе на больших судах выполнялась судовыми приборами, в других случаях с помощью РЛС «Лиман» или портативной спутниковой навигационной системы «Магеллан». Определение глубин в зависимости от ситуации

производилось эхолотом судна, лотом или водолазным глубиномером. Соленость измерялась в экспедиции на НИС «Профессор Насонов» с помощью гидрозонда Valeport 606T (с разрешением до 2,85‰), в остальных пробах она определялась в лабораторных условиях К.Л. Фельдманом с помощью солемера GM-65.

За 50-летний период работы с остракодами Е.И. Шорниковым на практике проверены многочисленные рекомендованные в литературе методики (Мокиевский, 2009; Anderson, 1959; Giere, 2009; Szlauer-Lukaszewska, Radziejewska, 2013; Viehberg, 2002; Yilmaz, Külköylüoğlu, 2006; Introduction to the study of meiofauna, 1988; и др.) и разработано немало рациональных методов и приемов сбора и обработки проб мейобентоса и исследования остракод, позволяющих получать богатый и качественный материал, экономить время и силы, добываясь наилучших результатов. На протяжении многих лет мы с успехом используем в работе эти оригинальные и рациональные методы, однако только сейчас представляется возможность описать некоторые наиболее интересные из них.

Остракоды не самые многочисленные представители мейофауны. По крайней мере, в море они, как правило, уступают по численности фораминиферам. При микропалеонтологическом исследовании современных осадков обычно берут небольшую навеску (или объем) грунта, поднятого со дна дночерпателем или другим пробоотборником. В таких пробах остракоды с мягким телом встречаются как редкое исключение. Кроме того, этим методом можно исследовать только мягкие грунты. В неонтологических же руководствах по изучению мейофауны для сбора и выделения живых организмов обычно рекомендуются весьма сложные методы, предполагающие длительные полевые работы в стационарных условиях биостанции (Hulings, Gray, 1971; Introduction to the study of meiofauna, 1988). Для обсуждения здесь целей необходимо собирать пробы, содержащие не только створки, но и достаточное количество живых остракод. Важно обследовать по возможности разнообразные биотопы: не только мягкие грунты, но также скалы, водоросли и интерстициальные воды. И все это надо сделать в короткий срок в условиях полевых работ.

При таких обстоятельствах для сбора и первичной обработки проб мы используем небольшую дражку (36 см шириной) с корпусом из 2 мм железа, мешком из нейлонового сита с ячейей 0,15 мм и вставляющимся в нее ситом с ячейей 1,5 мм и алюминиевым корпусом (рис. 1.1, А). Прямо на месте сбора, используя вставное сито, можно выделить мелкую фракцию пробы с мейофауной и отмывать ее от ила в мешке дражки. Этот универсальный инструмент, позволяющий получить весьма богатый материал в самых различных биотопах, получил название «дражка Шорникова» (Лутаенко, 2002). С помощью гидрологической лебедки этой дражкой можно собирать пробы с глубины более 500 м, прикрепляя ее на 3–5-метровом шнуре к грузу на конце троса лебедки. Как показывает опыт, сбор проб дражкой вполне можно совмещать с получением гидрологических данных гидрологическим зондом или батометрами. Пробы, взятые дражкой, гораздо богаче дночерпательных проб. При ударе дночерпателя о грунт тонкий поверхностный его слой в значительной степени смывается вместе с мелкими живыми организмами, а захваченный им осадок содержит много захороненных остатков давно погибших организмов.



**Рис. 1.1.** Дрaжка и сито, вставляющееся в нее (А); складная рамка (Б)

посуды следующим образом. Ковшиком интенсивно проводят доньшком вперед надо дном водоема, в результате образуются вихревые потоки, поднимающие в толщу воды наилык и детрит вместе с остракодами. Воду со взмученным осадком, попавшим в ковшик, фильтруют через сито. Этот простой и эффективный метод позволяет при определенном навыке улавливать фауну мелких организмов при минимальном попадании субстрата в пробу.

Для отбора количественных проб мейобентоса на литорали и мелководье (с помощью акваланга) используются самые различные инструменты: трубки разного диаметра, почвенные стаканчики, пеналы с выдвижной крышкой, пластиковые одноразовые шприцы с обрезанным нижним краем и даже соломинки для коктейлей (Мокиевский, 2009). Для количественного учета остракод такие пробы слишком малы. Хорошие результаты получают при использовании предложенной нами (Кусакин и др., 1974) складной рамки с мешком из нейлонового сита, площадью 10 см<sup>2</sup> (рис. 1.1, Б). Оригинальный и довольно результативный способ сбора проб мейобентоса с помощью рыбопромыслового трала придумал А.С. Астахов, тралмастер НИС «Лира», работавший в приавстралийских водах в 1973 г. В одном из металлических шаров, на нижней подборе рыболовного трала он вырезал отверстие. Во время траления этот шар наполнялся грунтом. Получались пробы объемом около в 0,5 л, которые кроме массы раковин остракод и фораминифер содержали достаточное количество живых остракод и других организмов.

В сильно загрязненных местах с интенсивным осадконакоплением, таких как морские порты, кроме поверхностных проб весьма полезно параллельно получить грунтовые колонки. По ним можно проследить динамику трансформаций

Легкая дрaжка не срезает, а соскабливает именно этот поверхностный «живой» слой. Кроме того, хорошие результаты получают при драгировании по скальным грунтам, где дночерпатель бесполезен. При нырянии у берега с помощью акваланга или со шноркелем дрaжку можно использовать как питомзку. На литорали и на глубине до 1 м ею можно пользоваться как сачком.

В мелких литоральных водоемах на глубине до 0,4 м и при изучении интерстициальной фауны хорошо зарекомендовал себя метод сбора взмученного осадка с помощью бытового ковшика для воды с ручкой или другой сходной



комплексов остракод по мере загрязнения акваторий. Существует целый арсенал различных инструментов для получения таких колонок. В последнее время сконструированы разнообразные модели бокс-кореров и мультикореров, позволяющие отбирать на мягких грунтах репрезентативные количественные пробы мейобентоса с достаточно большой глубины (Danielopol et al., 2002; Мокиевский, 2009; Karanović, 2012).

При сборе проб бентоса с судов большими дночерпателями и тралами в условиях экспедиции узким местом оказывается отмывка мейобентоса, требующая значительных дополнительных усилий. Поэтому в обычно используемых промывочных станках нижнее сито имеет ячейку 1 мм, редко 0,5 мм. Большая часть мелкой фракции грунта смывается за борт, а на мейобентос специально отмывается небольшая часть пробы. Нами для промывки сборов бентоса на борту судна используется установка, позволяющая достаточно легко промывать весьма большие пробы (объемом до 1 м<sup>3</sup>) без потерь мейобентоса (рис. 1.2). Система сит вставляется в подходящую емкость так, чтобы нижнее сито с ячейкой 1,5 мм было полупогружено в воду. Если использовать нижнее сито с более мелкой ячейкой, то это сильно затрудняет процесс промывки, с риском разрушения наиболее нежных организмов. Мелкую фракцию макробентоса (между 1,5 и 1 мм), имеющую обычно небольшой объем, легко можно отдельно отсечь от мейобентоса с помощью небольших сит.

При промывке пробы водой из шланга ее взмученная легкая фракция, прошедшая через нижнее сито, сливается через специальный патрубок в подвешенную под него дражку с мешком из мелкого мельничного газа. Чтобы этот мешок не забивался, его необходимо периодически встряхивать или направлять на него струю воды из шланга. После отмывки макробентоса на дне используемой емкости обычно остается песок вместе с наиболее тяжелыми организмами мейобентоса, преимущественно фораминиферами и остракодами. Их необходимо отмутить от песка, что является ответственной операцией, требующей определенного навыка. Наиболее удобным для этих целей оказался американский таз для отмывки золота, но можно использовать и обычный хозяйственный таз с достаточно пологими бортами. Песок нужно отмывать последовательно небольшими порциями (1–2 горсти). Если брать сразу большую порцию,

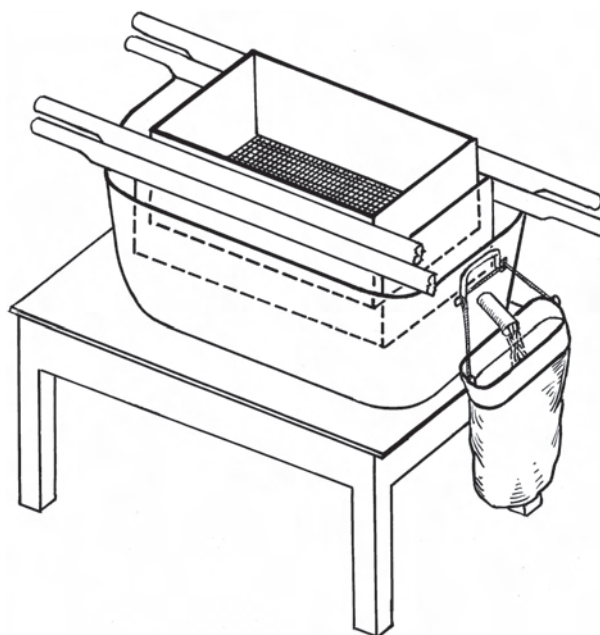


Рис. 1.2. Установка для промывки проб макро- и мейобентоса на борту судна (объяснения см. в тексте)

то много остракод останется в толще песка. Операцию по отмывке каждой порции необходимо повторять 2–3 или большее количество раз в зависимости от особенностей песка. Легче всего отмывается крупнозернистый кварцевый песок, труднее – мелкозернистый алевритистый, пемзовый или коралловый.

Пробы лучше фиксировать 75%-ным этиловым спиртом с добавлением красителя «бенгальский розовый». Окрашенные в розовый цвет остракоды, которые были живыми во время сбора, легко отличаются от раковин с хитиновыми остатками мягкого тела. Эти остатки внутри раковин могут очень долго сохраняться после смерти животных. Например, в дночерпательных пробах, взятых в Черном море с глубины более 70 м, нередко встречаются раковины с хорошо сохранившимися хитиновыми частями, происходящие из новоэвксинских отложений (10000 лет тому назад).

В микропалеонтологии при количественном анализе обычно исходят из количества экземпляров организмов в определенной навеске осадка. В гидробиологии вычисляется количество животных на 1 м<sup>2</sup> дна. При этом анализируют не только население мягких грунтов. Разработаны специальные, часто весьма трудоемкие, методы учета организмов на галечных и каменистых грунтах, скалах, водорослях и в интерстициали. В нашем случае эти методы мало приемлемы, поскольку пробы собираются в самых различных биотопах и, в соответствии с этим, различными методами. При количественном анализе таких разнородных материалов наиболее рационально исходить из процентных соотношений живых экземпляров и раковин каждого вида остракод, содержащихся в пробе. При всей своей простоте этот метод позволяет достаточно адекватно выделять и сопоставлять комплексы организмов независимо от объемов проб и методов их взятия. На основании этих данных производится классификация участков исследуемого района в зависимости от степени деструкции изначальных сообществ. Получаемая картина достаточно адекватно отражает масштабы антропогенного прессинга на экосистему в различных частях района независимо от факторов, вызывающих эту деструкцию.

Собранные дражкой пробы иногда содержат по несколько десятков тысяч остракод, представленных в основном створками и раковинами. Поэтому количественному анализу мы подвергаем не всю пробу, а только 2 или 3 ее равные части, полученные с помощью делителя проб конструкции Численко (рис. 1.3, А), описанного Гальцовой (1971). Проба помещается в сосуд с водой, перемешивается (взбалтывается), затем на дно сосуда опускается делитель с десятью секторами и проба отстаивается. После этого с помощью резиновой груши отсасываются необходимые для количественного анализа части пробы. Оставшаяся часть пробы просматривается полностью, чтобы выбрать из нее редкие виды и необходимое для морфологического исследования количество экземпляров обычных видов. Для проб небольшого объема предложена модификация делителя (Шорников, 2007), позволяющая разделять их в чашке Петри (рис. 1.3, Б). При этом от пробы, помещенной ровным слоем в чашку, отсасывают влагу и вдавливают в нее делитель, разделяя тем самым на сектора. С помощью бритвенного лезвия можно изъять сектора пробы, необходимые для дальнейшей обработки.

Перед разборкой пробы (или ее части) желательнее разделить на фракции по размерам, просеивая их через полупогруженное в воду сито с ячейей 0,5 мм. При этом в крупной фракции останется немного наиболее крупных остракод, а в мелкой окажется подавляющее большинство экземпляров. Эти фракции полезно разделить еще на две фракции путем отмучивания – легкую (детрит) и тяжелую (песок и большинство остракод). При разборке частей пробы со сходными по размерам и весу частицами внимание не столь сильно рассеивается, как при разборке тотальной пробы. В результате экономится время и улучшается качество работы.

Остракоды легко прилипают к поверхностной пленке воды благодаря гидрофобным свойствам липидной эпикутикулы и хитиновых покровов конечностей. На этом основан способ флотации остракод, позволяющий концентрировать подавляющее их большинство в малом объеме. Достигается такое следующим образом. К фракции пробы, помещенной в чашку Петри, добавляется немного воды с тем, чтобы проба приняла полужидкую консистенцию. Вода должна быть отстоянной в течение суток или кипяченой, иначе остракоды и другие частицы прилипнут к возникающим в воде пузырькам и образуют совершенно не поддающиеся разборке конгломераты. Быстрыми круговыми движениями чашки Петри добиваются интенсивного перемешивания пробы. При этом остракоды, соприкоснувшись с поверхностной пленкой воды, прилипают к ней. Затем, чашка Петри доливается водой почти доверху. После того как взмученный детрит осядет на дно чашки, верхний слой воды вместе с прилипшими к поверхности остракодами осторожно сливается в другую чашку. Лишняя вода отсасывается из первой чашки грушей, и все операции повторяются 3–5 раз. Когда при контрольном просмотре пробы под биноклем выясняется, что к поверхности прилипает уже мало остракод, и там доминируют фораминиферы, песчинки и другие частицы, флотацию следует прекратить. В чашке со «слитыми» остракодами плавающие на поверхности экземпляры следует утопить. Это достигается легким похлопыванием пальцем

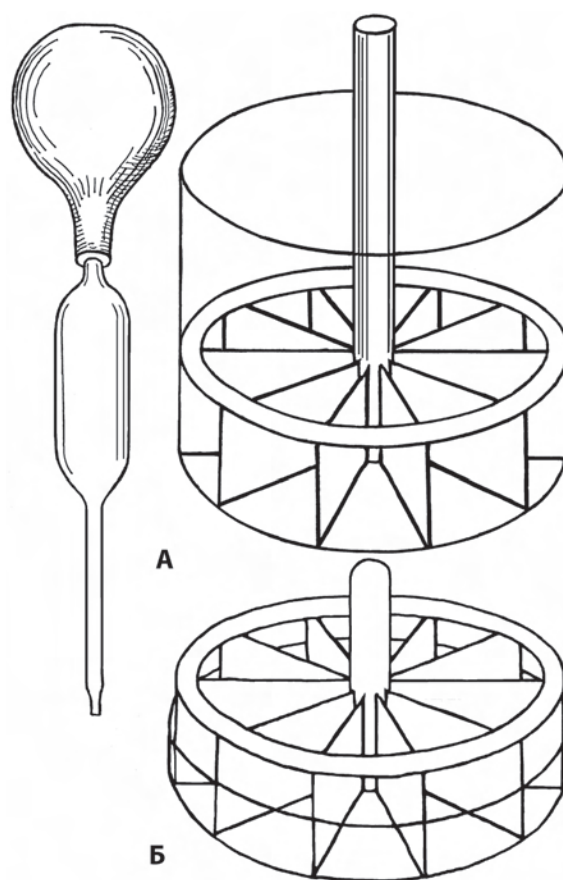


Рис. 1.3. Делитель проб Численко (А) и делитель проб в чашке Петри (Б) (объяснения см. в тексте)

по поверхности воды. Круговыми движениями чашки остракоды концентрируются в ее центре, а случайно попавший детрит подымается в толщу воды. При известном навыке можно удалить этот детрит путем отмучивания и получить почти чистый концентрат остракод. В первой чашке после флотации остается часть шиповатых остракод и створок, лишенных эпикуткулы. Чтобы их выбрать, необходимо полностью просмотреть оставшиеся фракции.

При разборке проб и сортировке остракод лучше действовать не иглой, разрушающей их, а щетинкой, вставленной в иглодержатель. Для этого пригодны свиная щетина, вибриссы различных животных, а также освобожденные от боронок прямые перья птиц из хвоста или средней части крыла. Распространено заблуждение, что если из пробы, зафиксированной формалином, переложить остракод в пробирочку со спиртом, то это спасет их от декальцинации. На самом деле формалин, оставшийся в мягких тканях, продолжает разлагаться и выделяет муравьиную кислоту, которая растворяет раковины изнутри. Гастропод в подобных случаях рекомендуется отмывать в проточной воде и перекиси водорода. Для остракод этот метод не подходит. Если в пробирку поместить 1–5 остракод, даже изначально зафиксированных спиртом, то со временем они наверняка декальцинируются. Если их больше, то они могут сохраниться, но раковины теряют прозрачность и часто становятся настолько хрупкими, что разваливаются при малейшем прикосновении. В последнее время мы стараемся хранить остракод сухими в микропалеонтологических камерках. Если сухих остракод поместить в воду или в воду с глицерином, то за 1–2 ч (иногда до 1 сут) они размокают до состояния, пригодного для препаровки. В случае, если денатурированная формалином мускулатура не размокает, ее можно мацерировать щелочью или «жавеловой водой». Только делать это надо осторожно, поскольку в такой агрессивной среде может мацерироваться и хитин. Рекомендуют также удалять мягкие ткани остракод 5%-ным раствором NaClO (Díaz et al., 2009). Раковины донных миодоконид в фиксированных даже алкоголем пробах обычно декальцинируются за 7–10 дней. Чтобы получить экземпляры с целыми, пригодными для фотографирования на СЭМ раковинами, миодоконид необходимо сушить сразу после поимки.

### 1.3. МАТЕРИАЛЫ

Изложенные в работе результаты базируются на изучении 383 проб мейобентоса, собранных различными орудиями и методами, 11 грунтовых колонок, кернов 5 скважин и двух расчисток обнажений. Подробнее информация об исследованных материалах приведена в разделах, посвященных фауне остракод конкретных районов, и в прил. 1. Кроме того, сведения об экологии и распространении обсуждаемых видов получены на основании исследования более 800 проб из различных частей зал. Петра Великого и более 2000 проб из северной Пацифики и Арктики; учтены также литературные данные.

---

## ГЛАВА 2 **ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ОСТРАКОД ИЗУЧЕННЫХ РАЙОНОВ**

---

### 2.1. ФАУНА ОСТРАКОД

**В** изученных пробах обнаружено 212 видов остракод из 72 родов, принадлежащих 2 подклассам, 2 отрядам, 5 подотрядам и 23 семействам. Фауну остракод составляют 176 морских видов (2 из них комменсалы), 12 солоноватоводных видов морского генезиса, 1 наземный вид, 22 пресноводных и 1 солоноватоводный вид неморского (athalassic) происхождения. В помещенном ниже систематическом списке 91 описанный и 121 еще не описанный новые виды. Их названия приведены в открытой номенклатуре и обозначены в соответствии с их упоминанием в литературе (Гвоздева и др., 1997; Lee et al., 2000; Schornikov, Trebukhova, 2001; Zenina, Schornikov, 2008; Schornikov, 2013). Кроме того, *Heterocypris* aff. *salina* (Brady, 1868) упоминается здесь впервые. Многие дальневосточные остракоды описаны палеонтологами только по раковинам; виды, у которых описано и мягкое тело, помечены впереди названий звездочкой «\*». Позади видовых названий помещены следующие обозначения: пресноводные, солоноватоводные виды, наземный вид и комменсалы – Пр, Сол, Наз, Ком, соответственно; остальные – нормальные морские виды. Цифрами обозначены районы (в соответствии с рис. 1), где вид был встречен, звездочкой «\*» помечены районы, где вид был встречен живым. В отношении солоноватоводных остракод указаны номера проб, приведенные на рис. 6.1 и в прил. 1. Символом † помечены районы, где вид был обнаружен в ископаемом состоянии. В отношении видов, изображения которых помещены в фототаблицах, приведены соответствующие указания. Ваучерная коллекция остракод хранится в музее Института биологии моря ДВО РАН.

#### **Систематический список остракод, обнаруженных в изученных пробах**

Класс **OSTRACODA** Latreille, 1802  
Подкласс **MYODOCOPA** Sars, 1866  
Отряд **MYODOCOPIDA** Sars, 1866  
Подотряд **MYODOCOPINA** Sars, 1866  
Надсемейство **SARIELLOIDEA** Brady et Norman, 1896  
Семейство **Philomedidae** Müller, 1912  
Подсемейство **Philomedinae** Müller, 1912

Род *Euphilomedes* Poulsen, 1962

\**E. nipponicus* Hiruta, 1976 – 1\*, 3\*, 6\*, 7\*, 9\*; табл. I, фиг. 1

- Подкласс **PODOCOPA** Müller, 1894  
 Отряд **PODOCOPIDA** Sars, 1866  
 Подотряд **CYPRIDOCOPINA** Jones, 1901  
 Надсемейство **PONTOCYPRIDOIDEA** Müller, 1894  
 Семейство **Pontocyprididae** Müller, 1894  
 Род *Propontocypris* Sylvester-Bradley, 1947  
*Propontocypris?* sp. s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997 – 10†; табл. I, фиг. 2  
 Род *Schedopontocypris* Maddocks, 1969  
 \**S.?* *maculata* Schornikov, 1973 – 5  
 Надсемейство **CYPRIDOIDEA** Baird, 1850  
 Семейство **Ilyocyprididae** Kaufmann, 1900  
 Род *Ilyocypris* Brady et Norman, 1889  
 \**I. angulata* Sars, 1903 – Пр, 8\*  
 Семейство **Candonidae** Kaufmann, 1900  
 Подсемейство **Paracypridinae** Sars, 1923  
 Род *Aglaiocypris* Sylvester-Bradley, 1947  
*Aglaiocypris* sp. s. Zenina, 2008 – 6\*, 9; табл. I, фиг. 3  
 Подсемейство **Candoninae** Kaufmann, 1900  
 Род *Candona* Baird, 1845  
*Candona* sp. 2 s. Schornikov et Trebukhova, 2001 – Пр, 8\*  
*Candona* sp. 6 s. Zenina et Schornikov, 2008 – Пр, 8\*  
*Candona* sp. 7 s. Zenina et Schornikov, 2008 – Пр, 8\*  
*Candona* sp. 8 s. Zenina et Schornikov, 2008 – Пр, 8\*  
 Род *Fabaeformiscandona* Krstič, 1972  
 \**F. alexandri* (Sywula, 1981) – Пр, 8\*  
*F. cf. holzkampfi* (Hartwig, 1900) s. Zenina et Schornikov, 2008 – Пр, 8\*  
*F. cf. protzi* (Hartwig, 1898) s. Zenina et Schornikov, 2008 – Пр, 8\*  
 \**F. subacuta* (Yang, 1982) – Пр, 8\*  
*Fabaeformiscandona* sp. 2 s. Schornikov et Trebukhova, 2001 – Пр, 8\*  
 Род *Pseudocandona* Kaufmann, 1900  
*Pseudocandona* sp. 2 s. Schornikov et Trebukhova, 2001 – Пр, 8\*  
*Pseudocandona* sp. 3 s. Zenina et Schornikov, 2008 – Пр, 8\*  
*Pseudocandona* sp. 4 s. Zenina et Schornikov, 2008 – Пр, 8\*  
*Pseudocandona* sp. 5 s. Zenina et Schornikov, 2008 – Пр, 8\*  
*Pseudocandona* sp. s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997 – Пр, 10†  
 Подсемейство **Cyclocypridinae** Kaufmann, 1900  
 Род *Cyclocypris* Brady et Norman, 1889  
 \**C. ovum* (Jurine, 1820) – Пр, 8\*  
 Род *Physocypria* Vavra, 1898  
 \**P. kraepelini* Müller, 1903 – Пр, 8\*  
 Семейство **Notodromadidae** Kaufmann, 1900  
 Род *Notodromas* Liljeborg, 1853  
 \**N. sinensis* Neale et Zhao, 1991 – Пр, 8\*

Семейство **Cyprididae** Baird, 1845

Род *Heterocypris* Claus 1892

*H. aff. salina* (Brady, 1868) – Сол, № 21\*

Род *Dolerocypris* Kaufmann, 1900

\**D. fasciata* Müller, 1776 – Пр, 8\*

Семейство **Cypridopsida** Kaufmann, 1900

Род *Cypridopsis* Brady, 1867

\**C. parva* Müller, 1900 – Пр, 8\*

*Cypridopsis* sp. s. Zenina et Schornikov, 2008 – Пр, 8\*

*Cypridopsis* sp. 6 s. Schornikov in Lee et al., 2000 – Пр, 8\*

Подотряд TERRESTRICYTHEROCOPINA Schornikov, 1969

Семейство **Terrestricytheridae** Schornikov, 1969

Род *Terrestricythere* Schornikov, 1969

\**T. ivanovae* Schornikov, 1969 – Наз, 6

Подотряд BAIRDIO COPINA Gründel, 1967

Надсемейство **BAIRDIOIDEA** Sars, 1888

Семейство **Bairdiidae** Sars, 1888

Подсемейство **Bairdiinae** Sars, 1888

Род *Neonesidea* Maddocks, 1969

\**N. mutsuensis* (Ishizaki, 1971) – 3†, 6, 7\*, 9; табл. I, фиг. 4

Подотряд CYTHEROCOPINA Gründel, 1967

Надсемейство **CYTHEROIDEA** Baird, 1850

Семейство **Bythocytheridae** Sars, 1926

Подсемейство **Pseudocytherinae** Schneider, 1960

Триба **Sclerochilini** Schornikov, 1981

Род *Sclerochilus* Sars, 1866

*Sclerochilus* sp. A s. Schornikov, 2013 – 3

*Sclerochilus* sp. D s. Schornikov et Zenina, 2007 – 2, 4

Подрод *Praesclerochilus* Schornikov, 1981

\**S. (P.) verecundus* Schornikov, 1981 – 1\*, 2, 3\*, 4, 5\*, 6\*, 7, 9\*, 10†

Подрод *Sclerochilus* Sars, 1866

\**S. (S.) iturupicus* Schornikov, 1981 – 1, 5, 6, 7, 8\*, 9\*

\**S. (S.) kunashiricus* Schornikov, 1981 – 5, 6, 9

Семейство **Cytheridae** Baird, 1850

Подсемейство **Cytherinae** Baird, 1850

Род *Cythere* Müller, 1785

\**C. nishinipponica* Okubo, 1976 – 1, 2, 3, 5\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*, 10†; табл. I, фиг. 5, 6

\**C. schornikovi* Ikeya et Tsukagoshi, 1988 – 1, 3, 5, 7; табл. I, фиг. 7, 8

Подсемейство **Schizocytherinae** Mandelstam, 1960

Род *Schizocythere* Triebel, 1950

\**S. okhotskensis* Hanai, 1970 – 5, 7; табл. I, фиг. 9, 10

Подсемейство **Paijenborchellinae** Deroo, 1960

Род *Palmenella* Hirschmann, 1916

*P. cf. limicola* (Norman, 1865) s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 1; табл. I, фиг. 11, 12

Род *Spinileberis* Hanai, 1961

\**S. furuyaensis* Ishizaki et Kato, 1976 – 10†; Сол, № 32\*, 34\*, 36\*–38\*, 44\*, 45\*, 47\*, 48\*; табл. I, фиг. 13, 14

\**S. quadriaculeata* (Brady, 1880) – 1, 2, 3†, 5\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*, 10†

\**S. pulchra* Chen, 1982 – 8\*, 10†; Сол, № 12\*, 27, 28\*, 29\*, 56\*–60\*; табл. I, фиг. 15, 16  
*Spinileberis?* sp. s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997 – 1, 2, 3†, 5, 6\*, 8\*, 9\*, 10†; табл. I, фиг. 17, 18

Семейство **Leptocytheridae** Hanai, 1957

Подсемейство **Leptocytherinae** Hanai, 1957

Род *Callistocythere* Ruggieri, 1953

*C. hayamensis* Hanai, 1957 – 1, 6\*, 9, 10†; табл. II, фиг. 1, 2

*C. cf. reticulata* Hanai, 1957 s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 1; табл. II, фиг. 4

*C. setanensis* Hanai, 1957 – 1; табл. II, фиг. 3

*C. subjaponica* Hanai, 1957 – 1, 6; табл. II, фиг. 5, 6

*Callistocythere* sp. 1 s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 3\*, 5\*, 7\*; табл. II, фиг. 7, 8

*Callistocythere* sp. 3 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 1, 3, 5\*, 7\*; табл. II, фиг. 9, 10

*Callistocythere* sp. 5 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 1, 5\*, 6; табл. II, фиг. 11, 12

Род *Leptocythere* Sars, 1928

*Leptocythere* sp. 1 s. Schornikov, 2006 – 3†, 5, 6\*, 7\*, 9; табл. I, фиг. 21, 22

Род *Palusleptocythere* Nakao et Tsukagoshi, 2002

\**P. migrans* Nakao et Tsukagoshi, 2002 – 10†; Сол, № 23\*, 33\*–38\*, 45\*–48\*; табл. I, фиг. 19, 20

*P. susitnensis* (Forester et Brouwers, 1985) – Сол, № 31\*, 39\*, 41

Подсемейство **Mediocytherideinae** Mandelstam, 1960

Род *Ishizakiella* McKenzie et Sudijono, 1981

\**I. miurensis* (Hanai, 1957) – 10†; Сол, № 24\*, 29\*, 55\*, 56\*, 60\*; табл. II, фиг. 13, 14  
*I. cf. miurensis* (Hanai, 1957) s. Schornikov et Trebuchova, 2001 – 8\* Сол, № 12\*; табл. II, фиг. 15, 16

\**I. supralittoralis* (Schornikov, 1974) – Сол, № 11\*, 22\*, 24\*, 42\*, 43, 53\*

Семейство **Cytheromatidae** Elofson, 1939

Род *Microloxoconcha* Hartmann, 1954

*Microloxoconcha* sp. s. Schornikov et Zenina, 2007 – 2; табл. II, фиг. 17

Род *Paracytheroma* Juday, 1907

*P. asamushiensis* (Ishizaki, 1971) – 1, 3†, 5, 6\*, 7, 8\*, 9\*, 10†; табл. II, фиг. 18, 19

*Paracytheroma* sp. 1 s. Schornikov, 2013 – 3†, 5, 7\*; табл. II, фиг. 20, 21

Семейство **Cytherideidae** Sars, 1925

Подсемейство **Cytherideinae** Sars, 1925

Род *Heterocyprideis* Elofson, 1941

*H. cf. sorbyana* (Jones, 1857) s. Schornikov, 1996 – 1; табл. II, фиг. 22, 23

Род *Sarsicytheridea* Athersuch, 1982

*S. cf. bradii* (Norman, 1865) s. Schornikov, 1996 – 1, 9†; табл. III, фиг. 1, 2



Род *Sinocytheridea* Hou, 1982

*Sinocytheridea* sp. s. Schornikov 2006 – 8\*, 10†; Сол, № 30\*; табл. III, фиг. 3, 4

Семейство **Pontocytheridae** Mandelstam, 1960

Род *Pontocythere* Dubowsky, 1939

*P. japonica* (Hanai, 1959) – 3\*, 8\*; табл. III, фиг. 5, 6

*P. cf. sekiguchii* Ikeya et Hanai, 1982 s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 3\*, 5\*, 6\*, 7\*, 10†

\**P. subjaponica* (Hanai, 1959) – 1, 2, 3\*, 5\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*, 10†; табл. III, фиг. 7

*Pontocythere* sp. 1 s. Yajima, 1982 – 3\*, 7\*, 8\*, 10†; табл. III, фиг. 8, 9

Семейство **Trachileberididae** Sylvester-Bradley, 1948

Род *Acanthocythereis* Howe, 1963

*A. mutsuensis* Ishizaki, 1971 – 1; табл. III, фиг. 10, 11

*Acanthocythereis* sp. s. Schornikov, 2013 – 1; табл. III, фиг. 12, 13

Род *Bicornucythere* Schornikov et Shaitarov, 1979

\**B. bisanensis* (Okubo, 1975) – 1, 2, 3, 5\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*, 10†

Род *Australimoosella* Hartmann, 1978

*A. tomokoae* (Ishizaki, 1968) – 1, 3, 5; табл. III, фиг. 19, 20

Род *Robertsonites* Swain, 1963

*R. cf. tuberculatus* (Sars, 1866) s. Schornikov, 1996 – 1, 9†; табл. III, фиг. 16, 17

*Robertsonites* sp. A s. Schornikov, 2013 – 1; табл. III, фиг. 18

Подсемейство **Buntoniinae** Apostolescu, 1961

Род *Falsobuntonia* Malz, 1982

*F. hayamii* (Tabuki, 1986) – 1; табл. III, фиг. 14, 15

Семейство **Hemicytheridae** Puri, 1953

Подсемейство **Hemicytherinae** Puri, 1953

Триба **Hemicytherini** Puri, 1953

Род *Finmarchinella* Swain, 1963

Подрод *Finmarchinella* Swain, 1963

*F. (F.) subrectangulata* Irizuki, 1993 – 3†; табл. III, фиг. 21

*F. (F.) uranipponica* Ishizaki, 1969 – 1, 3, 5, 6, 9; табл. III, фиг. 22, 23

Подрод *Barentsovia* Neale, 1974

*F. (B.) cf. angulata* (Sars, 1866) s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 1; табл. III, фиг. 24

*F. (B.) cf. japonica* (Ishizaki, 1966) s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 1, 6, 9; табл. III, фиг. 25

Род *Hemicythere* Sars, 1925

\**H. gorokuensis* Ishizaki, 1966 – 1†, 5\*, 7; табл. IV, фиг. 1, 2

\**H. orientalis* Schornikov, 1974 – 1, 5\*, 6\*, 7\*, 9; табл. IV, фиг. 3, 4

\**H. posterovestibulata* Schornikov, 1974 – 7; табл. IV, фиг. 5, 6

\**H.? emarginata* (Sars, 1866) – 1, 4, 5\*, 7, 9†; табл. IV, фиг. 7, 8

Род *Elofsonella* Pokorný, 1955

*E. cf. concinna* (Jones, 1856) s. Schornikov et Zenina, 2004 – 1; табл. IV, фиг. 9, 10

Род *Baffinicythere* Hazel, 1967

*B. ishizakii* Irizuki, 1996 – 1; табл. IV, фиг. 12

*Baffinicythere* sp. A s. Cronin et Ikeya, 1987 – 1†, 6†; табл. IV, фиг. 11

Триба Urocycythereidini Hartmann et Puri, 1974

Род *Daishakacythere* Tabuki, 1986

*D. abei* Tabuki, 1986 – 1, 5; табл. IV, фиг. 13, 14

Род *Johnnealella* Hanai et Ikeya, 1991

*J. cf. nopporensis* Hanai et Ikeya, 1991 s. Schornikov et Sokolenko, 1999 – 1, 5, 6; табл. IV, фиг. 15, 16

*Johnnealella* sp. 1 s. Schornikov, 2013 – 1, 3, 5, 7\*; табл. IV, фиг. 17, 18

Род *Yezocythere* Hanai et Ikeya, 1991

*Y. hayashii* Hanai et Ikeya, 1991 – 1, 3†, 5, 6, 7, 9; табл. IV, фиг. 19, 20

Триба Aurilini Puri, 1973

Род *Aurila* Pokorny, 1955

\**A. disparata* Okubo, 1980 – 1, 2, 3†, 5\*, 6\*, 7\*, 8, 9, 10†; табл. IV, фиг. 21

\**A. elongata* Schornikov et Tsareva, 1995 – 1; табл. V, фиг. 1, 2

Род *Robustaurila* Yajima, 1982

\**R. ishizakii* (Okubo, 1980) – 1, 2, 5\*, 6\*, 7\*, 8, 9; табл. V, фиг. 3

Подсемейство **Thaerocytherinae** Hazel, 1967

Триба Thaerocytherini Hazel, 1967

Род *Cornucoquimba* Ohmert, 1968

*Cornucoquimba* sp. s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 1, 3†, 6\*, 7\*, 9; табл. V, фиг. 4, 5

Подсемейство **Coquimbinae** Ohmert, 1968

Триба Coquimbini Ohmert, 1968

Род *Coquimba* Ohmert, 1968

*C. aff. ishizakii* Yajima, 1978 s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 2, 3†, 5; табл. V, фиг. 6, 7

Семейство **Cobanocytheridae** Schornikov, 1975

Род *Cobanocythere* Hartmann, 1959

*Cobanocythere* sp. A s. Schornikov et Zenina, 2007 – 2, 3, 6\*, 7\*; табл. V, фиг. 8, 9

*Cobanocythere* sp. AB s. Zenina et Schornikov, 2008 – 8\*; табл. V, фиг. 12

*Cobanocythere* sp. AC s. Schornikov, 2013 – 5\*; табл. V, фиг. 10, 11

*Cobanocythere* sp. AE s. Schornikov, 2013 – 6\*; табл. V, фиг. 13

*Cobanocythere* sp. B s. Schornikov, 2013 – 1†; табл. V, фиг. 14

*Cobanocythere* sp. BA s. Schornikov, 2013 – 7\*; табл. V, фиг. 15, 16

Род *Platymicrocythere* Schornikov, 1975

*Platymicrocythere?* sp. s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 3†; табл. V, фиг. 17, 18

Семейство **Microcytheridae** Klie, 1938

Род *Microcythere* Müller, 1894

*Microcythere* sp. A s. Zenina et Schornikov, 2008 – 6\*, 8\*; табл. V, фиг. 23

*Microcythere* sp. B s. Zenina, 2008 – 3†, 6\*; табл. V, фиг. 19, 20

*Microcythere* sp. C s. Schornikov, 2013 – 3†; табл. V, фиг. 26

*Microcythere* sp. D s. Schornikov, 2013 – 6\*; табл. V, фиг. 21, 22

*Microcythere* sp. E s. Schornikov, 2013 – 6\*, 7\*; табл. V, фиг. 24, 25

Семейство **Loxococonchidae** Sars, 1925

Подсемейство **Loxococonchinae** Sars, 1925

Род *Loxococoncha* Sars, 1866

- L. chinzeii* Ikeya et Zhou, 1992 – 1, 2, 3, 5\*, 7\*; табл. VI, фиг. 1, 2  
 \**L. harimensis* Okubo, 1980 – 1, 2, 3†, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*; табл. VI, фиг. 3, 4  
*L. tosamodesta* Ishizaki, 1981 – 7\*; табл. VI, фиг. 5, 6  
 \**L. uranouchiensis* Ishizaki, 1968 – 1, 6, 9; табл. VI, фиг. 7, 8  
*Loxococoncha* sp. 1 s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997 – 10†; Сол, № 45\*–48\*; табл. VI, фиг. 11, 12  
*Loxococoncha* sp. 3 s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997 – 6†, 7†, 8\*, 9\*, 10†; Сол, № 23\*, 35\*–37\*, 39\*–41\*, 45\*; табл. VI, фиг. 10, 11  
*L.*? cf. *subkotoriforma* Ishizaki, 1968 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 2, 3, 5\*; табл. VI, фиг. 13, 14  
*Loxococoncha?* sp. 2 s. Zenina, 2003 – 1, 2, 3\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*, 10†; табл. VI, фиг. 15, 16  
*Loxococoncha?* sp. 5 s. Schornikov, 2013 – 3, 5, 6\*, 7; табл. VI, фиг. 17, 18

Род *Nannocythere* Schaefer, 1953

- Nannocythere?* sp. s. Schornikov, 2013 – 6\*

Подсемейство **Cytheromorphae** Mandelstam, 1960

Род *Cytheromorpha* Hirschmann, 1909

- C. acupunctata* (Brady, 1880) – 1, 2, 3, 5, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*, 10†; табл. VII, фиг. 4, 5  
*C. claviformis* Hirschmann, 1909 – 8\*, 10†; Сол, № 24\*, 42\*–44\*, 52\*, 56\*; табл. VII, фиг. 6, 7

Подсемейство **Loxocaudinae** Schornikov, 2011

Род *Loxocauda* Schornikov, 1969

- \**Loxocauda orientalis* Schornikov, 2011 – 6\*; табл. VI, фиг. 19, 20  
*Loxocauda* sp. 1 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 1\*, 2, 3, 7\*, 9\*; табл. VI, фиг. 21, 22  
*Loxocauda?* sp. s. Schornikov, 2013 – 7; табл. VII, фиг. 3  
*Loxocauda?* sp. A s. Schornikov, 2013 – 2, 3, 6\*, 7, 8\*, 9; табл. VII, фиг. 1, 2

Семейство **Cytheruridae** Müller, 1894

Подсемейство **Cytherurinae** Müller, 1894

Род *Angulicytherura* Schornikov et Dolgov, 1995

- A.* cf. *rugosa* Schornikov et Dolgov, 1995 s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 3\*, 5\*, 6, 7; табл. VII, фиг. 8, 9  
 \**A. ventroangulata* Schornikov et Dolgov, 1995 – 5, 6\*, 7, 9\*; табл. VII, фиг. 10, 11  
*Angulicytherura* sp. 2 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 5, 6; табл. VII, фиг. 12, 13  
*Angulicytherura* sp. 3 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 2, 3, 5, 6\*, 7\*, 9\*; табл. VII, фиг. 14, 15  
*Angulicytherura* sp. 4 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 1, 2, 5\*, 6\*, 7\*, 8, 9\*, 10†; табл. VII, фиг. 16, 17  
*Angulicytherura* sp. 5 s. Schornikov, 2013 – 5, 7  
*Angulicytherura* sp. 6 s. Schornikov, 2013 – 6; табл. VII, фиг. 18, 19  
 \**A.*? *miii* (Ishizaki, 1969) – 8\*, 6†, 10†; Сол, № 14\*, 54; табл. VII, фиг. 20, 21  
*Angulicytherura?* sp. 1 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 3†, 5\*, 6, 7\*; табл. VII, фиг. 22, 23

Род *Cytherura* Sars, 1866

- Cytherura?* sp. A s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 1, 8\*, 10†; табл. VII, фиг. 24, 25  
*Cytherura?* sp. B s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 1†, 6; табл. VIII, фиг. 1, 2

Род *Hemicytherura* Elofson, 1941

- H. cavata* (Hu, 1981) – 5\*, 7\*; табл. VIII, фиг. 3, 4  
*H. aff. clathrata* (Sars, 1866) s. Schornikov, 1996 – 1; табл. VIII, фиг. 5, 6  
 \**H. kajiyamai* Hanai, 1957 – 5\*, 7; табл. VIII, фиг. 7, 8  
 \**H. tricarinata* Hanai, 1957 – 2, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*, 10†  
 \**Hemicytherura* sp. s. Aladin, 1987 – 3\*, 4, 5\*, 6\*, 7, 9\*, 10†; табл. VIII, фиг. 9, 10

Род *Howeina* Hanai, 1957

- H. camptocytheroidea* Hanai, 1957 – 1, 2, 3, 4, 5\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*, 10†; табл. VIII, фиг. 13, 14  
*H. cf. camptocytheroidea* Hanai, 1957 s. Schornikov, 2013 – 7; табл. VIII, фиг. 15  
*H. higashimeyaensis* Ishizaki, 1971 – 1, 3, 7; табл. VIII, фиг. 11, 12  
*H. neoleptocytheroidea* (Ishizaki, 1966) – 1, 7; табл. VIII, фиг. 20, 21  
*Howeina* sp. A s. Schornikov et Zenina, 2007 – 1, 2, 3, 5, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*; табл. VIII, фиг. 16, 17  
*Howeina* sp. 5 s. Schornikov et Sokolenko, 1999 – 1, 3, 5\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*; табл. VIII, фиг. 18, 19

Род *Levocytherura* Schornikov, 1969

- L.? cf. sabula* (Fridl, 1982) s. Schornikov, 2013 – 7\*; табл. VIII, фиг. 22, 23, 24  
*Levocytherura?* sp. 1 s. Schornikov et Zenina, 2007 – 2, 3†, 8\*; табл. IX, фиг. 1, 2

Род *Semicytherura* Wagner, 1957

Группа *S. complanata* (Brady, Crosskey et Robertson, 1874)

- Semicytherura* sp. B s. Ishizaki et Matoba, 1985 – 1, 3, 5\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*; табл. IX, фиг. 5, 6  
*Semicytherura* sp. BA s. Schornikov, 2013 – 7\*; табл. IX, фиг. 3, 4  
*Semicytherura* sp. 20 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 1†, 3, 5\*, 6, 7; табл. IX, фиг. 7, 8

Группа *S. henrihowei* Hanai et Ikeya, 1977

- S. leptosubundata* Ozawa et Kamiya, 2008 – 1; табл. IX, фиг. 9, 10  
 \**S. slipperi* Yamada, Tsukagoshi et Ikeya, 2005 – 1, 3, 5, 6, 7; табл. IX, фиг. 11, 12  
 \**S. subundata* (Hanai, 1959) – 5\*, 7; табл. IX, фиг. 13, 14  
*S. tanimuray* Ozawa et Kamiya, 2008 – 1; табл. IX, фиг. 15, 16

Группа *S. miurensis* (Hanai, 1957)

- S. cf. miurensis* (Hanai, 1957) s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 1†, 6\*, 9; табл. IX, фиг. 17, 18  
 \**S. mukaishimensis* Okubo, 1980 – 2, 3\*, 5, 6\*, 7\*, 9\*; табл. IX, фиг. 19  
*S. polygonoreticulata* Ishizaki et Kato, 1976 – 3, 6\*, 7; табл. IX, фиг. 20  
*S. cf. wakamurasaki* Yajima, 1982 s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 3\*, 5\*, 6\*, 7\*; табл. X, фиг. 5, 6  
*Semicytherura* sp. A s. Ishizaki et Matoba, 1985 – 1, 6; табл. IX, фиг. 21, 22  
*Semicytherura* sp. AB s. Schornikov et Zenina, 2007 – 2, 3†; табл. X, фиг. 1, 2  
*Semicytherura* sp. AD s. Schornikov, 2013 – 3\*; табл. IX, фиг. 23, 24  
*Semicytherura* sp. 11 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 2, 3, 7; табл. X, фиг. 3, 4  
*S.? daishakaensis* Tabuki, 1986 – 1, 2, 3\*, 5, 7; табл. X, фиг. 17, 18  
*Semicytherura?* sp. s. Schornikov, 2013 – 9; табл. X, фиг. 19  
 Cytherurinae gen. s. Schornikov et Zenina, 2004  
 Cytherurinae gen. sp. 4 s. Schornikov et Zenina, 2004 – 3, 7\*; табл. XI, фиг. 1, 2  
 Cytherurinae gen. sp. 5 s. Schornikov et Zenina, 2004 – 1†, 2, 5\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*; табл. X, фиг. 20, 21

Подсемейство **Pectocytherinae** Hanai, 1957

Род *Munseyella* Bold, 1957

- M. hatatensis* Ishizaki, 1966 – 1, 7\*, 9; табл. XI, фиг. 3

Подсемейство *Cytheropterinae* Hanai, 1957

Род *Cytheropteron* Sars, 1866

- C. cf. arcuatum* (Brady, Crosskey et Robertson, 1874) s. Cronin et Ikeya, 1987 – 1; табл. X, фиг. 7, 8  
*C. cf. eremitum* Hanai, 1959 s. Schornikov, 2013 – 1; табл. X, фиг. 9, 10  
*C. sawanense* Hanai, 1959 – 1; табл. X, фиг. 11, 12  
*Cytheropteron* sp. 1 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 5, 7, 9; табл. X, фиг. 13, 14  
*Cytheropteron* sp. 6 s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 1, 7; табл. X, фиг. 15, 16  
*Cytheruridae* gen. sp. s. Schornikov, 2013 – 6\*; табл. XI, фиг. 4, 5, 6

Семейство *Xestoleberididae* Sars, 1928

Род *Aspidoconcha* De Vos, 1953

- Aspidoconcha* sp. s. Aladin et Schornikov, 1986 – Ком, 8\*; табл. XI, фиг. 7, 8

Род *Xestoleberis* Sars, 1866

- \**X. hanaii* Ishizaki, 1968 s. Schornikov, 1974 – 1, 2, 3, 5\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*  
 \**X. iturupica* Schornikov, 1974 – 5\*; табл. XI, фиг. 9, 10  
 \**X. opalescenta* Schornikov, 1974 – 3†; табл. XI, фиг. 11, 12  
*X. aff. setouchiensis* Okubo, 1979 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 1, 7\*; табл. XI, фиг. 13, 14  
*Xestoleberis* sp. 6. s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 1, 3†, 6\*, 7, 9\*; табл. XI, фиг. 15, 16

Семейство *Paradoxostomatidae* Brady et Norman, 1889

Подсемейство *Cytheroisinae* Schornikov, 1993

Род *Cytherois* Müller, 1884

- Cytherois* sp. A s. Zenina et Schornikov, 2008 – 6, 8\*; табл. XI, фиг. 17, 18  
*Cytherois* sp. B s. Schornikov, 2013 – 7\*  
*Cytherois* sp. C s. Schornikov, 2013 – 7\*; табл. XI, фиг. 19, 20  
*Cytherois* sp. CB s. Schornikov, 2013 – 7\*  
*Cytherois* sp. CC s. Schornikov, 2013 – 7\*; табл. XI, фиг. 21, 22  
*Cytherois* sp. CD s. Schornikov, 2013 – 7\*  
*Cytherois* sp. 7 s. Schornikov, 2013 – 7\*  
*Cytherois* sp. 26 s. Schornikov et Zenina, 2007 – 2  
*Cytherois* sp. 27 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 7\*  
*Cytherois* sp. 29 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 7\*  
*Cytherois* sp. 30 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 2, 3

Подрод *Orientocytherois* Schornikov, 1993

- \**C. (O.) megapoda* Schornikov, 1993 – 6\*

Род *Flabellicytherois* Schornikov, 1993

- \**F. bingoensis* (Okubo, 1980) – 6\*, 7\*; табл. XI, фиг. 23

Род *Violacytherois* Schornikov, 1993

- \**V. flavoviolacea* Schornikov, 1993 – 5\*, 7\*; табл. XII, фиг. 1, 2  
 \**V. sargassicola* (Hiruta, 1976) – 2, 7\*; табл. XII, фиг. 3

Подсемейство *Paradoxostomatinae* Brady et Norman, 1889

Род *Boreostoma* Schornikov, 1993

- \**B. coniforme* (Kajiya, 1913) – 5\*, 6\*, 7\*, 9\*; табл. XII, фиг. 4, 5  
*B. aff. coniforme* (Kajiya, 1913) s. Schornikov, 2013 – 5\*, 7\*; табл. XII, фиг. 6, 7  
*B. cf. coniforme* (Kajiya, 1913) s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 7\*, 9; табл. XII, фиг. 8, 9

- \**B. kurilense* (Schornikov, 1974) – 7; табл. XII, фиг. 10, 11  
 \**B. pedale* (Hiruta, 1975) – 5\*, 7\*; табл. XII, фиг. 12, 13  
*B. aff. pedale* (Hiruta, 1975) s. Schornikov, 2013 – 5\*; табл. XII, фиг. 14  
 \**B. spineum* (Hiruta, 1975) – 1, 6\*, 7\*; табл. XII, фиг. 15  
 \**B. ussuricum* (Schornikov, 1974) – 1, 3\*, 4, 5\*, 6\*, 7\*, 9\*; табл. XII, фиг. 16, 17

Род *Brunneostoma* Schornikov, 1993

- \**B. brunneum* (Schornikov, 1974) – 3, 6\*, 7\*

Род *Obesostoma* Schornikov, 1993

- \**O. obesum* (Schornikov, 1974) – 5\*, 7\*, 9\*; табл. XII, фиг. 18, 19

Род *Paradoxostoma* Fisher, 1855 sensu latum

- \**P. assimile* Okubo, 1977 – 6\*, 7\*, 9\*; табл. XII, фиг. 20, 21  
*P. cf. oshoroense* Hiruta, 1975 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 6\*, 7\*, 9\*, 10†; табл. XII, фиг. 22, 23  
 \**P. setoense* Schornikov, 1975 – 7\*, 10†; табл. XII, фиг. 24  
*P. cf. setoense* Schornikov, 1975 s. Schornikov in Lee et al., 2000 – 10†  
 \**P. sohni* Okubo, 1980 – 5\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*, 10†; табл. XII, фиг. 25, 26  
*Paradoxostoma* sp. A s. Schornikov, 2013 – 6\*  
*Paradoxostoma* sp. B s. Schornikov, 2013 – 6\*  
*Paradoxostoma* sp. 26 s. Schornikov et Chavtur, 2001 – 3, 7\*  
*Paradoxostoma* sp. 28 s. Schornikov, 2006 – 1, 6\*, 9\*, 10†  
*Paradoxostoma?* sp. s. Schornikov, 2006 – 10†

**Paradoxostomatidae incertae sedis**

Род *Redekea* De Vos, 1953

- R. cf. perpussilla* De Vos, 1953 s. Zenina et Schornikov, 2008 – Ком, 8\*

У различных современных авторов существуют серьезные разногласия в представлении макросистемы современных Ostracoda. Это касается объема, состава и порядка расположения отдельных таксонов. Последние сводки по таксономии мировой фауны остракод (Основы..., 1960; Treatise..., 1961) безнадежно устарели. Это стало очевидным уже через 15 лет после их издания, когда количество надвидовых таксонов остракод увеличилось более чем в два раза по сравнению с тем, что было описано за 200 предыдущих лет. В статье под названием «Всемирный остракодовый потоп...» Мальц (Malz, 1975) пишет, что исследование остракод все более представляется делом безнадежным, поскольку ученым кажется, что поток новых данных захлестывает их с головой. Предпринимались попытки подготовки нового издания «Treatise», но пока безрезультатно. Сейчас, как, впрочем, и всегда, приходится вырабатывать свой взгляд на систему остракод, ориентируясь на наиболее важные последние работы по этим проблемам. Примером такой работы может служить статья Хорна с соавторами (Horne et al., 2002), в которой перечислены все семейства четвертичных и современных остракод. «Практическое руководство...» (1989) имеет ограниченное применение. В нем рассматриваются далеко не все таксоны высокого уровня современных остракод и не учтены результаты ряда крупных таксономических исследований последних лет. Мы придерживаемся в основном системы, предложенной Хартман-

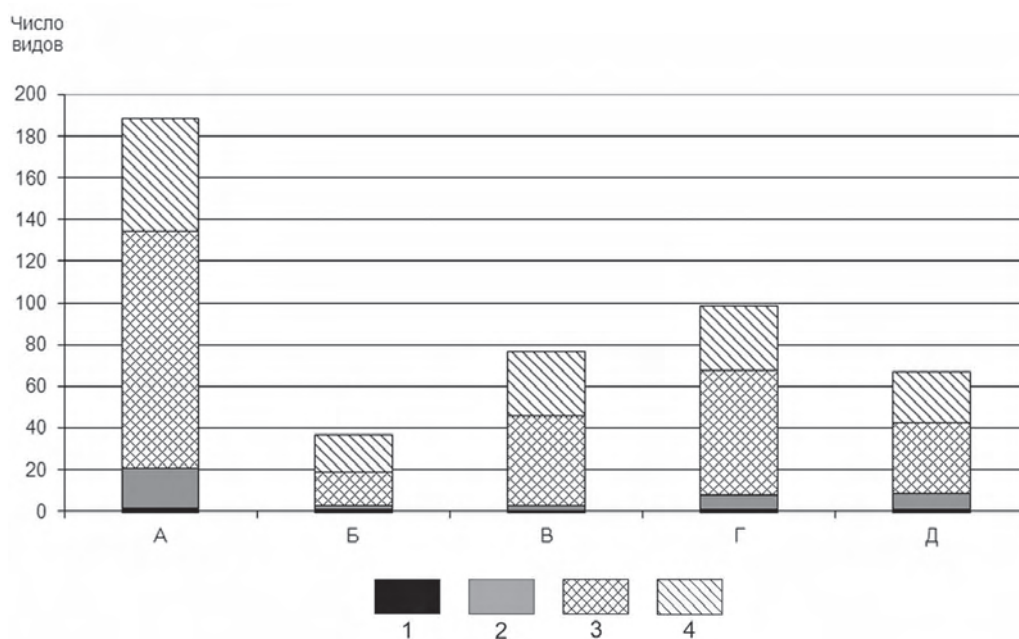
ном (Hartmann, 1966–1989), как наиболее авторитетной, но вынуждены внести некоторые коррективы в соответствии с собственными представлениями (Schornikov, 2006a). Предстоит еще очень большая работа по реклассификации современных, особенно морских, остракод. Многие гигантские в современном объеме роды, которым приписывается всесветное распространение, подлежат подразделению на самостоятельные таксоны. Особенно нуждаются в реклассификации роды: *Microcythere*, *Loxoconcha*, *Semicytherura*, *Cytheropteron*, *Xestoleberis*, *Cytheroïis*, *Paradoxostoma*, *Paracytheroïis*. В связи со сложившимся положением ряд видов мы относим к определенным родам лишь провизорно, о чем говорит знак «?» после родового названия. Ямада с соавторами (Yamada et al., 2005) и мы рассматриваем дальневосточных *Semicytherura* в составе неформальных групп (см. список), которые по сути представляют собою самостоятельные еще не описанные роды. Кроме того, из состава *Semicytherura* нами в тезисах (Schornikov, Zenina, 2004, 2007b) выделен таксон – *Cytherurinae* gen. Формальное название ему пока не присвоено, поскольку согласно Международному кодексу (2004) таксоны, описанные в тезисах, невалидны. Из обширнейшего в старом понимании рода *Paradoxostoma sensu latum* нами выделено 7 самостоятельных родов, в том числе очерчен объем рода *Paradoxostoma sensu strictum* (Шорников, 1993; Schornikov, Keyser, 2004). Однако более 150 описанных видов и множество форм, фигурирующих в литературе в открытой номенклатуре, нуждаются в дополнительном морфологическом исследовании и реклассификации. Это касается всех приведенных в списке видов *Paradoxostoma*.

В результате обработки новых материалов и ревизии коллекции возникла необходимость уточнить и исправить ряд опубликованных нами ранее названий остракод. Приводим их список: *Sclerochilus* sp. E s. Schornikov et Zenina, 2007 = *Sclerochilus* sp. D; *Sclerochilus* sp. AB s. Zenina et Schornikov, 2008 = *S. (S.) iturupicus*; *Loxoconcha* sp. 2 s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997 = *Loxoconcha* sp. 1; *Levocytherura?* sp. 2 s. Schornikov et Zenina, 2007 = *Levocytherura?* sp. 1, поскольку первый является самкой, а второй – самцом одного вида. Выяснилось, что названием *Cytheruridae* gen. indet. s. Schornikov et Zenina, 2007 обозначены створки экземпляров ранних возрастных стадий *S.? daishakaensis*. Единственный экземпляр цитерурины плохой сохранности, обнаруженный в ископаемом состоянии и обозначенный как *Cytherura?* sp. 1 s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997, утрачен. Поскольку впредь невозможно установить его таксономическую принадлежность, мы исключаем это название из списка видов района зал. Петра Великого.

Успешному прикладному использованию остракод (в частности, на Дальнем Востоке) препятствует чрезвычайно слабая изученность морфологии и систематики их современных представителей. Видовое разнообразие современных дальневосточных остракод значительно больше, чем это можно было предположить еще недавно. В Японском море обитает не менее 800 видов. Согласно последним подсчетам (Chavtur, 2013; Schornikov, 2013), в российских водах дальневосточных морей установлено 1317 видов остракод. Из них описаны лишь 392 вида (85 только по раковине), остальные, приведенные в открытой номенклатуре, предстоит еще описать. Судя по всему, это не более 2/3 всех видов остракод, действительно

обитающих в этом районе. Наблюдается настоящий кризис остракологии, когда значительная часть видовых определений, основанных на поверхностном изучении морфологии раковин, сомнительна. Чтобы препятствовать нарастанию этого «информационного шума», необходима не только интенсификация изучения мягкого тела остракод, но и значительно более детальное, чем это обычно принято, исследование морфологии их раковин (Шорников, 1986; Schornikov, 2001a). В видовой таксономии остракод исследователи их мягкого тела имеют настоящее «чудо природы» – копулятивный орган самца, позволяющий по его форме (у *Podocorida*) определить вид с предельно возможным разрешением, насколько это мыслимо на основании морфологических признаков. Характер видовых признаков в строении раковины имеет свои особенности в пределах родов и более мелких групп остракод. Необходима разработка видовых критериев строения раковины для каждой конкретной группы с учетом результатов исследования пениса у ближайших рецентных групп.

В табл. 1, прил. 2 указаны биогеографические (зонально-географические и зоогеографические) характеристики остракод, обнаруженных в исследованных материалах. По зонально-географической принадлежности большинство (60,3%) остракод морского генезиса – умеренноводные, низкобореальные виды, т. е. эндемы Маньчжурской или Айнской биогеографической подобласти (рис. 2.1). Эта подобласть на юге ограничивается линией: Вонсан – о. Садо – м. Инубо, на севере:



**Рис. 2.1.** Зонально-географический состав фауны солоноватоводных и морских остракод. А–Д – районы исследований: А – все районы, Б – эстуарий р. Раздольная, В – Амурский залив у ИБМ, Г – зал. Восток у МБС «Восток», Д – б. Врангеля; 1–4 – зонально-географические группы: 1 – бореально-арктические виды, 2 – широкобореальные виды, 3 – низкобореальные виды, 4 – субтропическо-низкобореальные виды



прол. Невельского – м. Терпения – прол. Фриза с охотоморской и прол. Екатерины с тихоокеанской стороны Курильских островов (Кусакин, 1979; Kussakin, 1990; Кусакин и др., 1997). Вероятно, часть видов, отнесенных нами к низкобореальным, в будущем будет обнаружена севернее вышеозначенной линии и перейдет в разряд широкобореальных. С другой стороны, к низкобореальным (а не к субтропическо-низкобореальным) мы относим виды, которые, хотя и распространяются до берегов Южной Кореи, но не выходят за пределы Японского моря.

В составе низкобореальных видов можно различить, по крайней мере, три группы по отношению их к наиболее высокой (летней) температуре. Теплолюбивые виды, обитающие на прогреваемом мелководье зал. Петра Великого и распространенные далеко на юг, до берегов Южной Кореи. Умеренноводные виды, составляющие большинство населения мелководья залива. Относительно холодолюбивые виды, распространенные во внешней части залива. Они явно тяготеют к холодным водам, обитают в основном на глубине от 20 до 80 м при температуре ниже 15 °С и лишь иногда незначительно преодолевают положение летнего термоклина. Многие из этих видов распространены далеко на север, до южных Курильских островов. Вместе с ответвлениями холодного Приморского течения они могут проникать во внешние части заливов Находка, Восток, Уссурийского и Амурского. Например, отдельные створки таких видов, *S. cf. bradii*, *R. cf. tuberculatus* и *Baffinicythere* sp. A, обнаружены в Амурском заливе вплоть до его середины, на глубине 3–8 м, в то время как живыми они встречаются только в открытой части зал. Петра Великого на глубине более 15 м, а на выходе из Амурского залива глубже 20 м. По-видимому, эти створки происходят из отложений времени последнего крупного похолодания климата 2,2 тыс. лет назад или временных похолоданий в более позднее время, например, в «малый ледниковый период» (1300–1800 гг.). Поэтому в северо-восточном прибрежье Амурского залива мы считаем их ископаемыми видами и не рассматриваем в составе современной фауны. К относительно холодолюбивым относятся и представители трибы Urocythereidini, *D. abei*, *J. cf. nopporensis*, *Johnnealella* sp. 1 и *Y. hayashii*, раковины и створки которых нередко встречаются в прибрежных пробах. Только *Johnnealella* sp. 1 встречен живым на глубине 2,5 м в зал. Восток. Мы не относим их к постоянным обитателям мелководья, а считаем спорадическими вселенцами в рассматриваемую зону во время незначительных похолоданий климата и флюктуаций распространения водных масс. В некоторых случаях их створки могут быть переотложены из нижележащих отложений. Отсутствие их живых экземпляров на мелководье мы не связываем с загрязнением.

Поскольку изучалась в основном мелководная, наиболее прогреваемая часть залива, в наших материалах значительную долю (28,5%) составляют тепловодные субтропическо-низкобореальные виды. Помимо низкобореальных вод они обитают у берегов центральной и южной Японии, япономорского берега южной половины Корейского полуострова, в Желтом и Восточно-Китайском морях. В зал. Петра Великого эти остракоды маркируют зону распространения Северо-Корейского течения, несущего с юга вдоль берега теплые поверхностные воды. Характерны они для мелководных частей залива, относительно закрытых, хорошо

прогреваемых заливов второго порядка и бухт, а у открытых берегов, на глубине более 10 м встречаются редко. Солоноватоводный вид из этой группы, *Sinocytheridea* sp., является реликтом глобального потепления климата. Во время среднеголоценового климатического оптимума, 5–6 тыс. лет назад, он был распространен значительно шире, а ныне обитает в отдельных наиболее прогреваемых участках (рефугиях) Амурского залива и на литорали Желтого моря в Китае (Гвоздева и др., 1997; Schornikov, Zenina, 2006).

Меньшую часть среди встреченных остракод составляют холодолюбивые широкобореальные виды, распространенные как в низко-, так и высокобореальных водах вплоть до Берингова моря (10%). Большинство из них в северной части ареалов, например, на Курильских островах, обычны на мелководье и даже на литорали, а в зал. Петра Великого редко поднимаются выше 10 м. Основная же их масса сосредоточена на глубине 40–200 м, где они совместно с относительно холодолюбивыми низкобореальными видами маркируют зону распространения водных масс холодного Приморского течения, направленного с севера на юг (Шорников, Соколенко, 1999).

Только два вида (1%) можно отнести к бореально-арктическим. Это солоноватоводный *C. claviformis*, описанный из Финских шхер в Балтийском море и встреченный нами на побережье Белого моря, моря Лаптевых и вдоль берегов дальневосточных морей от Чукотки до зал. Петра Великого. Обитает он и на побережье Аляски (Шорников, Зенина, 2006). Второй вид, *H.? emarginata*, кроме побережья всей Арктики широко распространен по обе стороны северной Пацифики и Атлантики. Дистальные части пениса беломорских и курильских его экземпляров отличаются по форме (Шорников, 1974а). Не исключено, что под данным названием фигурирует не один вид. Для выяснения этого необходимо детальное сравнительно-морфологическое исследование популяций из различных частей приписываемого ему ареала. Один солоноватоводный вид, *P. susitnensis*, распространен вдоль берегов дальневосточных морей, от Чукотки до зал. Петра Великого, и у американских берегов Берингова моря, Алеутских островов и зал. Аляска. Обнаружен он также на Атлантическом побережье Канады, на литорали п-ова Новая Шотландия. По-видимому, он относится к группе тихоокеанских-западноатлантических бореально-арктических видов. Остальные обсуждаемые морские и солоноватоводные виды известны только из приазиатских вод.

В сравнении с картиной, полученной путем суммирования всех изученных нами материалов из зал. Петра Великого, соотношения биогеографических групп остракод в отдельных районах варьируют в зависимости от особенностей гидрологического режима (см. рис. 2.1). В опресненной, наиболее мелководной и прогреваемой северо-западной части Амурского залива, примыкающей к р. Раздольная, в составе 37 морских и солоноватоводных видов морского происхождения 18 (48,6%) субтропическо-низкобореальных, 16 (40,5%) низкобореальных и 2 (5,4%) широкобореальных вида. В более открытой восточной части Амурского залива у ИБМ с нормальной соленостью количество видов увеличивается почти в два раза, доля субтропическо-низкобореальных видов уменьшается (39%), а соотношения низкобореальных и широкобореальных видов остаются примерно на том же уровне:

40,2% и 3,8%, соответственно. У еще более открытого берега с активным гидрологическим режимом в зал. Восток преобладают низкобореальные виды (60,6%), увеличивается доля широкобореальных видов (7%), а доля субтропическо-низкобореальных видов еще более уменьшается (31,3%). В б. Врангеля соотношение субтропическо-низкобореальных, низкобореальных и широкобореальных видов равно соответственно 35,8%, 80,5% и 11,9%.

В списке фигурируют и пресноводные виды из бассейна р. Раздольная. По зоогеографической принадлежности большинство из них относится к восточно-палеарктическим видам, *D. fasciata* и *C. ovum* имеют голарктическое распространение, а *P. kraepelini* и *F. alexandri* палеарктические виды.

## 2.2. ЭКОЛОГИЯ ОСТРАКОД

Экологические характеристики остракод, обнаруженных в исследованных материалах, представлены в табл. 1, прил. 2. В отношении морских и солоноватоводных видов приведенные данные касаются только зал. Петра Великого и фактически получены на основании наших материалов. В таблице указаны придонные температура и соленость, при которых виды встречены живыми. В случаях единичных находок привлечены литературные данные о параметрах среды мест, где встречены живыми соответствующие виды. Разумеется, в результате дальнейших исследований сведения о глубине, температуре и солености, при которых обитают различные виды, будут уточняться, а диапазоны этих параметров будут изменяться в сторону расширения. В скобках приводятся экстремально низкие показатели солености воды, которые случаются во время тайфунов в результате обильных осадков. Такие резкие понижения солености кратковременны, и обитающие на грунте остракоды переживают это время, зарывшись в грунт, а эпибионты (фитобионты и литофилы), вынужденные непосредственно контактировать с опресненными водами, плотно закрывают раковины и пребывают в неактивном состоянии. Для пресноводных видов указана глубина, на которой они встречены в пределах Приморского края; соленость дана, при которой они вообще, встречаются. Пресноводные остракоды *Lyocypis* и кантонины преимущественно роются в иле, но иногда могут заходить и на другие грунты. Пресноводные фитобионты обычно держатся в зарослях водной растительности, но вполне свободно могут передвигаться и по поверхности различных грунтов, в том числе и ила.

В наших материалах на берегу Амурского залива у ИБМ встречен *T. ivanovae*, представитель особого подотряда наземных остракод – *Terrestrialcytherosopina*. Он обитает в супралиторали на почве и среди мелкой гальки под слоем выбросов морских трав. Однако биотопа, где была найдена единственная его створка, уже не существует, поскольку позднее он был засыпан реконструированной железнодорожной насыпью. Несомненно, *T. ivanovae* обитает и сейчас вдоль берегов мелководной северо-восточной части Амурского залива, где широко распространены благоприятные для него биотопы. Кроме того, в зал. Петра Великого *T. ivanovae* встречен на берегу вершины зал. Восток, б. Боярин на о. Русский и б. Миноносок

в зал. Посыета. Вид известен из супралиторали курильского о. Итуруп и японского о. Хоккайдо. Известно еще всего пять видов из этого подотряда: *Terrestricythere pratensis* Schornikov, 1980, из солончака муссонного климата в б. Боярин на о. Русский; *Terrestricythere proboscidia* Hiruta et al., 2007, из интерстициального биотопа на литорали о. Хоккайдо; *Terrestricythere elisabethae* Horne et al., 2004 и *Terrestricythere* sp., из литорали Англии; *Terrestricythere crimaea* Schornikov, 2008, из зоны газовых сипов у берегов Крыма на глубине 6 м (Шорников, 1969, 1980б; Hiruta et al., 2007; Horne et al., 2004; Schornikov, Syrtlanova, 2008).

*Aspidoconcha* и *Redekea* – комменсалы сверлящей древесины изоподы *Limnoria lignorum*, которая разрушает деревянные портовые сооружения. *Limnoria* продельвают ходы в древесине, но питаются не древесиной, а мицелием морских грибов, которые произрастают на измельченной ими древесной массе (Brunel, 1963). Этим же мицелием питаются и сожительствоющие с ними многие животные, в том числе *Aspidoconcha* и *Redekea*. В новые места *Limnoria* переселяются вместе с грибницей и комменсалами. При этом *Aspidoconcha*, имеющие сильно дорсовентрально сплюснутую, присосковидную раковину, прочно удерживаются на покровах хозяев, а *Redekea* с латерально сжатой раковинной держатся на их приротовых конечностях. В разрушаемой *Limnoria* древесине *Aspidoconcha* и *Redekea* многочисленны, и их створки могут быть найдены на грунте вблизи заселенных ими свай. Вдали же от берега их створки чрезвычайно редки. *Limnoria* способны заселять очень небольшие затонувшие древесные фрагменты, которые могут скапливаться в центрах круговоротов прибрежных течений. Именно в таких местах вдали от берега могут быть встречены створки комменсалов.

### 2.3. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ, ТАФНОМИИ, ЭТОЛОГИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОРФОЛОГИИ ОСТРАКОД

Как известно, современные остракоды изучены значительно слабее ископаемых. Большинство публикаций по современным морским остракодам, в названиях которых фигурируют слова «распределение» и «экология», на самом деле посвящены анализу распределения раковин погибших остракод в современных морских осадках. Знания об образе жизни и характере распределения по биотопам живых остракод, особенно в северо-западной части Тихого океана, еще очень малы. Поэтому мы считаем уместным обсудить здесь некоторые аспекты биологии, тафномии, этологии и функциональной морфологии современных остракод, которые важны для понимания особенностей распределения живых остракод по биотопам и их остатков в донных осадках, а значит, и более успешного их прикладного использования.

#### 2.3.1. Пути расселения остракод

Бентосные Myodocorida ведут планктобентический образ жизни, активно и довольно быстро плавают над грунтом, а в брачный период могут подниматься к поверхности воды. Их раковины имеют высокое содержание фосфатов, поэтому

обычно растворяются через несколько суток после смерти животных и редко сохраняются в ископаемом состоянии. Миодокопиды имеют более широкие расселительные потенции, чем подавляющее большинство морских Podocopida, которые не способны плавать: могут быстро и неоднократно заселять места, периодически подвергающиеся сильному стрессовому загрязнению. Они не столь тесно связаны с донными субстратами, чтобы накапливающиеся в грунтах токсины имели решающее значение для их жизнедеятельности. Тем не менее каждый из видов Myodocopida приурочен к определенным биотопам. В частности, единственный вид миодокопид, представленный в рассматриваемых материалах, *E. nipponicus*, характерен для побережья, и особенно бухт, где встречается на различных грунтах, а также среди зарослей водорослей и морских трав. Остальные виды миодокопид обитают в зал. Петра Великого преимущественно на глубине более 30 м на заиленном песке и иле.

Многие Polyscopida на мелководье обитают преимущественно в интерстициали крупнозернистого песка, гравия, гальки и ракуши (Hartmann, 1973). Благоприятные для себя условия они находят также в навалах камней у основания скал. Временами они покидают свои убежища и быстро переплывают у дна с места на место, но иногда могут подниматься в толщу воды, где встречаются в планктоне (Kornicker, 1959). В зал. Петра Великого на мелководье они очень редки и не обнаружены в загрязненных местах, но обычны на илистом песке и иле на глубине более 30 м. Согласно нашим неопубликованным данным, поликопиды обычны в зонах грязевых вулканов в Средиземном и Норвежском морях, где они успешно обитают на поверхности бактериальных матов совместно со способными плавать подокопидами из рода *Propontocypris*. Кронин с соавторами (Cronin et al., 2013a) предполагают, что поликопиды могут обитать в особом биоценозе на нижней поверхности арктических льдов, откуда их створки рассеиваются по дну Арктического океана. Исследователи предлагают, подобно створкам *Acetabulastoma* (см. ниже), использовать их наличие или отсутствие в донных осадках для индикации состояния ледового покрытия Арктики в связи с изменением климата.

Подавляющее большинство остракод из отряда Podocopida не имеет плавательных органов и медленно ползает по субстрату или роется в грунте. Обычно они заселяют верхний 5-сантиметровый слой грунта, интерстициальные виды могут проникать в толщу крупного песка на глубину 30 см и более, а некоторые виды *Krithe* зарываются в мягкий ил на глубину до 60 см.

Достаточно полный обзор механизмов расселения мейофауны дан Мокиевским (2009). Вопрос же о способах и возможной скорости расселения подокопид, не имеющих личиночных стадий и не способных плавать, практически не изучен. Солоноватоводные остракоды морских побережий обычно не имеют сплошных ареалов, а заселяют отдельные местообитания, часто очень небольшие по площади. При этом даже в соседних водоемах встречаются различные наборы видов. Несомненно, в их расселении существенную роль играют околотовные и водоплавающие птицы, которые могут переносить их на небольшие расстояния из водоема в водоем, подобно тому, как это известно для организмов мейобентоса, амфипод и мелких моллюсков морских побережий и континентальных водоемов

(Gerlach, 1977; Шорников, 2008б). Возможно, остракоды переносятся не только с илом, прилипшим к лапкам, но и активно вцепляясь в перья отдыхающих на влажном берегу птиц, подобно тому, как это делают амфиподы, привлекаемые запахом жировой смазки перьев.

В прибойной зоне моря часть ювенилов может подхватываться энергичными водными потоками и попадать в неритический планктон. Виды *Cytheroscopina*, обитающие в прибрежной фитали, обычно прочно связаны с растениями и другим твердым субстратом, поскольку на илу они беспомощны. На антеннах они имеют паутинные железы и, подобно паукам, прокладывают впереди себя на субстрате паутину, по которой передвигаются, цепляясь за нее коготками. Для пассивного расселения таких видов создаются особенно благоприятные условия, когда во время сильных штормов от дна отрываются крупные водоросли вместе с друзьями моллюсков и населявшими их остракодами. Например, 15.06.2006 в смыве со свежих штормовых выбросов друз мидий, модиолусов и устриц с растущими на них крупными ламинариевыми на берегу б. Лазурная в Уссурийском заливе нами было обнаружено большое количество остракод – 47 видов, из них 36 живыми (табл. 2.1). Это преимущественно лито- и фитофилы, которые укрывались в щелях внутри друз моллюсков и ризоидов водорослей. Присутствует также некоторое количество псаммо- и пелобиионтов, заселявших скопления песка и ила внутри друз или попавших туда вместе со взмученным осадком. В пробе обнаружены три вида: *Cobanocythere* sp. BC s. Schornikov, 2013, *Microcythere* sp. AB s. Schornikov, 2013 и *Cytherois* sp. AA, s. Schornikov, 2013 – не встреченных в других обследованных районах.

Оторвавшиеся от дна плавающие водоросли вместе с остракодами ветром и течениями могут разноситься на большие расстояния. Вдали от берега в районе Курильских островов нам приходилось видеть огромные скопления плавающих ламинариевых водорослей, протяженностью в несколько километров. В тропиках прибрежные остракоды аналогичным образом путешествуют на плавающих саргассах (Шорников, 1980а). Не способные плавать остракоды иногда встречаются в обрастании судов и в марикультурных коллекторах, куда они, несомненно, переползают с плавающих водорослей, прибывших к ним. Это касается обитателей прибрежной фитали. Большинство же видов *Cytheroscopina* вынуждены расселяться, медленно переползая по дну. При исследовании нами в 2001 г. водных объектов в районе планируемой прокладки нефтепровода по проекту «Сахалин-1», в одном месте зал. Пильтун (северо-восточный Сахалин) полностью отсутствовали живые остракоды, в то время как на всей остальной его акватории изобиловали массовые солоноватоводные остракоды, достигающие сотен тысяч экз. в пробе. Выяснилось, что около года назад здесь было стрессовое загрязнение нефтью. Заросли zostеры выдержали загрязнение, многие организмы (полихеты, мизиды, креветки, гастроподы и др.) быстро повторно заселили это место, остракодам же не хватило года, чтобы преодолеть расстояние около 10 км.

Обычно массовые виды остракод относительно равномерно заселяют площади подходящих для них биотопов. Нередки случаи, когда створки определенных видов равномерно распределены на соответствующих площадях, а живые их экземпляры формируют отдельные пятна, которые со временем мигрируют

в пределах этих площадей. Редкие виды встречаются в отдельных местах. Эти места могут быть чрезвычайно стабильны по местоположению. Например, изолированная популяция солоноватоводного вида, *S. furuyaensis*, существует в вершине Уссурийского залива, по крайней мере, на протяжении последних 6000 лет. Весьма своеобразный вид, Cytheruridae gen. sp., встречен только в одной точке – в Амурском заливе у ИБМ на глубине 3–4 м в друзах *Modiolus*.

Таблица 2.1

Остракоды из штормовых выбросов на берегу б. Лазурная

Видовой состав		
* <i>N. mutsuensis</i> : 3*2vf, 3*m, 1*2vA-1, 1*1vA-2, 1sA-5	<i>L. chinzeii</i> : 1vf	* <i>Semicytherura</i> sp. 11: 4*1vf
* <i>S. (P.) verecundus</i> : 64*f, 48*m, 4*A-1	* <i>L. harimensis</i> : 20*f, 28*m, 2*A-1	<i>S.?</i> <i>daishakaensis</i> : 1vA-2, 2vA-3
* <i>C. nishinipponica</i> : 8*1vf, 4*m, 3*A-3	* <i>Loxococoncha?</i> sp. 2: 2*A-3, 6*A-4	*Cytherurinae gen. sp. 5: 1*8s18vf, 2s11vm, 2s3vA-1, 2*A-2, 84*6s8vA-3, 20*A-4
<i>C. schornikovi</i> : 1vf	<i>Loxococoncha?</i> sp. 5: 1vf	* <i>M. hatatatisensis</i> : 4*f, 6*m, 9*1vA-1, 1*A-2
* <i>C. hayamensis</i> : 90*f, 60*m, 24*A-1, 10*A-2	* <i>Loxocauda</i> sp. 1: 1*f	* <i>Cytheropteron</i> sp. 1: 3*2vf, 3*m, 1vA-1
* <i>Callistocythere</i> sp. 3: 3*f, 1sm	<i>A. cf. rugosa</i> : 1vf	* <i>X. hanaii</i> : 8*1s1vf, 3*m, 5*A-1, 1*A-2, 2*A-3
* <i>P. cf. sekiguchii</i> : 1*1s4vf, 2*1sm, 2*2vA-1	<i>A. ventroangulata</i> : 1vf, 2s1vm	* <i>X. aff. setouchiensis</i> : 48*4s1vf, 36*4s4vm, 8*8vA-1
<i>P. subjaponica</i> : 3vf, 1vA-2	* <i>Angulicytherura</i> sp. 4: 1vm, 3vA-1, 1*1vA-2	* <i>Xestoleberis</i> sp. 6: 48*4s1vf, 36*4s4vm, 8*8vA-1
* <i>H. orientalis</i> : 6*f, 20*m, 2vA-1	* <i>Angulicytherura?</i> sp. 1: 1*f, 1vm, 1vA-2, 1vA-3	* <i>Cytherois</i> sp. AA s. Schorni- kov, 2013: 1*f, 1*m
* <i>A. disparata</i> : 1*1vf, 1*1sm, 1*A-1	* <i>Cytherura?</i> sp. A: 1*1vf, 2sm, 1vA-1	<i>B. cf. coniforme</i> : 1sf
* <i>A. elongata</i> : 5*f, 2*m, 1*A-1	* <i>H. cavata</i> : 2*f, 1*1vm, 1*A-1	* <i>B. ussuricum</i> : 2*5vf, 1*7vm, 3vA-1
* <i>R. ishizakii</i> : 4*f, 4*m	* <i>H. kajiyamai</i> : 1*m	* <i>O. obesum</i> : 1*f, 1vA-1
* <i>Cornucoquimba</i> sp.: 16*f, 16*m, 8*A-1	<i>H. tricarinata</i> : 1vA-1	* <i>P. assimile</i> : 8*f, 2*m
* <i>Cobanocythere</i> sp. BC s. Schor- nikov, 2013: 5*1vf	* <i>Hemicytherura</i> sp.: 1*2vf, 1vA-1	* <i>P. cf. oshoroense</i> : 3*f, 1*m
* <i>Microcythere</i> sp. AB s. Schor- nikov, 2013: 17*4vf, 6*1vm	<i>H. camptocytheroidea</i> : 1vf	* <i>P. cf. setoense</i> : 1*1vf, 1sm
* <i>Microcythere</i> sp. E: 1*f	<i>S. mukaishimensis</i> : 1vA-1	

Примечание. Здесь и далее условные обозначения см. на стр. 9.

По нашим наблюдениям и некоторым литературным сведениям (Williams, 1969), ювенильные особи не способные к плаванию подокопид являются своеобразной расселительной стадией в их жизненном цикле. Согласно инстинкту расселения, они активно проникают в различные биотопы, в то время как половозрелые особи менее склонны к миграциям. В процессе расселения в новые местообитания ювенилы нередко погибают, оказавшись в совершенно неподходящих для их жизни условиях. Это пионеры, которые, несмотря на все преграды, стремятся уйти подальше от мест своего рождения. Ценою гибели множества ювенилов виды расселяются в новые местообитания. Например, в районе Владивостока во время таяния снега в лесу на влажной почве мы наблюдали множество особей ранних возрастов пресноводного реофила *Eucypris pigra* (Fisher, 1851) в местах, где не должно быть водоемов. Часто они оказывались в сильно загрязненных лужах. Позднее все они погибали, но некоторые могли достичь чистых ручьев с подходящими для вида условиями. Подобным образом ведут себя ювенилы Candoninae и не способные плавать морских Podocopida.

Уильямс (Williams, 1969) установил, что на литорали Англии половозрелые особи *Leptocythere pellucida* (Baird, 1850) встречаются только в верхнем хорошо аэрируемом 2-сантиметровом слое песка, а ювенильные особи проникают на глубину 15 см. В исследованном нами южнокорейском зал. Йонгил на илу регулярно встречаются единичные створки ранних возрастов видов, приуроченных к пескам и твердым субстратам, находящихся от этих мест на расстоянии в несколько километров. Это остатки экземпляров, стремившихся найти новые местообитания. Выжившие же особи обитателей твердых субстратов смогли заселить, например, лежащие на илу автомобильные шины (Lee et al., 2000). Можно привести еще множество подобных примеров из различных групп животных, когда границу зон, пригодных и непригодных для нормальной жизни различных видов, преодолевают только их молодые особи, где и погибают. Особенно масштабно такая картина выглядит на литорали. В составе литоральной фауны регистрируется множество видов, массовых в самой верхней сублиторали, но на литорали представленных только ювенилами. Возможно, их и не следует включать в состав литоральной фауны, а считать случайными вселенцами в непригодную для их нормальной жизни зону. Популяции же видов, приспособленных для жизни на литорали, имеют там обычную половую и возрастную структуру. Таким образом, находка в сильно загрязненной зоне единственного ювенила остракоды вовсе не свидетельствует о том, что здесь имеются подходящие условия для нормальной жизни вида. Скорее всего, это пионер, который стремился преодолеть чуждые для него биотопы в поисках новых благоприятных мест обитания.

### 2.3.2. Сезонность

Отсутствие живых остракод отдельных видов в пробах не всегда свидетельствует о том, что они вымерли в данном месте. Это может зависеть от сезона, в который производились исследования. Сезонная динамика в жизни остракод – один из наименее изученных аспектов их биологии. Некоторые сведения на этот счет



имеются в отношении европейских остракод (Alm, 1915; Elofson, 1941; Horne, 1983; Hartmann, 1966–1989; Athersuch et al., 1989; и др.). О сезонных изменениях в фауне остракод Дальнего Востока и других регионов существуют только отрывочные данные, касающиеся отдельных видов.

Периодичность в жизни остракод связана с продолжительностью их жизненных циклов и климатом (температурным режимом) в конкретных местообитаниях. Наиболее четко она выражена у пресноводных и прибрежных морских остракод умеренного и холодного климата. В популяциях морских видов сезонные изменения наиболее сильно выражены на литорали, а с глубиной их проявления уменьшаются. Остракоды могут менять свое поведение в зависимости от географической широты. Для них, как и для других гидробионтов, решающее значение имеет соответствующая температура размножения (Милейковский, 1981). Большинство прибрежных морских остракод умеренной зоны размножается в теплые месяцы. Однако ряд видов северного происхождения в арктической области откладывает яйца летом, а в бореальной – зимой. В свою очередь, бореально-средиземноморские виды в бореальной области откладывают яйца летом, а в Средиземном море – зимой. Продолжительность жизни разных видов остракод от 14 дней до нескольких лет, причем она может изменяться в зависимости от климатических условий (Hartmann, 1966–1989; Keyser, 1988). Большинство остракод размножается и интенсивно развивается в теплое время года. Например, европейские прибрежные морские виды *Semicytherura nigrescens* (Baird, 1838) и *Xestoleberis aurantia* (Baird, 1838) усиленно размножаются и развиваются летом, успевая произвести по две генерации. Зимой они прекращают размножаться, а развитие ювенилов тормозится (Elofson, 1941). У ряда кандонин, наоборот, ювенилы быстро развиваются при относительно низкой температуре, весной и осенью, а летом их развитие тормозится.

В зависимости от того, в какие сезоны встречаются половозрелые особи, среди пресноводных остракод умеренной зоны можно различать зимне-весенние, весенние, летние и постоянные формы. В условиях Приморского края зимне-весенние формы, представленные кандонинами, обитающими в относительно крупных постоянных водоемах, становятся половозрелыми в ноябре–декабре. Самцы после совокупления отмирают в начале весны, а самки, откладывая яйца, могут доживать до середины мая. Вылупившиеся ювенилы быстро проходят ряд линек, и к началу–середине июня достигают стадий А-3–А-2. С повышением температуры их развитие тормозится. Летом в пробах встречаются многочисленные практически неопределимые ювенилы многих видов кандонин. Только с понижением температуры, в ноябре, они снова быстро линяют и достигают половой зрелости. В арктических широтах и в высокогорье подобные формы ведут себя как летние. Там температура не повышается до такого уровня, чтобы тормозить развитие ювенилов, и они быстро достигают половой зрелости. Зимой они переживают на стадии яйца или в замороженном состоянии. Из рассматриваемых в нашей работе пресноводных видов к зимне-весенним формам относятся *Candona* sp. 2, *Candona* sp. 6, *Candona* sp. 7 и *F. cf. protzi*.

Весенние формы с появлением луж в результате таяния снега вылупляются из покоящихся в грунте яиц и быстро развиваются, достигая в течение 5–7 нед. половой зрелости. В мае они откладывают яйца и отмирают. К этому времени в Европе высыхают и весенние лужи. В арктических широтах и в высокогорье весенние формы также ведут себя как летние. Из разнообразных европейских представителей весенней фауны в Приморье встречается только *Bradleystrandesia reticulata* (Zaddach, 1844). Здесь сухая весна, и обширные весенние лужи практически отсутствуют.

Летние формы представлены тепло-стенотермными (warmstenothermal) видами. Большинство из них принадлежит родам, распространенным преимущественно в теплых климатических зонах. Обычно они встречаются в постоянных богатых растительностью водоемах. Период их размножения совпадает с теплым временем года, за который они производят 2–3 быстро развивающихся (в 4–6 нед.) поколения. Максимум численности достигается в августе. Случайное высыхание они могут пережить, зарывшись в грунт. С наступлением холодного времени года они откладывают яйца и отмирают. К летним формам мы относим *F. alexandri*, *F. cf. holzkampfi*, *N. sinensis*, *D. fasciata* и виды рода *Cypridopsis*.

Постоянные формы встречаются половозрелыми круглый год. Это холодо-стенотермные (coldstenothermal) долгоживущие обитатели профундали озер и стигобионты. Известно также немало эврибионтных видов, дающих несколько поколений на протяжении года. Они встречаются в различных, в том числе и временных, водоемах. При пересыхании и промерзании мелких водоемов рачки мигрируют в толщу грунта и там сохраняются в состоянии анабиоза. При наступлении благоприятных условий они выходят из него и продолжают развитие. К постоянным формам относятся: *I. angulata*, *Candona* sp. 8, *F. subacuta*, *Fabaeformiscandona* sp. 2, *Pseudocandona* sp. 2, *Pseudocandona* sp. 3, *Pseudocandona* sp. 4, *Pseudocandona* sp. 5, убикивист *C. ovum* и *P. kraepelini*.

Подавляющее большинство морских остракод, обнаруженных живыми в изученных пробах, встречается половозрелыми совместно с ювенилами последних возрастных стадий (А-3–А-1). Это может быть связано с двумя обстоятельствами. Наши материалы собирались преимущественно в теплое время года, совпадающее со временем размножения многих видов. Поэтому в пробах встречаются готовые к размножению особи и ювенилы, которые должны достичь половой зрелости в ближайшее время, или же это виды, развитие которых длится более года, а живут они два и более лет. Сезонность четко проявляется у кроткоживущих литоральных видов и у остракод, жизненный цикл которых не превышает года. Однако многие сублиторальные подокопиды (например, *Sarsicytheridea*, *Acanthocythereis*, *Robertsonites*) живут около двух лет, а миодокопиды – до 3–4 лет. Половозрелые особи таких видов постоянно встречаются совместно с ювенилами последних возрастных стадий. Более молодые особи в пробах попадают реже из-за малых размеров и кратковременности существования.

Приводим обзор имеющихся сведений относительно сезонности в жизни дальневосточных морских остракод. Совместно с ювенилами различных возрастов *E. nipponicus* постоянно встречается небольшое количество самок. Самцы в

зал. Петра Великого появляются в планктоне в середине июня. Особенно интенсивно они роятся в ночные часы, оплодотворяя самок, и отмирают в начале июля. Оплодотворенные самки опускаются на дно и, вынашивая и откладывая яйца, доживают до следующего лета. Ювенилы достигают половой зрелости примерно через два года после вылупления.

Нохара и Табуки (Nohara, Tabuki, 1990; Tabuki, Nohara, 1995) изучали сезонную динамику численности остракод у коралловых рифов в районе Окинавы. Установлено, что на литорали субтропиков выражены четкие колебания численности остракод в зависимости от сезона года (температуры воды). Остракоды, обитающие на красной водоросли *Jania adhaerens*, имеют два пика численности, в феврале и сентябре, а на морской траве *Thalassia hemprichii* – один четкий пик в феврале–марте, летом их численность низкая. Анализировалась также численность остракод на поверхности тел двух видов голотурий. Остракоды с *Holoturia* sp. имеют два пика численности, в марте–июне и декабре, а в июле–сентябре они немногочисленны, с минимумом в сентябре. На *Actinopyga* sp. численность остракод меняется относительно плавно, достигая максимума в июле и декабре; в октябре она немного понижена, а в апреле минимальна. Авторы не рассматривают возможные симбиотические взаимоотношения между голотуриями и населяющими их остракодами, указывая, что на грунте встречаются те же виды, что и на голотуриях, но в несколько других соотношениях. Остракоды, обитающие в прибрежной лагуне (moat) позади кораллового рифа, на гравии с нитчатой водорослью, имеют два периода повышенной численности, в апреле и декабре (864 и 1446 экз. на 200 см<sup>2</sup> поверхности гравия соответственно), и два периода пониженной численности, в марте и августе (295 и 227 экз.). У одних остракод высокая численность при низкой температуре и нормальной солености воды (21 °С и 33‰), у других – при высокой температуре (31 °С и 30‰), третьи независимы от сезонных вариаций среды. Несомненно, такие колебания численности связаны с особенностями жизненных циклов различных видов остракод. Однако авторы подсчитывают общее количество экземпляров, не анализируя подробно возрастную структуру популяций.

Икея с соавторами (Ikeya et al., 1995), детально исследовавшие популяции *S. furuyaensis* и *S. pulchra* на литорали Восточно-Китайского моря на западе о. Кюсю, установили, что первый вид прекращает размножаться с понижением температуры: зимой в его популяции отсутствуют самки с яйцами и ювенилы, а второй вид размножается во все сезоны, независимо от температуры. *A. ? miii* живым обнаружен в эстуарии р. Обитсу (Токийский залив) только в холодное время года, в январе–марте (Nakao, Tsukagoshi, 2002, 2009). В исследованных нами местообитаниях он встречается и летом, где, по-видимому, дает не одну генерацию в год. Очевидно, он имеет северное происхождение, и для его нормальной жизнедеятельности летние температуры эстуария в Токийском заливе слишком высоки.

Самец “*Semicytherura*” *hiberna* Okubo, 1980, по которому был описан вид, живым обнаружен во Внутреннем Японском море зимой, а ювенилы встречены летом и осенью (Okubo, 1980b). В пробе, собранной нами 5.03.2006 в зал. Тояма (Японское море) на глубине до 0,3 м, встречены 100\*f, 55\*m, 1\*A-2. Ближайшие к нему виды, Cytherurinae gen. sp. 4 и Cytherurinae gen. sp. 5, в зал. Петра Великого

половозрелыми встречаются только в холодное время года. Нижнебореальный *Cytherurinae* gen. sp. 5, обитающий в прогреваемых бухтах залива, летом попадает в пробах редко, поскольку представлен очень мелкими особями ранних возрастных стадий. Осенью их развитие убыстряется, и в ноябре–декабре они достигают стадий А-3–А-1. В январе начинают преобладать взрослые особи: самцы встречаются с января по апрель, а самки вплоть до июня. Более холодолюбивый, широкобореальный *Cytherurinae* gen. sp. 4, распространенный на север до Командорских островов, в зал. Петра Великого обитает преимущественно у открытых берегов. Здесь его половозрелые экземпляры также обнаружены только в холодное время года, а у Курильских островов они встречаются совместно с ювенилами и летом. По-видимому, там он дает не одну генерацию в год.

Окубо (Okubo, 1984) исследовал жизненные циклы популяций *X. hanaii* в эксперименте и природе, во Внутреннем Японском море. По его данным, продолжительность жизни этого массового вида около двух месяцев: за месяц он достигает половой зрелости, после чего живет еще месяц. Представлен он двумя сезонными вариациями: летней, с мелкими экземплярами (длина самок – 655–714 мкм, самцов – 626–672 мкм), и весенней, с крупными экземплярами (длина самок – 741–743 мкм, самцов – 687–693 мкм). Осенью и зимой экземпляры каждой последующей генерации становятся все крупнее, достигая максимума в апреле–мае, затем они быстро мельчают, доходя до минимума в августе.

Однако, судя по приведенным фотографиям створок, Окубо имел дело с двумя ближайшими видами. Согласно нашим неопубликованным данным, кроме размеров, они различаются формой пигментных пятен на раковине и деталями строения пениса. Первый из них, субтропический вид *X. hanaii* Ishizaki, 1968 s. str., описанный из побережья о. Коти, обитает у берегов Японии от середины о. Хонсю до Окинавы, и у о. Чеджу в Восточно-Китайском море. Второй, низбореальный вид *X. hanaii* Ishizaki, 1968 s. Schornikov, 1974, распространен от южных Курильских островов, вдоль берегов Японии до Внутреннего Японского моря, в зал. Анива на юге о. Сахалин, в Татарском проливе и вдоль всего остального континентального берега Японского моря. Южные границы распространения обоих видов неясны. Несмотря на отличия в строении пениса, Сато и Камия (Sato, Kamiya, 2007) эти два вида принимают за внутривидовые вариации. Рассматриваемая ими форма с I-образным семяпроводом соответствует *X. hanaii* Ishizaki, 1968 s. str., а форма с L-образным семяпроводом соответствует *X. hanaii* Ishizaki, 1968 s. Schornikov, 1974.

Икея и Като (Ikeya, Kato, 2000) исследовали в эксперименте, в лаборатории в чашках Петри, жизненный цикл *X. hanaii* (s. str., по нашему мнению), собранных на литорали тихоокеанского побережья о. Хонсю (м. Омеязаки, преф. Шизуока). Они установили, что ювенилы после выхода из раковины самки (на стадии А-7) достигают половой зрелости на 33-й день (самки) и на 39-й день (самцы). Половозрелые самки живут 18 нед., самцы живут 14 нед. Вид может дать три генерации в течение года. У япономорского побережья средней части о. Хонсю нами встречены совместно оба вида, как летом, так и весной. В зал. Петра Великого половозрелые экземпляры и ювенилы *X. hanaii* Ishizaki, 1968 s. Schornikov, 1974 встречаются в массовом количестве круглый год. Наиболее они многочисленны летом.

Камия (Kamiya, 1988a, 1988b, 1988c) изучал популяционную структуру, поведение и онтогенез двух видов, *Loxiconcha japonica* Ishizaki, 1968, обитающего на листьях *Zostera marina*, и *L. uranouchiensis*, обитающего на песке, в б. Абуратсубо на тихоокеанском побережье Центральной Японии. Плотность популяции *L. japonica* резко возрастает ранним летом и внезапно падает поздней осенью, что связано с сезонными изменениями вегетации *Zostera*. С начала лета до начала осени она составляет 94–99% всех остальных видов остракод. Максимальная его численность в июле достигает 125000 экз./м<sup>2</sup>, а в декабре падает до 130 экз./м<sup>2</sup>, что почти в 1000 раз меньше, чем в период максимума. Вид размножается в течение всего года, о чем свидетельствует присутствие ювенилов стадии А-7. Но наиболее активно размножение в летний сезон (июль–сентябрь), когда ювенилы доминируют над половозрелыми особями. Продолжительность развития от стадии А-7 до половозрелого состояния в июне примерно 20 дней, а в сентябре 2 нед. Продолжительность жизни зависит от сезона года (температуры воды). Летом половозрелые самки живут менее 2 мес., а зимой более 3 мес. Самцы живут меньше самок во все сезоны. С июня по сентябрь вид дает пять генераций. Обитающие совместно с *L. japonica* *B. coniforme*, *P. setoense* и *Cytherois ezoensis* Hiruta, 1976 доминируют с зимы до весны, в целом составляя 80–95% численности остальных остракод.

*L. uranouchiensis* имеет относительно постоянную плотность популяции в течение года. Высокая его численность наблюдается осенью–зимой, достигая 13600 экз./м<sup>2</sup> в ноябре, а в июле падает до 560 экз./м<sup>2</sup>, что почти в 25 раз меньше, чем в период максимума. Вид также размножается в течение всего года, но наиболее активно осенью и зимой. Продолжительность развития от стадии А-7 до половозрелого состояния около 1 мес. осенью и около 1,5 мес. зимой. Продолжительность жизни половозрелых особей в конце лета и осенью более 2 мес.

Абе (Abe, 1983) исследовал популяционную структуру *B. bisanensis* в б. Абу-ратсубо. Максимальная численность вида наблюдается весной (70 экз./100 см<sup>2</sup>, март–апрель), а минимальная – осенью (20 экз./100 см<sup>2</sup>, октябрь–ноябрь). Размножается вид с сентября по май, давая за сезон три генерации. Ранние ювенилы появляются в декабре, а в феврале их количество в популяции возрастает до 60%, после выхода из яйца экземпляры достигают половой зрелости примерно за 2 мес. при температуре 11–13 °С, до следующего сезона размножения они не доживают.

Нами половозрелые экземпляры *C. (O.) megapoda* встречены в зал. Петра Великого с января по апрель и в конце августа. Ранней весной они наиболее многочисленны. Так, в двух пробах, собранных 14.03.1967 в б. Троицы зал. Посьета, обнаружены 251\*f, 7\*m, 1\*A-1. Ювенилы *V. sargassicola* появляются в середине весны и развиваются очень медленно, достигая половой зрелости только ранней весной следующего года, сначала самцы, а потом самки. Так, в пяти пробах, собранных 14–15.03.1967 в б. Троицы, встречены 2\*f, 162\*m, 561\*A-1, 20\*A-2 этого вида. Экземпляры стадии А-1 принадлежали исключительно будущим самкам. В пробе, собранной 3.05.1968 у юго-западного берега о. Путятина, обнаружены 28\*f, 12\*m, 13\*A-4, 2\*A-5, 3\*A-6. Летом и осенью в зал. Петра Великого встречены исключительно ювенилы *V. sargassicola*.

### 2.3.3. Тафономия

Отдельные створки остракод иногда оказываются в совершенно чуждых для соответствующих видов биотопах и на очень больших расстояниях от возможных мест их обитания. Например, Е.И. Шорникову случилось встретить створку заведомо пресноводного вида *Lyocypria* в Средиземном море на расстоянии сотен километров от берега и на глубине более 1000 м. Случайное рассеивание раковин остракод на значительные расстояния от их местообитаний может осуществляться различными путями. Известно, что остракоды могут разноситься проглотившими их рыбами и другими животными, поскольку часто проходят их желудочно-кишечный тракт неперевавленными (Neale, 1964; Kornicker, Sohn, 1971; и др.). Иногда они при этом остаются даже живыми (Victor et al., 1979). Относительно регулярно отдельные раковины пресноводных остракод выносятся в море водотоками и отлагаются в осадках вместе с раковинами морских остракод. В Японском море это чаще всего происходит с раковинами хорошо плавающих остракод *Syriridopsis* и *P. kraepelini*. Последний вид имеет очень прочную эпикутикулу, сохраняющуюся после декальцинации раковины, которая может выноситься далеко в море (Schornikov, Trebukhova, 2001; Шорников, Требухова, 2002). Иногда на дне моря в пределах шельфа обнаруживаются створки остракод-стигиобионтов. Они маркируют места выходов подземных вод. Створки морских фитобионтов опадают с плавающих водорослей. В северных широтах остракоды могут разноситься льдинами вместе с примерзшим к ним грунтом. Рассеиваться по дну моря могут также створки паразитических остракод, опавшие с хозяев. Так, створки *Acetabulastoma arcticum* Schornikov, 1970 – эктопаразита амфиподы *Gammarus (Lagunogammarus) wilkitzkii* Birula, 1897, в массе обитающего на нижней поверхности арктических льдов, рассеяны по дну Арктического океана. Джой и Кларк (Joy, Clark, 1977), изучавшие остракод в осадках Канадской котловины, утверждали, что створки *A. arcticum* бесполезны в палеоэкологических исследованиях, поскольку не могут служить индикаторами глубины и распределения придонных водных масс. Но Бриггс и Кронин (Briggs, Cronin, 1996) предложили использовать присутствие и отсутствие створок *Acetabulastoma* в грунтовых колонках в качестве индикатора степени ледового покрытия в Арктическом океане при исследованиях в области палеоокеанографии, палеоклиматологии и глобальных изменений климата. Сейчас под руководством Кронина ведутся интенсивные работы в этом направлении (Cronin et al., 2010, 2013a, b; Jones et al., 1999; Poirier et al., 2012; Polyak et al., 2004; и др.).

Иногда после гибели остракод их раковины наполняются газами в результате гниения мягких тканей. Они могут всплыть, перенестись на значительное расстояние и захорониться в произвольном месте. Эпикутикула раковин и хитин конечностей остракод гидрофобны, поэтому они довольно прочно прилипают к пузырькам воздуха и поверхностной пленке воды, соприкоснувшись с ними. На этом основан метод экстрагирования современных остракод из проб путем флотации. Но и в природе прилипшие к остракодам пузырьки воздуха могут способствовать их произвольному разнесу. Впечатляющую картину, демонстрирую-

щую это положение, Е.И. Шорников наблюдал на северном побережье Азовского моря, вдоль западного берега Бердянской косы в августе 1964 г. В жаркую, почти безветренную погоду сильно прогрелась вода на обширном мелководье, глубиной около 30 см, с зарослями *Zostera* и огромным количеством (до 4000000 экз./м<sup>2</sup>) остракоды *S. torosa*. Благодаря этому прогреву стали выделяться растворенные в воде газы в виде мельчайших пузырьков, покрывающих твердые субстраты, в том числе и раковины остракод. Из-за этого остракоды всплывали и прилипали к поверхностной пленке воды, а слабый ветер гнал их к берегу. В результате на пляже образовалась темная полоса шириной около 7 см и высотой около 3 см, простирающаяся вдоль берега на 3 км, которая состояла почти исключительно из остракод. Многие из них погибли и высохли, но некоторые оставались еще живыми. Вполне очевидно, что при смене погоды это огромное количество высохших остракод окажется плавающим на поверхности моря и будет разнесено на большие расстояния.

В зал. Петра Великого обсохшие во время отлива раковины литоральных остракод могут прилипать к поверхностной пленке во время прилива и разноситься затем на большие расстояния. Это вполне вероятно для солоноватоводных остракод, поскольку в местах их обитания, в кутовых частях Амурского залива и зал. Восток, наблюдаются обширные осушки. Остракоды вполне могут рассеиваться также путем, описанным Хиксом (Hicks, 1988) для побережья Новой Зеландии. Выделяемые диатомовыми водорослями мукополисахариды высыхают на поверхности осадка в отлив, образуя тонкую пленку из слизи, песка и прилипших к ней организмов мейофауны. В прилив эта пленка всплывает и некоторое время плавает по поверхности воды, разнося прилипшие к ней частицы.

#### 2.3.4. Этология и функциональная морфология

У подокопид, обитающих в прибрежной зоне моря, наблюдается несколько типов приспособления к жизни в условиях подвижных вод. Одни из них имеют легкие «обтекаемые» раковины, у других раковины сильно дорсовентрально сплющены, а у третьих массивные раковины, но со сглаженной скульптурой, по крайней мере в верхней ее части (Шорников, 1971).

Paradoxostomatidae – наиболее характерные представители фауны прибрежных скал и каменистых грунтов с зарослями водорослей, морских трав и различными организмами-обрастателями (губками, гидроидами, мшанками и др.). Большинство из них имеют «обтекаемые» удлиненные и латерально сжатые раковины. Благодаря этому и секрету паутинной железы, позволяющему прочно удерживаться на субстрате, они с успехом противостоят морскому прибою. В частности, при сборах остракод путем смыва с водорослей даже после очень энергичного прополаскивания большая часть «обтекаемых» форм остается на них. Поэтому перед промывкой водорослей рекомендуется умертвить или анестезировать остракод. К обитателям прибрежной фитофауны, которые способны заселять талломы крупных водорослей и стебли морских трав, следует отнести *B. coniforme*, *B. pedale*, *B. spineum*, *B. ussuricum*, *P. assimile*, *P. cf. oshoroense*, *P. setoense*, *P. sohni*, виды родов *Flabellicytherois*, *Violacytherois* и многие виды рода *Cytherois*. Их тонкие хрупкие раковины

разрушаются ударами волн и перетираются галькой. Поэтому остатки этих обычно массовых видов редко сохраняются в ископаемом состоянии. Лишь единичные отнесенные водой от берега створки могут быть захоронены в несвойственных для их обитания фациях (например, в иле). Чаще всего это случается с очень легкими створками ювенилов, но при механической обработке палеонтологических проб и они обычно разрушаются.

Несмотря на способность парадоксостоматид удерживаться на водорослях, часть особей осыпается на дно. Какое-то время они остаются живыми и переносятся с места на место движением воды. Живыми (не говоря уже о створках) их можно обнаружить в свежих выбросах водорослей вдоль верхней границы литорали и в море на песке у основания скал. Раковины парадоксостоматид вместе с раковинами других обитателей скал скапливаются в расщелинах, различных углублениях и других местах концентрации детрита. В пробах, взятых в таких местах, можно обнаружить раковины практически всех обитателей окружающих скал. Особенно хорошие результаты дают смывы с филлоспадикса, собранного вместе с корневищами. *B. brunneum* со сжатой латерально, но очень высокой в задней части, треугольных очертаний раковиной особенно многочислен в нижнем горизонте литорали в поясе *Corallina*. В густых щетковидных зарослях этой водоросли находят убежище от ударов волн и многие другие остракоды с различным габитусом.

Ротовые части остракод из подсемейства Paradoxostomatinae сильно модифицированы. На оральном конусе у них имеется сосательный диск (присоска), через который выдвигаются стилетообразные мандибулы. Известно, что остракоды из родов *Acetabulastoma* (эктопаразиты амфипод), *Echinophilus* и *Echinositus* (эктопаразиты морских ежей) сосут соки своих хозяев подобно вшам (Шорников, 1970, 1973б). Объекты же питания свободноживущих парадоксостоматин не установлены. Распространено мнение, что они сосут соки растений, на которых обитают, но никто непосредственно этого не наблюдал. В отличие от наземных сообществ, в которых многие животные, и в первую очередь насекомые, тесно связаны с определенными кормовыми растениями, состав и количество морских фитофильных остракод зависят не от вида растений, а от их размеров и густоты зарослей, где они находят себе убежища и пищу. Это убедительно показано нами при изучении населения водорослей Красного моря и Аденского залива (Шорников, 1980а). Были произведены смывы с различных водорослей уже после того, как их рассортировали и определили альгологи. Оказалось, что на разных водорослях встречаются одни и те же виды остракод, и наоборот. Возможно, парадоксостоматины сосут и растения, но более вероятно, что они нападают на седентарных (гидроиды, мшанки) или сессильных животных и высасывают их соки. Среди них есть формы и не связанные с растениями, обитающие в толще ила (*Xiphichilus*) и песка. Cytheroisinae и Paracytheroisinae не имеют сосательного диска. У цитероисин мандибулы палочковидные с остатками зубов и приспособлены, скорее, к вгрызанию в пищевые объекты. У парацитероисин мандибулы преобразованы в особый длинный бичеобразный орган (сравнимый с длиной раковины), способный складываться и выдвигаться далеко вперед. Несомненно, они являются хищ-



никами, высасывающими свои жертвы. Морские беспозвоночные редко питаются вегетирующими растениями; в основном это хищники, некрофаги и детритофаги. Нехищные животные обычно поедают растительный детрит, бактериальные пленки и корки перифитона, состоящие из диатомей и других организмов. У остракод с жевательными мандибулами желудочно-кишечный тракт часто заполнен непереваривающимися кремниевыми раковинами диатомовых водорослей, и создается впечатление, что они питаются исключительно диатомеями.

У парадоксостоматид, обитающих в относительно спокойных условиях (в бухтах, на глубине, где действие прибоя ослаблено, а также в густых щетках перифитона), раковины довольно широкие, с относительно округленными очертаниями. К обитателям таких убежищ следует отнести остракод из рода *Obesostoma* и ряд видов *Cytherois*. Иногда такие остракоды встречаются на крупнозернистом песке с гравием и ракушей, где они обитают в поселениях гидроидов, мшанок и других организмов-обрастателей на выступающих из грунта раковинах моллюсков, камешках и других подобных субстратах. Но особенно они характерны для биотопа твердого субстрата на глубине более 5 м.

В таких же условиях обитают представители трибы *Sclerochilini*, которых до недавнего времени считали близкородственными парадоксостоматидам. Многие виды *Sclerochilus* по форме раковины сходны с *Obesostoma*. Но это сходство конвергентно. Представители *Sclerochilini* не продвинулись так далеко, как *Paradoxostomatidae*, по пути специализации к жизни в фитали, они больше приспособлены к обитанию среди животных-обрастателей. Их фауна наиболее богато представлена глубже, в зоне преимущественного развития сестонофагов твердого грунта – губок, гидроидов, горгонарий и других, с которыми *Sclerochilini*, по-видимому, имеют симбиотические отношения. В прибрежной фитали они обычно встречаются в щелях, гротах, на вертикальных поверхностях скал, боковых и нижних поверхностях камней – там, где сосредоточены поселения животных-обрастателей прибойной зоны. По-видимому, первично *Sclerochilini* приспособились к жизни на седентарных сестонофагах и в связи с этим приобрели относительно обтекаемую форму раковины, благоприятную для передвижения среди их поселений. В качестве приспособления к такому образу жизни у них гипертрофировалась паутиная железа и сформировались крючковидные коготки. После такой преадаптации они смогли проникнуть в прибрежную фиталь.

Талломы крупных водорослей успешно заселяют виды рода *Hemicytherura* и некоторые представители семейства *Loxosonchidae*. Виды рода *Loxocauda* характерны для зарослей морских трав. Такие остракоды имеют килевидную нижнюю сторону раковины, в отличие от донных остракод, у которых нижняя сторона раковины уплощена (Kamaya, 1988a, c).

Остракоды, относящиеся к родам *Neonesidea* и *Schedopontocypris*, не могут плавать и лишены паутинных желез, чтобы закрепляться на твердом субстрате. Но они очень подвижны и заселяют различные убежища, где защищены от прямого воздействия прибоя.

В прибойной зоне открытых берегов весьма многочисленны *X. aff. setouchiensis*. Здесь они встречаются совместно с *B. brunneum*, от которых радикально отличаются не латерально, а дорсовентрально сплюснутыми раковинами.

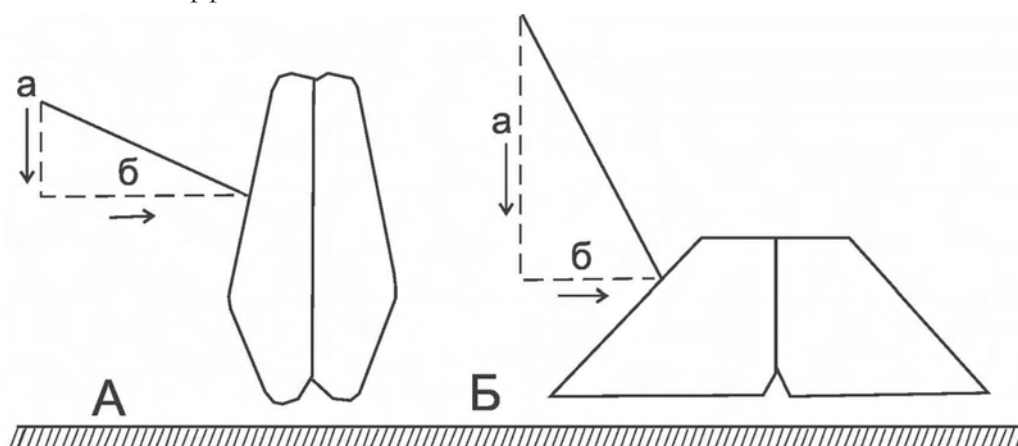
Благодаря этому они тоже успешно противостоят прямым ударам волн. Раковины, адаптированные аналогичным образом к жизни в условиях подвижных вод, имеют многие остракоды рода *Xestoleberis*, встречающиеся на твердых грунтах глубже 5 м. Но у них они не столь сильно дорсовентрально сплющены. Эндопсаммонные виды рода *Xestoleberis* имеют округлые в поперечном сечении, относительно удлиненные раковины, как, например, у *X. opalescenta*. Представители *Xestoleberis* с относительно вздутыми, более или менее овальными или почковидными раковинами, такими как у *X. hanaii*, характеризуются некоторой политопностью.

В зоне прибрежной фитали значительную часть фауны остракод составляют виды родов *Cythere*, *Callistocythere*, *Aurila*, *Loxoconcha*, *Xestoleberis*, ползающие преимущественно по твердому дну. Многие из них, такие как виды рода *Cythere*, ряд видов из родов *Callistocythere* и *Aurila*, а также *X. hanaii*, достаточно свободно могут перемещаться по различным субстратам. У открытых берегов они сосредотачиваются в густых зарослях мелких водорослей, расщелинах скал, под камнями и в других убежищах, защищенных от прямого воздействия волн. В более спокойных местах они расползаются на водоросли, гальку, песок и могут встретиться даже на иле, но неподалеку от твердого субстрата. Виды рода *Robustaurila*, с относительно ярко выраженной скульптурой раковины, также предпочитают спокойные места. У открытых берегов они встречаются обычно глубже 1,5 м, совместно с другими остракодами, имеющими массивные, расширенные в нижней части раковины с плоской нижней поверхностью, как у *L. harimensis*, видов рода *Schizocythere* и у некоторых представителей *Cytheruridae*. Хотя остракоды с такой формой раковин и проникают в зону прибрежных скал, условия для их жизни здесь слишком суровы. Навалы камней, гравия и ракуши у основания подводных скал представляют собою благоприятные местообитания для многих остракод, характерных как для твердых, так и рыхлых грунтов.

Эндопсаммонные остракоды характеризуются удлиненными, с округлым поперечным сечением раковинами. Как известно, сопротивление среды прямо пропорционально лобовой площади и обратно пропорционально длине обтекаемых тел. При продвижении животного в толще достаточно плотной среды (песок, ил) важнейшее значение имеет лобовая площадь его тела. Наилучшими показателями в этом отношении обладают более округлые в поперечном сечении раковины. К эндопсаммонным относятся представители семейства *Pontocytheridae*. При этом *P. japonica* предпочитает чистый среднезернистый песок, *P. subjaponica* обитает в мелкозернистом, а нередко и заиленном песке, а *Pontocythere minuta* Ikeya et Hanai, 1982 имеет мелкие размеры и обитает в интерстициали преимущественно крупнозернистого песка. Остракоды семейств *Cobanocytheridae* и *Microcytheridae* – наиболее типичные представители интерстициальной фауны. В то же время среди них немало видов, приуроченных к твердым и илистым грунтам. К эндопсаммонным остракодам относятся также *A. tomokoae*, *S. cf. wakamurasaki* и *Cytherois* sp. 30.

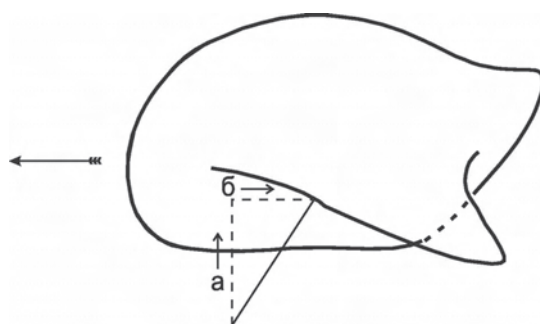
Эпипсаммонные остракоды характеризуются плоской нижней стороной раковины. Обычно в нижней части они расширены и нередко имеют крыловидные выступы. У остракод, приспособленных к жизни на плотном субстрате – чистом песке, ракуше, гальке, камнях, крыловидный выступ образует одну плоскость с нижним краем, благодаря чему увеличивается устойчивость раковины. Продви-

жение таких форм в зону активного действия прибоя связано с прогрессирующим уплощением раковины, понижением центра тяжести и сглаживанием скульптуры раковины в верхней ее части. Такая раковина успешно противостоит переворачиванию в условиях сильной подвижности вод (Шорников, 1981). При этом нижняя поверхность раковины имеет хорошо развитые не только продольные, но и поперечные ребра, что увеличивает трение и препятствует сносу. Поперечные ребра не мешают движению, поскольку животное не волочит, а приподнимает раковину, опираясь на жесткий грунт. Виды, обладающие покатой поверхностью крыльев и спинной стороны, способны проникать в прибойную зону и там с успехом противостоять ударам волн. Это обеспечивается возникновением придавливающей силы при давлении воды на косо поставленную плоскость (рис. 2.2). Кроме того, при перекачивании потока через такую раковину в щели между нижней стороной раковины и субстратом создается разрежение и у крыльев возникает при-сасывающий эффект.



**Рис. 2.2.** Разложение силы давления потока на раковины остракод с крутой (А) и покатой (Б) поверхностью верхней части раковины: а – придавливающая сила; б – сносящая сила (объяснения см. в тексте)

Крыловидный выступ обитающих на илистых грунтах остракод имеет треугольные очертания и хотя бы немного наклонен благодаря опусканию его задней части. Сформировавшаяся таким образом несущая плоскость приобретает определенный угол атаки. При движении животного по рыхлому субстрату создается подъемная сила, выталкивающая его вверх, на поверхность грунта (рис. 2.3). Возникающая подъемная сила (а) пропорциональна углу атаки и площади



**Рис. 2.3.** Соотношение силы лобового сопротивления (б) и подъемной силы (а), действующих на крыловидный выступ раковины при движении остракоды по поверхности ила (объяснения см. в тексте)

несущей плоскости крыла, но в то же время этим величинам пропорционально и лобовое сопротивление (б). Оно резко возрастает с увеличением плотности среды. Следовательно, площадь несущей плоскости и угол атаки должны быть обратно пропорциональны плотности субстрата, на котором обитает животное.

Крыловидный выступ выполняет сразу несколько функций и может служить: 1) дополнительной площадью опоры, препятствующей проваливанию животного в осадок, 2) несущей плоскостью при передвижении на поверхности рыхлого осадка, 3) в качестве суппорта, повышающего устойчивость раковины на твердом субстрате, 4) в качестве присоски. В зависимости от того, какую конфигурацию имеет крыловидный выступ, может превалировать одна из функций. Благодаря такому многообразию функций крыловидного выступа среди различных групп остракод выработано множество конвергентных форм. Многие из них сильно специализировались, совершенствуя одну из функций.

Специальными приспособлениями к жизни на поверхности илов следует считать: уплощение нижней поверхности раковины, продольную ее ребристость или сглаженность, облегчение раковины, наличие крыловидных выступов с выраженным углом атаки. Богато же развитая шиповатая, как у *Acanthocythereis*, *Actinocythereis* и *Hirsutocythere*, и другая скульптура иловых форм имеет только опосредованное отношение к субстрату обитания. По-видимому, в основном она несет защитные функции. Формирование массивных раковин лимитируется необходимостью иметь легкие конструкции при обитании на поверхности зыбкого субстрата. Кроме того, с глубиной приобретает значение экономия материала из-за затруднений с усвоением солей кальция.

Виды с облегченной гладкой удлиненной раковинкой, встречающиеся на илах, живут в их толще и ведут роющий образ жизни. *B. bisanensis* и *C. acupunctata*, с ячеистой скульптурой, также ведут роющий образ жизни, достигая на илах наибольшей численности. Но они довольно многочисленны и на заиленных песке и ракушке. Нередко, особенно их ювенильные особи, встречаются даже на скалах. В связи с этим следует иметь в виду, что остракоды – микроскопические животные, и наилок на твердом субстрате, толщиной всего в 2–3 мм, для них уже будет илом. Эти два вида, как наиболее массовые, чаще всего попадают в таких биотопах. Но сюда подобным путем иногда проникают и весьма специализированные иловые формы. В зонах моря с активной гидродинамикой вполне возможен перенос створок остракод с места на место. Однако следует считать нормальным, что отдельные экземпляры пелобионтов могут проникать в несвойственные для них биотопы благодаря периодическому формированию наилка на песке и скалах.

---

---

## ГЛАВА 3 ОСТРАКОДЫ НА АКВАТОРИЯХ ПОРТОВ

---

### 3.1. ПОРТ ВЛАДИВОСТОК (пролив Босфор Восточный)

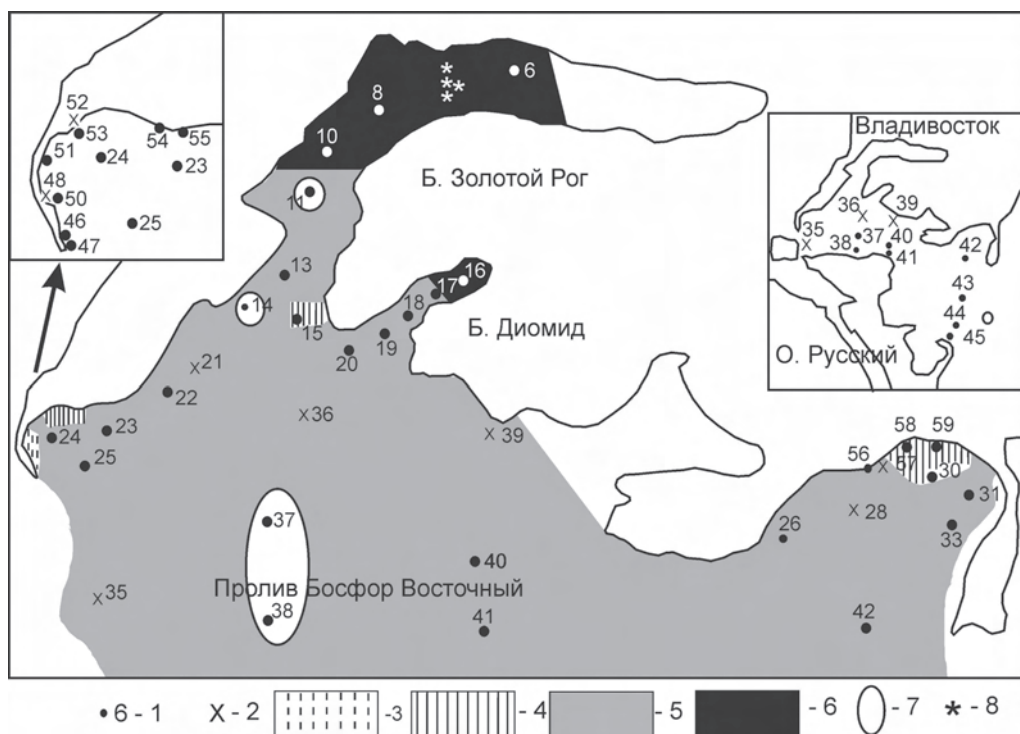
#### 3.1.1. Остракоды акватории порта Владивосток

Порт Владивосток основан в 1860 г. Его акватория занимает прол. Босфор Восточный и ограничивается на западе линией м. Токаревского – м. Ларионова (о. Елены), а на востоке – линией м. Басаргина – о. Скрыплева – м. Каразина (о. Русский). Основные причалы расположены в бухтах Золотой Рог, Диомид и Улисс, вдающихся в его северный берег. Средняя часть пролива, имеющая глубину до 50 м, используется для отстоя судов, приходящих в порт. Акватория порта сильно загрязнена, а б. Золотой Рог – самое загрязненное место в зал. Петра Великого.

В рамках программы «Оценка экологического состояния акватории порта Владивосток», выполнявшейся под руководством И.С. Арзамасцева по заказу ДНИМФ в апреле–мае 1992 г., с НИС «Кассис» по определенной сетке станций были собраны дражкой 32 пробы мейобентоса (ст. 6, 8, 10, 13–26, 28, 30, 31, 33, 35–45). На станциях 6 и 8 взяты колонки донных осадков ударной трубкой ГОИН, диаметром 8 см, на глубину 40 и 60 см. Кроме того, в прибрежье п-ова Эгершельда и б. Патрокл собрано дражкой и руками 14 проб (ст. 46–59); получены также керны четырех скважин, пробуренных в б. Золотой Рог (рис. 3.1). О результатах частичной обработки этих материалов опубликовано предварительное сообщение (Шорников, 1996). Окончательная их обработка была осуществлена обоими авторами.

В результате исследования этих материалов установлено 78 видов остракод. В кернах скважин найдено 34 вида, 7 из них – только в скважинах. В поверхностных осадках встречен 71 вид, представленный преимущественно раковинами и створками. В табл. 3.1 приведены сведения о постанционном распределении остракод и указаны виды, встреченные в скважинах. Сведения о распределении остракод в наиболее загрязненных частях бухт Золотой Рог и Диомид (ст. 6, 8, 10, 16) выделены в табл. 3.2.

На акватории порта Владивосток остракоды, обитающие на грунте, полностью вымерли. В наиболее чистых участках живыми встречены только три вида, которые в своей жизнедеятельности не связаны тесно с осадками, насыщенными поллютантами. Представитель отряда *Myodocorida*, *E. nipponicus*, ведет планктобентический образ жизни. Он встречен у прибойного берега на ст. 55 (гл. 1 м, 33 экз.)



**Рис. 3.1.** Распространение комплексов остракод на акватории порта Владивосток: 1 – точки взятия проб и номера станций; 2 – станции без остракод; 3–4 – подзоны зоны высокого загрязнения (IVA и IVB); 5–6 – подзоны зоны чрезвычайно высокого загрязнения (VA и VB); 7 – места локализации раковин комплекса холодолюбивых остракод; 8 – точки расположения скважин (объяснения см. в тексте)

и 15 (гл. 20 м, 1 экз.), а также в б. Патрокл на ст. 56, 58, 59 и 30 (гл. 1–10 м, 3–59 экз.). Именно из-за своих расселительных способностей он наиболее широко распространен в исследованном районе. Два встреченных живыми вида остракод из отряда Podocorpidae являются супрабионтами и, таким образом, они тоже избегают тесного контакта с осадками, накапливающими токсины. *S. (P.) verecundus* и *Loxocauda* sp. 1 обнаружены живыми на глубине до 1 м на станциях 46 (9 и 1 экз.), 50 (по 1 экз.) и 51 (1 экз. *S. (P.) verecundus*). Первый из них приурочен к обрастанию камней и других элементов твердого субстрата, а второй – к водной растительности, преимущественно *Zostera*. Не исключено, что при более тщательных поисках могут быть обнаружены живыми еще некоторые виды остракод в прибрежье б. Патрокл и о. Русский, но это в принципе не меняет картины.

Створки и раковины остракод распределены неравномерно, а на некоторых станциях они вообще не обнаружены (см. рис. 3.1). В каждом конкретном случае это может быть обусловлено различными причинами. Например, пробы, взятые на ст. 48 и 52, представляют собою смывы с водорослей. В незагрязненных местах на них обычно многочисленны фитобионты. В условиях же сильного загрязнения, когда талломы водорослей покрыты пленкой нефтепродуктов, остракodes их избегают. В пробах грунта, взятых в этом районе, встречено достаточное

Таблица 3.1

**Постанционное распределение остракод  
на акватории порта Владивосток и в осадках, вскрытых скважинами в б. Золотой Рог**

Вид	Станции																																				
	11	13	14	15	17	18	19	20	22	23	24	25	26	30	31	33	37	38	40	41	42	43	44	45	46	47	50	51	53	54	55	56	58	59	С		
<i>*E. nipponicus</i>	-	-	-	100*	-	-	-	-	-	-	-	-	100*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100*100*	100*100*	-	
<i>S. (S.) ituripicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	7,7	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>*S. (P.) vercundus</i>	4,6	1	-	18,2	-	5,7	-	23,1	1,3	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90*	10	50*	100*	-	-	-	-	-	-	-		
<i>C. nishinipponica</i>	1,8	-	2	6,3	9,1	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,7	20	-	-	-	-	-	-	21,1	-	+		
<i>C. schornikovi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	14,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b><i>P. cf. limicola</i></b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>S. quadriaculeata</i>	1,8	-	7,9	-	-	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Spinileberis?</i> sp.	2,8	-	2	-	-	-	-	-	2,6	-	-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>C. hayamensis</i>	0,9	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. cf. reticulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. setanensis</i>	1,8	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	14,2	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. subjaponica</i>	-	-	-	-	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Callistocythere</i> sp. 3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Callistocythere</i> sp. 5	-	-	-	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>P. asamushiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b><i>H. cf. sorbyana</i></b>	-	-	1	-	-	-	-	-	1,3	33,3	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b><i>S. cf. bradlii</i></b>	4,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	-	-	-	-	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>P. subjaponica</i>	3,7	-	-	-	18,2	-	-	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	-	-	-	-	-	-	
<b><i>A. musuensis</i></b>	0,9	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	-	+	

Таблица 3.1 (продолжение)

Вид	Станции																																				
	11	13	14	15	17	18	19	20	22	23	24	25	26	30	31	33	37	38	40	41	42	43	44	45	46	47	50	51	53	54	55	56	58	59	С		
<i>Acanthocythereis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	-	+	
<i>A. tomokoae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>B. bisanensis</i>	8,3	100	3	-	-	-	8,6	-	7,7	2,6	-	-	-	-	-	-	-	7,5	-	-	-	13,3	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>R. cf. tuberculatus</i>	0,9	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,7	20	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Robertsonites</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>F. hayamii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>F. (F.) uranipponica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>F. (B.) cf. angulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	9,2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	11,1	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>H. gorokuensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	†	
<i>H. orientalis</i>	5,5	-	-	-	-	-	-	-	7,7	2,6	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>H.? emarginata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	20	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	6,7	-	-	-	-	-	-	-	
<i>E. cf. concinna</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,8	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>B. ishizakii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buffinicythere</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	†
<i>D. abei</i>	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>J. cf. nopporensis</i>	4,6	-	1	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	17,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Johnealella</i> sp. 1	10,1	-	11,8	6,3	-	-	17,1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	2,2	-	-	50	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Y. hayashii</i>	4,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,3	16,7	-	-
<i>A. disparata</i>	1,8	-	-	-	-	-	-	33,3	-	2,6	11,1	-	-	-	-	7,1	-	-	-	-	-	1,5	-	-	5,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. elongata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	-



Таблица 3.1 (продолжение)

Вид	Станции																																			
	11	13	14	15	17	18	19	20	22	23	24	25	26	30	31	33	37	38	40	41	42	43	44	45	46	47	50	51	53	54	55	56	58	59	С	
<i>R. ishizakii</i>	-	-	-	-	-	-	2,9	-	-	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	21,1	-	
<i>Cornicoquimba</i> sp.	2,8	-	-	-	-	-	5,7	-	-	1,3	-	28,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	5	-	20	-	-	-	-	-	-	
<i>Cobalocythere</i> sp. B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	†
<i>L. chinzeii</i>	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,8	-	
<i>L. harimensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	6,7	-	-	-	-	-	-	
<i>L. uranouchiensis</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Loxocochna</i> ? sp. 2	-	-	-	-	-	-	11,4	66,7	23,1	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
* <i>Loxocauda</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10*	50*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. acurpunctata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	13,3	-	-	-	-	-	+	
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Cytherura</i> ? sp. A	-	-	-	-	18,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cytherura</i> ? sp. B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	†
<b>H. aff. clathrata</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. camptocytheroidea</i>	18,3	-	9,9	62,4	36,3	-	11,4	-	23,1	64	22,2	28,6	-	100	-	-	1	-	-	-	9	-	-	-	-	-	25	-	6,7	83,3	-	-	10,5	100	+	
<i>H. higashimeyaensis</i>	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. neoleptocytheroidea</i>	0,9	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Howeina</i> sp. A.	3,7	-	3	-	-	11,4	-	-	3,8	-	-	-	40	-	2,5	-	2,5	-	60	50	-	50	-	5,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Howeina</i> sp. 5	-	-	29,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	100	3	-	-	-	-	5,9	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Semicytherura</i> sp. B	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Semicytherura</i> sp. 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	†
<i>S. leptosubundata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 3.1 (окончание)

Вид	Станции																																					
	11	13	14	15	17	18	19	20	22	23	24	25	26	30	31	33	37	38	40	41	42	43	44	45	46	47	50	51	53	54	55	56	58	59	С			
<i>S. slipperi</i>	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>S. tanimurai</i>	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>S. cf. miurensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	†	
<i>Semicytherura</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>S.? daishakaensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Cytherurinae</i> gen. sp. 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	†	
<i>M. hatatatisensis</i>	2,8	-	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<b><i>C. cf. arguatum</i></b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. cf. eremitum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>C. sawanense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	-	-	20	92,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cytheropteron</i> sp. 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,2	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>X. hanaii</i>	-	-	-	-	-	-	2,9	-	-	-	11,1	14,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	5	-	-	-	-	-	-	-	-	15,8	-	
<i>X. aff. setouchiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xestoleberis</i> sp. 6.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>B. spineum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	
<i>B. ussuricum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Paradoxostoma</i> sp. 28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3	
Всего живых экз./створок	$\frac{109}{3}$	$\frac{101}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1^*}{16}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{7}{78}$	$\frac{9}{35}$	$\frac{3}{13}$	$\frac{7}{78}$	$\frac{9}{35}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{51^*}{6}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{14}{690}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{6}{67}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{10^*}{17}$	$\frac{20}{20}$	$\frac{6}{6}$	$\frac{1^*}{6}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{33^*}{6}$	$\frac{3^*}{6}$	$\frac{59^*}{19}$	$\frac{12^*}{2}$	-	-	-				
Всего (видов -78)	26	1	21	6	5	1	11	2	7	16	6	4	2	2	3	2	34	5	2	2	1	19	2	1	10	10	4	1	9	2	1	1	9	2	34			

Примечание. Жирным шрифтом помечены названия холодолюбивых видов; в столбцах процентные соотношения живых экземпляров (помечены \*) и створок; в столбце С (скважины): + – виды, встречающиеся в скважинах; † – виды, обнаруженные только в скважинах.

количество створок, в том числе и фитобионтов. На ст. 39, у берега мыса, на котором видны следы крупномасштабных земляных работ, плотное глинистое дно, совершенно лишенное как мейо- так и макрофауны. По-видимому, это антропогенный осадок, образованный в результате смыва грунта с берега и захоронивший морские отложения. На ст. 52, где скапливаются мертвая zostera и бытовой мусор, остракоды отсутствуют из-за обилия гниющей органики.

Степень сохранности раковин остракод в грунте сильно зависит от его реакции. На арктическом мелководье и в ультраабиссали, где наблюдается дефицит карбоната кальция, нередко грунты могут иметь кислую реакцию, и раковины в них растворяются. В умеренной зоне раковины остракод иногда растворяются в местах скопления гниющей органики и очень хорошо сохраняются в отложениях, содержащих много раковин моллюсков или известковых скелетов других макроформ. Так, на ст. 37 на ракуше встречено наибольшее количество и разнообразие остатков остракод (690 створок 34 видов).

По комплексам обнаруженных остракод и их остатков район порта Владивосток можно разделить на четыре подзоны двух зон, соответствующие степени загрязнения и деструкции экосистем (см. рис. 3.1).

IVA – подзона зоны сильного загрязнения, где способны выжить наиболее стойкие подокопиды-супрабионты: *S. (P.) verecundus* и *Loxocauda* sp. 1. Она занимает очень небольшой участок у берега м. Токаревского, в непосредственной близости от выхода в Амурский залив. Несмотря на сильное, по крайней мере визуально видимое на макрофитах, нефтяное загрязнение, остракоды здесь выживают благодаря сильному волновому перемешиванию и аэрации вод, содержащих значительно меньше поллютантов, чем грунты.

IVB – подзона зоны сильного загрязнения, где подокопиды полностью вымерли, но куда могут заплывать *E. nipponicus*. Она представлена тремя небольшими участками: у прибойного берега на ст. 55, 15 и в б. Патрокл.

VA – подзона зоны чрезвычайно сильного загрязнения, где остатки остракод находятся на поверхности илов, загрязненных в разной степени, в основном частицами каменного угля и его золы. Эта зона занимает большую часть исследованного района. Здесь обнаружены створки богатого комплекса относительно эврибионтных тепловодных остракод – обитателей мелководья заливов и бухт (49 видов), которые вымерли, по-видимому, совсем недавно. Ныне они вполне благоденствуют в прилегающих районах Уссурийского и Амурского заливов. Например, у восточного побережья Амурского залива у ИБМ обитают 29 из этих видов (ср. табл. 3.1 и 4.1).

VB – подзона зоны чрезвычайно сильного загрязнения, испытывающая наибольший антропогенный прессинг, занимает внутренние части бухт Золотой Рог и Диомид. Здесь на черных жидких илах, пропитанных нефтепродуктами, насыщенных частицами угля и бытового мусора, в каждой из проб встречено лишь по одной створке или раковине остракод (табл. 3.2). Раковины изначально обитавших в этих районах остракод захоронены толстым слоем последующих антропогенных отложений. В колонках донных осадков до глубины 60 см остракоды отсутствуют, а в скважине № 7355А появляются в интервале 0,87–0,84 м

Таблица 3.2  
**Распределение остатков остракод  
 в интервале 0,87–0,84 м скважины  
 № 7355А и в поверхностных осадках  
 подзоны степени загрязнения VB**

Вид	Скважина	Станция
<i>B. bisanensis</i>	3s5v	ст. 6 – 2s
<i>H. gorokuensis</i>	1s	–
<i>H. orientalis</i>	2s	ст. 8 – 1s
<i>H.? emarginata</i>	5v	–
<i>Y. hayashii</i>	4v	ст. 16 – 1s
<i>C. acupunctata</i>	2s2v	–
<i>Howeina</i> sp. A	8s7v	–
<i>Howeina</i> sp. 5	1s	–
<i>S. tanimurai</i>	–	ст. 10 – 1vA-1

и хорошо представлены в ниже-лежащих антропогенных осадках (см. ниже).

В четырех местах: на ст. 11 и 14 (гл. 11 м), 37 и 38 (гл. 23–28 м), обнаружены створки и раковины 19 холодолюбивых видов остракод (см. табл. 3.1). В холодных водах некоторые из них довольно эврибионтны и могут проникать в загрязненные участки, но в зал. Петра Великого они чрезвычайно требовательны к содержанию кислорода и чистоте вод и ныне распространены только в его открытой части на глубине более 15 м (обычно глубже 30 м). Скорее всего, холодолюбивые остракоды проникли в Босфор Восточный во время последнего похолодания климата, которое произошло в южном Приморье 2200 лет тому назад. С последующим потеплением они здесь не вымерли, а продолжали существовать, благодаря

чистоте вод и благоприятному кислородному режиму, вплоть до возникновения антропогенного загрязнения.

Некоторые остракоды встречены только в скважинах или только в поверхностных осадках. Но это не значит, что часть видов вымерла независимо от загрязнения еще до основания Владивостока, а другие появились здесь в последнее время. Скорее всего, при более тщательных поисках они будут обнаружены как в тех, так и других отложениях, а общий список видов будет увеличен.

На основе остракодового анализа приходится констатировать, что экологическая обстановка на акватории порта Владивосток находится в крайне критическом состоянии, а фауна остракод – на последней стадии вымирания. Из 71 вида еще совсем недавно обитавших здесь остракод живыми остались только 3. Даже самые чистые места следует квалифицировать как сильно загрязненные (IV), в любом случае не благополучнее, чем  $\alpha$ -мезосапробные.

### 3.1.2. История фауны остракод бухты Золотой Рог

Как упоминалось выше, нами исследованы остракоды из кернов четырех сважин (№ 7355А, 7355, 7356, 7357), пробуренных в б. Золотой Рог сотрудниками ДальморНИИпроекта (партия № 2) в 1976 и 1977 гг. в рамках инженерных изысканий для обоснования ТЭО мостового перехода через бухту (см. рис. 3.1; табл. 1, прил. 1).

Остракоды четвертичных отложений интенсивно изучаются в Японии (Studies..., 1982; Cronin, Ikeiya, 1987; Ikeya, Cronin, 1993; Ozawa et al., 1995; Yasuhara, 2008; и др.), имеется обширная литература по четвертичным остракодам Китая (Hou et al., 1982; Marine micropaleontology of China, 1985; Wang et al., 1988; и др.) и Южной Кореи (Paik, Lee, 1988; Huh et al., 1994; и др.). Что же касается российского Дальнего Востока, то до наших исследований имелись всего две небольшие заметки о кайнозойских остракодах островов Сахалин и Карагинский (Лев, Исаева, 1971; Gladenkov et al., 1991). Первые сведения о кайнозойских остракодах русской части западного побережья Японского моря представлены в наших публикациях, посвященных изучению разреза «Шкотово», имеющих предварительный характер (Гвоздева и др., 1997; Gvozdeva et al., 1999; Schornikov, 2006b). Остракоды этого разреза, характеризующие эстуарные отложения относительно короткого отрезка времени, подробно рассматриваются в разд. 6.3. Скважинами же в б. Золотой Рог вскрыты нормальные морские осадки значительно более протяженного времени.

Устья скважин расположены на дне моря, на глубине 14,40–16 м, и пробурены они на глубину 22–29,50 м. Во всех четырех скважинах нижняя часть кернов представлена континентальными отложениями: суглинками, темно-серыми и бурыми песками, щебнем и плохо окатанной галькой, а верхняя часть – морскими илами различной мощности. В скважине № 7355А морские осадки имеют мощность 9,20 м, в скважине № 7355 – 8,40 м, в скважине № 7356 – 4,70 м, а в скважине № 7357 они составляют всего 1,70 м. В изученных образцах обнаружены остатки 34 видов остракод из 24 родов (табл. 3.1). Количественные характеристики остракод, найденных в керновых образцах трех первых скважин, приведены в табл. 2–4, прил. 2. Из скважины № 7357 исследован только один образец (интервал 1,60–1,70 м), в котором обнаружена только одна створка *Y. hayashii*.

Некоторые сведения об отложениях в б. Золотой Рог, вскрытых другими скважинами, содержатся в монографии Короткого с соавторами (1980). Материалы рассматриваемых нами скважин изучались многими специалистами, но их результаты остались неопубликованными. Датировки абсолютного возраста, к сожалению, отсутствуют. Однако по личному сообщению А.М. Короткого, который принимал непосредственное участие в обработке этих материалов, возраст морских отложений, вскрытых скважиной 7355А, определяется следующим образом: осадки в интервале 9–8,5 м соответствуют хасанским слоям; 8,5–7,5 – барабашевским; 7,5–5 м – амбинским; осадки в интервале 5–2,5 м соответствуют рязановским отложениям. В б. Золотой Рог за время существования Владивостока отложено 1,5–2 м жидких илов.

Хасанские слои в Приморье соответствуют второй половине раннего голоцена (9,3–8,0 тыс. лет назад), отвечающего бореалу европейской шкалы. В это время продолжалось общее улучшение климатической обстановки, начавшееся в пребореале. К периоду около 8,5 тыс. лет назад относится бореальный термический максимум. В скважине № 7355А, в интервале 9,05–8,70 м, обнаружено всего 2 вида (по 1 экз. в образце), характеризующих прибрежные воды умеренного климата.

Барабашевские слои в Приморье соответствуют атлантику европейской шкалы (8,7–4,7 тыс. лет назад). В это время продолжалось потепление климата,

а позднеатлантическая фаза, в промежутке 5–6 тыс. лет назад, получила название глобального климатического оптимума голоцена. В течение этой фазы продолжался быстрый подъем уровня моря. В скважине № 7355А, в интервале 8,65–8,10 м, наряду с видами умеренного климата появляются 3 субтропическо-низкобореальных вида: *B. bisanensis*, *C. acupunctata* и *S. quadriaculeata*, которые ныне в пределах зал. Петра Великого обитают в хорошо прогреваемых полузакрытых бухтах, преимущественно на глубине не более 10 м. В скважине № 7355, в интервале 8,40–7,70 м, присутствуют 2 из этих видов. В результате максимальной трансгрессии, сопровождавшей это время, глубина моря в месте скважин, по-видимому, была не менее 30 м. Возможно, поэтому в данных интервалах обнаружены створки относительно холодолюбивых *H. gorokuensis* и *Y. hayashii*.

Амбинские слои соответствуют суббореалу европейской шкалы. На границе атлантика и суббореала (4,7–4,2 тыс. лет назад) произошло похолодание климата. В скважине № 7355А, в интервале 7,00–6,18 м, появляются 2 холодолюбивых вида, а в скважине № 7355, в интервале 7,20–7,10 м, – еще один из таких видов. Особенно четко похолодание климата характеризует появление *S. cf. bradii*, который ныне маркирует водные массы холодного Приморского течения.

Рязановские отложения в Приморье соответствуют субатлантику европейской шкалы. В последней фазе голоцена, на границе суббореала и субатлантика (2,2 тыс. лет назад), установлено значительное похолодание климата. Позднее похолодание раннего субатлантика сменилось относительным потеплением климата в первом тысячелетии. В скважине № 7355А, в интервале 4,67–2,36 м, появляются еще 2 холодолюбивых вида, характеризующих похолодание, в скважине № 7356, в интервале 4,60–2,60 м, встречено 5 холодолюбивых видов, а в скважине № 7357, в интервале 1,70–1,60 м, встречен единственный экземпляр холодолюбивого вида – *Y. hayashii*. В начале субатлантика на акваторию порта Владивосток вселилось по меньшей мере 19 холодолюбивых видов (см. табл. 3.1), которые просуществовали здесь на глубине более 15 м почти до нашего времени и вымерли в результате антропогенного загрязнения.

В интервале 0,87–0,84 м керна скважины № 7355А встречены остатки 8 видов остракод. Это последний образец с остракодами, в верхнем 70-сантиметровом интервале керна они отсутствуют. Нижняя граница антропогенных осадков четко маркируется появлением частиц каменного угля и шлака, которые выбрасывали в воду из топок заходивших в порт пароходов. Антропогенные осадки в этом месте составляют около 2 м. Это черные жидкие или полужидкие пропитанные нефтепродуктами илы, содержащие различные антропогенные включения. Нижние их слои пропитаны нефтепродуктами, по-видимому, вторично. Несмотря на загрязнение, прежде всего угольной золой, некоторые остракоды могли здесь жить длительное время после основания Владивостока в 1860 г., может быть, до 30-х гг. XX в. В течение этого времени сформировались антропогенные осадки мощностью около 1 м. Окончательно остракод добило нефтяное загрязнение в связи с переходом судов на жидкое топливо в основном с 40–50-х гг. XX в. Редкие раковины, захоронявшиеся в толще жидких илов, по-видимому, растворились из-за обилия в них органики и кислой реакции среды.

### 3.2. БУХТА ЧАЖМА

(залив Стрелок, место аварии атомной подводной лодки)

Бухта Чажма вдается в западный берег б. Разбойник зал. Стрелок, расположенного между о. Пуятитина и материковым берегом северо-восточной части зал. Петра Великого. В ней существует циклональная циркуляция течений, вклад в которую вносит и впадающая в бухту р. Южанка.

В августе 1985 г. произошел тепловой взрыв реактора атомной подводной лодки, находившейся у пирса судоремонтного завода в юго-восточной части б. Чажма. Бухта подверглась радиоактивному загрязнению. В открытой печати первые сведения об аварии были опубликованы только через 9 лет (Сивинцев и др., 1994). К настоящему времени появились публикации, в которых обсуждаются ее подробности и последствия (Сойфер и др., 1999; Сойфер, 2002; Горячев и др., 2005; и др.). Рассчитано, что в момент аварии максимальный выход  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  был равен  $2 \times 10^9$  и  $1,3 \times 10^9$  Бк соответственно, а количество  $^{60}\text{Co}$  оценивается величиной  $1,3 \times 10^{12}$  Бк (34 Ки). Северо-восточнее от места аварии находился большой плавучий док, который перегораживал значительную часть северного участка бухты и ограничивал интенсивность циркуляции вод. Благодаря этому в месте аварии создались условия с пониженной гидродинамической активностью и повышенной скоростью осадконакопления. Илистые осадки довольно быстро погребли под собой радиоактивный слой, существенно снизив уровень радиации. Но в 1992 г. док был перемещен в другое место, что привело к усилению интенсивности течений на месте аварии и частичному размыванию 7-летнего слоя осадков. Кроме того, в июне 1997 г. в результате многочасовых испытаний дизелей сейнера, стоящего на ремонте у пирса, произошло дополнительное размывание слоя, перекрывающего высокоактивный слой донных осадков. Все это привело к усилению радиационного фона места аварии.

При изучении кернов донных осадков, полученных с помощью грунтовой трубки длиной 1 м, было выяснено, что в районе аварии преобладают смешанные песчано-алеврит-пелитовые грунты (миктиты), а в основании колонок залегают разномерные и алевритистые пески. В отобранных осенью 1997 г. образцах донных отложений максимальные уровни радиоактивности ( $1,5 \times 10^6$  кБк/кг  $^{60}\text{Co}$  и 900 Бк/кг  $^{137}\text{Cs}$ ) зарегистрированы в зоне эпицентра аварии в поверхностном слое донных отложений и в 5-сантиметровом слое, залегающем на глубине 10–15 см (до  $10^8$  Бк/кг). Большая часть активного грунта (содержание  $^{60}\text{Co}$  составило более 95%) располагалась на глубине 15–20 см от поверхности дна (Сойфер и др., 1999). По данным Наумова (1999), б. Чажма – наиболее загрязненное место в районе зал. Стрелок. При этом экстремально высоким уровнем загрязнения выделяется радиоактивность, за нею следуют ртуть, нефтепродукты, свинец и кобальт. Спустя 7 лет после аварии гамма-активность донных илов в центральной части бухты сохранялась на уровне 20000–40000 мкР/ч с максимальным значением до 117000 мкР/ч.

Через 13 лет после аварии (11.07.1998) на ее месте сотрудником Института биологии моря В.И. Фадеевым были собраны водолазным дночерпателем 16 бентосных проб. По личному сообщению В.И. Фадеева, в толще осадков до глубины

10–15 см эти пробы содержали довольно разнообразную инфауну, в том числе 6 видов полихет, 15 видов нематод, двустворчатого моллюска *Ruditapes philippinarum* и других гидробионтов. Все они толерантны к загрязнению. В эпифауне доминировали приморский гребешок (*Mizuhopecten yessoensis*) и морская звезда *Asterina pectinifera*. Нам была передана одна проба из района эпицентра аварии (у буя между пирсами) с глубины 12 м. В отмытом из нее мейобентосе живые остракоды не встречены, но обнаружено 389 их створок 34 видов (Шорников, Зенина, 2007; Schornikov, Zenina, 2007a). Обнаруженные остатки (створки и раковины) представляют относительно богатый набор видов остракод (табл. 3.3)

Таблица 3.3

**Остракоды из пробы в б. Чажма,  
их численность, процентные соотношения и приуроченность к биотопам**

Вид	Количество створок/%	Б	Вид	Количество створок/%	Б
<i>Sclerochilus</i> sp. D	3/0,8	т	<i>Loxocauda?</i> sp. A	4/1,0	ф
<i>S. (P.) verecundus</i>	12/3,1	т	<i>C. acupunctata</i>	33/8,5	и
<i>C. nishinipponica</i>	63/16,2	э	<i>Angulicytherura</i> sp. 3	14/3,6	и
<i>S. quadriaculeata</i>	5/1,3	и	<i>Angulicytherura</i> sp. 4	19/4,9	и
<i>Spinileberis?</i> sp.	2/0,5	и	<i>H. tricarinata</i>	12/3,1	т
<i>Microloxococoncha</i> sp.	1/0,3	ин	<i>H. camptocytheroidea</i>	13/3,3	э
<i>P. subjaponica</i>	9/2,3	п	<i>Howeina</i> sp. A	2/0,5	и
<i>B. bisanensis</i>	6/1,5	и	<i>Levoccytherura?</i> sp. 1	10/2,6	ин
<i>A. disparata</i>	20/5,1	т	<i>S. mukaishimensis</i>	29/7,5	т
<i>R. ishizakii</i>	7/1,8	т	<i>Semicytherura</i> sp. AB	1/0,3	п
<i>C. aff. ishizakii</i>	15/3,8	ип	<i>Semicytherura</i> sp. 11	1/0,3	п
<i>Cobanocythere</i> sp. A	4/1,0	ин	<i>S.? daishakaensis</i>	42/10,8	п
<i>L. chinzeii</i>	2/0,5	п	Cytherurinae gen. sp. 5	4/1,0	т
<i>L. harimensis</i>	22/5,7	т, п	<i>X. hanaii</i>	12/3,1	э
<i>L.? cf. subkotoriforma</i>	11/2,8	и	<i>Cytherois</i> sp. 26	1/0,3	ф
<i>Loxococoncha?</i> sp. 2	1/0,3	и	<i>Cytherois</i> sp. 30	2/0,5	п
<i>Loxocauda</i> sp. 1	1/0,3	ф	<i>V. sargassicola</i>	6/1,5	ф
			Всего (видов – 34)	389	



подотряда Cytheroscorina, принадлежащих 11 семействам и 25 родам. Встреченные виды имеют различную экологию и населяют определенные биотопы. Среди них 6 псаммобионтов (14,7% створок), 10 пелобионтов (27,7%), 4 фитобионта (3,1%), 7 литофилов (22,4%), 4 эвриэдафических (28,3%) и 3 интерстициальных вида остракод (3,9% створок). Случаев уродства среди них не найдено.

На основании анализа экологических предпочтений встреченных видов историю осадконакопления в месте взятия пробы можно реконструировать следующим образом. Первоначально, когда бухта не была загрязнена, а ее воды имели высокую гидрологическую активность, на дне был слой чистого хорошо сортированного богатого интерстициями песка, населенного псаммобионтами и интерстициальными видами. С расположенных рядом крупных камней или выходов скал, покрытых растениями и животными-обрастателями, сюда попадали створки фитобионтов, литофилов и эвриэдафических видов. В связи с последующим прогрессирующим заилением это место заселили пелобионты. Полностью остракоды вымерли лишь совсем недавно.

Различные животные по-разному реагируют на ионизирующее излучение. Некоторые из них без видимого для себя вреда переносят довольно большие дозы радиации, другие же весьма к ней чувствительны (Ярмоленко, Вайнсон, 2004). О толерантности остракод к радиации ничего не известно. Нагорская и Марфи (Nagorskaya, Murphy, 2005) исследовали комплексы остракод в озерах района Чернобыльской атомной станции, расположенных в градиенте загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  от  $100 \text{ kB/m}^2$  до  $37000 \text{ kB/m}^2$ . Но существенной связи между параметрами структуры сообществ остракод, их видового богатства, численности и степенью загрязнения озер  $^{137}\text{Cs}$  ими не установлено.

Вероятно, вымирание остракод в б. Чажма связано не столько с последствиями радиационной аварии, сколько с влиянием техногенного и бытового загрязнения бухты, прежде всего нефтепродуктами, к которым остракоды особенно чувствительны. В любом случае представленные здесь сведения являются ярким примером уничтожающего влияния на фауну остракод антропогенного прессинга и того, что остракоды значительно более чувствительны к такому влиянию, чем многие другие гидробионты. Бухта Чажма относится к зоне чрезвычайно сильного загрязнения (VA).

### 3.3. БУХТА ГАЙДАМАК (залив Восток)

Бухта Гайдамак глубоко вдается в западный берег зал. Восток (рис. 3.2). Активное судоходство на ее акватории, судоремонтный и агаровый заводы, база рыболовных судов, причалы и два населенных пункта на берегу (поселки Ливадия и Южно-Морской) при отсутствии очистных сооружений представляют серьезную угрозу для ее морской биоты. Глубины на ее входе составляют 12–18 м и по направлению к вершине бухты снижаются до 5–10 м. Центральная часть занята илисто-песчаными грунтами. Процент насыщения воды кислородом имеет высокие уровни по всей водной толще. Приливные течения выражены слабо: изменение уровня воды составляет лишь 20–30 см.

Еще в 1898 г. б. Гайдамак служила базой «Тихоокеанского китобойного и рыбопромышленного акционерного общества графа Г.Г. Кайзерлинга и К<sup>о</sup>». Компания имела 9 судов, а на берегу размещались лесопильный, жиротопный, мыловаренный, жестяно-баночный заводы, паровые механические мастерские и док для ремонта судов (Соколовский и др., 2009). В кутовой части бухты имеется гавань размерами 500 x 250 м и глубинами 5–8 м. На ее берегу в конце 40-х гг. XX в. был построен судоремонтный завод (СРЗ). Здесь располагаются причалы, плавучие доки и суда, в том числе затопленные. В гавань впадает небольшая речка, выносящая сточные воды из пос. Ливадия. На юго-востоке гавань отделена от бухты каменисто-песчаной косой с агаровым заводом, ныне не работающим.

В гавани СРЗ и у пирсов ввиду сильного загрязнения грунты представлены черными маслянистыми илами с запахом нефтепродуктов. Для всей ее акватории характерно обогащение вод биогенными элементами ( $\text{PO}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{SiO}_2$ ) более чем на порядок величин выше по сравнению с фоновыми водами. Поверхность воды в гавани покрыта маслянистой нефтяной пленкой. В целом гавань СРЗ характеризуется как высокоэвтрофный морской полужамкнутый водоем. Поллютанты концентрируются в донных осадках, где встречается не более 10–12 толерантных к загрязнению и оппортунистических видов макробентоса, нередко достигающих аномально высокой плотности поселения. На этом фоне меропланктон в водах гавани достаточно богат и разнообразен. Это объясняется тем, что занесенные течением в гавань пелагические личинки донных беспозвоночных, находясь в толще воды, мало страдают от прямого воздействия загрязнения, которое там не достигает губительных для них значений (Куликова и др., 2003). Однако большинство из них в гавани не может завершить метаморфоз. Расчеты по водообмену показывают, что только за счет приливно-отливных течений водная толща в гавани СРЗ полностью заменяется водой из окружающих акваторий за 6–12 ч. При этом свежие, поступающие в гавань воды составляют верхнюю часть ее водной массы (Тарасов и др., 2006).

Работы в бухтах Гайдамак и Находка проводились в 1998, 2000, 2003–2004 гг. под руководством В.Г. Тарасова в рамках программы ГНТП Министерства науки и технологий РФ «Исследования особенностей формирования сообществ морских организмов в прибрежных экосистемах морей России в условиях современной хозяйственной деятельности» и программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные проблемы океанологии: физика, геология, биология, экология». Были осуществлены комплексные работы, которые включали гидрологические, гидрохимические и другие измерения, а также исследования донных сообществ, выполненные с помощью водолазного гидробиологического метода. Результаты опубликованы в статье Тарасова с соавторами (2006).

Изученные нами пробы собирались в 1998 и 2000 гг. с НИС «Профессор Насонов» дражкой (Д) и дночерпателем Ван-Вина с площадью захвата 0,025 м<sup>2</sup> (Дн). Колонки донных осадков получены с помощью пробоотборника Одинцова (Т) и геологической грунтовой трубки (К). Всего было собрано 15 проб мейобентоса на 9 станциях (рис. 3.2): 7 качественных (Д), 8 количественных (5Дн, 3Т) и 4 грунтовые колонки (К) на трех станциях (45 образцов). На 5 стандартных

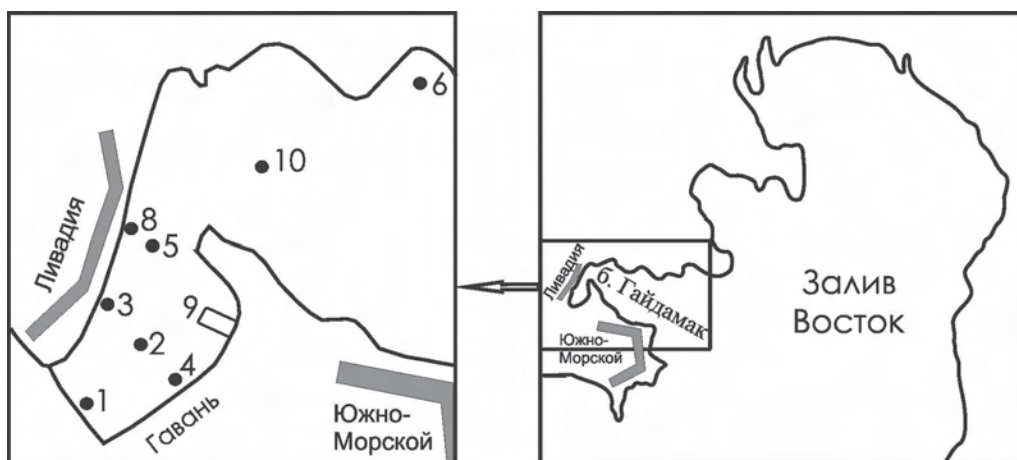


Рис. 3.2. Расположение станций в б. Гайдамак

станциях собрано 11 проб: ст. 1 (1Дн, 1Т), ст. 2 (1Д, 1Дн, 1Т), ст. 3 (1Дн), ст. 4 (1Д, 1Дн), ст. 5 (1Д, 1Дн, 1Т) – и по одной (Д) на контрольной (6) и трех дополнительных станциях (8, 9, 10). Грунтовые колонки взяты на ст. 2 – 2К, 60 см длиной (разделена на 12 образцов в зависимости от цвета и состава слоев в осадках; границы проводились с учетом седиментационных и текстурных особенностей); 4 – 4К1, 52 см длиной (разделена для анализа на интервалы по 5 см, всего 10 образцов) и 4К2, длиной 58 см (разделена на интервалы по 3 см, 17 образцов); на ст. 5 – 5К, 40 см длиной (разделена на 6 образцов). В исследованных материалах обнаружены 364 живые остракоды и 1214 створок 65 видов из 39 родов. Живыми встречены представители 15 видов (табл. 3.4).

В местах расположения стандартных станций в гавани б. Гайдамак все остракоды давно вымерли. В поверхностных осадках обнаружены створки всего трех наиболее устойчивых к антропогенному загрязнению видов (табл. 3.5). Два из них, *S. (P.) verecundus* и *Loxocauda* sp. 1 – супрабионты. В гавани, дно которой покрыто толстым слоем черного ила, нет условий для их обитания, тем не менее их створки рассеяны по всей ее акватории. Обнаружено, что *S. (P.) verecundus* в массовом количестве населяет обрастание плавучего дока (ст. 9). Несомненно, его створки регулярно осыпаются на дно из обрастания доков и заходящих судов вместе со створками митилид, скелетами баянусов, мшанок и других обрастателей, остатками которых переполнены донные осадки гавани. Особенно много створок этого вида на дне западной части гавани (ст. 3). По-видимому, здесь долгое время стояли сильно обросшие суда. Что же касается *Loxocauda* sp. 1, то его редкие створки, по-видимому, осыпались на дно гавани с плавающих листьев зостеры, которые приплывают сюда под действием ветра и приливно-отливных течений.

На ст. 8 (поверхность воды с пленкой нефтепродуктов; гл. 1 м, слабо заиленный песок с большой примесью угля и шлака; *Asterina pectinifera*, *Asterias amurensis*, *Crangon*, масса *Turtonia minuta*, нематоды) встречен живым единственный ювенил *E. nipponicus* (A-1). Находка всего одной ювенильной особи

## Остракоды б. Гайдамак

Видовой состав		
* <i>E. nipponicus</i> – 8*	<i>Y. hayashii</i> – 2К: (47–40)	<i>Howeina</i> sp. A – 2К: (60–56,5); 5; 5К: (34,5–28,5); 10
<i>N. mutsuensis</i> – 5К: (40–28,5)	<i>A. disparata</i> – 5К: (40–34,5)	<i>Howeina</i> sp. 5 – 2К: (32–30,5); 10
<i>Sclerochilus</i> sp. A – 3	<i>Cornucoquimba</i> sp. – 5К: (40–28,5)	<i>Levocytherura?</i> sp. 1 – 5К: (40–34,5)
* <i>S. (P.) verecundus</i> – 1К: (23–20); 2; 3; 4; 4КI: (33–22), (17–0); 4КII: (30–28), (24–22); 6; 9*; 10	<i>Coquimba</i> aff. <i>ishizakii</i> – 2К: (40–32)	<i>Semicytherura</i> sp. B – 10
<i>C. nishinipponica</i> – 1К: (20–17); 5К: (40–34,5); 6	<i>Cobanocythere</i> sp. A – 5К: (40–28,5); 6	<i>Semicytherura</i> sp. 20 – 5К: (34,5–28,5); 6
<i>C. schornikovi</i> – 2К: (60–56,5); 5К: (40–23,5), (17–0)	<i>Platymicrocythere?</i> sp. 1 – 5К: (40–28,5)	<i>S. slipperi</i> – 6
<i>S. quadriaculeata</i> – 2К: (60–56,5), (47–40); 5К: (40–34,5)	<i>Microcythere</i> sp. B – 5К: (40–34,5)	* <i>S. mukaishimensis</i> – 5К: (40–28,5); 6*
<i>Spinileberis?</i> sp. – 5К: (34,5–28,5)	<i>Microcythere</i> sp. C – 5К: (40–28,5)	<i>S. polygonoreticulata</i> – 6
<i>Leptocythere</i> sp. 1 – 5К: (34,5–28,5)	<i>L. chinzeii</i> – 5К: (34,5–28,5); 6	* <i>S. cf. wakamurasaki</i> – 6*
* <i>Callistocythere</i> sp. 1 – 6*; 10*	<i>L. harimensis</i> – 1К: (41–38); 5К: (34,5–28,5)	<i>Semicytherura</i> sp. AB – 5К: (40–28,5)
<i>Callistocythere</i> sp. 3 – 5К: (17–4)	<i>L.?</i> cf. <i>subkotoriforma</i> – 6	* <i>Semicytherura</i> sp. AD – 6*
<i>P. asamushiensis</i> – 5К: (34,5–23,5)	* <i>Loxoconcha?</i> sp. 2 – 2К: (60–56,5); 5К: (40–23,5); 6*	<i>Semicytherura</i> sp. 11 – 5К: (40–28,5)
<i>Paracytheroma</i> sp. 1 – 5К: (40–34,5)	<i>Loxoconcha?</i> sp. 5 – 6	* <i>S.?</i> <i>daishakaensis</i> – 5К: (34,5–28,5); 6*
* <i>P. japonica</i> – 6*	<i>Loxocauda</i> sp. 1 – 2; 2К: (40–32); 5К: (34,5–28,5); 6	<i>Cytherurinae</i> gen. sp. 4 – 5К: (40–28,5)
* <i>P. cf. sekiguchii</i> – 6*	<i>Loxocauda?</i> sp. A – 5К: (34,5–28,5)	<i>X. hanaii</i> – 5К: (34,5–28,5), (17–4); 6; 10
* <i>P. subjaponica</i> – 2К: (60–56,5); 5К: (40–28,5), (17–4); 6*	<i>C. acupunctata</i> – 2К: (60–56,5); 5К: (34,5–28,5); 6	<i>X. opalescenta</i> – 5К: (40–28,5), (17–4)
* <i>Pontocythere</i> sp. 1 – 6*	* <i>A. cf. rugosa</i> – 5К: (34,5–28,5); 6*	<i>Xestoleberis</i> sp. 6 – 5К: (40–28,5)
<i>B. bisanensis</i> – 2К: (56,5–50); 5К: (34,5–28,5); 6	<i>Angulicytherura</i> sp. 3 – 5К: (40–28,5), (17–4); 6	<i>Cytherois</i> sp. 30 – 5К: (40–28,5); 10
<i>A. tomokoae</i> – 6	<i>Angulicytherura?</i> sp. 1 – 5К: (40–28,5)	* <i>B. ussuricum</i> – 6*, 10

ОСТРАКОДЫ НА АКВАТОРИЯХ ПОРТОВ

Таблица 3.4 (окончание)

Видовой состав		
<i>F. (F.) subrectangulata</i> – 5К: (40–28,5)	* <i>Hemicytherura</i> sp. – 5К: (40–28,5); 6*	<i>B. brunneum</i> – 6
<i>F. (F.) uranipponica</i> – 2К: (56,5–50); 6	<i>H. camptocytheroidea</i> – 2К: (56,5–50), (47–40), (32–30,5); К1: (48–43), (33–28); 5; 5К: (40–28,5), (17–4); 6; 8; 10	<i>Paradoxostoma</i> sp. 26 – 5К: (34,5–28,5)
<i>Johnnealella</i> sp. 1 – 5К: (40–34,5); 6	<i>H. higashimeyaensis</i> – 10	

Примечание. После названий видов перечислены их местонахождения в соответствии с нумерацией станций; для видов, встреченных в колонках, приведены интервалы их нахождения (в см); звездочкой (\*) помечены виды, встреченные живыми, и станции, где они обнаружены.

Таблица 3.5

**Распределение створок остракод  
в поверхностном слое осадков гавани б. Гайдамак**

Проба	Вид				Всего створок
	<i>S. (P.) verecundus</i>	<i>Sclerochilus</i> sp. A	<i>Loxocauda</i> sp. 1	<i>H. camptocytheroidea</i>	
Ст. 1, в кутовой части гавани					
Дн					0
Т					0
Ст. 2, в центре гавани					
Д	7				7
Дн	2		1		3
Т					0
Ст. 3, у западного берега					
Дн	30	2			32
Ст. 4, у восточного берега					
Д	1				1
Дн	1				1
Ст. 5, у выхода из гавани					
Д				1	1
Дн				1	1
Т					0
Количество створок	41	2	1	2	46

Примечание. Дн – дночерпатель; Д – дражка; Т – трубка.

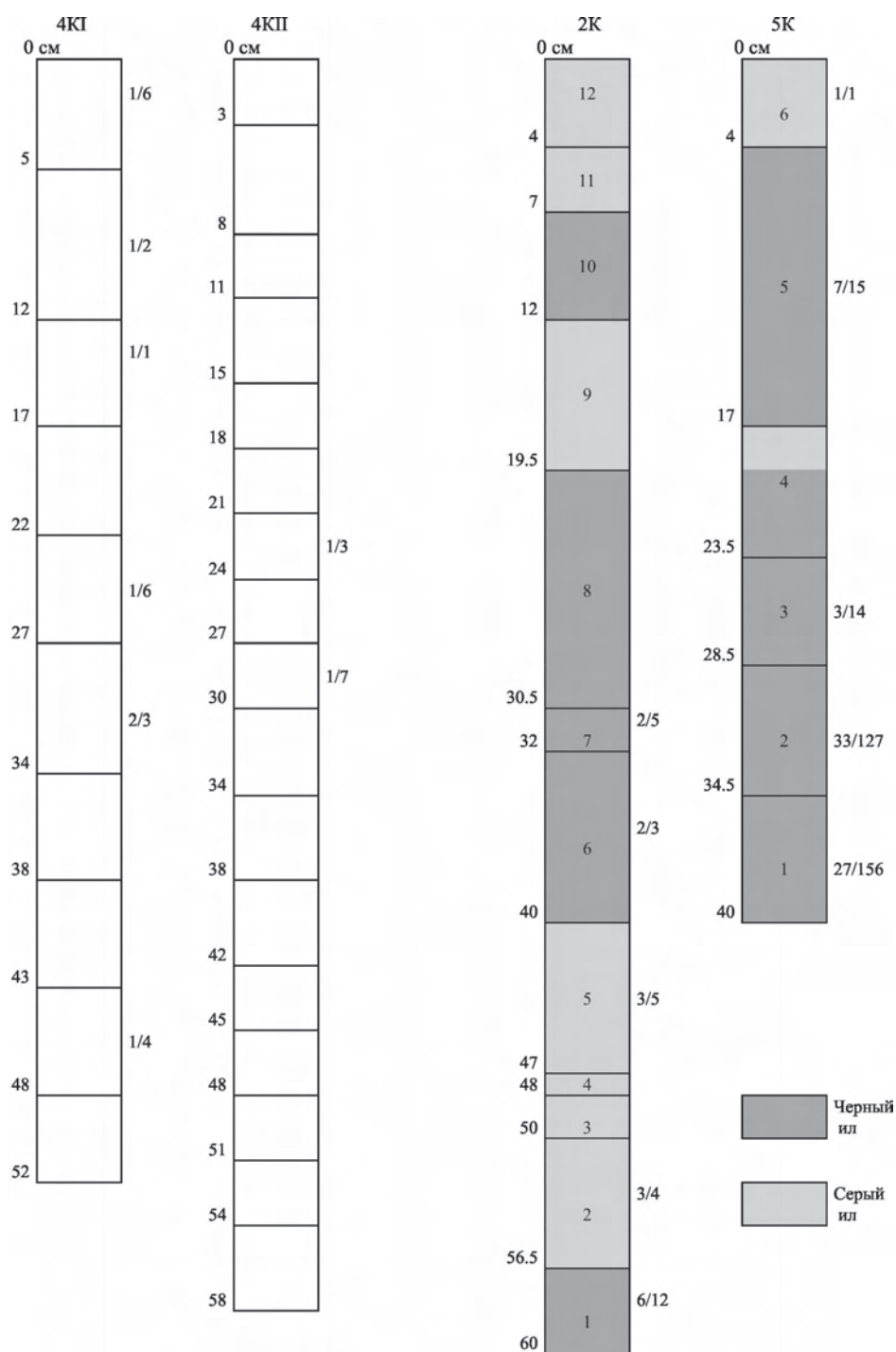
активно плавающего, обычно массового вида наводит на мысль, что это случайно заплывший сюда экземпляр, а в норме *E. nipponicus* здесь не обитает. В этой же пробе обнаружена одна створка *H. camptocytheroidea*. Судя по всему, этот вид, роющийся в илисто-песчаных и илистых грунтах, также следует отнести к весьма резистентным к загрязнению остракодам, но несколько менее устойчивым, чем рассмотренные виды.

В августе 1971 г., когда в гавани был еще деревянный пирс, в сваях нами были обнаружены сверлящие древесину изоподы *Limnoria lignorum* и их комменсалы – остракоды *Aspidoconcha* sp. и *R. cf. perpusilla*. Сейчас в гавани деревянные пирсы заменены бетонными причальными стенками, и от свай не осталось и следа. Остаток этих остракод в донных осадках не обнаружено.

За пределами гавани, в западной части б. Гайдамак (ст. 10, гл. 12 м, сильно заиленный песок, створки *Mizuhopecten yessoensis*, много створок других *Bivalvia*), встречены остатки сильно обедненного комплекса остракод: 1 живой экземпляр *Callistocythere* sp. 1 ранней возрастной стадии (А-5) и всего 17 створок 9 видов (табл. 5, прил. 2). Среди них 1 створка *S. (P.) verecundus* и по 2 створки эвриадафического вида *X. hanaii* и фитобионта *B. ussuricum*, которые явно посмертно попали сюда с проходящих судов или плавающих водорослей. Обнаружено по 1 створке характерных для данного биотопа, но редких видов: *Semicytherura* sp. В, *H. higashimeyaensis* и *Cytherois* sp. 30. Встречены всего 2, 1 и 2 створки (соответственно) *H. camptocytheroidea*, *Howeina* sp. А и *Howeina* sp. 5. Это массовые на илистых грунтах, достаточно устойчивые к загрязнению остракоды. Они непременно попали бы живыми в объемную дражную пробу, будь здесь сносные для их жизни условия.

На контрольной ст. 6, у выхода из б. Гайдамак, в открытой бухточке у м. Бурунный, на плотном мелкозернистом песке, на глубине 5,4 м, встречена вполне нормальная для этого биотопа фауна остракод (см. табл. 5, прил. 2). Здесь обнаружено 366 живых экземпляров и 714 створок 32 видов (13 из них живыми). Подавляющее большинство из них – характерные обитатели относительно чистых песчаных грунтов. Встречены также фитобионты: *B. ussuricum* и створки *Loxocauda* sp. 1 и *B. brunneum*, которые осыпались с соседствующих зарослей. Такой представительный комплекс остракод указывает на относительно хорошие экологические условия в этом районе зал. Восток.

Полученные в гавани б. Гайдамак грунтовые колонки оказались короче, чем толщина слоя антропогенных осадков на ее дне. Во всяком случае, в центральной части гавани (ст. 2) их толщина превышает 60 см. По всей длине колонок встречаются антропогенные включения, связанные с эксплуатацией гавани в качестве ремонтной базы флота: частицы каменного угля и его шлака, комочки нефтепродуктов, частицы ржавчины и краски. Всю толщу осадков переполняют остатки обрастателей судов – створки моллюсков-митилид, скелеты баянусов и мшанок, известковые трубки полихет. Поскольку колонки не достигли осадков, формировавшихся до начала загрязнения гавани, мы не можем реконструировать облик изначальных комплексов остракод, некогда представленных здесь. Тем не менее по ним вполне ясно прослеживается динамика этапов деградации ранее существовавших комплексов остракод (рис. 3.3).



**Рис. 3.3.** Характер распределения видов и створок остракод в колонках осадков гавани в б. Гайдамак. Числа слева от колонок – глубина, в см; числа справа от колонок: в числителе – количество видов, в знаменателе – количество створок; цифры внутри колонок – номера интервалов

Наиболее толстый слой антропогенных осадков, очевидно, образовался вдоль западного берега гавани, у причальной стенки СРЗ, где были взяты колонки 4КІ и 4КІІ. Во вскрытых обеими колонками осадках отражена история последнего этапа вымирания остракод. В них обнаружена 31 створка всего 2 видов. В нижнем интервале (48–27 см) колонки 4КІ найдено 5 створок *H. camptocytheroidea*. В верхней части обеих колонок, начиная с глубины около 30 см, встречаются исключительно створки *S. (P.) verecundus*, которые, несомненно, осыпались с прибывавших сюда судов. Можно вполне обоснованно считать, что этот верхний 30-сантиметровый слой осадков сформировался после того, как здесь вымер последний местный вид остракод.

Посередине гавани, в самом нижнем интервале колонки 2К (60–56,5 см), встречены остатки сильно обедненного комплекса остракод (6 видов), характерного для полузакрытых бухт с илисто-песчаными и илистыми грунтами (см. табл. 5, прил. 2). В вышележащих слоях количество остракод резко сокращается. В образцах встречается максимум по 3 вида, которые с переменным успехом существовали здесь, когда уровень осадков в бухте был ниже современного на 30,5 см. Верхняя почти 30-сантиметровая толща осадков сформировалась уже после того, как все остракоды здесь вымерли.

В нижней части колонки 5К (интервалы 40–34,5; 34,5–28,5 см), взятой на выходе из гавани, представлен богатый комплекс характерных для песчаных грунтов остракод. Он даже несколько богаче, чем на контрольной ст. 6, и, несмотря на наличие в осадках антропогенных включений, по-видимому, весьма близок к комплексу изначально обитавших здесь видов. Присутствие 4 интерстициальных видов говорит о том, что в районе выхода из гавани когда-то был чистый, хорошо сортированный, крупнозернистый, богатый интерстициями песок в условиях благоприятного кислородного режима. Временами гидрологический режим изменялся, и возникало заиление. Об этом говорит присутствие некоторого количества видов, характерных для заиленных песков и даже ила. Здесь же встречены 4 фитобионта и 4 литофила, обитавших на камнях с водорослями. Подобные камни с чахлыми ламинариевыми водорослями имеются и сейчас в этом районе, но остракод на них нет.

В последующем происходило прогрессирующее заиление и резкое сокращение видового состава остракод за счет исчезновения обитателей чистых песков. В интервале 17–4 см обнаружено всего 15 створок 7 видов. Из них только *X. oralescenta* предпочитает чистый хорошо сортированный песок. Но не факт, что в данном месте были нормальные условия для его жизни, поскольку здесь обнаружена всего одна раковина его ранней возрастной стадии. В поверхностном, современном слое осадков (4–0 см) встречен лишь обломок створки *C. schornikovi*.

По результатам исследования фауны остракод можно сделать следующие выводы. Донная фауна остракод в гавани б. Гайдамак уже давно и полностью вымерла. Редкие створки последнего, наиболее устойчивого к загрязнению вида – *H. camptocytheroidea* – захоронены 30-сантиметровым слоем последующих осадков. Ситуация аналогична той, что сложилась в б. Золотой Рог порта Владивосток, только там последние створки остракод захоронены 70-сантиметровым



слоем осадков. Рассеянные по поверхности осадков акватории гавани створки *Sclerochilus* и *Loxocauda* осыпались на дно из обрастания доков, заходящих в гавань судов и плавающих растений. Последние оторвались от субстрата в других местах зал. Восток и ветром или течением были занесены в гавань. Степень загрязнения гавани можно оценивать как чрезвычайно высокую (VB), а экологическую обстановку – как критическую. У выхода из гавани (ст. 5, 8) на поверхности грунта обнаружено по 1 створке *C. schornikovi* и *H. camptocytheroidea*, соответственно (VA). На ст. 8 встречена живая ювенильная особь миодокпиды *E. nipponicus*, которая, вероятно, заплыла туда случайно. Кроме того, в обрастании плавучего дока (ст. 9, в основном *Mytilus edulis* и небольшое количество баянусов, гидроидов и губок) обнаружено более 500 живых экземпляров *S. (P.) verecundus*. Следует учесть, что обитатели обрастания доков и судов не контактируют с донными осадками, накопившими поллютанты. В толще же омывающих обрастания вод загрязнение не достигает губительных значений даже для пелагических личинок донных беспозвоночных, представленных в меропланктоне (Куликова и др., 2003). Кроме того, здесь локально, у самой поверхности воды в условиях активного волнового перемешивания, создается благоприятный кислородный режим, так что, встреченных живыми остракод следует считать случайными вселенцами, а эти участки гавани относить к зоне сильного загрязнения (IVA и IVB). Западную часть б. Гайдамак (ст. 10) можно отнести к зоне сильного загрязнения (IVA). Здесь найдены створки сильно обедненного и уже вымершего комплекса характерных для илисто-песчаных грунтов остракод. Находка наряду с ними единственного живого экземпляра ранней возрастной стадии *Callistocythere* sp. 1 вовсе не свидетельствует о том, что здесь имеются подходящие условия для нормальной жизни этого вида. Скорее всего, он случайно заполз в губительные для него условия. Однако степень загрязнения грунта такова, что он смог продержаться здесь некоторое время. Створок этого вида в грунте не обнаружено, но он довольно многочислен на ст. 6.

Степень загрязнения в районе выхода из б. Гайдамак (ст. 6) можно квалифицировать как умеренную (IIIА). Здесь обнаружена вполне нормальная для этого биотопа фауна остракод. Однако встреченный комплекс несколько обеднен по сравнению с комплексами чистых песчаных грунтов, например, в бухтах внешней стороны о. Путятина, или даже в нижней части колонки 5К.

### 3.4. ПОРТ НАХОДКА (залив Находка, бухты Находка и Новицкого)

Залив Находка расположен в восточной части зал. Петра Великого. Его побережье характеризуется значительной изрезанностью береговой линии, обрывистыми берегами и многочисленными бухтами. Грунт у обрывистых берегов состоит из гравия, гальки и крупных камней. Для открытых частей характерны илистые и песчано-илистые грунты с преобладанием песка. К берегу в донных осадках возрастает количество песчаного материала, ракуши и техногенных включений (Люция..., 1972). Уровень загрязнения нефтяными углеводородами вод и донных

осадков района очень высок и во много раз превышает ПДК. Концентрации других ингредиентов (фенолы, детергенты, аммиачный азот) также постоянно выше допустимых норм (Naumov, 1996). На берегах бухт Находка и Новицкого, в северо-западной части залива, которые входят в акваторию порта Находка, более ста лет ведется активная промышленно-хозяйственная деятельность. Из-за отсутствия очистных сооружений и большого количества судов, стоящих у причалов, в них постоянно поступают заводские, судовые и хозяйственно-бытовые стоки г. Находка. В этих бухтах были собраны пробы по той же программе, что и в б. Гайдамак. Пробу собрал В.Г. Тарасов дражкой с НИС «Профессор Насонов» 19.09.2000, по одной пробе на 5 станциях, на илах с явными признаками массивированного антропогенного загрязнения.

В б. Находка расположены рыбный, торговый и пассажирский порты, доки и заводы. Она является одной из самых неблагоприятных в отношении загрязнения акваторий залива. Ее донные отложения обогащены техногенными металлами, однако уже на выходе из бухты их концентрации существенно снижаются, а на внешнем рейде они соответствуют фоновому уровню (Тарасов и др., 2006). В ней пробы взяты на 3 станциях.

Ст. 1. Центральная часть бухты. Глубина 10 м, серый ил с небольшой примесью крупного песка, ракуша, в том числе *Mytilus edulis*; много растительного детрита, в том числе обрывки zostеры; много угля, нефтепродукты.

Ст. 2. Кутовая часть бухты. Глубина 7 м, черный ил с примесью крупного песка и сильным запахом сероводорода; ювенильные (в основном мертвые) двустворки, в том числе *Mytilus edulis*, и раковины гастропод; ракообразных мало, много крупных нематод; масса растительного детрита и обрывков водорослей; много угля, шлака и частиц разлагающихся нефтепродуктов. Остракод нет.

Ст. 3. На выходе из бухты. Глубина 10 м, серый ил; ювенильные двустворки (мидий нет), гастроподы и мелкие морские звезды, нематоды, полихеты и их трубки, креветки; обрывки zostеры и водорослей-багрянок; уголь, фрагменты краски.

В б. Новицкого расположен нефтеналивной порт. В ней пробы взяты на 2 станциях.

Ст. 8. Центр бухты. Глубина 16 м, серый ил с очень небольшой примесью песка; масса *Turtonia minuta*, молодые особи других двустворок, створки *Mytilus edulis*, гастроподы, полихеты, крупные нематоды, Naгracticoida; обрывки водоросли рода *Chorda*. Остракод нет.

Ст. 9. В 100 м от причалов нефтеналивного порта. Глубина 12 м, серый ил; створки *Mytilus edulis*, ювенильные моллюски, ракообразные, полихеты, крупные нематоды; обрывки водорослей, уголь.

Только на трех станциях (1, 3, 9) были обнаружены единичные раковины и створки остракод. В центральной части б. Находка (ст. 1) найдены 3 створки *Sclerochilus* sp. D, по-видимому, осыпавшиеся с проходящих судов, а на выходе из бухты (ст. 3) – 1 раковина особи ранней возрастной стадии *H.? emarginata* и 1 створка фитобионта *B. ussuricum*, по-видимому, осыпавшихся с плавающих водорослей. В б. Новицкого на ст. 9 обнаружено по 1 створке 3 видов остракод: обитателя обрастания судов *S. (P.) verecundus*, фитобионта *Hemicytherura* sp. (ювенил)

и эвриэдафического вида *H. camptocytheroidea* (ювенил). Все встреченные остракоды в норме не обитают в изученном районе, а занесены туда с судами или плавающими водорослями. *H.? emarginata*, *Hemicytherura* sp. и *H. camptocytheroidea* не могут прочно удерживаться на крупных талломах водорослей, но они в большом количестве заселяют ризоиды ламинариевых и щетки багрянок; могут также присутствовать в обрастании судов. Местная фауна остракод здесь давно вымерла. Остатки видов, когда-то обитавших в этом районе, захоронены последующими осадками. Ситуация аналогична той, что сложилась в б. Золотой Рог и гавани б. Гайдамак. Таким образом, все места взятия проб находятся в зоне чрезвычайно сильного загрязнения (VB). Можно лишь предположить, что районы ст. 3, в б. Находка, и ст. 9, в б. Новицкого, несколько менее основательно загрязнены, чем остальные.

### 3.5. ПОРТ ВОСТОЧНЫЙ (залив Находка, бухта Врангеля)

Порт Восточный расположен в б. Врангеля, самой большой бухте зал. Находка, которая вдается в восточный берег залива на 4,2 км в юго-восточном направлении и ограничена на западе линией м. Каменского – м. Петровского. К восточному берегу бухты примыкает долина, по которой протекают впадающие в бухту реки Хмыловка (судоходна в нижнем течении) и Глинка. На северном берегу бухты расположен пос. Береговой, а в ее кутовой части находится сам порт, со множеством гидротехнических сооружений. Рельеф дна на акватории порта изменен обширными дноуглубительными работами. Грунты вдоль побережья бухты в основном песчанистые или каменистые. В центральной ее части и непосредственно на акватории порта в основном алевритовые и пелитовые илы, иногда с примесью песка. Бухта защищена от волнового воздействия открытого моря и, будучи достаточно глубоководной и чистой, лишь недавно стала объектом антропогенного прессинга.

Строительство порта началось в 1971 г. с формирования портовой береговой линии с помощью взрывных и прочих гидростроительных работ. Уже в 1973 г. был открыт лесной причал, к 1978 г. начал действовать уникальный угольный комплекс, состоящий из глубоководного пирса длиной 370 м и береговых сооружений для разгрузки железнодорожных составов с топливом, а к 1981 г. рукотворная береговая полоса порта превышала 12 км. В результате планомерных дноуглубительных работ глубины в б. Врангеля от входа и практически до причальных сооружений в ее юго-восточной части составляют 18–12 м. В настоящее время порт Восточный является крупнейшим глубоководным портом России на Дальнем Востоке, открытым для навигации круглый год. Его строительство продолжается: проводятся дноуглубительные работы, возводятся причальные стенки, проектируются и строятся новые технологические линии и реконструируются старые.

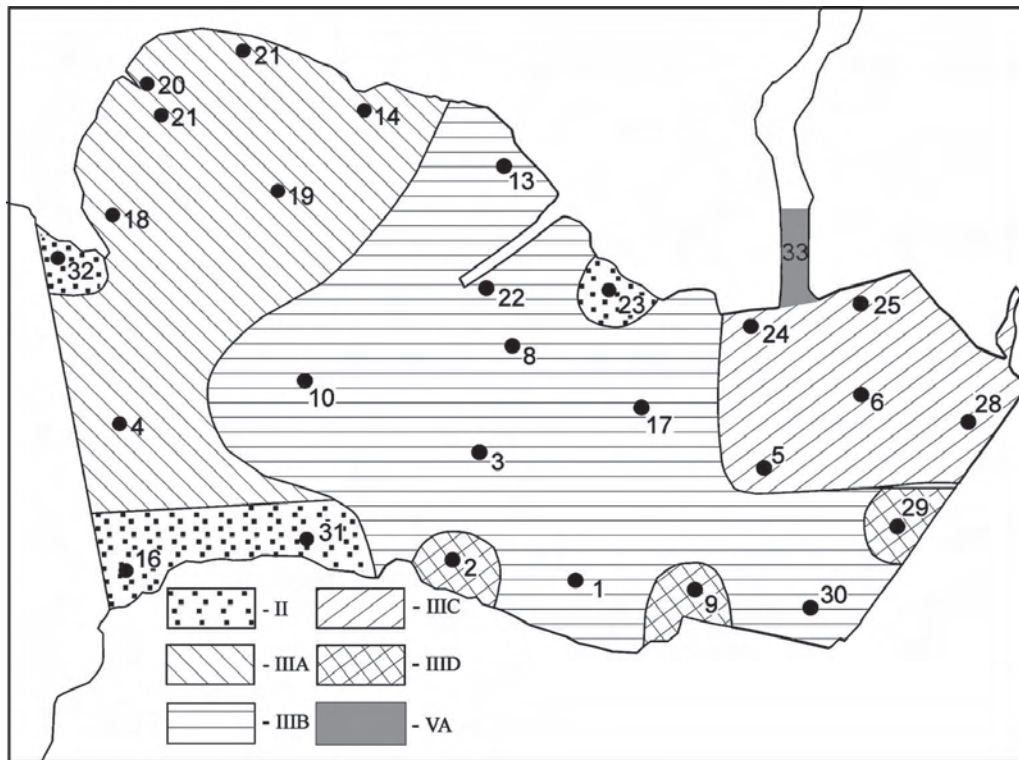
В связи с увеличивающимся антропогенным воздействием возникла необходимость выяснения экологического состояния акватории порта и характера деструкции ее экосистем с целью организации контроля и проведения

природоохранных мероприятий. Для этого под руководством И.С. Арзамасцева были предприняты работы по программе: «Оценка экологического состояния и проведение мониторинга б. Врангеля», по заказу экологической службы и администрации порта Восточный. В рамках этой программы 15.08.1995 г. была проведена гидробиологическая съемка б. Врангеля по сетке станций, указанной этой администрацией. Параллельно со сбором макробентоса Е.И. Шорниковым и Д.А. Соколенко с НИС «Кассис» было собрано дражкой 27 качественных проб мейобентоса (рис. 3.4, 3.5; табл. 2, прил. 1). Д.А. Соколенко принимал деятельное участие в разборке проб, подготовке рисунков и таблиц, помещенных в этом разделе. Частично результаты наших исследований были опубликованы в тезисной форме (Соколенко, 1997; Schornikov, Sokolenko, 1997).

По результатам изучения макробентоса вышла статья Гульбина и Арзамасцева (1998). На основании бентосных гидробиологических съемок в 1989 и 1995 гг. ими прослежены структурные изменения в основных донных сообществах мягких грунтов б. Врангеля. Показано, что проведенные в начале 1990-х гг. дноуглубительные работы привели к резкому снижению биомассы бентоса, смене донных сообществ и перестройке их трофической структуры: почти полностью исчезли сестонофаги, их заменили детритофаги. В результате дноуглубительных работ изъятые многолетние накопления в донных осадках тяжелых металлов и нефтепродуктов. В частности, общие концентрации металлов-загрязнителей (Pb, Cu, Zn) в донных осадках приближаются к фоновым, и лишь незначительное



**Рис. 3.4.** Расположение станций в б. Врангеля с циклограммами количества видов и процентных соотношений живых и погибших видов остракод: цифрами обозначены номера станций; диаметр циклограмм отражает количество видов, затемненный сектор соответствует доле видов, обнаруженных в пробе живыми



**Рис. 3.5.** Расположение станций в б. Врангеля и зон распределения различных комплексов остракод (объяснения см. в тексте)

техногенное поступление их идет со стоками р. Хмыловка в восточном участке бухты. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях бухты незначительно, а в воде – близко к фоновому. Лишь в непосредственной близости от хозяйственных пирсов концентрация Cd возрастает до 0,91–1,91 мкг/г, что характерно для максимально загрязненных участков Амурского залива. В составе макробентоса это привело к сокращению и даже исчезновению позитивных видов-индикаторов загрязнения и увеличению числа негативных индикаторов. Общее экологическое состояние бентоса характеризуется как неустойчивое: при продолжении загрязнения донные сообщества быстро деградируют, при проведении природоохранных мероприятий можно ожидать их восстановления (Гульбин, Арзамасцев, 1998).

В изученных нами пробах обнаружено 3636 живых экземпляров и 2932 створки остракод, принадлежащих 67 видам из 34 родов и 12 семейств. Представители 38 видов встречены живыми, в том числе 3 вида (*Cobanocythere* sp. AC, *H. cavata*, *B. aff. pedale*) только живыми. Проанализирован характер распределения остракод и их створок по станциям (табл. 3.6; табл. 6–8, прил. 2; см. рис. 3.4). Доминирующее положение по численности и встречаемости занимает *Howeina* sp. 5. При частоте встречаемости в 88,88% на ряде станций его численность превышает 100 экз., с максимумом на алевропелитовом иле на ст. 10 (820 живых экземпляров и 285 створок). Остракоды 29 видов живыми не обнаружены, однако не исключено, что при более тщательных поисках некоторые из них будут найдены живыми

Таблица 3.6

**Постанционное распределение и частота встречаемости  
видов остракод в б. Врангеля**

Вид	Номера станций	Встречае- мость, %
<i>S.?</i> <i>maculata</i>	25	3,7
<i>S. (S.) iturupicus</i>	22, 33	7,4
<i>S. (S.) kunashiricus</i>	16	3,7
<i>S. (P.) verecundus</i>	20*, 25	7,4
<i>C. nishinipponica</i>	1, 4, 5, 6, 8, 18, 19*, 20, 24, 25, 28, 32, 33	51,85
<i>C. schornikovi</i>	6	3,7
<i>S. okhotskensis</i>	24, 25	7,4
<i>S. quadriaculeata</i>	5, 6*, 8, 19*, 24, 25, 28	25,92
<i>Spinileberis?</i> sp.	4, 6, 19, 24, 25, 28	22,22
<i>Callistocythere</i> sp. 1	1*, 4, 14*, 19, 23*, 25, 31*, 32*	29,63
<i>Callistocythere</i> sp. 3	5, 8, 14*, 16*, 18*, 19*, 20, 21*, 32*	33,33
<i>Callistocythere</i> sp. 5	4*, 16*, 24, 31*, 32*	18,52
<i>Leptocythere</i> sp. 1	18, 20, 21, 23, 24	18,52
<i>P. asamushiensis</i>	6, 19, 20, 25, 28	18,52
<i>Paracytheroma</i> sp. 1	6	3,7
<i>P. cf. sekiguchii</i>	18*, 21*, 25	11,11
<i>P. subjaponica</i>	4*, 6, 9*, 14*, 16*, 17, 18*, 19*, 20*, 21*, 23*, 25, 28, 31, 32	55,55
<i>B. bisanensis</i>	1, 5, 6, 8, 14*, 16*, 17, 18*, 19*, 20*, 21*, 23, 25, 28, 31, 32	59,26
<i>A. tomokoae</i>	5	3,7
<i>F. (F.) uranipponica</i>	13	3,7
<i>H. gorokuensis</i>	5, 18*, 31*, 32*	14,81
<i>H. orientalis</i>	3, 5, 6*, 14*, 24, 25, 28, 31*, 32*	33,33
<i>H.?</i> <i>emarginata</i>	4, 5, 6, 19, 24, 25, 32*	25,92
<i>D. abei</i>	8, 16, 18, 28, 32, 33	22,22
<i>J. cf. nopporensis</i>	14	3,7
<i>Johnnealella</i> sp. 1	1, 4, 5, 6, 13, 14, 18, 24, 25, 30, 32	40,74
<i>Y. hayashii</i>	32	3,7

ОСТРАКОДЫ НА АКВАТОРИЯХ ПОРТОВ

Таблица 3.6 (продолжение)

Вид	Номера станций	Встречаемость, %
<i>A. disparata</i>	1, 4, 5, 6, 8, 14*, 17, 18*, 19, 24, 25, 32*	44,44
<i>R. ishizakii</i>	5, 13, 14*, 18*, 20, 31	22,22
<i>C. aff. ishizakii</i>	5, 6, 19, 24	14,81
<i>Cobanocythere</i> sp. AC	23*	3,7
<i>L. chinzeii</i>	1, 4, 14*, 18*, 20*, 21*, 22, 23*, 24, 28, 31*, 32*	44,44
<i>L.? cf. subkotoriforma</i>	1, 5*, 6, 8, 14*, 16*, 18, 19*, 23*, 24, 25, 28, 30*, 31*, 32*	55,55
<i>Loxococoncha?</i> sp. 5	25	3,7
<i>C. acupunctata</i>	5, 6, 19, 24, 25	18,52
<i>A. cf. rugosa</i>	18*, 19, 30	11,11
<i>A. ventroangulata</i>	18, 24	7,4
<i>Angulicytherura</i> sp. 2	24	3,7
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	3, 6, 13, 24	14,81
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	6, 24, 32*	11,11
<i>Angulicytherura</i> sp. 5	24, 25	7,4
<i>Angulicytherura?</i> sp.1	6, 14, 18*, 19, 20*, 21, 32, 33	29,63
<i>H. cavata</i>	14*, 32*	7,4
<i>H. kajiyamai</i>	13*, 16*, 18, 4, 32	18,52
<i>Hemicytherura</i> sp.	14*, 22	7,4
<i>H. camptocytheroidea</i>	1, 3, 4*, 5, 6, 8, 9, 10, 16, 17*, 18, 19*, 20, 22, 24, 25*, 28, 31, 33	70,36
<i>Howeina</i> sp. A	19	3,7
<i>Howeina</i> sp. 5	1*–5*, 8*–10*, 14*, 16*, 17*, 19*, 20*, 22*–24*, 25, 28*–32*	88,88
<i>Semicytherura</i> sp. B	5, 8*, 10, 19*, 23*, 30*	22,22
<i>Semicytherura</i> sp. 20	14*, 16*, 17*, 18*, 19*, 20, 23*, 25*	29,63
<i>S. slipperi</i>	14, 19, 31, 32	14,81
<i>S. subundata</i>	4*, 16*, 31*, 32*	14,81
<i>S. mukaishimensis</i>	13, 20	7,4
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	5, 16*, 23*	11,11
<i>S.? daishakaensis</i>	13, 18, 21, 24, 33	18,52
Cytherurinae gen. sp. 5	6, 8, 16*, 17, 18, 19, 28	25,92

Таблица 3.6 (окончание)

Вид	Номера станций	Встречаемость, %
<i>Cytheropteron</i> sp. 1	5, 18, 22	11,11
<i>X. hanaii</i>	1, 6, 24, 25, 32*, 33	22,22
<i>X. iturupica</i>	16*, 17, 18, 19, 28	18,52
<i>V. flavoviolacea</i>	16*	3,7
<i>B. coniforme</i>	16*, 18, 19	11,11
<i>B. aff. coniforme</i>	16*, 18	7,4
<i>B. pedale</i>	16*	3,7
<i>B. aff. pedale</i>	14*	3,7
<i>B. ussuricum</i>	16*, 24, 25	11,11
<i>O. obesum</i>	16*, 22	7,4
<i>P. sohni</i>	22	3,7

в недостаточно исследованных биотопах. Например, среди зарослей гидрофитов у самого берега северо-западной части бухты могут быть встречены некоторые парадоксостоматиды, а также не обнаруженные в бухте *E. nipponicus* и представители рода *Loxocauda*.

Фауна остракод б. Врангеля характеризуется присутствием холодолюбивых видов на меньшей глубине, чем в бухтах западной половины зал. Петра Великого. На выходе из бухты, у м. Каменского (ст. 32), живым встречен бореально-арктический *H. emarginata*, на глубине 9 м, тогда как в других местах залива он обнаружен на глубине более 15 м. Кроме того, в самой бухте найдены его створки в шести местах, на глубине 7–12,5 м. На ст. 32 живыми встречены также *H. gorokensis* и *H. orientalis*. В самой бухте первый из них отмечен в трех местах, в том числе живым – в двух местах, на глубине 4–9 м, а второй – в восьми местах, в том числе живым в трех местах, на глубине 7–12,5 м. На ст. 16 на глубине 12 м встречен живым *X. iturupica*, а его створки – еще в четырех местах бухты, на глубине 4–12,5 м. По нашим неопубликованным данным, в б. Козьмино, расположенной ближе к выходу из зал. Находка, обитает еще большее количество холодолюбивых видов, чем в б. Врангеля. Лутаенко (Lutaenko, 1999), изучавший по нашим сборам двустворчатых моллюсков б. Врангеля, отмечает необычно мелководные местонахождения холодолюбивых видов. Он объясняет это проникновением холодных водных масс Приморского течения в бухту. С другой стороны, в бухте наблюдается очень малая численность даже створок теплолюбивых субтропическо-низкобореальных *B. bisanensis* и особенно *C. acupunctata*, доминирующих на илистых грунтах бухт западной половины зал. Петра Великого. Эти виды устойчивы к



загрязнению, а в эвтрофицированных зонах моря отмечаются вспышки их численности (Bodergat, Ikeya, 1988; Yasuhara et al., 2007). Малая численность *C. aciruncinata* не может быть объяснена и относительно низкой температурой придонных вод, поскольку он встречается на севере Японского моря, в прол. Невельского.

Сопоставление комплексов живых и погибших остракод на каждой станции позволяет выяснить степень деструкции бентосных экосистем под воздействием антропогенного прессинга. По комплексам обнаруженных остракод акваторию порта можно разделить на 6 зон и подзон (рис. 3.5; табл. 3.7; см. табл. 6–8, прил. 2). В последующем изложении эти подразделения обозначены в соответствии с принятой выше номенклатурой.

II. Зона слабого загрязнения, занимает участки у выхода из бухты (ст. 32, 16, 31), а также район ст. 23 и характеризуется богатыми комплексами остракод, в которых количество живых видов превышает количество погибших. Здесь встречено 37 видов, из них 28 живыми, т. е. 55% всех обнаруженных в районе бухты видов и 74%, видов, встреченных живыми. Остатки видов, не встреченных живыми, немногочисленны и большинство их не характерно для изученных биотопов. На выходе из бухты найдены живыми холодолюбивые виды, вымершие в самой бухте: *H. emarginata* на ст. 32 и *X. iturupica* на ст. 16. На этой же станции в массовом количестве встречен представитель характерного для чистых вод рода *Violacytheroidea* – *V. flavoviolacea* (335\*22sA-1, 8\*A-1). Район ст. 23, напротив угольного пирса, характеризуется активным гидрологическим режимом, способствующим вымыванию значительной части поллютантов. Здесь на глубине 4–6 м, на чистом мелкозернистом песке, встречено 11 видов, 9 из них живыми, в том числе и представитель интерстициальной фауны, *Cobanocythere* sp. AC.

III. Зона умеренного загрязнения занимает практически всю акваторию бухты, за исключением сильно загрязненного устья р. Хмыловка. От зоны слабого загрязнения (II) кроме прочих признаков она отличается тем, что представленные в ней комплексы остракод содержат меньше живых видов, чем погибших. Исключение составляет ст. 14, но там проба взята на камнях с водорослями, и многие створки, захороненные в грунте между камнями, не попали в дражку. В зоне умеренного загрязнения б. Врангеля различаются три подзоны (IIIА, IIIВ и IIIС) в зависимости от степени вымирания обитавших там остракод. Кроме того, выделена специфическая подзона (IIIД), где фауна остракод сильно обеднена в результате дноуглубительных работ. Всего в зоне III встречено 62 вида остракод, из них 25 живыми.

IIIА. Подзона низкой степени умеренного загрязнения, относительно благополучного состояния экосистем занимает северо-западный угол бухты и среднюю часть выхода из нее. Здесь встречено 45 видов остракод (25 живыми), 17 из которых не найдены в более загрязненных подзонах. Наиболее разнообразны остракоды в прибрежных местонахождениях на глубине 4–6 м на песке с *Zostera marina* (ст. 18, 20, 21). На ст. 14 (гл. 7,5 м, камни с водорослями) живыми встречено 14 видов, из них 5 фитобионтов. На ст. 19 и 4 (гл. 11,5 и 16,5 м, песок с наилком) живыми встречено 11 видов, из них 7 пелобионтов, 3 псаммобионта и 1 эвриэдафический вид.

IIIВ. Подзона существенного загрязнения занимает среднюю часть бухты (ст. 10, 13, 22, 8, 3, 1, 17, 30). Здесь обнаружено 30 видов остракод (7 живыми).

Таблица 3.7

**Распределение видов остракод  
по выделенным зонам и подзонам степени загрязнения в б. Врангеля**

Вид	Зона, подзона					
	II	IIIA	IIIB	IIIC	IIID	V
<i>S.?</i> <i>maculata</i>	-	-	-	+	-	-
<i>S. (S.) iturupicus</i>	-	-	+	-	-	+
<i>S. (S.) kunashiricus</i>	+	-	-	-	-	-
<i>S. (P.) verecundus</i>	-	*	-	+	-	-
<i>C. nishinipponica</i>	+	*	+	+	-	+
<i>C. schornikovi</i>	-	-	-	+	-	-
<i>S. okhotskensis</i>	-	-	-	+	-	-
<i>S. quadriaculeata</i>	-	*	+	*	-	-
<i>Spinileberis?</i> sp.	-	+	-	+	-	-
<i>Callistocythere</i> sp. 1	*	*	*	+	-	-
<i>Callistocythere</i> sp. 3	*	*	+	+	-	-
<i>Callistocythere</i> sp. 5	*	*	-	+	-	-
<i>Leptocythere</i> sp. 1.	+	+	-	+	-	-
<i>P. asamushiensis</i>	-	+	-	+	-	-
<i>Paracytheroma</i> sp. 1	-	-	-	+	-	-
<i>P. cf. sekiguchii</i>	-	*	-	+	-	-
<i>P. subjaponica</i>	*	*	+	+	*	-
<i>B. bisanensis</i>	*	*	+	+	-	+
<i>A. tomokoae</i>	-	-	-	+	-	-
<i>F. (F.) uranipponica</i>	-	-	+	-	-	-
<i>H. gorokuensis</i>	*	*	-	+	-	-
<i>H. orientalis</i>	*	*	+	*	-	-
<i>H.?</i> <i>emarginata</i>	*	+	-	+	-	-
<i>D. abei</i>	+	+	+	+	-	+
<i>J. cf. nopporensis</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Johnnealella</i> sp. 1	+	+	+	+	-	-
<i>Y. hayashii</i>	+	-	-	-	-	-
<i>A. disparata</i>	*	*	+	+	-	-
<i>R. ishizakii</i>	+	*	+	+	-	-
<i>C. aff. ishizakii</i>	-	+	-	+	-	-
<i>Cobanocythere</i> sp. AC	*	-	-	-	-	-
<i>L. chinzeii</i>	*	*	+	+	-	-
<i>L.?</i> <i>cf. subkotoriforma</i>	*	*	*	*	-	-
<i>Loxoconcha?</i> sp. 5	-	-	-	+	-	-

ОСТРАКОДЫ НА АКВАТОРИЯХ ПОРТОВ

Таблица 3.7 (окончание)

Вид	Зона, подзона					
	II	IIIA	IIIB	IIIC	IIID	V
<i>C. acupunctata</i>	–	+	–	+	–	–
<i>A. cf. rugosa</i>	–	*	+	–	–	–
<i>A. ventroangulata</i>	–	+	–	+	–	–
<i>Angulicytherura</i> sp. 2	–	–	–	+	–	–
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	–	–	+	+	–	–
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	–	–	–	+	–	–
<i>Angulicytherura</i> sp. 5	–	–	–	+	–	–
<i>Angulicytherura?</i> sp.1	–	*	–	+	–	+
<i>H. cavata</i>	*	*	–	–	–	–
<i>H. kajiyamai</i>	*	+	*	–	–	–
<i>Hemicytherura</i> sp.	–	*	–	–	–	–
<i>H. camptocytheroidea</i>	+	*	*	*	*	+
<i>Howeina</i> sp. A	–	+	–	–	–	–
<i>Howeina</i> sp. 5	*	*	*	*	*	–
<i>Semicytherura</i> sp. B	*	*	*	+	–	–
<i>Semicytherura</i> sp. 20	*	*	*	*	–	–
<i>S. slipperi</i>	+	+	–	–	+	–
<i>S. subundata</i>	*	*	–	–	–	–
<i>S. mukaishimensis</i>	–	+	+	–	–	–
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	*	–	–	+	–	–
<i>S.? daishakaensis</i>	–	+	+	+	–	+
Cytherurinae gen. sp. 5	*	+	+	+	–	–
<i>Cytheropteron</i> sp. 1	–	+	+	+	–	–
<i>X. hanaii</i>	*	–	+	+	–	–
<i>X. iturupica</i>	*	+	+	+	–	–
<i>V. flavoviolacea</i>	*	–	–	–	–	–
<i>B. coniforme</i>	*	+	–	–	–	–
<i>B. aff. coniforme</i>	*	+	–	–	–	–
<i>B. pedale</i>	*	–	–	–	–	–
<i>B. aff. pedale</i>	–	*	–	–	–	–
<i>B. ussuricum</i>	*	–	–	+	–	–
<i>O. obesum</i>	*	–	+	–	–	–
<i>P. sohni</i>	–	–	+	–	–	–
Всего (видов – 67: 38*/29)	37: 28*/9	45: 25*/20	30: 7*/23	46: 6*/40	4: 3*/1	8: 0/8

П р и м е ч а н и е. Здесь и в табл. 4.1, 4.2, 4.4, 5.1: \* – виды встречены живыми; + – погибшими. Объяснения см. в тексте.

Створки видов, не встреченных живыми, немногочисленны и нередко оказываются в чуждых для них биотопах. Скорее всего, грунты, содержащие остатки исходных комплексов остракод, во многих местах перемешаны и покрыты последующими осадками, сформировавшимися во время активного строительства на берегу и дноуглубительных работ. Пелобионт *Howeina* sp. 5 доминирует практически повсеместно (кроме ст. 13). Особенно многочислен он в центральной части бухты, в зоне эвтрофикации, сформировавшейся во впадине с максимальными глубинами: 13 м на ст. 3 и 17,5 м на ст. 10. Здесь он представлен монокультурой и на ст. 10 достигает максимальной численности.

IIIС. Подзона высокой степени умеренного загрязнения занимает северо-восточную часть бухты, куда впадают реки Хмыловка и Глинка (ст. 24, 5, 25, 6, 28). Приустьевая кутовая часть бухты характеризуется большим количеством вымерших видов и крайне малым числом живых остракод. Из 46 обитавших здесь ранее видов живыми обнаружены только 5. Это объясняется влиянием загрязненного стока рек. Остатки остракод на поверхности грунта отражают былое разнообразие фауны остракод б. Врангеля.

IIIД. Специфическая подзона изъятия грунта вдоль портовых сооружений с глубинами 12–13 м (ст. 2, 9, 29), где фауна остракод сильно обеднена по сравнению с соседними станциями. Изначально существовавшие здесь комплексы остракод были практически уничтожены, и началось формирование новых группировок. В этих местах встречено всего 4 вида, представленных преимущественно живыми экземплярами, а на ст. 29 найдены только живые особи *Howeina* sp. 5. Это пример пионерного сообщества остракод, образовавшегося на месте уничтоженного в результате выемки грунта. Неспособные плавать остракоды медленно заселяют эту зону, в то время как офиуры и полихеты здесь уже заняли свои ниши.

V. Зона чрезвычайно сильного загрязнения в устье р. Хмыловка, где на ст. 33 остракоды полностью вымерли, а в грунте найдено всего 12 створок 8 видов. Здесь кроме техногенного загрязнения лимитирующее влияние на фауну морских остракод оказывает опреснение. Поскольку остатки вымерших остракод находятся на поверхности грунта, это место мы относим к подзоне VA.

На основании остракодового анализа экологическую обстановку в порту Восточный можно квалифицировать как относительно благополучную, по сравнению с рассмотренными выше портами. Наиболее сильно загрязненная северо-восточная часть бухты содержит более разнообразную фауну остракод, чем самые чистые участки акватории порта Владивосток. Это объясняется относительной «молодостью» порта и высоким технологическим уровнем производимых работ. Комплексы остракод в средней и южной частях бухты (подзоны IIIВ и IIIД) характеризуются как неустойчивые, находящиеся в процессе трансформации. Комплексы остракод, населяющие северо-западную часть бухты, лишь незначительно обеднены по сравнению с характерными для слабо загрязненных акваторий комплексами, представленными у выхода из бухты и на ст. 23.

---

## ГЛАВА 4      **ОСТРАКОДЫ РАЙОНОВ ДОЛГОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА**

---

Уже довольно давно мировое сообщество озабочено проблемой сохранения биологического разнообразия. В 1990 г. появилась первая глобальная международная программа DIVERSITAS по изучению и мониторингу биоразнообразия и функционированию экосистем, учрежденная Международным советом по биологическим наукам (IUBS), ЮНЕСКО и руководством программы «Человек и биосфера». Предложено было еще несколько программ в основном декларативного характера. Наконец в 1993 г. в рамках DIVERSITAS была учреждена крупная региональная программа DIVPA (Diversitas in Western Pacific and Asia) с целью развития региональных программ сотрудничества по инвентаризации и мониторингу биоразнообразия и изучению его роли в экосистемных процессах. Исполнительный комитет отделения DIVPA по изучению прибрежных морских экосистем на основе данных по морскому биоразнообразию в западной Пацифике выделил 21 акваторию, рекомендованную для последующего изучения и долгосрочного ежегодного мониторинга (50 лет). По предложению ИБМ ДВО РАН в качестве одной из таких акваторий выбран зал. Петра Великого со стандартными трансектами для долгосрочного мониторинга: в зал. Восток, в северо-восточной части Амурского залива у ИБМ, и на акватории Дальневосточного морского биосферного заповедника. С 2002 г. проводятся соответствующие исследования (Адрианов, 2004а, 2004б; Некрасов и др., 2002, 2004; Адрианов и др., 2005; Адрианов, Тарасов, 2006). В рамках этой программы остракоды изучались нами в двух местах, в северо-восточной части Амурского залива, у ИБМ, и в северо-западной части зал. Восток, в районе Морской биологической станции ИБМ «Восток» (МБС «Восток»). Кроме других соображений сравнение фауны остракод этих двух мест интересно тем, что район у ИБМ относительно загрязнен (в черте г. Владивостока), акватория же зал. Восток (в заказнике «Залив Восток») практически не затронута антропогенным загрязнением.

### **4.1. АМУРСКИЙ ЗАЛИВ (северо-восточное побережье у ИБМ)**

Для проведения долгосрочного мониторинга в Амурском заливе был выбран район, примыкающий к зданию Института биологии моря ДВО РАН (у ст. Чайка). Он расположен у восточного берега северной мелководной части залива

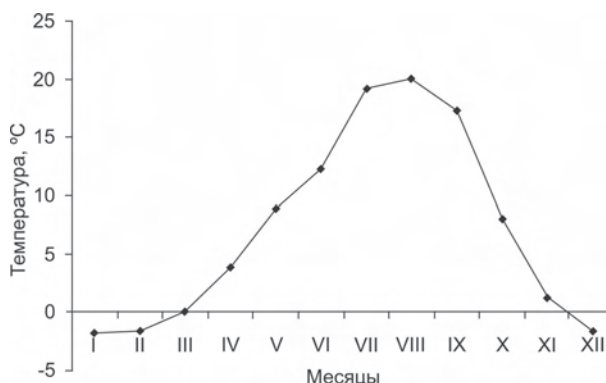
между мысами Красный и Грозный. Вся акватория, прилегающая к Владивостоку, в той или иной степени подвержена загрязнению (Ткалин и др., 1990; Tkalin et al., 1993; Ващенко, 2000; Belan et al., 2003; Черняев, 2005; Черняев и др., 2006). Однако выбранный район находится на значительном удалении от крупных промышленных и бытовых стоков и относится к умеренно загрязненной зоне Амурского залива (Олейник и др., 2004). Он характеризуется сохранившимся относительно высоким разнообразием фауны. Кроме удобства исследований из-за близости ИБМ и водолазного комплекса ИБМ, расположенного прямо на берегу, этот район может служить в качестве модельного при проведении мониторинга и определении степени деструкции фаунистических комплексов вдоль всего побережья, прилегающего к Владивостоку. Это наиболее изученная часть Амурского залива в отношении морской биоты. По материалам из нее были проведены многочисленные фаунистические, экологические и экспериментальные исследования сотрудниками ИБМ и приезжающими учеными (Христофорова и др., 1993; Stonik, Orlova, 2002; Омельяненко и др., 2004; Шевченко и др., 2004; и мн. др.).

Изучение остракод в районе между мысами Красный и Грозный проводилось на протяжении 40 лет, с 1967 по 2007 г. Оно начато, как только был организован Отдел биологии моря ДВНЦ СО АН СССР (1967 г.); здание же ИБМ было построено только в 1985 г. С фаунистическими целями здесь было собрано 23 пробы: 9 – в 1967 г., 3 – в 1987 г. и 11 – в 1994 г. Их сбором и обработкой занимался Е.И. Шорников, а в 1994 г. ему помогали Г.В. Долгов, В.Г. Чавтур и П.В. Царев. Для изучения сезонной динамики комплексов остракод с 2000 г. проводились регулярные ежемесячные сборы. Пробы старались отбирать в 20-х числах каждого месяца. С ноября 2000 г. по июнь 2001 г. было собрано 14 таких проб, а с марта 2003 г. по май 2004 г. – 56 проб, в 2006 и 2007 гг. дополнительно собрано еще 6 проб. В работе с этими пробами в 2000 г. помогал П.В. Царев, а с 2003 г. ее полностью курировала М.А. Зенина.

Зимой пробы собирали через майну во льду, в 1967 г. – дночерпателем Экмана, а в другие годы – при нырянии в нее с аквалангом, для чего привлекались сотрудники водолазной службы ИБМ. В теплое время года на рыхлых грунтах пробы отбирались преимущественно дражкой, а в зоне макрофитов – руками при нырянии со шноркелем или с аквалангом. Сезонные пробы на глубине более 1 м собирали сотрудники водолазной службы. На глубине 1,5–3 м брали по одной общей пробе, при этом в дражку помещали вырванные с корнями пучки *Phyllospadix* и *Zostera*, водоросли и небольшие камни с обрастанием; в эту же дражку старались набирать грунт, имеющийся между камнями. На глубине 4–4,5 м отбирали по две пробы: верхний слой грунта – дражкой, и отдельно – обросшие друзы *Modiolus*. На литорали соскабливали водоросли с камней, а рыхлые грунты просеивали через сита и отмучивали.

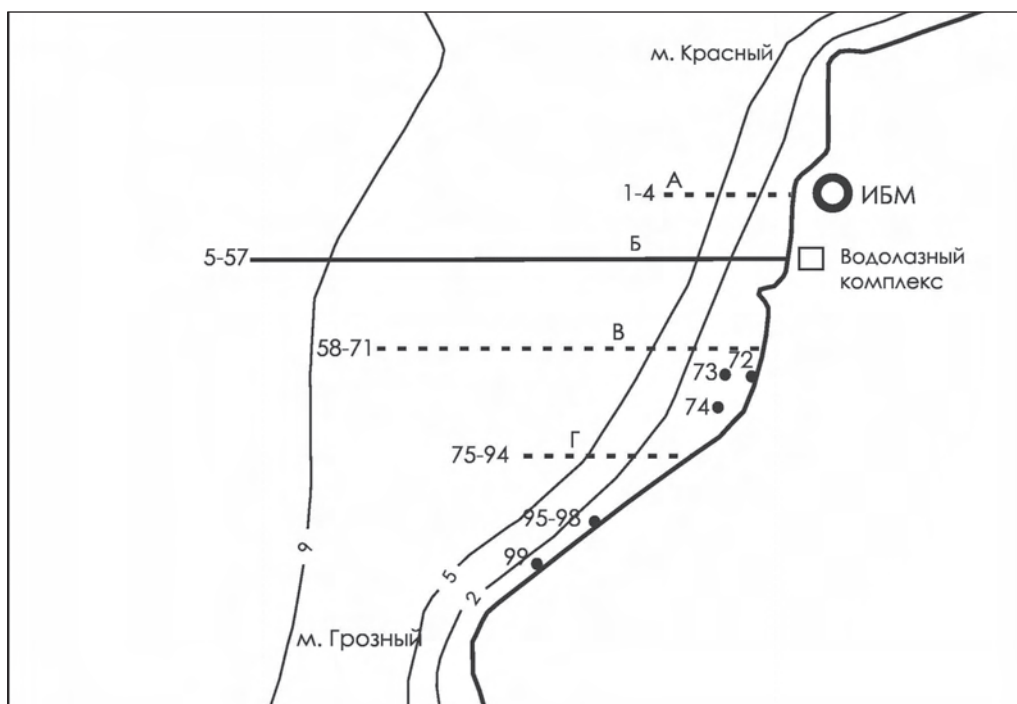
В 2003 г. параллельно со сбором сезонных проб измеряли температуру воды у дна на глубине 4 м, а в апреле, июле и ноябре определяли придонную соленость. Наименьшая температура воды ( $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) была зарегистрирована в январе, а наиболее высокая ( $20,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) – в августе (рис. 4.1). Соленость изменялась незначительно, от 28,9 до 30,7‰. Это обычные здесь колебания температуры и солености.

Согласно измерениям температуры и солености, проводимым напротив ИБМ А.Г. Погодиным в 1996–1998 гг., значения температуры колебались на глубине 0,5 м от  $-2,05$  до  $23,2$  °С, на глубине 2 м – от  $-2$  до  $21,4$  °С, на глубине 6,5 м – от  $-2,2$  до  $20,8$  °С, а соленость колебалась на глубине 0,5 м от  $12,5\text{‰}$  летом до  $36\text{‰}$  зимой, на глубине 2 м – от  $21,5\text{‰}$  летом до  $36,5\text{‰}$  зимой, на глубине 6,5 м – от  $30\text{‰}$  летом до  $35\text{‰}$  зимой. Толщина льда у берега может достигать 1 м (Омельяненко и др., 2004; личное сообщение А.Г. Погодина). Район находится в глубине Амурского залива и относительно защищен от господствующих летом юго-восточных ветров. Максимальный прилив до 0,7 м.



**Рис. 4.1.** Изменения температуры воды на глубине 4 м у ИБМ в 2003 г.

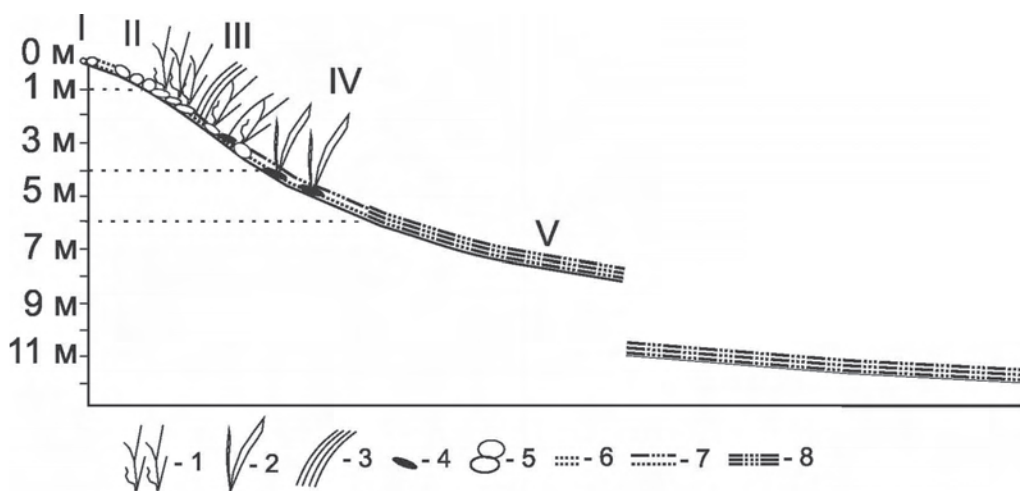
Всего обработано 99 качественных проб мейобентоса (рис. 4.2; табл. 3, прил. 1). Пробы пронумерованы с севера на юг; 91 из них сгруппированы в 4 разреза (А, Б, В, Г). Наибольшее их количество приходится на разрез Б, который



**Рис. 4.2.** Расположение проб и разрезов в Амурском заливе у ИБМ: А, Б, В, Г – разрезы; 72–74, 95–99 – пробы, взятые вне разрезов

выбран за основной. Не включенные в разрезы 8 проб характеризуют фауну остракод между разрезами В и Г и у южной границы района. В этом районе выделяются 5 основных зон с определенными комплексами биотопов и населения (рис. 4.3). На литорали представлены в основном песчаные и галечные грунты, лишь у разреза А и южнее разреза Г имеются камни, обросшие мелкими водорослями. Прибойная зона до глубины 1 м, подверженная сильному волновому воздействию, представлена подвижными песчаными грунтами, с галькой и мелкими камнями. Зона макрофитов, расположенная в диапазоне глубин 1–3–4 м, занята камнями с зарослями *Sargassum pallidum*, *Saccharina japonica*, красными водорослями, *Phyllospadix iwatensis* и другими обрастателями. Между камнями расположены участки с галькой, ракушей, крупно- и мелкозернистым песком, а также заиленные участки с зарослями *Zostera marina* и немногочисленные друзы *Modiolus kurilensis* с куртниками *Saccharina*. На глубине 4–6 м распространен илистый песок с ракушей и друзами модиолуса, обросшими *Saccharina*. В районе разрезов А и Б эта зона занята в основном сильно заиленным крупнозернистым песком, а в районе разрезов В, Г и южнее распространен более чистый мелкозернистый песок со *Spisula*. С глубиной количество друз моллюсков уменьшается. На глубине более 6 м распространен темно-серый ил с небольшой примесью песка, а глубже 9 м – бурые илы.

Всего в районе между мысами Красный и Грозный встречено 80 видов остракод, 55 из них живыми, а 25 погибшими (табл. 4.1, 4.2). Из состава фауны остракод этого района следует исключить холодолюбивый вид *Baffinicythere* sp. А, 5 створок которого обнаружены в четырех пробах на глубине 3–4,5 м, и 2 солоноватоводных вида: *Loxococoncha* sp. 3 (1vA-1, пр. 55, гл. 4 м) и *A.? miii* (1vm, пр. 3, гл. 4 м; 1sm, пр. 42, гл. 7 м). Остатки солоноватоводных видов обнаружены на разрезах А и Б. Ближайшее место, где имеются условия для обитания этих видов, находится на



**Рис. 4.3.** Схема расположения биотопов на разрезе Б у ИБМ: I–V – зоны комплексов биотопов: I – литораль, II – прибойная зона, III – зона макрофитов, IV – зона илистого песка с друзами *Modiolus*, V – зона илов; биотопы: 1 – различные водоросли, 2 – *Saccharina*, 3 – морские травы, 4 – друзы *Modiolus*, 5 – камни, 6 – песок, 7 – илистый песок, 8 – ил



Таблица 4.1

**Видовой состав остракод Амурского залива у ИБМ,  
распределение их по зонам комплексов биотопов и биотопам**

Вид	Зона (глубина, м)					Б
	I (л)	II (0–0,8)	III (1–3–4)	IV (4–6)	V (6–12)	
<i>E. nipponicus</i>	–	–	*	*	*	э
<i>T. ivanovae</i>	+	–	–	–	–	п
<i>Aglaiocypris</i> sp.	–	–	+	+	–	т
<i>N. mutsuensis</i>	–	+	+	+	–	т
<i>S. (S.) iturupicus</i>	–	–	+	–	–	т
<i>S. (S.) kunashiricus</i>	–	–	+	–	–	т
<i>S. (P.) verecundus</i>	–	–	*	*	*	т
<i>C. nishinipponica</i>	*	+	*	*	*	э
<i>S. quadriaculeata</i>	–	–	*	*	*	и
<i>Spinileberis?</i> sp.	–	–	*	*	*	и
<i>C. hayamensis</i>	+	*	*	*	–	п
<i>C. subjaponica</i>	–	–	–	+	–	п
<i>Callistocythere</i> sp. 5	–	–	+	–	–	п
<i>Leptocythere</i> sp. 1	–	–	+	*	–	п
<i>P. asamushiensis</i>	–	–	+	*	*	и
<i>P. cf. sekiguchii</i>	–	–	*	–	–	п
<i>P. subjaponica</i>	*	*	*	*	+	п
<i>B. bisanensis</i>	+	+	*	*	*	и
<i>F. (F.) uranipponica</i>	–	–	+	+	–	п
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	–	–	+	+	–	п
<i>H. orientalis</i>	–	+	+	+	*	т
<i>Baffinicythere</i> sp. A	–	–	†	†	–	ип
<i>J. cf. nopporensis</i>	–	–	+	–	–	ип
<i>Y. hayashii</i>	–	–	–	+	+	и
<i>A. disparata</i>	–	+	*	*	*	т
<i>R. ishizakii</i>	–	*	*	*	+	т
<i>Cornucoquimba</i> sp.	+	*	*	*	+	т, п
<i>Cobanocythere</i> sp. A	–	–	*	–	–	ин
<i>Cobanocythere</i> sp. AE	–	–	*	–	–	ин
<i>Microcythere</i> sp. A	–	–	*	–	–	ин
<i>Microcythere</i> sp. D	–	–	*	–	–	ин

Таблица 4.1 (продолжение)

Вид	Зона (глубина, м)					Б
	I (л)	II (0–0,8)	III (1–3–4)	IV (4–6)	V (6–12)	
<i>Microcythere</i> sp. E	–	–	*	–	–	ин
<i>L. harimensis</i>	+	+	*	*	+	т, п
<i>L. uranouchiensis</i>	–	–	+	+	+	п
<i>Loxococoncha</i> sp. 3	–	–	–	–	†	и
<i>Loxococoncha?</i> sp. 2	+	*	*	*	*	и
<i>Loxococoncha?</i> sp. 5	–	–	*	+	–	п
<i>Nannocythere?</i> sp.	–	–	–	*	–	т
<i>L. orientalis</i>	–	–	*	–	–	ф
<i>Loxocauda?</i> sp. A	–	–	*	*	*	ф
<i>C. acupunctata</i>	+	+	*	*	*	и
<i>A. cf. rugosa</i>	–	–	–	+	–	п
<i>A. ventroangulata</i>	*	–	*	*	+	п
<i>Angulicytherura</i> sp. 2	–	–	+	–	–	п
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	*	–	*	*	*	и
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	–	*	*	*	*	и
<i>Angulicytherura</i> sp. 6	–	–	+	–	–	п
<i>A.? miii</i>	–	–	–	†	†	и
<i>Angulicytherura?</i> sp. 1	–	–	+	–	–	п
<i>Cytherura?</i> sp. B	–	–	–	+	–	п
<i>H. tricarinata</i>	–	*	*	*	*	т
<i>Hemicytherura</i> sp.	*	*	*	*	+	ф
<i>H. camptocytheroidea</i>	+	+	*	*	*	э
<i>Howeina</i> sp. A	+	+	*	*	*	и
<i>Howeina</i> sp. 5	+	*	*	*	*	и
<i>Semicytherura</i> sp. B	–	–	*	*	*	и
<i>Semicytherura</i> sp. 20	–	–	+	+	–	п
<i>S. slipperi</i>	–	–	+	–	–	т
<i>S. cf. miurensis</i>	–	–	+	*	–	п
<i>S. mukaishimensis</i>	–	*	*	*	–	т
<i>S. polygonoreticulata</i>	–	–	+	–	–	п
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	–	–	*	*	–	п
<i>Semicytherura</i> sp. A	–	–	–	–	+	п
Cytherurinae gen. sp. 5	–	+	*	*	–	т

Таблица 4.1 (окончание)

Вид	Зона (глубина, м)					Б
	I (л)	II (0–0,8)	III (1–3–4)	IV (4–6)	V (6–12)	
Cytheruridae gen. sp.	–	–	*	–	–	п
<i>X. hanaii</i>	*	+	*	*	*	э
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	–	–	*	*	–	п
<i>Cytherois</i> sp. A	–	–	–	+	–	ф
<i>C. (O.) megapoda</i>	–	–	*	+	–	ф
<i>F. bingensis</i>	–	–	*	–	–	ф
<i>B. coniforme</i>	*	+	*	*	*	ф
<i>B. spineum</i>	–	–	*	–	–	ф
<i>B. ussuricum</i>	*	–	*	–	–	ф
<i>B. brunneum</i>	+	+	*	*	–	ф
<i>P. assimile</i>	–	–	*	–	–	ф
<i>P. cf. oshoroense</i>	–	–	*	*	–	ф
<i>P. sohni</i>	–	–	*	*	–	ф
<i>Paradoxostoma</i> sp. A	–	–	–	*	–	ф
<i>Paradoxostoma</i> sp. B	–	–	–	–	*	ф
<i>Paradoxostoma</i> sp. 28	–	–	*	–	*	ф
Всего (видов – 80: 55*/25)	19: 8*/11	23: 10*/13	68: 48*/20	54: 38*/16	34: 23*/11	

Примечание. I–V – зоны комплексов биотопов: I – литораль; II – прибойная зона; III – зона макрофитов; IV – зона илистого песка с друзами *Modiolus*; V – зона илов; † – виды, не включенные в состав фауны.

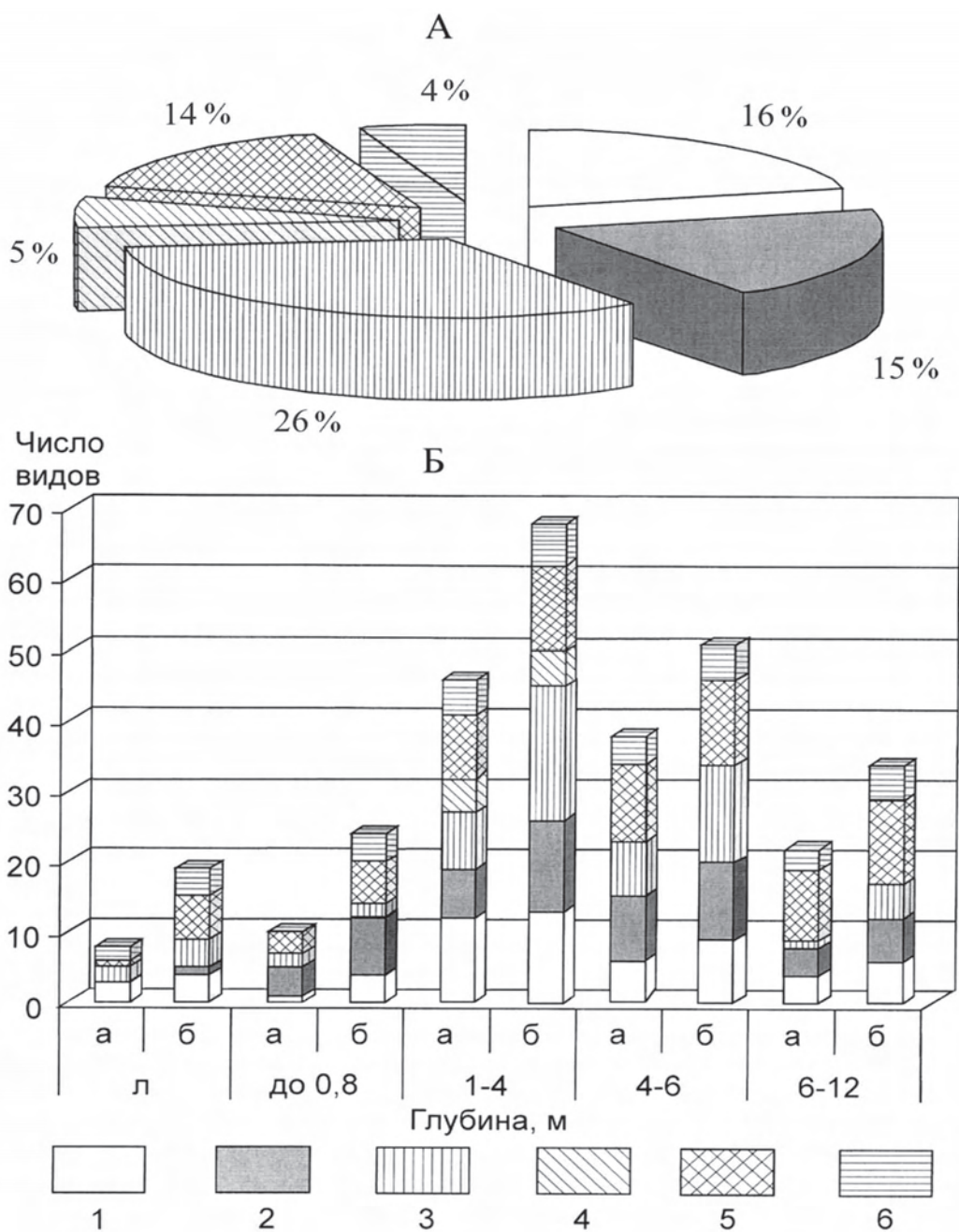
расстоянии не менее 40 км от ИБМ, в кутовой части залива. Не остается ничего кроме как предположить, что они принесены в район ИБМ оттуда, прилипнув к поверхностной пленке воды, или со льдинами с примерзшим грунтом.

Среди остальных не встреченных живыми 21 вида 15 определенно вымерли в этом районе в результате антропогенного воздействия (см. табл. 4.4). Например, *N. mutsuensis* в Амурском заливе встречается только в виде створок севернее линии п-ов Песчаный – о. Уши у о. Русский, но нормально живет южнее, а также в Уссурийском заливе и зал. Восток. Два вида, *S. (S.) ituripicus* и еще пока не встреченный *Loxocauda* sp. 1, вполне могут быть найдены здесь живыми, поскольку обитают в соседних более загрязненных местах. Если в этом районе будут найдены фрагменты древесины, заселенные лимнорией, то возможна находка и ее комменсалов, *Aspidoconcha* sp. и *Redekea* cf. *perpusilla*. В отношении шести относительно редких видов (в табл. 4.4 помечены знаком «?»), сейчас нельзя сказать ничего определенного на этот счет.

В составе рассматриваемой фауны остракод 16 фитобионтов, 15 литофилов, 26 псаммобионтов, 5 интерстициальных видов, 14 пелобионтов и 4 эвриэдафических вида (рис. 4.4, А). Подробности распределения остракод по глубинам и биотопам отражены в табл. 9 и 10 прил. 2. Пробы, собиравшиеся на протяжении длительного времени и с разными целями, разумеется, не равноценны по объему и методам обработки. Например, некоторые из них, собранные в богатых остракодами биотопах, оказались чрезвычайно малы по объему: в пр. 66 было всего 4 вида, в пр. 39 – створки 3 видов, в пр. 44 – створки 2 видов, в пр. 63 – 1 вид, а в пр. 35 и 65 остракоды вообще отсутствовали. Эти дефектные пробы исключены из рассмотрения в таблицах. Пробы, собранные на литорали и до глубины 0,8 м, содержали очень немного видов и экземпляров остракод. Поскольку в этих случаях не было смысла вычислять процентные соотношения, в табл. 9 прил. 2 указано их фактическое количество. В пробах, обработанных до 1994 г., просчитывались только живые экземпляры, а виды, встреченные погибшими, учитывались не всегда. В этих случаях в таблицах знаком «+» отмечены виды, встреченные погибшими. В ячейках столбцов относительно остальных проб в числителе приводится % живых экземпляров, а в знаменателе – % створок. В ряде случаев пробы объединены, когда они собраны в одном и том же месте и имеют почти одинаковую фауну. Соотношения остракод разных экологических групп в зонах комплексов биотопов отражены на рис. 4.4, Б.

В 9 литоральных пробах обнаружено 19 видов остракод (см. табл. 9, прил. 2). Живыми встречены 8 видов, исключительно на покрытых водорослями камнях. Среди них преобладают фитобионты, *Hemicytherura* sp., *B. coniforme* и *B. ussuriicum*; встречены два эвриэдафических вида, а в пр. 95 – 1 экз. псаммобионта *P. subjaponica*, определенно заброшенного туда прибоем. Напротив ИБМ (пр. 1) берег был завален камнями в 1983–1985 гг. во время строительства института, у м. Грозный прежняя литораль (пр. 96, 97) также была завалена крупными камнями в 1995 г. во время реконструкции железнодорожной насыпи. За последующие 8 лет, к 2003 г., эти камни обросли водорослями, и на них сформировалась вполне нормальная для каменистой литорали фауна остракод (пр. 95, 99). Живыми обнаружено даже больше видов, чем в пробах, собранных здесь в 1987 г. В пр. 96 (средний горизонт литорали, камни с водорослями, гравий с песком между ними, взят на глубину 10 см) была обнаружена одна створка наземного супралиторального вида *T. ivanovae*, который обитает на влажном грунте под слоем штормовых выбросов. В 1995 г. биотоп этого вида здесь уничтожен. На песчаной и галечной литорали найдены только створки и раковины видов, принадлежащих разным экологическим группам. Они попадают туда с перемещаемым волнами песком и штормовыми выбросами водорослей и друз моллюсков, наблюдающихся в больших количествах в летнее и осеннее время у разрезов В и Г.

До глубины 0,8 м в зоне, подверженной сильному волновому воздействию, занятой подвижными песчаными грунтами с галькой и мелкими камнями, собрано 4 пробы. Если такие грунты хорошо дренируются, то в их толще, на глубине 10–60 см, могут обитать интерстициальные остракоды. Для жизни же остракод, обитающих на поверхности субстрата, такие условия неблагоприятны, и здесь



**Рис. 4.4.** Соотношения остракод разных экологических групп в Амурском заливе у ИБМ: А – во всех зонах комплексов биотопов; Б – в зонах I–V; а – количество видов, встреченных живыми; б – всего. Здесь и на рис. 4.7, 4.8, 4.10, 5.2, 5.3 следующие обозначения: 1 – фитобионты; 2 – литофилы; 3 – псаммобионты; 4 – интерстициальные виды; 5 – пелобионты; 6 – эвридафические виды (объяснения см. в тексте)

не встречено специфичных видов. В этих пробах обнаружено 24 вида, 10 из них живыми, которые попали сюда из комплекса биотопов соседней зоны макрофитов (табл. 9, прил. 2).

Зона макрофитов (1–3–4 м) представляет собою сложную мозаику различных биотопов, благодаря чему здесь наблюдается наибольшее разнообразие остракод. В ней собрано 33 пробы: 2 – с глубины 1 м; 14 – с 1,5 м; 9 – с 1,5–2 м; 2 – с 2 м; 1 – с 2–3 м; 3 – с 3 м; 2 – с 3–4 м (см. табл. 10, прил. 2). В этой зоне встречено 68 видов (48 живыми): 13 фитобионтов, 14 литофилов, 21 псаммобионт, 5 интерстициальных видов, 11 пелобионтов и 4 эвриэдафических вида (рис. 4.4, Б). Талломы крупных водорослей, *Sargassum*, *Saccharina*, *Ulva*, способны заселять немногие виды-фитобионты: *Hemicytherura* sp., *B. coniforme*, *B. spineum*, *B. ussuriicum*, *P. assimile*, *P. cf. oshoroense*, *P. sohni* и *Paradoxostoma* sp. 28. На разрастающихся летом саргассах иногда встречается в массовых количествах *B. coniforme* (до 359 экз. в пр. 19). На стеблях и листьях морских трав эти виды встречаются реже, но присутствуют *L. orientalis* и *C. (O.) megapoda*.

Непосредственно на камнях, в ризоидах крупных водорослей, среди корней филлоспадикса, в друзах мелких *Modiolus* и зарослях багрянок обитают остракоды с различным габитусом: все фитобионты, литофилы и эвриэдафические виды. Здесь они находят благоприятные условия питания и надежные убежища от волнового воздействия. Особенно многочисленны остракоды в густых щетковидных зарослях мелких водорослей, например *Corallina*. Среди литофилов здесь обычны *A. disparata* (до 64 экз. в пр. 5), *R. ishizakii* (до 200 экз. в пр. 5), *Cornucoquimba* sp. (до 210 экз. в пр. 8), *L. harimensis* (до 88 экз., 40% в пр. 53), *S. mukaishimensis* (до 90 экз. в пр. 84) и *Cytherurinae* gen. sp. 5 (до 190 экз. в пр. 86). На боковых и нижних поверхностях камней – там, где сосредоточены поселения губок, гидроидов, мшанок и других седентарных сестонофагов, наряду с другими остракодами встречаются *Sclerochilini*. На дне в этой зоне, в том числе и на камнях, имеется хотя бы небольшой наиллок, поэтому на них иногда попадаются пелобионты, *S. quadriaculeata*, *B. bisanensis*, *Loxoconcha?* sp. 2, *C. acupunctata* и *Howeina* sp. 5.

Между камнями расположены участки с галькой, ракушей, крупно- и мелкозернистым песком, а также заиленные участки с зарослями *Zostera marina* и немногочисленные друзы *Modiolus kurilensis* с куртинами *Saccharina japonica*. Встречающиеся здесь остракоды относятся к разным экологическим группам. Среди псаммобионтов *P. subjaponica* предпочитает заиленные пески. В южной части района, на более чистых песках, *P. cf. sekiguchii* достигает 25,9% численности остракод в пробе (41 экз. в пр. 80). Там же встречается *S. cf. wakamurasaki*. В песке, ракуше и гальке обитают представители интерстициальной фауны, *Microcythere* и *Cobanocythere*. Довольно многочисленны эвриэдафические виды, миодоконида *E. nipponicus* (до 44% экз. в пробе), а также *C. nishinipponica* и *X. hanaii*, которые предпочитают обросшие камни, но достаточно свободно могут перемещаться по различным субстратам. Обычны здесь также литофилы *A. disparata* и *R. ishizakii*, переползающие с соседних камней, а иногда встречаются отдельные экземпляры фитобионтов, осыпавшиеся с растений. В зависимости от степени заиления в

большем или меньшем количестве в этих местах отмечаются пелобионты *S. quadriaculeata*, *B. bisanensis*, *Loxoconcha?* sp. 2, *C. acupunctata*, *Howeina* sp. 5 и др. Они обычны на илистых грунтах с зарослями *Zostera*.

В зоне макрофитов остракоды распределены неравномерно. Наиболее многочисленны и разнообразны они на глубине 3–4 м в районе разреза Г, в пр. 83–86 (1051–2996 экз. 36–53 видов). Только в этом месте обнаружены *S. (S.) kunashiricus*, *Callistocythere* sp. 5, *J. cf. nopporensis*, *Microcythere* sp. А, *Microcythere* sp. Е, *Angulicytherura* sp. 2, *Angulicytherura* sp. 6, *Angulicytherura?* sp. 1, *S. slipperi*, *S. polygonoreticulata*, *F. bingoenis* и уникальный вид Cytheruridae gen. sp.

В зоне распространения илистых песков с ракушей и друзами модиолуса, обросшими *Saccharina*, на глубине 4–6 м, пробы собирались (и обрабатывались) раздельно: грунт – дражкой, а друзы – руками. Всего в ней собрано 36 проб: 25 – с глубины 4 м (11 – модиолус; 14 – грунт); 5 – с 4,5 м; 1 – с 3–5 м; 2 – с 4–5 м; 2 – с 5 м; 1 – с 4–6 м (см. табл. 10, прил. 2). В них обнаружен 51 вид (38 живыми): 9 фитобионтов, 9 литофилов, 16 псаммобионтов, 13 пелобионтов и 4 эвриэдафических вида. На грунте найдено 43 вида (29 живыми): 6 фитобионтов, 10 литофилов, 12 псаммобионтов, 11 пелобионтов и 4 эвриэдафических вида. В друзах модиолуса, а также на изредка встречающихся здесь обросших камнях обнаружено 35 видов (18 живыми): 4 фитобионта, 9 литофилов, 10 псаммобионтов, 10 пелобионтов и 2 эвриэдафических вида (рис. 4.4, Б). Друзы крупных *Modiolus* представляют собою комплекс микробиотопов: раковины самих моллюсков как твердый субстрат, щетинковидные выросты периостракума, формирующие убежища для остракод; песок и ил (часто черного цвета, с запахом сероводорода), заполняющие пространства между моллюсками и их мертвые раковины; обрастание раковин, представленные мелкими багрянками, гидроидами, мшанками, баянусами и др.; талломы ламинариевых и некоторых других макрофитов, например кодиума. На друзах в небольшом количестве встречаются фитобионты *B. coniforme*, *P. sohni*; обычны литофилы *A. disparata*, *Cornucoquimba* sp., *L. harimensis* (отсутствует в большинстве проб, но в пр. 43 оказалось сразу 54 его экземпляра), немногочисленны псаммобионты, *Leptocythere* sp. 1, *A. ventroangulata*, и ряд пелобионтов: *S. quadriaculeata*, *B. bisanensis*, *Loxoconcha?* sp. 2, *C. acupunctata*, *Howeina* sp. 5; *Angulicytherura* sp. 3 в большинстве проб встречается также единично (по 2–3 экз.), но в пр. 46 оказалось сразу 82 его экземпляра; изредка встречается эвриэдафический вид *H. camptocytheroidea*.

На заиленном песке с ракушей почти треть встреченных видов представлена раковинами и створками, большая часть которых принадлежит видам, обитающим на друзах *Modiolus*. Среди встреченных живыми остракод, естественно, доминируют пелобионты, *S. quadriaculeata* (до 40 экз. в пр. 87), *B. bisanensis* (до 33 экз., 56,36% в пр. 69), *Loxoconcha?* sp. 2 (до 70 экз. в пр. 87), *C. acupunctata* (до 600 экз. в пр. 87), *Angulicytherura* sp. 4 (до 470 экз. в пр. 9), *Howeina* sp. 5 (до 40 экз. в пр. 87) и др. Обнаружены здесь также единичные экземпляры *Spinileberis?* sp. и *P. asamushiensis*. Псаммобионты найдены преимущественно в южной части района, с менее заиленными песками. Довольно регулярно встречаются единичные особи литофилов, *A. disparata*, *L. harimensis*,

*S. mukaishimensis*, Cytherurinae gen. sp. 5, переползшие с друз моллюсков и камней. По одному разу на илистом песке были обнаружены фитобионты, осыпавшиеся с соседних растений: *B. coniforme* (1\*f, 2\*m, пр. 87) и *Paradoxostoma* sp. 28 (1\*f, пр. 30). Иногда здесь большой численности достигают эвриэдафические виды: миодоконида *E. nipponicus* (до 119 экз. в пр. 58) и *H. camptocytheroidea* (до 124 экз., 12,85% в пр. 33). Обращает на себя внимание необычайно большое количество створок *C. nishinipponica* в грунте при крайне низкой численности живых особей: до 500 створок в пр. 33, при том что во всех 36 пробах, собранных в этой зоне, живым найден всего 1 экз. (пр. 55, 1\*А-2).

С глубиной разнообразие остракод убывает, поскольку в районе ИБМ глубже 6 м представлен практически один биотоп – ил. Друзы модиолуса и другие твердые субстраты встречаются редко. В зоне распространения илов, на глубине 6,5–12 м, собрано 9 проб. Из них 4 пробы приходятся на собственно илы (пр. 3 и 61, гл. 7 м; пр. 56, 57, гл. 8 и 12 м), 2 собраны на илу с ракушей (пр. 65, 82, гл. 6–6,5 м), в двух, наряду с илом, присутствуют водоросли (пр. 7, 64, гл. 7–8 м). В этих пробах обнаружено 34 вида (23 живыми): 14 пеллобионтов, 6 литофилов, 4 псаммобионта, 5 фитобионтов и 5 эвриэдафических видов (рис. 4.4, Б). Пеллобионты, составляющие основу фауны, встречаются здесь в большем количестве, чем в предыдущей зоне: *S. quadriaculeata* (до 156 экз. в пр. 57), *B. bisanensis* (до 127 экз., 21,1% в пр. 64), *Loxoconcha?* sp. 2 (до 60 экз. в пр. 82), *C. acupunctata* (до 680 экз. в пр. 57), *Howeina* sp. 5 (до 282 экз. в пр. 64). Многочисленны здесь *Angulicytherura* sp. 4 (до 116 экз. в пр. 3), а также *Semicytherura* sp. В (до 144 экз. в пр. 57), единично попадающиеся в зонах III и IV, и др. Регулярно встречаются тяготеющие к эвтрофицированным илам *Spinileberis?* sp. (до 12 экз. в пр. 57) и *P. asamushiensis* (до 100 экз. в пр. 57). Из литофилов живым обнаружен только *A. disparata* в 2 пробах, в которых присутствуют также и водоросли, остальные представлены редкими створками в грунте. Только в одной пробе (пр. 3) найдены 3 створки псаммобионта *P. subjaponica*. Встречено также по 1 экз. фитобионтов-парадоксостоматин, *B. coniforme* (пр. 64), *P. sohni*, *Paradoxostoma* sp. В (пр. 4) и *Paradoxostoma* sp. 28 (пр. 61). Среди эвриэдафических видов большой численности достигает миодоконида *E. nipponicus* (до 527 экз. в пр. 61), остальные виды встречаются редко. В частности, только в 3 пробах, 56, 57, 64, найдены живыми единичные ювенилы *C. nishinipponica*.

Особый биотоп представляет собой обрастание пластиковой трубы, через которую подается морская вода в здание ИБМ (пр. 4, гл. 6–7 м). В этом обрастании, состоящем из баянусов, гидроидов и мелких красных водорослей, обнаружено 7 видов, 4 из них живыми. *S. (P.) verecundus* встречен здесь в наибольшем количестве (11\*f, 7\*m) по сравнению со всеми другими пробами.

На протяжении 40-летнего периода, в течение которого велся мониторинг фауны остракод в районе между мысами Красный и Грозный, экологическая обстановка изменялась весьма существенно как в заливе в целом, так и в районе исследований. В эти годы произошли серьезные изменения в видовой структуре бентоса в заливе, во многом связанные с процессами хронического загрязнения и эвтрофикации (Tkalin et al., 1993; Belan et al., 2003). Пик техногенного воздействия на природные комплексы прибрежной зоны зал. Петра Великого пришелся



на 1960–1980 гг. (Петренко, 2003). А к 2001 г. произошло снижение уровня загрязнения донных отложений в результате спада промышленного производства в последние десятилетия прошлого столетия и соответствующего уменьшения антропогенной нагрузки на прибрежные экосистемы Амурского залива (Belan, 2003). Со временем происходило изменение и самих биотопов. Так, водолазные исследования нерестилищ сельди показали, что в 1980-х гг. на значительных площадях, особенно в Амурском заливе, в результате загрязнения и последующего заиления стали исчезать заросли водорослей, которые являются основным нерестовым субстратом (Посадова, 1988). Еще 30 лет назад в районе ИБМ зона макрофитов была представлена густыми зарослями *Zostera* и водорослей, в которых нерестилась сельдь. На сегодняшний день эти заросли сильно поредели, и сельдь здесь больше не нерестится.

Таблица 4.2 отражает не межгодовые флюктуации количества видов, а этапы познания состава фауны остракод исследуемого района. Наибольшее количество видов найдено в 2000–2001 гг., что обусловлено качественным отбором проб с разнообразных биотопов. В частности, в 2001 г. были собраны пр. 83–86, в месте, где обитает наибольшее количество видов остракод. Несколько меньше видов обнаружено в 2003–2004 гг., несмотря на наибольшее количество собранных проб (56). Но тогда проводились сезонные сборы в ограниченном количестве мест. Наименьшее число видов обнаружено в 1987 г., поскольку тогда было собрано всего 3 пробы с литорали и прибойной зоны, где количество видов минимально. При сравнении списков создается впечатление, что некоторые виды появлялись в отдельные годы или исчезали. Однако это связано с тем, что в разные годы исследовались разные биотопы. Например, *P. cf. sekiguchii* живым был встречен только в 1994 г. на слабо заиленном мелком песке (пр. 77, 80). В последующем же на этом биотопе пробы не брали.

Таблица 4.2

**Видовой состав и распределение остракод у ИБМ по годам с 1967 по 2007 г.**

Вид	Годы					
	1967	1987	1994	2000–2001	2003–2004	2006–2007
<i>E. nipponicus</i>	*	–	–	*	*	*
<i>T. ivanovae</i>	–	+	–	–	–	–
<i>Aglaiocypris</i> sp.	–	–	–	+	+	+
<i>N. mutsuensis</i>	–	–	–	+	+	–
<i>S. (S.) iturupicus</i>	–	–	–	+	–	–
<i>S. (S.) kunashiricus</i>	–	–	–	+	–	–
<i>S. (P.) verecundus</i>	*	–	–	*	*	–
<i>C. nishinipponica</i>	*	–	+	*	*	*
<i>S. quadriaculeata</i>	*	–	*	*	*	*
<i>Spinileberis?</i> sp.	+	–	+	*	*	*
<i>C. hayamensis</i>	–	*	*	+	–	–

Таблица 4.2 (продолжение)

Вид	Годы					
	1967	1987	1994	2000–2001	2003–2004	2006–2007
<i>C. subjaponica</i>	–	–	–	–	+	–
<i>Callistocythere</i> sp. 5	–	–	–	+	–	–
<i>Leptocythere</i> sp. 1	–	–	–	–	*	–
<i>P. asamushiensis</i>	+	–	*	*	*	*
<i>P. cf. sekiguchii</i>	–	–	*	–	–	–
<i>P. subjaponica</i>	+	–	*	*	*	*
<i>B. bisanensis</i>	*	–	*	*	*	*
<i>F. (F.) uranipponica</i>	–	–	–	–	+	+
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	–	–	+	+	+	+
<i>H. orientalis</i>	*	+	–	+	+	+
<i>Baffinicythere</i> sp. A	–	–	–	†	†	–
<i>J. cf. nopporensis</i>	–	–	–	+	–	–
<i>Y. hayashii</i>	+	–	–	+	+	+
<i>A. disparata</i>	*	–	*	*	*	*
<i>R. ishizakii</i>	*	–	*	*	*	*
<i>Cornucoquimba</i> sp.	+	+	+	*	*	*
<i>Cobanocythere</i> sp. A	–	–	–	*	–	–
<i>Cobanocythere</i> sp. AE	–	–	–	*	–	–
<i>Microcythere</i> sp. A	–	–	–	*	–	*
<i>Microcythere</i> sp. D	–	–	–	*	–	–
<i>Microcythere</i> sp. E	–	–	–	*	–	–
<i>L. harimensis</i>	–	+	–	*	*	*
<i>L. uranouchiensis</i>	+	–	–	+	+	–
<i>Loxoconcha</i> sp. 3	–	–	–	–	–	†
<i>Loxoconcha?</i> sp. 2	*	+	*	*	*	*
<i>Loxoconcha?</i> sp. 5	–	–	–	*	+	–
<i>Nannocythere?</i> sp.	–	–	–	–	*	–
<i>L. orientalis</i>	–	–	–	*	–	*
<i>Loxocauda?</i> sp. A	–	–	–	*	*	*
<i>C. acupunctata</i>	*	+	*	*	*	*
<i>A. cf. rugosa</i>	–	–	–	–	+	–
<i>A. ventroangulata</i>	+	–	–	*	*	–
<i>Angulicytherura</i> sp. 2	–	–	–	+	–	–
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	+	–	+	*	*	*
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	–	–	–	*	*	*
<i>Angulicytherura</i> sp. 6	–	–	–	+	–	–

ОСТРАКОДЫ РАЙОНОВ ДОЛГОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА

Таблица 4.2 (окончание)

Вид	Годы					
	1967	1987	1994	2000–2001	2003–2004	2006–2007
<i>A.? miii</i>	–	–	–	†	†	–
<i>Angulicytherura?</i> sp. 1	–	–	–	+	–	–
<i>Cytherura?</i> sp. B	–	–	–	–	–	+
<i>H. tricarinata</i>	+	–	*	*	*	*
<i>Hemicytherura</i> sp.	+	*	*	*	*	*
<i>H. camptocytheroidea</i>	*	–	*	*	*	*
<i>Howeina</i> sp. A	*	–	*	*	*	*
<i>Howeina</i> sp. 5	*	+	*	*	*	*
<i>Semicytherura</i> sp. B	*	–	*	*	+	*
<i>Semicytherura</i> sp. 20	–	–	–	+	+	–
<i>S. slipperi</i>	–	–	–	+	–	–
<i>S. cf. miurensis</i>	+	–	+	*	*	*
<i>S. mukaishimensis</i>	–	–	–	*	*	*
<i>S. polygonoreticulata</i>	–	–	–	+	–	–
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	–	–	*	*	*	–
<i>Semicytherura</i> sp. A	+	–	–	+	–	–
Cytherurinae gen. sp. 5	–	–	–	*	*	*
Cytheruridae gen. sp.	–	–	–	*	–	–
<i>X. hanaii</i>	*	+	*	*	*	+
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	–	–	–	*	*	*
<i>Cytherois</i> sp. A	–	–	–	–	+	–
<i>C. (O.) megapoda</i>	–	–	*	*	+	–
<i>F. bingoesis</i>	–	–	–	*	–	–
<i>B. coniforme</i>	*	–	*	*	*	*
<i>B. spineum</i>	–	–	–	*	*	–
<i>B. ussuricum</i>	–	*	–	+	–	–
<i>B. brunneum</i>	*	–	*	*	+	–
<i>P. assimile</i>	*	–	–	*	–	–
<i>P. cf. oshoroense</i>	–	–	–	*	–	–
<i>P. sohni</i>	–	–	+	*	*	*
<i>Paradoxostoma</i> sp. A	–	–	–	*	–	–
<i>Paradoxostoma</i> sp. B	–	–	–	–	*	–
<i>Paradoxostoma</i> sp. 28	*	–	–	*	*	–
Количество проб	9	3	11	14	56	6
Количество видов	31: 19*/12	11: 3*/8	28: 21*/7	69: 48*/21	54: 36*/18	38: 30*/8

Анализ фауны и населения отдельных биотопов позволяет сделать вывод, что в целом состав фауны остракод района между мысами Красный и Грозный не претерпел изменений с 1967 по 2007 г. Район все еще можно считать умеренно загрязненным, с относительно благополучным состоянием экосистем (ША). С изменением облика биотопов происходило и изменение структуры сообществ бентоса, в том числе и остракод. Судя по всему, с прогрессирующим заилением пелобиионты продвинулись на мелководье, и их доля здесь увеличилась, а виды, чувствительные к заилению, отступили ближе к берегу.

Например, в период с 1967 по 2000 г. у ИБМ были обнаружены только створки *Spinileberis?* sp. в 7 пробах с глубины 6–8 м, а с 2001 г. здесь стали попадаться его живые экземпляры. В 2001 г. в 5 пробах с глубины 3–7 м встречены створки и только в 1 обнаружен 1 ювенил (пр. 84, гл. 3–4 м, 1sf, 1\*1vA-1); в 2003 г. живые экземпляры встречены в 2 пробах (пр. 37, гл. 4 м, 1\*A-1; пр. 38, гл. 4 м, 4\*A-1); в 2007 г. тоже в 2 пробах встречены живыми, но уже взрослые экземпляры (пр. 56, гл. 8 м, 7\*1vf, 1vm, 1vA-1; пр. 57, гл. 12 м, 10\*f, 2\*2sm).

*P. asamushiensis* в 1967 г. найден только в виде раковин и створок в 5 пробах с глубины 6–8 м; в 1994 г., в 1 из 2 проб обнаружены живые экземпляры (пр. 82, гл. 6–6,5 м, 1\*f, 2\*1sm); в 2000 г. попались только створки в пробе с глубины 7 м; в 2001 г. живые обнаружены в 2 из 5 проб с глубины 3–7 м (пр. 3, гл. 7 м, 21\*3vf, 17\*4vm, 12\*1vA-1; пр. 9, гл. 4–6 м, 2\*f); в 2003 г. живые обнаружены в 1 из 4 проб с глубины 4 м (пр. 24, 1\*f, 1\*m, 1sA-1); все 3 пробы с *P. asamushiensis*, собранные в 2006–2007 гг., содержали живые экземпляры (пр. 55, гл. 4 м, 3\*f, 1vA-1; пр. 56, гл. 8 м, 24\*5vf, 6\*1s2vm, 19\*11vA-1; пр. 57, гл. 12 м, 62\*24vf, 38\*4vm, 4vA-1).

Створки и раковины этих видов регулярно попадают в пробах с мелководья по всему зал. Петра Великого, но долгое время нам не удавалось встретить их живыми. Сейчас становится более ясной картина их распространения. Они обитают на эвтрофицированных илах по всей северной части Амурского залива и вполне благоденствуют в районе эстуария р. Раздольная (Зенина, Шорников, 2006; Zenina, Schornikov, 2008). *Spinileberis?* sp. встречается здесь на глубине 1,5–18 м, при солености 23,63–34,61‰ (максимум: пр. 66п, гл. 5 м, S 24,01‰, 50\*f, 60\*40vm). *P. asamushiensis* встречается на глубине 1,5–20 м, при солености <2,85–23,9–34,61‰ (максимум: пр. 66п, 740\*, 780v).

*Spinileberis?* sp. живым обнаружен также у северного берега Амурского залива (гл. 7 м), у п-ова Де-Фриз (гл. 2,5–3 м) и вдоль прибрежной части г. Владивостока, напротив ИБМ (гл. 15–17 м) и Второй Речки (гл. 8–12 м). Кроме того, он найден на илистом песке и иле в юго-западной части зал. Петра Великого: на выходе из Амурского залива (гл. 37,6 м, 2\*1vf), на выходе из зал. Посъета (гл. 29 м, 1\*m), а также в 8 пробах у открытого берега в районе от траверза м. Гамова до устья р. Туманная (гл. 14–58 м, по 1–10 экз.).

*P. asamushiensis* встречен живым также у п-ова Де-Фриз (гл. 2,5 м, 9\*, 83v, и гл. 3 м, 364\*, 80v), напротив ИБМ (гл. 15–17 м, 18\*f, 16\*m), Второй Речки (гл. 8 м, 75\*, 6v; гл. 12 м, 7\*, 2v) и у п-ова Песчаный (гл. 9 м, 10\*, 6v; гл. 11 м, 1\*, 4v). За пределами северной части Амурского залива живым он обнаружен только в прол. Аскольд (гл. 56 м, илистый песок, 13\*1vf, 2\*1vm).

В Амурском заливе *Spinileberis?* sp. и *P. asamushiensis* обитают на некотором удалении от точек сброса сточных вод, где концентрации загрязняющих веществ уже не столь высоки, но воды все еще имеют высокую трофность (Zenina, 2008). Здесь они ведут себя как виды-оппортунисты, которые благодаря толерантности к недостатку кислорода дают вспышки численности в зонах с относительно низким химическим загрязнением, но с сильно эвтрофицированными грунтами, где имеются благоприятные условия для их питания. Особенности распространения этих видов за пределами Амурского залива пока не находят объяснения.

Характер распределения живых особей и створок эвриадафического вида *C. nishinipponica* свидетельствует о том, что ранее зона, благоприятная для его обитания, была значительно шире, чем ныне. В 39 пробах с глубины 4–12 м наряду с большим количеством створок (до 500 в пробе) живыми обнаружены только 11 ювенилов стадий А-1–А-3 (пр. 55, 31s55vf, 2s16vA-1, 2\*11vA-2, 8vA-3; пр. 56, 1\*A-1, 1vA-2; пр. 57, 1\*A-1; пр. 64, 2\*A-1, 1\*A-2, 4\*A-3). Половозрелые особи живыми встречены ближе к берегу, в менее заиленных местах, в зоне макрофитов на глубине 1,5–3 м и на каменистой литорали с водорослями.

#### 4.2. ЗАЛИВ ВОСТОК У МБС «ВОСТОК»

Залив Восток находится в юго-восточной части зал. Петра Великого и обращен к открытому морю. Температура и соленость воды в нем изменяются в широком диапазоне, что обусловлено влиянием муссонного климата умеренных широт, а также водообменом с открытым морем. Влияние на циркуляцию вод залива оказывает холодное Приморское течение, образующее при движении с севера на юг ряд прибрежных круговоротов. Придонные течения в заливе направлены вдоль восточного побережья на север, где описывают циркуляцию и, сливаясь с водами рек Литовка и Волчанка, направляются на юг вдоль западного побережья залива. У северо-западного побережья зал. Восток температура поверхностного слоя изменяется от  $-1,8$  до  $+26,2$  °С. На глубине 10 м в августе она достигает  $21,4$  °С. Зимой температура воды залива по всей глубине меняется незначительно, от  $-1,0$  до  $-1,9$  °С. Соленость поверхностных вод летом варьирует от 0,94 до 34,04‰, на глубине 10 м – от 33,94 до 34,52‰. В зимнее время соленость поверхностного слоя изменяется от 32,48 до 35,19‰, а в непосредственной близости от р. Волчанка увеличивается до 36–37‰. Льдом покрывается северо-западная часть залива (Степанов, 1976; личное сообщение Л.Д. Куличковой по данным за 2004–2006 гг.).

Долгое время зал. Восток считался одной из наиболее чистых акваторий, и химико-экологические показатели его вод принимались в качестве фоновых для оценки уровня загрязнения таких районов, как заливы Амурский, Уссурийский, Находка и Стрелок (Христофорова и др., 2001). Однако комплексные исследования последних лет свидетельствуют об ухудшении качества вод залива из-за возрастающего рекреационного воздействия (Гальшева, 2003; Христофорова и др., 2002, 2005, 2007). Антропогенное влияние на прибрежную зону зал. Восток связано в основном с поступлением бытовых стоков из поселков Авангард, Ливадия, Волчанец и др., с добычей песка и рекреационным воздействием. Техногенный

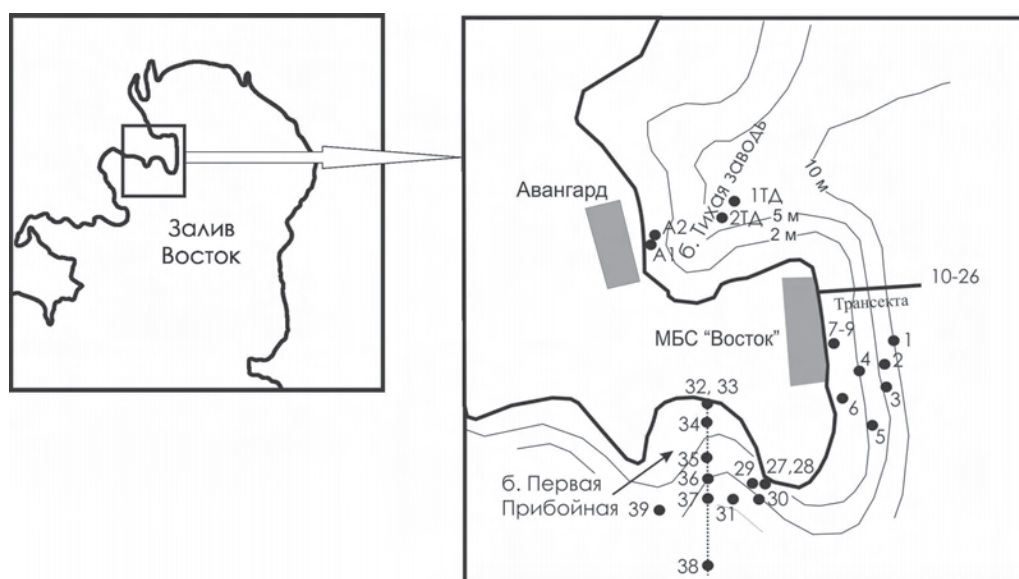
пресс на залив незначительный и проявляется только в б. Гайдамак (Куликова и др., 2003; Тарасов и др., 2006). Залив Восток довольно хорошо изучен в биологическом отношении, однако большинство работ посвящено исследованию макробентоса (Погребов, Кашенко, 1976; Тарасов, 1978; Христофорова и др., 2002; Галышева, 2003; Коженкова, Галышева, 2004; Некрасова, 2005; и др.). Из мейобентоса исследованы только сообщества нематод (Требухова, Павлюк, 2006).

Стандартная трансекта для долговременного мониторинга по программе DIVPA в зал. Восток была заложена на акватории Государственного природного комплексного морского заказника «Залив Восток», непосредственно напротив Морской биологической станции ИБМ «Восток» (МБС «Восток»). Здесь начиная с 2002 г. проводятся мониторинговые исследования в рамках программы Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России». В результате комплексных гидробиологических работ составлены аннотированные списки видов различных групп организмов с целью инвентаризации биоты для дальнейших мониторинговых исследований (Адрианов, Тарасов, 2006). Острикоды – одна из групп животных, которые изучались в рамках этого проекта в 2004 и 2006 гг. Адрианов и Тарасов (2006) со ссылкой на предварительный отчет Шорникова указывают, что фауна острикод зал. Восток насчитывает более 100 видов, причем непосредственно вдоль трансекты обнаружены 48 видов, из которых 30 идентифицированы по живым особям, а 18 видов – по створкам раковины.

Разнообразие биотопов вдоль этой трансекты невелико по сравнению с районом у ИБМ в Амурском заливе. Чтобы получить адекватные сведения о фауне острикод района МБС «Восток» для сравнения с фауной у ИБМ нами привлечены дополнительные материалы. Кроме проб, собранных вдоль трансекты, в рассмотрение включены сборы прошлых лет напротив биостанции, а также в примыкающих к ней двух бухтах с разными биотопическими и гидрологическими условиями: б. Первая Прибойная (б. Средняя) и б. Тихая Заводь. В этих бухтах в 2004–2011 гг. были проведены дополнительные сборы. Всего проанализированы 43 (из них 9 количественных) пробы мейобентоса, а также две грунтовые колонки из б. Тихая Заводь (1Т, 2Т), полученные под руководством В.Г. Тарасова с помощью пробоотборника Одинцова и геологической грунтовой трубки (рис. 4.5; табл. 4, прил. 1).

#### 4.2.1. Район трансекты

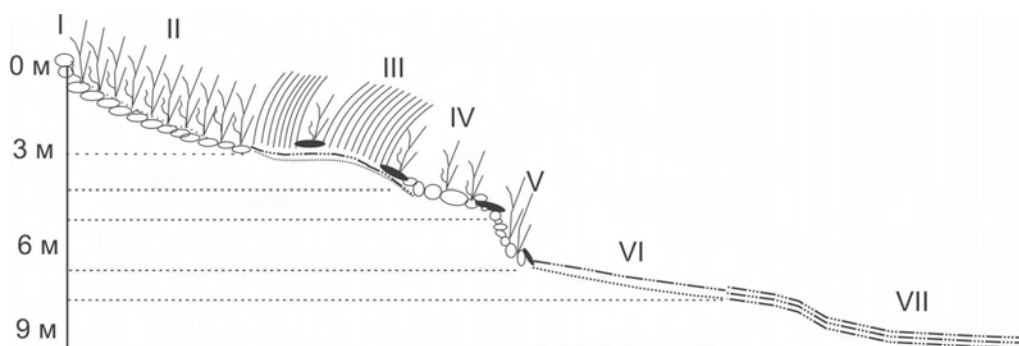
Стандартная 70-метровая трансекта для долговременного мониторинга расположена перпендикулярно к валунно-каменистому берегу непосредственно напротив биостанции. По простиранию трансекты Адрианов и Тарасов (2006) выделяют 7 «основных прибрежных ландшафтов (или биотопов)»: биотоп № 1 – валунно-каменистая литораль; биотоп № 2 – верхняя сублитораль (гл. 0–3 м), каменистая плита и валуны с макрофитами, которые на глубине 1–3 м образуют выраженный водорослевый пояс; биотоп № 3 (гл. 3–4 м), участки среднезернистого песка с друзами мидий *Crenomytilus grayanus* и куртинами *Zostera marina* на сильно заиленном мелкозернистом песке; биотоп № 4 (гл. 4–5 м), каменистое плато с россыпью камней, отдельными крупными валунами и участками мелкозернистого



**Рис. 4.5.** Карта-схема расположения трансекты долговременного мониторинга и проб в районе МБС «Восток»

заиленного песка; биотоп № 5 (гл. 5–7 м), свал из камней и валунов; биотоп № 6 (гл. 7–8 м), зона сильно заиленного песка сразу за свалом; биотоп № 7 – илистое плато, с глубины 8 м до конечной точки трансекты (гл. 13 м) и далее до 30 м – наибольшей глубины в зал. Восток. Формально, выделенные ими подразделения не соответствуют ни ландшафтам (ср.: Атлас, 1990), ни биотопам. По сути, они представляют собою зоны (I–VII) с различными комплексами биотопов (рис. 4.6).

Вдоль трансекты в августе 2004 г., апреле и августе 2006 г. собрано 17 проб (10–26) от литорали до глубины 13 м. Девять из них (12, 14, 16–18, 23–26) собраны Д.А. Некрасовым водолажным способом с помощью рамки 25 x 25 см. При этом



**Рис. 4.6.** Схема расположения биотопов по трансекте у МБС «Восток»: I–VII – зоны комплексов биотопов: I – литораль; II – водорослевый пояс; III – зона *Zostera*; IV – каменное плато; V – свал из камней и валунов; VI – зона заиленного песка; VII – илистое плато; остальные обозначения см. на рис. 4.3

вырезался весь грунт на глубину боковых граней рамки (4 см). В случае твердых грунтов делался соскоб с поверхности субстрата. Пробы помещались в мешок с ячейей 42 мкм и промывались на берегу с помощью сит с нижней ячейей 63 мкм. Для сбора и первичной обработки остальных проб использовали дражку. Пробы из зоны макрофитов отбирались водолазным способом с последующей отмывкой на берегу. В рассмотрение включены также результаты обработки проб 1–9, которые были собраны в прошлые (1970–1973) годы несколько южнее положения трансекты, от литорали до глубины 10 м. Всего обработано 26 проб из этого района (рис. 4.5). В них обнаружено 78, а вдоль трансекты – 60 видов остракод. Подробности распределения их по глубинам и биотопам отражены на рис. 4.7, в табл. 4.3 и в табл. 11 прил. 2.

В зоне I, на литорали, в апреле и августе собраны две пробы – смывы со скользких камней с редкими проростками водорослей. В них обнаружены всего 6 видов остракод, 4 из них живыми. Весной большой численности здесь достигают литофилы *Cytherurinae* gen. sp. 4 и *Cytherurinae* gen. sp. 5 (80\* и 30\*Ad в пробе соответственно). Взрослые особи этих видов встречаются только в холодный период года, а летом в пробах присутствуют лишь редкие экземпляры ранних возрастных стадий. В теплое время года на литорали преобладает *X. hanaii*. На литорали вообще низкое видовое разнообразие, но в районе трансекты найдено так мало видов еще и потому, что здесь изучен наиболее бедно населенный

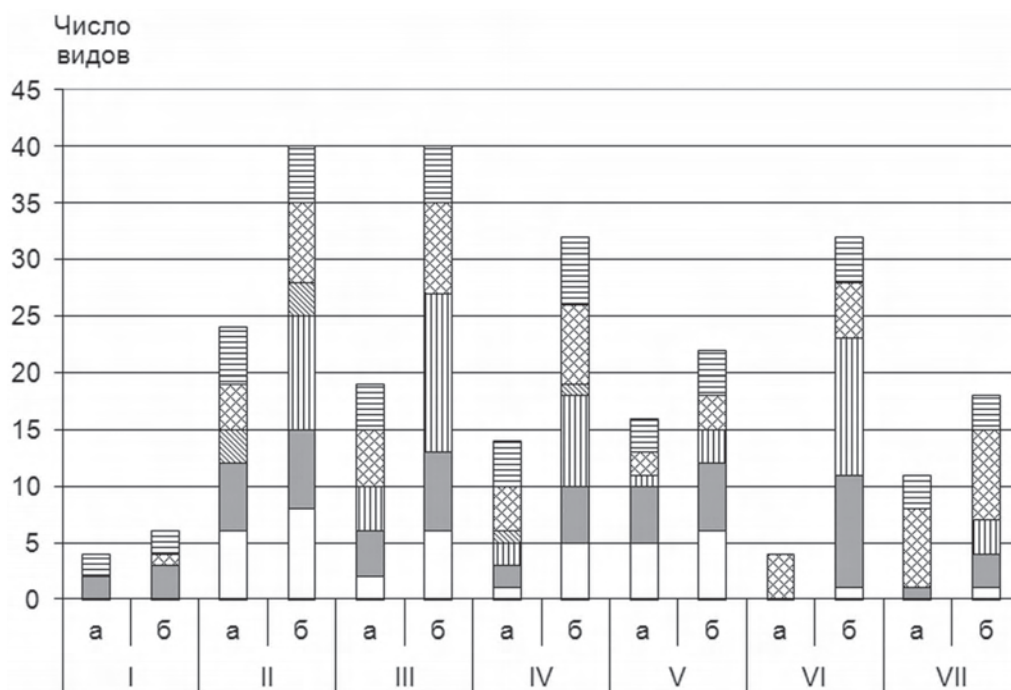


Рис. 4.7. Распределение остракод разных экологических групп в районе трансекты у МБС «Восток»: I–VII – зоны комплексов биотопов; остальные обозначения см. на рис. 4.4



Таблица 4.3

**Видовой состав и распределение остракод у северо-западного побережья зал. Восток**

Вид	МБС «Восток»							1-9	Б. Первая Прибойная					Б. Тихая Заводь				
	Трансекта								I	II	III	IV	V	A1	A2	1Д-2Д	1Т-2Т	
	I	II	III	IV	V	VI	VII											
<i>E. nipponicus</i>	-	*	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	э
<i>N. mutsuensis</i>	-	*	-	-	-	+	-	*	+	-	-	-	-	-	-	-	-	т
<i>S. (S.) iturupicus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	т
<i>S. (P.) verecundus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	т
<i>C. nishinipponica</i>	*	*	*	*	+	+	*	-	+	*	*	-	-	-	-	-	-	э
<i>C. schornikovi</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	э
<i>S. okhotskensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	т
<i>S. quadriaculeata</i>	+	*	*	*	+	*	*	*	-	-	*	+	*	-	-	*	*+	и
<i>Callistocythere</i> sp. 1	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	-	п
<i>Callistocythere</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*	-	-	-	-	-	-	п
<i>Leptocythere</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	п
<i>P. asamushiensis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	и
<i>Paracytheroma</i> sp.1	-	*	+	*	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	и
<i>P. cf. sekiguchii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	п
<i>P. subjaponica</i>	-	+	*	*	+	-	-	*	+	-	*	-	-	-	-	-	-	п
<i>Pontocythere</i> sp. 1	-	-	+	*	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	п
<i>B. bisanensis</i>	-	*	*	*	-	*	*	*	-	-	*	*	*	-	*	*	+	и
<i>H. gorokuensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	т
<i>H. orientalis</i>	-	-	+	-	*	+	+	*	-	+	*	-	-	-	-	-	-	т
<i>H. posterovestigulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	т
<i>H.? emarginata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	т
<i>Johnnealella</i> sp. 1	-	-	+	-	*	+	+	+	-	-	*	-	-	-	-	-	-	п
<i>Y. hayashii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	ип
<i>A. disparata</i>	+	*	*	*	*	+	*	-	-	-	*	-	-	-	+	-	-	т
<i>R. ishizakii</i>	-	*	*	+	*	+	+	*	-	*	*	-	-	-	+	-	-	т
<i>Cornucoquimba</i> sp.	-	*	+	+	+	+	-	*	-	-	+	-	-	-	-	-	-	т, п
<i>Cobanocythere</i> sp. A	-	*	-	*	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ин
<i>Cobanocythere</i> sp. BA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	ин
<i>Microcythere</i> sp. E	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ин
<i>L. chinzeii</i>	-	-	*	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	п
<i>L. harimensis</i>	-	*	*	*	*	+	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	э
<i>L. tosamodesta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	п
<i>Loxoconcha</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	и

Таблица 4.3 (продолжение)

Вид	МБС «Восток»							1-9	Б. Первая Прибойная					Б. Тихая Заводь				Б
	Трансекта								I	II	III	IV	V	A1	A2	1Д-2Д	1Т-2Т	
	I	II	III	IV	V	VI	VII											
<i>Loxococoncha?</i> sp. 2	-	+	*	-	*	+	*	*	-	-	+	-	+	-	-	*	+	и
<i>Loxococoncha?</i> sp. 5	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	п
<i>Loxocauda</i> sp. 1	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ф
<i>Loxocauda?</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>Loxocauda?</i> sp. A	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>C. acupunctata</i>	-	*	*	+	-	*	*	+	-	-	*	*	-	*	*	-	*+	и
<i>A. cf. rugosa</i>	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>A. ventroangulata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	-	+	*	+	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	и
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	-	+	+	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	и
<i>Angulicytherura</i> sp. 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>Angulicytherura?</i> sp. 1	-	+	*	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>H. cavata</i>	-	*	+	+	*	-	-	+	-	*	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>H. kajiyamai</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	ф
<i>H. tricarinata</i>	-	-	*	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	*	*	-	-	т
<i>Hemicytherura</i> sp.	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>H. camptocytheroidea</i>	-	*	*	*	*	+	*	*	+	-	+	-	*	-	-	*	+	э
<i>H. cf. camptocytheroidea</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>H. higashimeyaensis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>H. neoleptocytheroidea</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>Howeina</i> sp. A	-	-	-	*	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	и
<i>Howeina</i> sp. 5	-	-	+	+	-	-	*	-	+	-	+	-	*	-	-	*	*+	и
<i>L.? cf. sabula</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ин
<i>Semicytherura</i> sp. B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	и
<i>Semicytherura</i> sp. BA	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	и
<i>Semicytherura</i> sp. 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	п
<i>S. slipperi</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	т
<i>S. subundata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>S. mukaishimensis</i>	-	*	*	+	*	+	-	*	-	-	-	-	-	*	*	-	-	т
<i>S. polygonoreticulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	-	-	*	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>Semicytherura</i> sp. A	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	п
<i>Semicytherura</i> sp. 11	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>S.? daishakaensis</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	п
Cytherurinae gen. sp. 4	*	*	+	*	*	-	-	+	-	*	-	-	-	-	+	-	-	т
Cytherurinae gen. sp. 5	*	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	т

ОСТРАКОДЫ РАЙОНОВ ДОЛГОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА

Таблица 4.3 (окончание)

Вид	МБС «Восток»							1-9	Б. Первая Прибойная					Б. Тихая Заводь				
	Трансекта								I	II	III	IV	V	A1	A2	1Д-2Д	1Т-2Т	
	I	II	III	IV	V	VI	VII											
<i>M. hatatensis</i>	-	-	+	+	-	-	-	*	-	-	*	-	-	-	+	-	-	э
<i>Cytheropteron</i> sp. 1	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	п
<i>Cytheropteron</i> sp. 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	п
<i>X. hanaii</i>	*	*	*	*	*	+	*	*	+	*	*	-	-	*	*	+	+	э
<i>X. aff. setouchiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	*	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>Cytherois</i> sp. B	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	ф
<i>Cytherois</i> sp. C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	ин
<i>Cytherois</i> sp. CB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	п
<i>Cytherois</i> sp. CC	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>Cytherois</i> sp. CD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	ф
<i>Cytherois</i> sp. 7	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>Cytherois</i> sp. 27	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	*	*	-	-	п
<i>Cytherois</i> sp. 29	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>F. bingoensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	+	-	-	-	-	-	-	ф
<i>V. flavoviolacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>V. sargassicola</i>	-	*	+	-	*	-	-	*	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ф
<i>B. coniforme</i>	-	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ф
<i>B. aff. coniforme</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>B. cf. coniforme</i>	-	*	*	-	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>B. kurilense</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>B. pedale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	ф
<i>B. spineum</i>	-	-	-	-	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>B. ussuricum</i>	-	*	*	*	-	-	-	*	+	*	*	-	-	-	-	-	-	ф
<i>B. brunneum</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	*	-	-	-	*	-	-	ф
<i>O. obesum</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>P. assimile</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>P. cf. oshoroense</i>	-	-	-	-	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>P. setoense</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>P. sohni</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
<i>Paradoxostoma</i> sp. 26	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ф
Всего видов:																		
живые	4*	24*	19*	14*	16*	4*	11*	32*	0*	11*	24*	3*	4*	7*	9*	5*	3*	
погибшие	2	16	21	18	6	29	7	12	11	7	16	1	1	1	1	3	9	

Примечание. I-VII – зоны комплексов биотопов; 1-9, A1-A2, 1Д-2Д, 1Т-2Т – обозначения проб и грунтовых колонок; \*+ – обозначает, что на поверхности осадка встречены живые экземпляры, а в его толще – створки.

остракодами биотоп – практически голые камни. Вероятно, в друзах *Mytilus tros-sulus*, в грунте между камнями и под ними здесь обитают еще некоторые лито-ральные виды остракод.

Комплекс биотопов зоны II, представленный поясом макрофитов на глубине 0–3 м, отличается наибольшим разнообразием биотопов и остракод. В 4 пробах (12–15), собранных в этой зоне, обнаружено 40 видов, 24 из них живыми. Наибольшей численности здесь достигает *X. hanaii* (до 4000 экз./м<sup>2</sup>). Многочисленны и другие эвризадафические виды, в том числе и *E. nipponicus*. На камнях, обросших водорослями, наиболее обычны литофилы *A. disparata*, *R. ishizakii*, *L. harimensis*, *S. mukaishimensis*, Cytherurinae gen. sp. 4, а на талломах водорослей – фито-бионты *V. sargassicola*, *B. coniforme*, *B. ussuricum* и *P. setoense*. В участках песка между камнями обитают представители интерстициальной фауны, *Cobanocythere* и *Microcythere*. В небольших скоплениях ила между камнями и в друзах мити-лид встречаются немногочисленные пелобиионты, *S. quadriaculeata*, *B. bisanensis* и *C. acupunctata*. Этой зоне соответствуют пр. 4–9, собранные в прошлые годы южнее места трансекты, в которых обнаружено 37 видов, 25 из них живыми. Среди них 12 видов, не встреченных живыми в зоне II трансекты, 20 – не встреченных в зоне II, и 15 видов, вообще не встреченных вдоль трансекты.

Комплекс биотопов зоны III на глубине 2–4 м представлен участками средне-зернистого песка с друзами *Crenomytilus grayanus* и куртинами *Zostera marina* на сильно заиленном мелкозернистом песке. В 5 пробах (16–20), собранных в этой зоне, найдено 40 видов остракод, 19 из них живыми. На илистом песке значи-тельной численности достигают пелобиионты *C. acupunctata* (до 22,4% в пробе), *S. quadriaculeata* (12,1%), *B. bisanensis* (15,9%). Обычны здесь псаммобиионты *P. subjaponica* (18,31%), *L. chinzeii*, *S. cf. wakamurasaki*, *Angulicytherura?* sp. 1, литофилы *H. tricarinata* (25,2%), *A. disparata* (19,6%) и эвризадафический вид *X. hanaii* (18,7%). Три последних вида держатся преимущественно на твердых субстратах, например на друзах моллюсков и камнях, но могут расползаться на расположенные поблизости участки песка. Это подтверждается тем, что на дру-зах *C. grayanus* также преобладают *X. hanaii* (38,8%) и *A. disparata* (23,9%). В этой зоне регулярно встречаются фитобиионты *B. ussuricum* (0,9–7,5%), *B. cf. coniforme* (1,5%), которые обитают на стеблях *Zostera*, ее эпифитах и водорослях, растущих на друзах моллюсков. Встречены также створки фитобиионтов *Loxocauda* sp. 1 и *Loxocauda?* sp. A.

Комплекс биотопов зоны IV на глубине 4–5 м представляет собою камени-стое плато с россыпью камней, отдельными крупными валунами и участками мелкозернистого заиленного песка. В 2 пробах (21, 22), собранных на камнях с водорослями и илистом песке, обнаружен 31 вид, 13 из них живыми. Их состав весьма сходен с фауной пояса макрофитов. На камнях и валунах также преоб-ладает *X. hanaii* (60,1%). Довольно многочисленны эвризадафический *C. nishinip-ponica* (1,9%), литофилы Cytherurinae gen. sp. 4 (2,3%), *S. mukaishimensis* (0,6%), *A. disparata* (1,0%), *R. ishizakii* (0,3%), *L. harimensis* (0,3%), которые предпочи-тают обросшие камни, но достаточно свободно могут перемещаться по различ-ным субстратам. На талломах водорослей обитает фитобиионт *B. ussuricum* (1,3%).

На илистом песке живут псаммобионты *P. subjaponica* (11,6%), *Pontocythere* sp. 1 (0,3%), *Angulicytherura?* sp. 1 (4,8%), а также пелобионты *S. quadriaculeata* (4,5%), *Loxoconcha?* sp. 2 (1,9%), *Paracytheroma* sp. 1 (1,3%), *C. acupunctata* (1,3%) и *B. bisanensis* (0,6%).

Значительное обеднение видового состава остракод отмечается в зоне V, на свале из камней и валунов на глубине 5–6 м. В 2 пробах (23 и 24) обнаружено всего 22 вида, из них 15 живыми. Для этой зоны типичными остаются виды, характерные для твердых грунтов пояса макрофитов и каменистого плато, эвриэдафический вид *X. hanaii* (32,6%), литофилы *A. disparata* (23,8%), *R. ishizakii* (11,3%) и *L. harimensis* (0,6%). На свале впервые появляются представители холодолюбивых видов, *H. orientalis* (16 экз., 5,0%) и *Johnnealella* sp. 1 (17 экз., 31,3%). На талломах водорослей встречены фитобионты *V. sargassicola* (6,3%), *B. cf. coniforme* (2,8%), *B. spineum* (0,6%) и *P. cf. oshoroense* (0,3%). Этой зоне соответствует пр. 3, собранная в 1971 г. южнее места трансекты. В ней обнаружены те же виды, что и на трансекте.

В зоне VI на глубине 7–8 м, на сильно заиленном песке сразу за свалом, в пр. 25 представлен богатый танатоценоз остракод разных экологических групп (31 вид). Живыми встречены только пелобионты *S. quadriaculeata* (69,2%), *C. acupunctata* (23,1%) и *B. bisanensis* (7,7%). Пелобионт *Loxoconcha?* sp. 2 и эвриэдафический вид *H. camptocytheroidea*, обнаруженные погибшими, также, по-видимому, населяют эту зону, хотя и не встречены живыми. Сюда сваливаются и захороняются остатки самых различных видов, обитающих в биотопах, расположенных выше. Здесь обнаружено значительное количество створок остракод, характерных для твердых субстратов. К ним относятся эвриэдафические виды *C. nishinipponica*, *X. hanaii* и литофилы *A. disparata*, *R. ishizakii*, *Cornucoquimba* sp., *L. harimensis*, *Cytherurinae* gen. sp. 5, *S. mukaishimensis* и *H. orientalis*. На илистом песке встречены створки фитобионтов и богатого комплекса псаммобионтов из 11 видов. Только здесь найдены створки псаммобионта *S. subundata* и литофила *S. slipperi*. Этой зоне соответствует пр. 2, собранная в 1971 г. южнее места трансекты (гл. 7 м, среднезернистый песок со слабым наилком). В ней обнаружено 12 видов, 4 из них живыми. Проба собрана дражкой и, вероятно, во время драгирования она прошла не только по песку, но и по обросшим водорослями камням, поэтому живыми встречены только литофилы, *R. ishizakii*, *Cornucoquimba* sp., и фитобионты, *B. cf. coniforme* и *P. cf. oshoroense*.

В зоне VII, на илистом плато, которое начинается с глубины 8 м, в пр. 26 (гл. 10 м, черный ил) обнаружено 18 видов, 11 из них живыми. Среди встреченных живыми остракод, естественно, преобладают пелобионты *Howeina* sp. 5 (54,0%), *B. bisanensis* (11,5%), *Semicytherura* sp. BA (10,3%) и *S. quadriaculeata* (5,7%). В меньшем количестве встречаются *Loxoconcha?* sp. 2 (3,4%), *Angulicytherura* sp. 4 (2,3%) и *C. acupunctata* (1,1%). Обычны для этой зоны и эвриэдафические виды, *C. nishinipponica* (1,1%), *X. hanaii* (4,6%) и *H. camptocytheroidea* (4,6%). Встречены не характерный для илов литофил *A. disparata* (1,1%), а также отдельные раковины и створки видов, вероятно, тоже попавшие из соседних биотопов. К ним относятся литофил *R. ishizakii* и фитобионт *Hemicytherura* sp. Этой

зоне соответствует пр. 1, собранная южнее места трансекты (гл. 10 м, ил). В ней обнаружено 5 видов, 3 из них живыми: пелобионты, *S. quadriaculeata*, *B. bisanensis*, и несвойственный этому биотопу фитобионт *P. cf. oshoroense*.

#### 4.2.2. Бухта Первая Прибойная

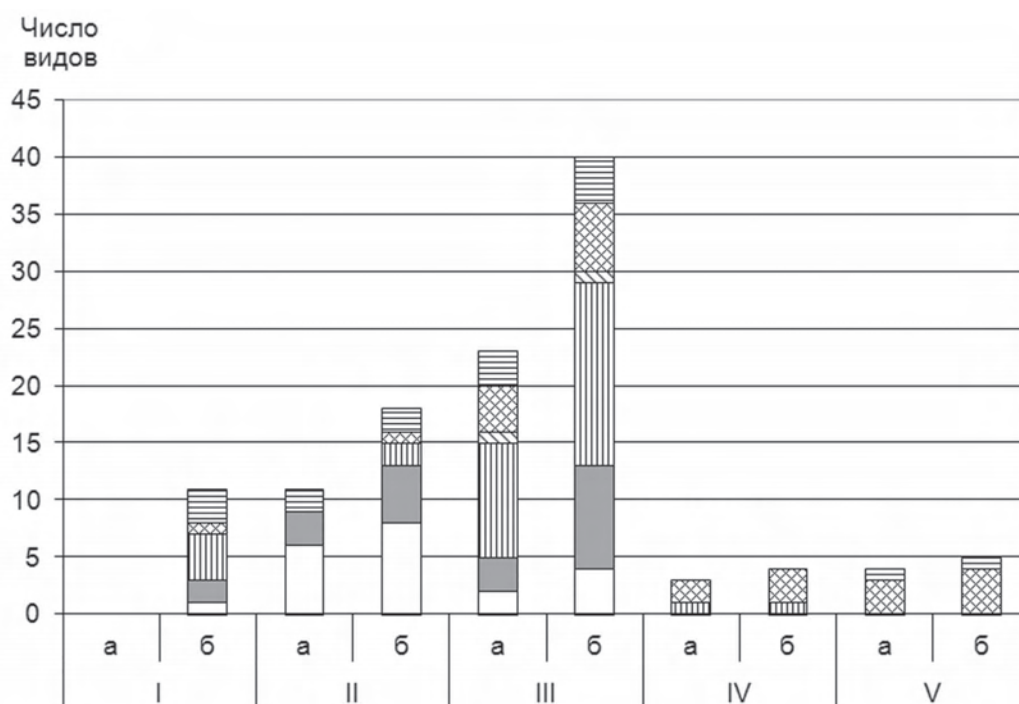
Бухта Первая Прибойная, представляющая собою северо-восточную часть б. Средняя, расположена напротив выхода из зал. Восток и открыта господствующим летом южным и юго-восточным ветрам. Для нее характерна сильная прибойность. Прибой достигает особой мощности в кутовой части бухты, где берег с широким пляжем имеет дугообразную форму. В бухте весьма активная подвижность вод и чистые песчаные грунты до глубины 10 м. Скалы и глыбово-каменные россыпи располагаются у выходных мысов, но иногда и у берега ее средней части встречаются камни.

Сведения об остракодах б. Первая Прибойная основаны на изучении 13 проб (27–39). В августе 2006 г. собрано 6 проб вдоль определенного разреза, от литорали до глубины 17 м. В рассмотрение включены результаты обработки еще 6 проб (27–31, 39), собранных с фаунистическими целями в 1971 и 1992 гг., и пр. 32, собранная в августе 2009 г. на песчаной литорали в поисках интерстициальной фауны.

В зависимости от распределения биотопов с характерной фауной остракодов в бухте выделено пять зон: I – песчаная литораль; II – участки камней с макрофитами среди песка и гальки на глубине 1–1,5 м.; III – зона песков различной сортированности (3–8 м); IV – зона илистого песка (10 м); V – зона илов (17 м).

В бухте фауна остракодов значительно беднее, чем напротив биостанции, что обусловлено меньшим разнообразием биотопов и преобладанием песчаных грунтов. Всего в ней встречен 51 вид остракодов (32 живыми): 16 псаммобионтов, 2 интерстициальных вида, 11 литофилов, 7 пелобионтов, 4 эвриэдафических вида и 11 фитобионтов. Подробности распределения остракодов разных экологических групп по зонам, биотопам и пробам отражены на рис. 4.8, в табл. 4.3 и табл. 11 прил. 2.

В зоне I, на песчаной литорали, в 2006 и 2009 гг. живых остракодов не обнаружено. Ранее, когда берег б. Первая Прибойная в зал. Восток был совершенно пустынным, в собранной на ее пляже пробе интерстициальной фауны в августе 1970 г. были обнаружены живыми *Cobanocythere*, *Microcythere* и даже поликопиды. К сожалению, материалы этой пробы не сохранились. Сейчас на берегу бухты построены кемпинги, база отдыха, и она интенсивно используется в рекреационных целях. Качество воды в этом районе ухудшилось (Христофорова и др., 2002). В последнее время на пляже в кутовой части бухты собраны 2 пробы: пр. 32, 2006 г., смыв со штормовых выбросов водорослей и друз *Crenomytilus*; пр. 33 на интерстициальную фауну, 2009 г., в верхнем горизонте литорали было выкопано в песке 4 ямы 0,6 м глубиной. В этих пробах обнаружены только створки 11 видов остракодов. Среди них преобладают створки эвриэдафических видов *X. hanaii* (34,0%) и *C. nishinipponica* (17,0%). Кроме того, здесь обнару-



**Рис. 4.8.** Распределение остракод разных экологических групп в б. Первая Прибойная; зоны биотопов: I – песчаная литораль; II – камни с макрофитами на глубине 1–1,5 м; III – песок (3–8 м); IV – илистый песок (10 м); V – ил (17 м)

жены створки *H. camptocytheroidea*, псаммобионтов *Callistocythere* sp. 3, *P. subjaponica*, *Pontocythere* sp. 1, *S.? daishakaensis*, литофила *N. mutsuensis*, фитобионтов *X. aff. setouchiensis*, *B. ussuricum* и пелобионта *Howeina* sp. 5.

Зона II среди песка и гальки занимает участки камней с небольшим количеством водорослей, куртинами филлоспадикса и друзами мелких митилид на глубине 1–1,5 м (пр. 27, 28, 34). В пробе, собранной на песке с галькой, остракоды не обнаружены, на камнях же встречено 18 видов (11 живыми): 8 фитобионтов, 5 литофилов, 2 псаммобионта, 1 пелобионт и 2 эвризафических вида. Среди живых остракод в массовом количестве встречаются эвризафический *X. hanaii* (до 79,4% в пр. 34) и фитобионт *X. aff. setouchiensis* (до 16,6% в пр. 34). Присутствуют единичные створки холодноводных видов *S. okhotskensis* и *H. posterovestibulata*, которые не обнаружены напротив биостанции.

Зона III, представленная песками различной сортированности на глубине 3–8 м, занимает большую часть бухты (пр. 29–31, 35, 36, 39). Здесь найдено 40 видов (23 живыми): 16 псаммобионтов, 2 интерстициальных вида, 9 литофилов, 6 пелобионтов, 4 эвризафических вида и 3 фитобионта. Среди псаммобионтов наиболее обычны 3 вида *Pontocythere*, а также *Callistocythere* sp. 1, *Callistocythere* sp. 3 и *L. tosamodesta*. Только здесь встречены створки двух видов *Cytheropteron*. Интерстициальные виды, *Cobanocythere* sp. BA и *Cytherois* sp. C,

обнаружены в пр. 29 (гл. 4 м, среднезернистый хорошо сортированный песок с *Ophelia*). Кроме того, в этой зоне присутствуют холодноводные псаммобионт *Johnnealella* sp. 1 и эвриэдафический вид *M. hatatatensis*, а также створки литофилов *S. okhotskensis*, *H. gorokuensis*, *H. posterovestibulata* и *H.? emarginata*, которые обычно обитают глубже.

В зоне IV (пр. 37, гл. 10 м, илистый песок) обнаружено 4 вида. Живыми найдены пелобионты *B. bisanensis*, *C. acupunctata*, псаммобионт *Callistocythere* sp. 1 и 6 раковин пелобионта *S. quadriaculeata*.

В зоне V (пр. 38, гл. 17 м, ил) встречены 5 видов, 4 из них живыми. Среди 4 пелобионтов доминирует *Howeina* sp. 5 (86 экз., 78,9%), встречены *S. quadriaculeata*, *B. bisanensis* (по 6 экз., 5,5%) и 4 створки *Loxococoncha?* sp. 2. Найден также эвриэдафический *H. camptocytheroidea* (11 экз., 10,1%).

### 4.2.3. Бухта Тихая Заводь

Бухта Тихая Заводь защищена от господствующих ветров, имеет обильные прибрежные заросли zostеры и эвтрофицированные илы в средней части. Она является своеобразным отстойником тонкой взвеси, поступающей сюда с течением, которое вместе с водами рек Литовка и Волчанка направляется на юг вдоль западного побережья залива. В средней части бухты были отобраны две грунтовые колонки. Взятая пробоотборником Одинцова (1Т, 10.06.1998) 20-сантиметровая колонка была разделена на три образца. Колонка длиной 82 см, полученная с помощью геологической грунтовой трубки (2Т, 29.09.2002), разделена на 27 образцов (первый и последний образцы – интервалом по 2 см, а остальные – по 3 см). Предполагалось использовать эти колонки как контрольные, для сравнения фауны незагрязненной б. Тихая Заводь с отмершей фауной в сильно загрязненной гавани б. Гайдамак. Однако в результате обработки выяснилось, что они непригодны в этом качестве, поскольку содержащаяся в них фауна сильно отличается от фауны в колонках из гавани б. Гайдамак. Чтобы получить представление о составе современной фауны остракод б. Тихая Заводь, в районе взятия грунтовых колонок были собраны дражкой 3 пробы: 1Д (гл. 7,5 м, 2004 г.), 1Д и 2Д (гл. 8 и 6 м, 2009 г.), а также 2 пробы у берега, А1 и А2 (гл. 0,5 м, 7.07.2011).

Грунт в средней части бухты представлен темно-серым мягким илом с примесью мелкого растительного детрита и небольшим количеством раковин митилид, говорящих о том, что здесь встречаются их друзы с соответствующими эпибионтами. В грунте отсутствуют частицы каменного угля. В районах, подверженных антропогенному загрязнению, грунт нередко переполнен такими частицами. В связи с этим следует полагать, что в средней части бухты антропогенное влияние на биоту минимально. Все три пробы собраны дражкой в одном биотопе и содержат практически одинаковую фауну остракод. В них обнаружено 11 видов (7 живыми): 7 пелобионтов, 2 эвриэдафических вида и 2 фитобионта. Из пелобионтов только *Semicytherura* sp. 20 не найден живым. Предпочитающий илистые грунты эвриэдафический вид *H. camptocytheroidea* встречен в массовом количестве (до 121\* и 302v в пробе). В пробы попали *X. hanaii* (1sA-1), *B. coniforme* (2v), *B. ussuricum* (1\*A-1), *P. cf. oshoroense* (1sf), осыпавшиеся с друз митилид,



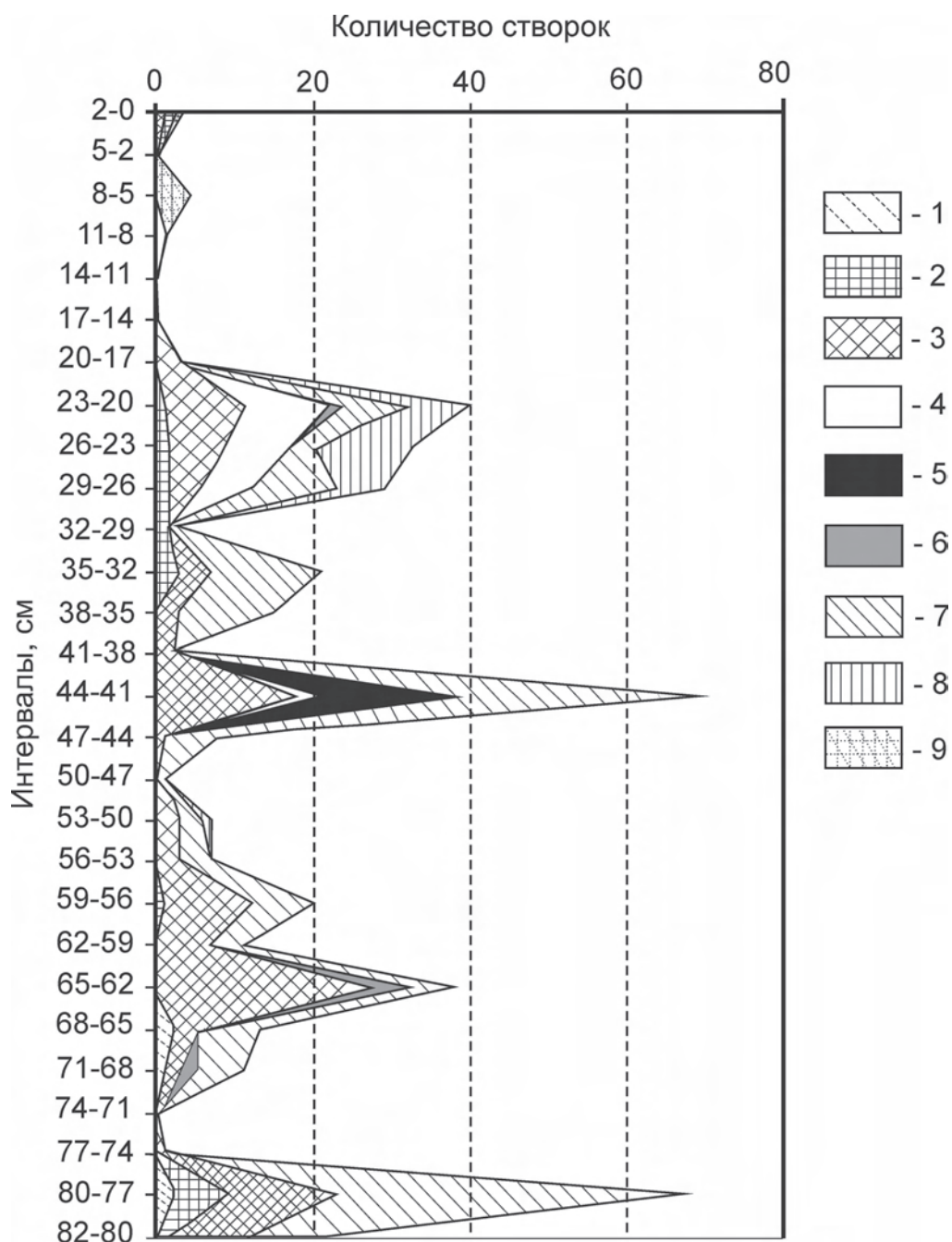
так же как и Caprellida, попавшая в одну из проб. В повехностных слоях колонок (0–5 см и 0–2 см) встречены живыми 3 пелобиионта: в 1Т – *Howeina* sp. 5 (4\*, 19v), в 2Т – *S. quadriaculeata* (1\*f) и *C. acupunctata* (1\*f).

Всего в исследованных колонках (1Т и 2Т) обнаружены остатки 16 видов остракод (табл. 12, прил. 2). Из них в бухте не встречены живыми 5 видов: *C. schornikovi*, *Y. hayashii*, *Loxococoncha* sp. 3, *Angulicytherura* sp. 4 и *H. kajiyamai*. Два первых вида холодолюбивые и держатся обычно в более глубоких местах зал. Восток, а два последних встречены в современных осадках б. Первая Прибойная. Интересна находка 18 створок мезо-полигалинного вида *Loxococoncha* sp. 3 в интервале 44–41 см колонки 2Т. Он пока не найден в современном состоянии в пределах зал. Восток, но возможна его находка в расположенной поблизости авандельте р. Волчанка. В одном с ним образце обнаружены эвригалинные морские виды, *B. bisanensis* (17v), *Loxococoncha?* sp. 2 (4v) и *H. camptocytheroidea* (30v), которые встречаются в мезо-полигалинных водах эстуария р. Раздольная, а первых два вида способны выносить кратковременное понижение солености до 1‰. Вероятно, в какой-то недолгий период соленость в этом районе сильно понизилась, что позволило *Loxococoncha* sp. 3 распространиться до середины бухты. За этим исключением, фауна остракод б. Тихая Заводь не претерпела существенных изменений в видовом составе и представлена в основном эврибионтными видами, широко распространенными на илистых грунтах зал. Петра Великого.

В колонке 1Т обнаружено 95 створок 6 видов. Комплекс остракод на протяжении времени, необходимого для накопления 20-сантиметрового слоя осадков, не претерпел существенных изменений. В колонке 2Т наблюдаются значительные колебания численности остракод, от полного отсутствия до 69 створок в интервале 44–41 см. Подробности их распределения отражены на рис. 4.9 и в табл. 12 прил. 2. В верхнем 20-сантиметровом слое наблюдается низкая численность (до 5) створок. Из рис. 4.9 видно, что в колонке глубже 20 см имеются 6 пиков численности створок остракод в интервалах 80–77 (67v), 65–62 (38v), 59–56 (20v), 44–41 (69v), 35–32 (21v), 23–20 (40v). В образцах с большим их количеством содержится много обломков раковин моллюсков, а в образцах, где нет остракод, отсутствуют и фрагменты моллюсков. В ряде образцов с малым количеством остракод их створки оказались полурастворенными. Таким образом, рис. 4.9 отражает не столько динамику численности остракод, сколько динамику консервации их створок в осадках. Грунт с большим количеством фрагментов моллюсков имеет щелочную реакцию и благоприятные условия для сохранности створок остракод. В грунте же без фрагментов моллюсков и с большим количеством органики может быть кислая реакция, приводящая к растворению раковин остракод.

Пробы А1 и А2 собраны у берега пос. Авангард на глубине 0,5 м. В пробу А1 собраны руками мелкие бурые водоросли, покрывающие камни, а проба А2 собрана дражкой по зарослям *Zostera marina* на песке. В них встречено 15 видов, 10 живыми (табл. 12, прил. 2), в том числе в массовом количестве (245 и 268 экз. в пробе) *B. pedale*, не отмеченный в других частях залива.

Всего у северо-западного побережья зал. Восток встречено 100 видов остракод, относящихся к 41 роду; в том числе 27 фитобионтов, 15 литофилов,



**Рис. 4.9.** Соотношения видов в колонке осадков 2Т (б. Тихая Заводь): 1 – *C. schornikovi*; 2 – *S. quadriaculeata*; 3 – *B. bisanensis*; 4 – *Loxoconcha?* sp. 2; 5 – *Loxoconcha* sp. 3; 6 – *Angulicytherura* sp. 4; 7 – *H. camptocytheroidea*; 8 – *Howeina* sp. 5; 9 – *X. hanaii*

31 псаммобионт, 5 интерстициальных видов, 13 пелобионтов и 7 эвриэдафических видов (рис. 4.10). Живыми встречены 67 видов, остальные – погибшими. Подробности их распределения по участкам, пробам, биотопам и глубинам отражены в

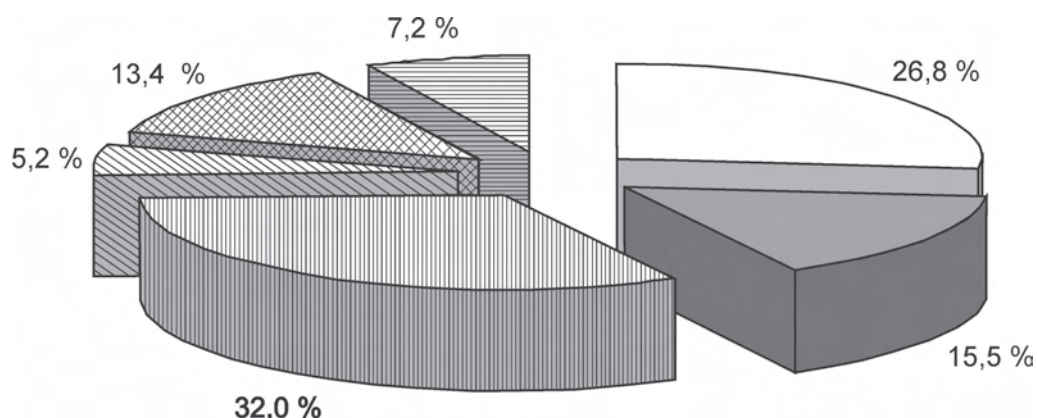


Рис. 4.10. Соотношения остракод разных экологических групп у северо-западного побережья зал. Восток

табл. 4.3 и в табл. 11, 12 прил. 2. Из состава фауны остракод этого района следует исключить два вида, обнаруженные в колонке 2Т, но не встреченные в современных осадках: холодолюбивого *Y. hayashii* (2Т, интервал 82–80 см, 1v) и солоноватоводного *Loxosconcha* sp. 3 (2Т, интервал 44–42 см, 18v). Среди остальных не встреченных живыми 31 вида 17 псаммобионтов, 6 фитобионтов, 6 литофилов, 1 пеллобионт и 1 эвриэдафический вид. Ни об одном из них нельзя сказать, что он вымер в результате антропогенного загрязнения. По-видимому, все они могут быть обнаружены здесь живыми, поскольку обитают в соседних частях залива (табл. 4.4). Возможно, в будущем здесь будут встречены и другие виды. Район у МБС «Восток» отличается богатым видовым составом остракод и вполне может быть квалифицирован как слабо загрязненный (II).

Фауна остракод района характеризуется присутствием холодолюбивых видов на меньшей глубине, чем в бухтах западной половины зал. Петра Великого, поскольку в зал. Восток происходит активный обмен его вод с водными массами открытого моря, в частности с водами холодного Приморского течения. Здесь *H. orientalis* обитает начиная с глубины 1 м (пр. 8, 1\*А-1), а *Johnnealella* sp. 1 с глубины 2,5 м (пр. 23, 2\*А-3, 4\*А-4). Кроме того, в б. Первая Прибойная встречены единичные раковины и створки холодолюбивых литофилов, *S. okhotskensis* (пр. 28, 35: 2vAd), *H. gorokuensis* (пр. 38, 2sf), *H. posterovestibulata* (пр. 28, 38: 1v1sf) и *H.? emarginata* (пр. 30, 31: 1sf, 1sm), которые в норме обитают в заливе глубже, при более низкой температуре, и лишь иногда проникают на мелководье.

К настоящему времени довольно детально изучена фауна остракод трех районов с нормальной морской соленостью: районы со слабым загрязнением, у м. Островок Фальшивый в юго-западной части зал. Петра Великого (101 вид, 53 живыми) (Schornikov, Chavtur, 2001; Шорников, Чавтур, 2002); район у северо-западного побережья зал. Восток (100 видов, 67 живыми); и умеренно загрязненный район Амурского залива у ИБМ (80 видов, 55 живыми). В первых двух зарегистрировано почти одинаковое количество видов, но их состав значительно различается. В районе м. Островок Фальшивый у открытого берега со скалами, обильно

Таблица 4.4

## Фауна остракод районов долговременного мониторинга

Вид	Районы		Вид	Районы	
	у ИБМ	у МБС «Восток»		у ИБМ	у МБС «Восток»
<i>E. nipponicus</i>	*	*	<i>Y. hayashii</i>	+	†
<i>T. ivanovae</i>	+	–	<i>A. disparata</i>	*	*
<i>Aglaiocypris</i> sp.	■	–	<i>R. ishizakii</i>	*	*
<i>N. mutsuensis</i>	+	*	<i>Cornucoquimba</i> sp.	*	*
<i>S. (S.) ituripicus</i>	■	■	<i>Cobanocythere</i> sp. A	*	*
<i>S. (S.) kunashiricus</i>	?	–	<i>Cobanocythere</i> sp. AE	*	–
<i>S. (P.) verecundus</i>	*	■	<i>Cobanocythere</i> sp. BA	–	*
<i>C. nishinipponica</i>	*	*	<i>Microcythere</i> sp. A	*	–
<i>C. schornikovi</i>	–	■	<i>Microcythere</i> sp. D	*	–
<i>S. okhotskensis</i>	–	■	<i>Microcythere</i> sp. E	*	*
<i>S. quadriaculeata</i>	*	*	<i>L. chinzeii</i>	–	*
<i>Spinileberis?</i> sp.	*	–	<i>L. harimensis</i>	*	*
<i>C. hayamensis</i>	*	–	<i>L. tosamodesta</i>	–	*
<i>C. subjaponica</i>	+	–	<i>L. uranouchiensis</i>	?	–
<i>Callistocythere</i> sp. 1	–	*	<i>Loxococoncha</i> sp. 3	†	†
<i>Callistocythere</i> sp. 3	–	*	<i>Loxococoncha?</i> sp. 2	*	*
<i>Callistocythere</i> sp. 5	+	–	<i>Loxococoncha?</i> sp. 5	*	■
<i>Leptocythere</i> sp. 1	*	*	<i>Nannocythere?</i> sp.	*	–
<i>P. asamushiensis</i>	*	■	<i>L. orientalis</i>	*	–
<i>Paracytheroma</i> sp. 1	–	*	<i>Loxocauda</i> sp. 1	–	*
<i>P. cf. sekiguchii</i>	*	*	<i>Loxocauda?</i> sp.	–	■
<i>P. subjaponica</i>	*	*	<i>Loxocauda?</i> sp. A	*	■
<i>Pontocythere</i> sp. 1	–	*	<i>C. acupunctata</i>	*	*
<i>B. bisanensis</i>	*	*	<i>A. cf. rugosa</i>	+	■
<i>F. (F.) uranipponica</i>	+	–	<i>A. ventroangulata</i>	*	■
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	?	–	<i>Angulicytherura</i> sp. 2	+	–
<i>H. gorokuensis</i>	–	■	<i>Angulicytherura</i> sp. 3	*	*
<i>H. orientalis</i>	*	*	<i>Angulicytherura</i> sp. 4	*	*
<i>H. posterovestibulata</i>	–	■	<i>Angulicytherura</i> sp. 5	–	■
<i>H.? emarginata</i>	–	■	<i>Angulicytherura</i> sp. 6	?	–
<i>Baffinicythere</i> sp. A	†	–	<i>A.? miii</i>	†	–
<i>J. cf. nopporensis</i>	+	–	<i>Angulicytherura?</i> sp. 1	+	*
<i>Johnnealella</i> sp. 1	–	*	<i>Cytherura?</i> sp. B	?	–

ОСТРАКОДЫ РАЙОНОВ ДОЛГОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА

Таблица 4.4 (окончание)

Вид	Районы		Вид	Районы	
	у ИБМ	у МБС «Восток»		у ИБМ	у МБС «Восток»
<i>H. cavata</i>	–	*	<i>Xestoleberis</i> sp. 6	*	■
<i>H. kajiyamai</i>	–	■	<i>Cytherois</i> sp. A	+	–
<i>H. tricarinata</i>	*	*	<i>Cytherois</i> sp. B	–	*
<i>Hemicytherura</i> sp.	*	■	<i>Cytherois</i> sp. C	–	*
<i>H. camptocytheroidea</i>	*	*	<i>Cytherois</i> sp. CB	–	*
<i>H. cf. camptocytheroidea</i>	–	■	<i>Cytherois</i> sp. CC	–	*
<i>H. higashimeyaensis</i>	–	■	<i>Cytherois</i> sp. CD	–	*
<i>H. neoleptocytheroidea</i>	–	■	<i>Cytherois</i> sp. 7	–	*
<i>Howeina</i> sp. A	*	*	<i>Cytherois</i> sp. 27	–	*
<i>Howeina</i> sp. 5	*	*	<i>Cytherois</i> sp. 29	–	*
<i>L.? cf. sabula</i>	–	*	<i>C. (O.) megapoda</i>	*	–
<i>Semicytherura</i> sp. B	*	*	<i>F. bingoensis</i>	*	*
<i>Semicytherura</i> sp. BA	–	*	<i>V. flavioviolacea</i>	–	*
<i>Semicytherura</i> sp. 20	+	■	<i>V. sargassicola</i>	–	*
<i>S. slipperi</i>	+	■	<i>B. coniforme</i>	*	*
<i>S. subundata</i>	–	■	<i>B. aff. coniforme</i>	–	*
<i>S. cf. miurensis</i>	*	–	<i>B. cf. coniforme</i>	–	*
<i>S. mukaishimensis</i>	+	*	<i>B. kurilense</i>	–	■
<i>S. polygonoreticulata</i>	*	■	<i>B. pedale</i>	–	*
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	*	*	<i>B. spineum</i>	*	*
<i>Semicytherura</i> sp. A	?	■	<i>B. ussuricum</i>	*	*
<i>Semicytherura</i> sp. 11	–	■	<i>B. brunneum</i>	*	*
<i>S.? daishakaensis</i>	–	■	<i>O. obesum</i>	–	*
Cytherurinae gen. sp. 4	–	*	<i>P. assimile</i>	*	*
Cytherurinae gen. sp. 5	*	*	<i>P. cf. oshoroense</i>	*	*
<i>M. hatatatisensis</i>	–	*	<i>P. setoense</i>	–	*
<i>Cytheropteron</i> sp. 1	–	■	<i>P. sohni</i>	*	*
<i>Cytheropteron</i> sp. 6	–	■	<i>Paradoxostoma</i> sp. A	*	–
Cytheruridae gen. sp.	*	–	<i>Paradoxostoma</i> sp. B	*	–
<i>X. hanaii</i>	*	*	<i>Paradoxostoma</i> sp. 26	–	*
<i>X. aff. setouchiensis</i>	–	*	<i>Paradoxostoma</i> sp. 28	*	–
			Всего	80: 55*/25	99: 66*/33
			(видов – 127: 86*/41)		

Примечание. \* – виды встречены живыми; виды, обнаруженные только в виде створок и раковин: † – виды, не включенные в состав фауны; + – вымершие в результате антропогенного воздействия; ■ – могут быть найдены живыми; ? – недостаточно изученные.

покрытыми водорослями, значительно больше фитобионтов, чем в зал. Восток, 13 представителей рода *Sclerochilus*, которые обитают преимущественно на губках и гидроидах в глубоких щелях и гротах, присутствует несколько тепловодных видов, не распространяющихся на северо-восток, и один эктопаразит амфиподы; очень мало пелобионтов и псаммобионтов, не найдены интерстициальные *Cobanocythere*. В зал. Восток всего 2 вида *Sclerochilus*, но больше пелобионтов и псаммобионтов, встречается ряд интерстициальных видов, присутствуют также холодолюбивые виды, не выходящие на мелководья в западной половине зал. Петра Великого. Фауна остракод Амурского залива у ИБМ значительно беднее, чем в двух рассмотренных районах. Она характерна для относительно закрытых частей моря с менее стабильными экологическими условиями, чем у открытых берегов. По составу она более сходна с фауной остракод зал. Восток. Но у ИБМ встречены некоторые пелобионты и тепловодные виды, отсутствующие в районе МБС «Восток», и отсутствуют холодолюбивые и некоторые стенобионтные виды, характерные для открытых берегов. Кроме того, у ИБМ определенно вымерли 16 видов в результате антропогенного воздействия.

В результате проведенных исследований создана база для последующего мониторинга состояния экосистем с использованием остракодового анализа в районах стандартных трансект в Амурском зал у ИБМ и в зал. Восток у МБС «Восток». Выявленные комплексы остракод могут служить в качестве фоновых для оценки уровня их деструкции в результате антропогенного влияния в других частях зал. Петра Великого.

---

---

## ГЛАВА 5 ОСТРАКОДЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИБРЕЖЬЯ АМУРСКОГО ЗАЛИВА

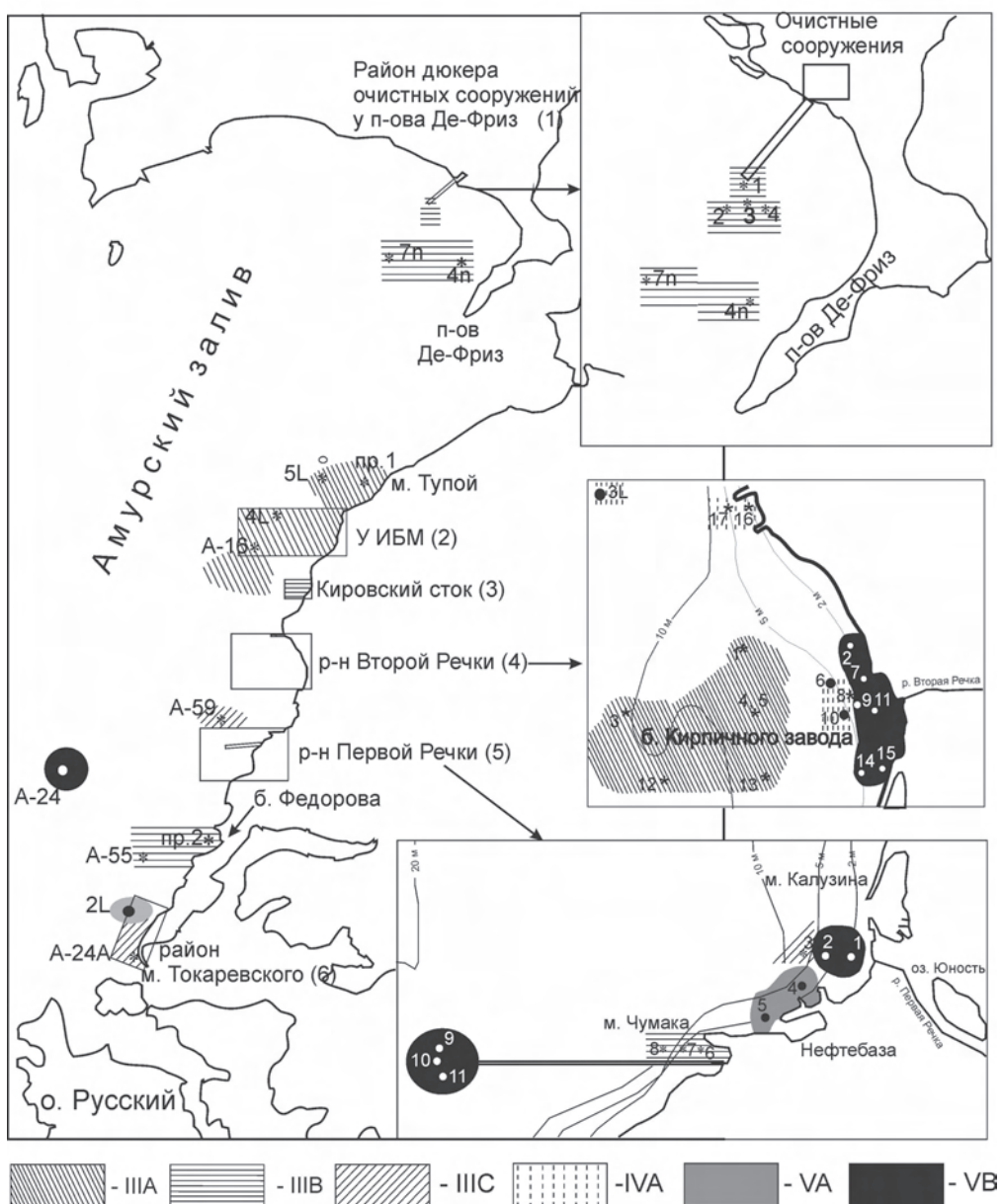
---

Владивосток – один из немногих городов Российской Федерации, где система очистки сточных вод практически отсутствует. Развитие хозяйственной деятельности на побережье Амурского залива не сопровождалось строительством достаточно мощных и эффективных очистных сооружений, что привело к использованию вод залива в качестве приемника неочищенных стоков (Огородникова, 2001). Несмотря на значительное сокращение объемов промышленного производства за последние годы, в районах сброса сточных вод продолжается интенсивное загрязнение и накопление поллютантов (Дулепов и др., 2002; Поляков, 2002; Нигматулина, 2005; Наумов, 2006; и др.). Сброс хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод в Амурский залив осуществляется шестью контролируемыми выпусками – «Де-Фриз», «Кировский», «Вторая Речка», «Первореченский», «Красного Знамени» и «Верхне-Портовый». Очищаются стоки только выпуска «Де-Фриз», через остальные контролируемые выпуски сброс идет без очистки.

Кроме городских промышленно-бытовых стоков существенное влияние на загрязнение донных осадков Амурского залива тяжелыми металлами и некоторыми органическими веществами оказал дампинг в районе м. Токаревского, где сбрасывали извлеченный при дноуглубительных работах загрязненный грунт из б. Золотой Рог. Несмотря на то что сброс грунта был прекращен в 1985 г., спустя 5 лет в районе дампинга донные осадки содержали в 3–6 раз более высокие концентрации загрязняющих веществ, чем в среднем по заливу (Tkalin et al., 1993), и это влияние на экосистеме залива сказывается до сих пор.

В рамках подготовки к саммиту АТЭС 2012 г. предложены проекты по очистке акватории зал. Петра Великого, строительству очистных сооружений и полной реконструкции системы канализации города. Проводились работы по экологической паспортизации отдельных акваторий зал. Петра Великого в районах крупномасштабных строек мостов, океанариума и нефтепровода. Начато, наконец, создание системы водоочистки антропогенных стоков в море. Поэтому сейчас весьма актуально оценить состояние экологической обстановки на этих акваториях на основе остракодового анализа. В дальнейшем это позволит контролировать результаты возможных изменений антропогенного воздействия на водные экосистемы.

На акватории Амурского залива выбрано 6 полигонов для проведения остракодового анализа (рис. 5.1). Наиболее чистый и изученный район у ИБМ рассматривался в качестве модельного полигона для проведения мониторинга вдоль всего



**Рис. 5.1.** Распределение комплексов остракод у северо-восточного побережья Амурского залива по подзонам в зависимости от степени их деструкции: (1)–(6) – полигоны; «судовые сборы»: 2L–5L – НИС «Луговое», 1999 г.; 4n, 7n – НИС «Профессор Насонов», 2005 г.; A-16, A-16', A-55, A-59, A-24, A-24A – стандартные станции ДВНИГМИ, НИС «Профессор Насонов», 2001 и 2005 гг.; дополнительные пробы: пр. 1 – у м. Тупой; пр. 2 – в б. Федорова; IIIA–VВ – подзоны соответствующих комплексов остракод; \* – пробы с живыми остракодами, ● – только с погибшими, ○ – пробы без остракод

побережья, прилегающего к Владивостоку. Остальные полигоны расположены в загрязненных местах: у контролируемых выпусков сточных вод «Де-Фриз», «Кировский», «Вторая Речка», «Первореченский» и у м. Токаревского, который



также расположен в районе, подверженном антропогенному влиянию из-за близости к порту Владивосток и зоне дампинга грунтов. Кроме того, для получения более полного представления о распределении остракод в изучаемом районе были собраны дополнительные пробы у м. Тупой и в б. Федорова. Используются также «судовые сборы» – пробы, собранные вдоль северо-восточного берега залива во время экспедиций на судах НИС «Луговое» и НИС «Профессор Насонов». Подробности распределения остракод по полигонам, пробам, глубинам и биотопам отражены в табл. 5.1 и табл. 13–15 прил. 2. Остракоды отсутствовали в районе Второй Речки в пробах 2, 7, 9, 11, 15, 14, в районе Первой Речки – в пр. 1, 2, 9, 10, 11 и А-24. В пр. 5 в районе Первой Речки найдена только створка *B. bisanensis*, а в пр. А-59 – только один вид *H. camptocytheroidea* (1\*1sAd). Эти пробы исключены из рассмотрения в таблицах.

Таблица 5.1

Распределение остракод у северо-восточного побережья Амурского залива

Вид	Полигон						Дополнительные пробы		
	1	2	3	4	5	6	Пр. 1	Пр. 2	С
<i>E. nipponicus</i>	–	*	–	*	–	*	–	–	*
<i>Aglaiocypris</i> sp.	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>T. ivanovae</i>	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>N. mutsuensis</i>	–	+	–	–	+	+	–	–	–
<i>S. (S.) iturupicus</i>	–	+	–	–	*	–	–	–	*
<i>S. (S.) kunashiricus</i>	–	+	–	–	–	–	–	–	+
<i>S. (P.) verecundus</i>	–	*	–	–	*	*	–	–	–
<i>C. nishinipponica</i>	–	*	*	*	+	–	+	–	–
<i>S. quadriaculeata</i>	*	*	+	*	+	–	*	–	*
<i>Spinileberis?</i> sp.	*	*	–	*	–	–	–	+	*
<i>C. hayamensis</i>	–	*	–	–	+	–	–	–	–
<i>C. subjaponica</i>	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Callistocythere</i> sp. 5	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Leptocythere</i> sp. 1	–	*	–	+	–	–	–	–	–
<i>P. asamushiensis</i>	*	*	–	*	–	–	–	–	*
<i>S. cf. bradii</i>	–	–	–	+	–	–	–	–	+
<i>P. cf. sekiguchii</i>	–	*	–	–	–	–	–	–	–
<i>P. subjaponica</i>	–	*	*	+	–	–	–	–	–
<i>B. bisanensis</i>	*	*	+	*	*	–	*	–	*
<i>R. cf. tuberculatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>F. (F.) uranipponica</i>	–	+	–	+	–	–	–	–	–
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	–	+	–	+	+	–	–	–	–
<i>H. orientalis</i>	–	*	–	+	+	–	–	–	+

Таблица 5.1 (продолжение)

Вид	Полигон						Дополнительные пробы		
	1	2	3	4	5	6	Пр. 1	Пр. 2	С
<i>H.? emarginata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Baffinicythere</i> sp. A	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>J. cf. nopporensis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Y. hayashii</i>	-	+	-	+	+	-	-	-	+
<i>A. disparata</i>	+	*	-	+	-	-	-	-	-
<i>R. ishizakii</i>	-	*	+	+	-	+	+	-	-
<i>Cornucoquimba</i> sp.	-	*	-	+	+	+	-	-	-
<i>Cobanocythere</i> sp. A	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cobanocythere</i> sp. AE	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microcythere</i> sp. A	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microcythere</i> sp. D	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microcythere</i> sp. E	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. harimensis</i>	-	*	+	+	-	*	-	-	-
<i>L. uranouchiensis</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Loxoconcha</i> sp. 3	*	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Loxoconcha?</i> sp. 2	*	*	-	*	*	+	*	*	*
<i>Loxoconcha?</i> sp. 5	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. orientalis</i>	-	*	-	-	-	+	-	-	-
<i>Loxocauda</i> sp. 1	-	-	-	+	-	*	-	-	-
<i>Loxocauda?</i> sp. A	-	*	-	-	+	-	-	-	-
<i>Nannocythere?</i> sp.	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. acupunctata</i>	*	*	-	*	-	-	*	-	*
<i>A. cf. rugosa</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. ventroangulata</i>	-	*	*	-	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 2	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	-	*	-	*	+	+	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	*	*	-	+	*	-	-	-	+
<i>Angulicytherura</i> sp. 6	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>A.? miii</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura?</i> sp. 1	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cytherura?</i> sp. B	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. tricarinata</i>	*	*	-	+	-	-	-	-	-
<i>Hemicytherura</i> sp.	-	*	-	+	-	*	+	-	-
<i>H. camptocytheroidea</i>	*	*	-	*	*	-	*	+	*
<i>Howeina</i> sp. A	*	*	+	+	+	-	-	-	-

ОСТРАКОДЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИБРЕЖЬЯ АМУРСКОГО ЗАЛИВА

Таблица 5.1 (окончание)

Вид	Полигон						Дополнительные пробы		
	1	2	3	4	5	6	Пр. 1	Пр. 2	С
<i>Howeina</i> sp. 5	+	*	–	*	*	–	*	*	*
<i>Semicytherura</i> sp. B	*	*	–	*	–	–	+	–	+
<i>Semicytherura</i> sp. 20	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>S. slipperi</i>	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>S. cf. miurensis</i>	–	*	–	–	+	–	–	–	–
<i>S. mukaishimensis</i>	–	*	–	–	–	*	–	–	–
<i>S. polygonoreticulata</i>	–	*	–	–	–	–	–	–	–
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	–	*	–	–	–	–	–	–	–
<i>Semicytherura</i> sp. A	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Semicytherura?</i> sp.	–	–	–	+	–	–	–	–	–
Cytherurinae gen. sp. 5	+	*	–	–	–	–	*	–	–
<i>M. hatatensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Cytheropteron</i> sp. 1	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Cytheruridae gen. sp.	–	*	–	–	–	–	–	–	–
<i>X. hanaii</i>	–	*	+	*	*	*	–	–	–
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	–	*	–	+	–	*	–	–	–
<i>Cytherois</i> sp. A	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>C. (O.) megapoda</i>	–	*	–	–	–	–	–	–	–
<i>F. bingensis</i>	–	*	–	–	–	–	–	–	–
<i>B. coniforme</i>	–	*	–	*	+	*	–	–	–
<i>B. cf. coniforme</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>B. spineum</i>	–	*	–	–	–	–	–	–	–
<i>B. ussuricum</i>	–	*	+	*	*	*	–	–	–
<i>B. brunneum</i>	–	*	–	–	–	–	–	–	–
<i>O. obesum</i>	–	–	–	–	*	–	–	–	–
<i>P. assimile</i>	–	*	–	–	*	–	–	–	–
<i>P. cf. oshoroense</i>	–	*	–	–	*	–	–	–	–
<i>P. sohni</i>	–	*	–	–	*	–	–	–	–
<i>Paradoxostoma</i> sp. A	–	*	–	–	–	–	–	–	–
<i>Paradoxostoma</i> sp. B	–	*	–	–	–	–	–	–	–
<i>Paradoxostoma</i> sp. 28	–	*	–	*	–	–	–	–	–
Всего (видов – 88: 60*/28)	$\frac{12*}{3}$	$\frac{56*}{24}$	$\frac{3*}{7}$	$\frac{16*}{18}$	$\frac{13*}{14}$	$\frac{10*}{8}$	$\frac{7*}{4}$	$\frac{2*}{2}$	$\frac{10*}{9}$

Примечание. Места сборов (см. рис. 5.1): 1–6 – полигоны: 1 – у п-ова Де-Фриз; 2 – у ИБМ; 3 – у Кировского стока; 4 – район Второй Речки; 5 – район Первой Речки; 6 – район м. Токаревского; дополнительные пробы: Пр. 1 – у м. Тупой; Пр. 2 – б. Федорова; С – «судовые сборы».

### 5.1. РАЙОН ДЮКЕРА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ У ПОЛУОСТРОВА ДЕ-ФРИЗ

На п-ове Де-Фриз уже более 25 лет располагаются очистные сооружения, которые собирают сточные воды практически только с санаторно-курортной зоны краевого центра (начиная от фабрики «Заря»), включая пос. Трудовое. На расстоянии 700 м от берега расположен одиночный оголовок выпускного водовода очистных сооружений (43°18'08" N; 131°58'49" E). Глубина залива в районе выпуска 2,5–3 м. Дюкер лежит на насыпи из крупноглыбового материала, а вокруг распространены илы с сероводородным запахом и устричные банки. В районе выпуска «Де-Фриз» в воде обнаружены значительные концентрации нефтеуглеводородов, превышающие ПДК в 4–5 раз (0,25 мг/дм<sup>3</sup>), что говорит о невысоком уровне очистки сточных вод, несмотря на тенденцию к снижению объема выбросов в последние годы (Черняев и др., 2006). Всего исследовано 6 проб мейобентоса. В 2003 г. Б.В. Преображенским водолазным способом было собрано 4 пробы с илистых грунтов объемом около 15 л каждая. Две пробы (4п и 7п) собраны дражкой в ходе экспедиции на НИС «Профессор Насонов» в июне 2005 г.

Всего в районе выпуска «Де-Фриз» обнаружено 15 видов остракод, 12 из них живыми (табл. 13, прил. 2). Глыбовая насыпь, на которой лежит дюкер, почти на 90% заросла устричниками, в полостях между которыми скапливается черный ил с запахом сероводорода. Этот ил был взят в пр. 1 из места, расположенного на некотором расстоянии над дном, почти у основания насыпи. В ней обнаружено 610 живых остракод 6 видов, среди которых преобладают пелобиионты *S. quadriaculeata* (40,8%), *C. acupunctata* (30,8%), а также эвриэдафический вид *H. camptocytheroidea* (26,9%). Это виды-оппортунисты, дающие вспышки численности в биотопах, богатых обусловленной эвтрофикацией органикой. Кроме того, это место, расположенное над дном, и омывается водами с пониженным содержанием поллютантов. Пробы 2–4 взяты на расстоянии около 20 м от дюкера, на жидком черном алевритистом иле у основания устричных банок, где концентрация загрязняющих веществ выше, а условия аэрации хуже. В них обнаружено всего по 3–7 живых экземпляров 2–4 видов. На расстоянии около 0,5 км от дюкера, в пр. 4п и 7п, обнаружено 14 видов остракод, 11 из них живыми. Это нормальный для илистых грунтов северной части Амурского залива комплекс. Здесь остракоды достигают высокой численности (до 1405 экз. 9 видов в пр. 4п), в том числе виды, характерные для эвтрофицированных илов, *P. asamushiensis* (364 экз., 26%) и *Spinileberis?* sp. (20 экз., 1,42%).

Масленников с соавторами (2003) на основании гидробиологических исследований пришли к выводу, что в районе выпускного водовода очистных сооружений у п-ова Де-Фриз экосистемы функционируют нормально. Там наблюдается массовое развитие бентосных зарывающихся моллюсков, а также сообщества обрастания с доминированием устриц. Кроме того, они считают, что сообщества фильтрующих моллюсков из бентоса и обрастания обеспечивают достаточно высокую степень самоочищения сбросных вод. На основе же остракодового анализа выявлено, что экологическая обстановка в этом районе не столь благополучна.

Мы относим этот район к подзоне существенного загрязнения (ШВ). На основании дюкера (пр. 1) и в 0,5 км от него (пр. 4п и 7п) встречено большое количество остракод. Но там доминируют виды-оппортунисты, характерные для эвтрофицированных илов. На дне же в районе сброса сточных вод наблюдается локальное обеднение видового состава и низкая численность остракод.

В пробе, собранной у м. Тупой (гл. 6,5 м, ил), встречен комплекс остракод (11 видов, 7 живыми), обычный для илистых грунтов Амурского залива в зоне умеренного загрязнения (ША).

## 5.2. КИРОВСКИЙ СТОК

Кировский сток, через который осуществляется сброс сточных вод с фабрики химчистки (ул. Кирова), расположен между мысами Грозный и Фирсова. В его районе наблюдаются высокие концентрации цинка и кадмия (Дулепов и др., 2002). Здесь преобладают песчаные грунты с небольшими участками *Zostera*. В 2 пробах, собранных 3.05.2006 дражкой с лодки на глубине 1,5 и 4 м, обнаружено 10 видов остракод, только 3 из них живыми: псаммобионты *P. subjaponica*, *A. ventroangulata* и эвриэдафический вид *C. nishinipponica* (табл. 14, прил. 2). На глубине 1,5 м на песке с галькой найдено 6 видов. Живыми обнаружены только 4 экз. *C. nishinipponica*. В танатоценозе преобладают створки эвриэдафического вида *X. hanaii*, который, по-видимому, обитает здесь, но не попал живым в дражку. На глубине 4 м найдено 7 видов: *P. subjaponica* (94,7%) и *A. ventroangulata* (5,3%) живыми, а также створки *C. nishinipponica*, *X. hanaii*, литофилов *L. harimensis*, *R. ishizakii* и 1 раковина пелобиионта *S. quadriaculeata*. Район относится к подзоне степени загрязнения ШВ, поскольку встреченный здесь комплекс остракод обеднен по сравнению с населением аналогичного биотопа у ИБМ.

## 5.3. ВТОРАЯ РЕЧКА

Река Вторая Речка протекает по территории промышленной зоны города, и район моря у ее устья авторами «Долговременной программы...» (1992) отнесен к зоне сильного загрязнения. Здесь расположен коллектор выпуска сточных вод, что обуславливает высокие концентрации загрязняющих веществ в толще воды и донных осадках. Со сточными водами сюда поступают и накапливаются в осадках Cu, Ni, Cd, Zn, Cr и Hg. Кроме того, здесь имеется сильное органическое и нефтяное загрязнение. По мере удаления от коллектора концентрации тяжелых металлов в донных отложениях убывают (Поляков, 2002; Дулепов и др., 2002; Дулепов, Кочеткова, 2007; Наумов, 2006; Нигматулина, 2005).

В этом районе собрано 17 проб (рис. 5.1; табл. 5, прил. 1). Пробы отбирались по трем разрезам. Кроме того, собраны дополнительные пробы 6, 7, 8, 9, 16, 17. В непосредственной близости от устья реки на глубине от 1,5 до 5,5 м (пр. 2, 6, 7, 9, 10, 11, 14) преобладают илы с сильным сероводородным запахом и большим количеством бытового мусора. Здесь имеются небольшие участки камней, обросшие *Saccharina japonica* и многочисленными баянусами (пр. 8). Проба 15 взята на илистом песке между камнями, обросшими преимущественно

*Polysiphonia morrowii* и *Sparlingia pertusa*. На глубине 8 м и глубже располагаются илистый песок и ил (пр. 1, 3, 4, 5, 12, 13). У м. Фирсова на глубине 1,5 м (пр. 16) преобладают камни, обросшие водорослями, между которыми имеются участки песка, а на глубине 4 м (пр. 17) распространен илистый песок с частицами каменного угля.

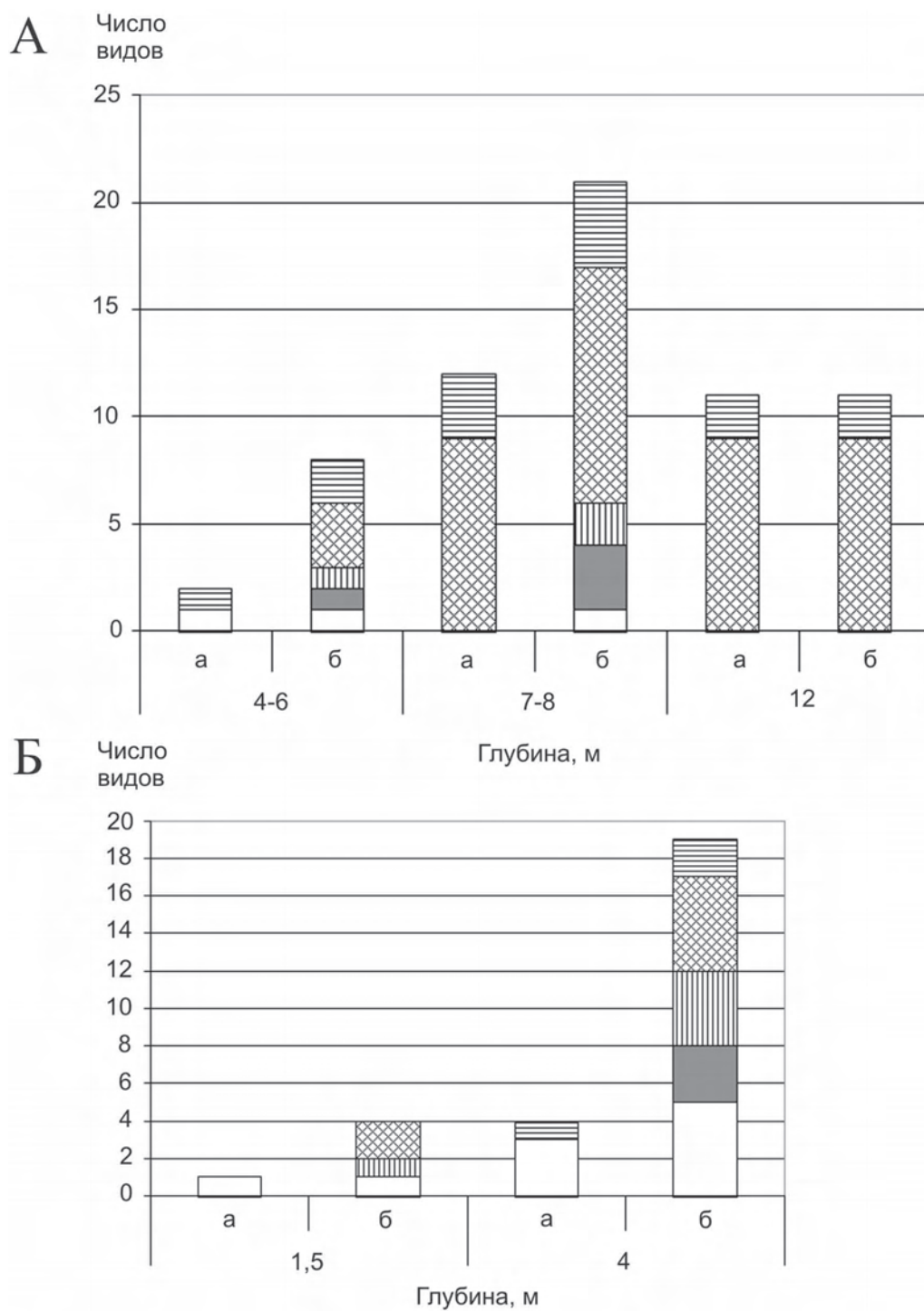
Всего здесь обнаружено 34 вида (16 живыми): 14 пелобионтов, 6 литофилов, 5 псаммобионтов, 5 фитобионтов и 4 эвриэдафических вида (рис. 5.2; табл. 14, прил. 2). На ближайшей к стоку и берегу акватории, на илах, на глубине 1,5–2 м (пр. 2, 7, 9, 11) и 5 м (пр. 14) не обнаружено даже створок остракод. Они отсутствовали также на камнях, талломах водорослей и илистом песке в пр. 15. На расстоянии около 500 м от источника загрязнения (пр. 6, 10) на иле на глубине 5,5 м появляются единичные створки 7 видов: 3 пелобионтов, 2 эвриэдафических видов, 1 фитобионта и 1 литофила. На камнях, обросших *Saccharina*, на глубине 4 м (пр. 8) найдены по 2 живые особи супрабионтов, фитобионта *B. ussuricum* и эвриэдафического вида *X. hanaii*. На расстоянии более 1 км от устья (пр. 1, 4, 5, 13) на глубине 8 м обнаружен комплекс видов, характерный для илистых песков. Он представлен 21 видом, 12 из них живыми. В этой зоне преобладают пелобионты, среди которых доминируют *Howeina* sp. 5 (30,7–50,0%) и *Semicytherura* sp. В (7,1–41,4%). Значительную долю составляют эвриэдафические остракоды *E. nipponicus* и *Howeina* sp. A. Кроме того, обнаружены отдельные створки фитобионта *Hemicytherura* sp. и литофила *R. ishizakii*. В пр. 4 и 5 встречено по 1 раковине холодноводного вида *S. cf. bradii*. На глубине 12 м (пр. 3 и 12) обнаружено 11 видов, причем все остракоды были живыми, из них 9 пелобионтов и 2 эвриэдафических вида. Преобладают здесь *Howeina* sp. 5 (30,1–92,3%) и *Loxosconcha?* sp. 2 (7,8–25,6%).

У м. Фирсова, на удалении от места сброса сточных вод (пр. 16, 17), обнаружено 19 видов, из которых только 4 встречены живыми. Среди них 3 фитобионта, *Loxoscauda* sp. 1, *B. coniforme*, *B. ussuricum*, и эвриэдафический вид *X. hanaii*.

В обсуждаемом районе зона умеренного загрязнения (IIIА), с обычным для илистых грунтов Амурского залива комплексом остракод, отстоит на расстоянии более 1 км от выпуска сточных вод на глубине более 7 м (Зенина, 2009а; Zenina, 2009). Зона сильного загрязнения (IVА) располагается не ближе чем в 500 м от стока, на глубине более 4 м. Там относительно недавно вымерли обитающие на грунте остракоды, а на ее периферию способны проникать только единичные особи супрабионтов. В непосредственной близости от стока (до глубины 4 м) остракоды давно вымерли, а их створки захоронены последующими осадками (VB). Несмотря на отдаленность от места сброса сточных вод, довольно сильному влиянию загрязнения подвержен район у м. Фирсова, где обитают только супрабионты, непосредственно не контактирующие с загрязненными осадками (IVА).

#### 5.4. ПЕРВАЯ РЕЧКА

Район, прилегающий к устью р. Первая Речка, – наиболее загрязненный район Амурского залива у Владивостока. Авторами «Долговременной программы...» (1992) он отнесен к зоне сильного загрязнения. К основным источникам его



**Рис. 5.2.** Соотношения остракод разных экологических групп в районе устья р. Вторая Речка (А) и у м. Фирсова (Б)

загрязнения относятся р. Первая Речка, нефтебаза и выпуск сточных вод «Первореченский». Всего проанализировано 11 проб мейобентоса, собранных в этом районе в 2004, 2007–2008 гг. (табл. 5, прил. 1; рис. 5.1). В них обнаружено 28 видов остракод, из них 13 живыми (табл. 15, прил. 2).

Первая Речка протекает по промышленной зоне города и характеризуется высокой степенью загрязнения. Непосредственно перед ее устьем на глубине 1,5–3 м остракоды не обнаружены (VB), только на глубине 6–7 м найден живым 1 экз. пелобиионта *B. bisanensis* и остатки еще 2 видов: *H. camptocytheroidea* (1sf, 2vm) и *Loxococoncha?* sp. 2 (1vA-2) (IIIС).

В районе нефтебазы вымерли все остракоды. В двух пробах (4, 5), собранных у пирсов напротив нефтебазы на глубине 2–7 м на алевритовых илах, найдены только остатки 3 видов: *B. bisanensis*, *S. quadriaculeata* и *N. mutsuensis* (VA). Неблагоприятная обстановка в районе нефтебазы отмечалась и ранее, когда там не были обнаружены мизиды (Черкашин, Вейдеман, 2005; Черняев и др., 2006). При биотестировании воды с использованием мизид было отмечено, что загрязнение этой акватории непостоянно в пространстве и времени (Пряжевская, 2008).

В прибрежье у м. Чумака были собраны 3 пробы (6–8) по разрезу на глубинах 1,5, 4 и 6 м. На глубине 1,5 м располагаются сплошные камни, обросшие водорослями, на глубине 4 м между камнями появляются участки илистого крупнозернистого песка с друзами *Modiolus*, а на 6 м и глубже простирается илистый крупнозернистый песок. Характер распределения остракод разных экологических групп по разрезу представлен на рис. 5.3. На глубине 1,5 м обнаружено 9 видов живых остра-

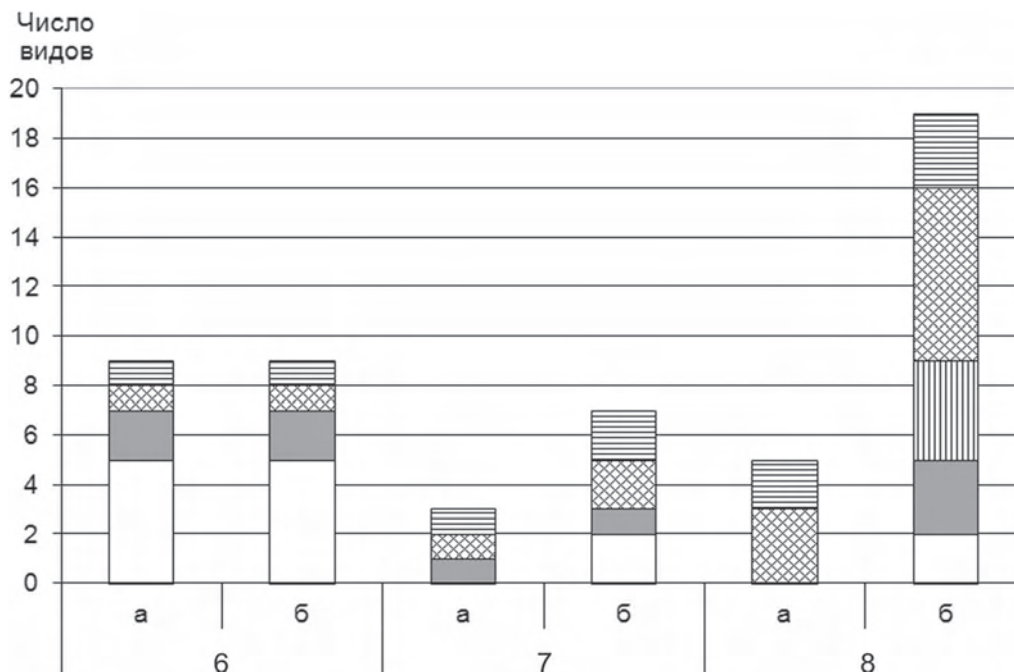


Рис. 5.3. Распределение остракод разных экологических групп в прибрежной зоне у м. Чумака



код, 8 из них супрабионты. Преобладают эвриэдафический вид *X. hanaii* (35,7%) и литофилы *S. (S.) iturupicus* (25,0%) и *S. (P.) verecundus* (10,7%). Талломы водорослей населены фитобионтами *B. ussuricum*, *O. obesum*, *P. assimile*, *P. cf. oshoroense* и *P. sohni*. На глубине 4 м на друзах *Modiolus* обнаружено 7 видов, 3 из них живыми, в том числе *S. (S.) iturupicus* в массовом количестве (430 экз., 96,85%). На илистом песке между друзами встречены предпочитающий илы эвриэдафический вид *H. camptocytheroidea* и пелобионт *Loxococoncha?* sp. 2 (ШВ). На глубине 6 м обнаружено 19 видов остракод, из которых живыми найдены 3 пелобионта *Loxococoncha?* sp. 2 (0,7%), *Angulicytherura* sp. 4 (1,7%), *B. bisanensis* (0,6%) и 2 эвриэдафических вида, *H. camptocytheroidea* (74,9%) и *X. hanaii* (0,6%). Кроме того, здесь встречены створки видов *Y. hayashii*, *H. orientalis* и *F. (B.) cf. japonica*, характерных для более глубоководных мест Амурского залива (ШВ).

У м. Чумака расположен подводный выпуск сточных вод «Первореченский». Его одиночный оголовок диаметром 122 см находится на расстоянии 1052,5 м от берега (43°08'22" N; 131°53'30" E) и расположен под углом 20° к горизонту на глубине 19 м. Через него осуществляется сброс сточных вод ОАО «Инструментальный завод», Дальхимпрома, Локомотивного депо, ОАО «Фурнитура», а также хозяйственно-бытовых вод г. Владивостока (Нигматулина, 2005). Рассчитано, что струя примеси, поступающая в море через подводный трубопровод, из-за разности плотностей в струе и окружающей среде поднимается на поверхность, образуя пятно радиусом 13–14 м. Концентрация загрязнения в центре пятна составляет  $9,35 \times 10^{-6}$  г/см<sup>3</sup> (предельно-допустимая концентрация органических веществ в примеси по БПК<sub>5</sub> должна составлять  $3,1 \times 10^{-6}$  г/см<sup>3</sup>). При удалении от центра загрязнения концентрация примеси постепенно уменьшается (Ермолицкая, 2007). В районе этого выпуска сточных вод уровни токсичных элементов As, Cu, Pb и Hg максимальны в донных отложениях Амурского залива, а концентрации тяжелых металлов Cd, Cr, Cu, Pb достигают уровней возможного негативного воздействия на водные организмы (Нигматулина, 2005). Кроме того, здесь отмечаются значительно превышающие ПДК концентрации нефтеуглеводородов в воде (Черняев, 2005).

В трех пробах, собранных непосредственно в месте сброса сточных вод на глубине 17–18 м, на иле с сильным сероводородным запахом, остракоды не обнаружены. Здесь они давно вымерли. Не встречено даже их створок, которые захоронены последующими осадками, что говорит о стабильно сильном загрязнении, продолжающемся многие годы (VB). Загрязнение от этого коллектора распространяется далеко в море, в собранной напротив него «судовой пробе» А-24 с глубины 21 м остракоды также отсутствовали.

На основании остракодового анализа район Первой Речки квалифицируется как крайне неблагоприятный в экологическом отношении. Зоны, где остракоды полностью вымерли, занимают большие площади и распространяются далеко в море. Местами, на значительном удалении от источников загрязнения, здесь имеются некие «оазисы», как, например, в прибрежье у м. Чумака, где остракоды еще продолжают жить. Но видов там значительно меньше, чем у ИБМ (ШВ).

В пр. 2 (гл. 12 м, ил), собранной в районе б. Федорова, которая расположена между районами Первой Речки и м. Токаревского, встречено 4 вида остракод, 3 из

них живыми в довольно большом количестве (ШВ). В собранной напротив этого места «судовой пробе» А-55 с глубины 23 м встречено 5 видов остракод, 3 из них живыми, в том числе миодокопида *E. nipponicus* (ШВ).

### 5.5. РАЙОН МЫСА ТОКАРЕВСКОГО

Акватория, прилегающая к м. Токаревского, подвергается сильному антропогенному воздействию из-за близости к порту Владивосток и зоне дампинга, где в 80-е гг. прошлого столетия сбрасывали сильно загрязненный грунт, извлеченный в ходе дноуглубительных работ из б. Золотой Рог. В связи с этим здесь долгое время регистрировали высокие концентрации нефтеуглеводородов (Tkalin et al., 1993). Кроме того, у м. Россета отмечаются высокие концентрации органических фосфатов (62,5 мкг/л). У мысов Токаревского и Россета наблюдаются высокие значения величин перманганатной окисляемости, что, очевидно, обусловлено поступлением вод, вытекающих из б. Золотой Рог, загрязненных более трудно разлагаемой органикой (Христофорова, Соломай, 2006).

В исследованных 4 пробах из этого района (рис. 5.4) обнаружено 16 видов остракод, 10 из них живыми (табл. 15, прил. 2). Наибольшее количество видов отмечено вблизи оконечности мыса (пр. 2), у самого берега от литорали до глубины 0,4 м на галечном грунте, где найдено 12 видов. Здесь преобладает эвризафический вид *X. hanaii* (131 экз., 84,8%). Среди живых остракод встречены также планктобентический *E. nipponicus* (6,5%), литофилы *S. (P.) verecundus* (0,7%), *S. mukaishimensis* (5,8%) и 2 фитобионта, *Loxocauda* sp. 1 (1,4%) и *B. coniforme* (0,7%). Кроме того, здесь найдены раковины и створки еще 6 видов, *N. mutsuensis*, *Cornucoquimba* sp., *L. harimensis*, *Hemicytherura* sp., *Xestoleberis* sp. 6 и *B. cf. coniforme*.

На глубине 1,5 м (пр. 3) встречено всего 5 видов, из них живыми найдены *X. hanaii*, псаммобионт *Xestoleberis* sp. 6 и фитобионты *Hemicytherura* sp. и *B. coniforme*. Также найдена одна створка фитобионта *L. orientalis*, который с большой вероятностью может быть обнаружен здесь живым. На глубине 4 м обнаружено только по одной раковине *Loxocconcha?* sp. 2, *Cornucoquimba* sp. и *Xestoleberis* sp. 6. Ближе к основанию мыса (пр. 1) на глубине 4 м встречено 10 видов, из которых живыми найдены



Рис. 5.4. Расположение проб у м. Токаревского

литофилы *L. harimensis*, *S. mukaishimensis* и 1 фитобионт *B. ussuricum*. В пробе А-24А (гл. 16 м, камни, илистый песок) обнаружен 1 экз. литофила *S. (S.) iturupicus*. В районе дампинга грунтов на глубине 23 м на черном илу со следами нефтепродуктов (2L) обнаружено по одной раковине *Robertsonites* sp. А и *Semicytherura* sp. В.

На акватории, прилегающей к м. Токаревского, наряду с 7 типичными супрабионтами встречены 3 эпибионта, литофилы, *L. harimensis*, *S. mukaishimensis*, и псаммобионт, *Xestoleberis* sp. 6, с уплощенной нижней стороной раковин и приспособленные к обитанию на плоской поверхности дна. Два последних вида довольно стенобионтны, по крайней мере, они отсутствуют в опресняемой северо-западной части Амурского залива. Прибрежье внешней стороны м. Токаревского вполне обоснованно можно отнести к подзоне высокой степени умеренного загрязнения (ШС).

Дополнительные пробы, собранные вне основных полигонов у северо-восточного побережья, отбирались на значительном расстоянии от источников загрязнения, главным образом на илистых грунтах. Наибольшим количеством видов характеризуются пробы, собранные напротив северной окраины Владивостока, от м. Тупой до м. Грозный (пр. 1, 4L, 5L, А-16, А-16'). Здесь обнаружен нормальный для северной части Амурского залива комплекс видов (ША). Среди них обычны пелобионты *P. asamushiensis*, *B. bisanensis*, *S. quadriaculeata*, *Loxococoncha?* sp. 2, *C. acupunctata* и *Howeina* sp. 5. В пробах, собранных южнее, непосредственно напротив города, количество видов значительно снижается. Напротив м. Фирсова (пр. 3L) найдены только остатки *P. asamushiensis* и *Howeina* sp. 5 (IVA). Всего 1 экз. *H. camptocytheroidea* встречен в пробе А-59 (ШС), а в пробе А-24 остракоды вообще не найдены (VB). В пробе А-55 из 5 видов живыми встречено по 1 экз. *E. nipponicus*, *H. camptocytheroidea* и *Howeina* sp. 5 (ШВ). В зоне дампинга грунтов (пр. 2L) обнаружено по 1 раковине 2 видов (VA).

Всего у восточного побережья Амурского залива встречено 88 видов остракод, 60 из них живыми (табл. 5.1). На основании остракодового анализа экологическую обстановку у восточного побережья можно квалифицировать как неблагоприятную. Наиболее сильно загрязнены районы Первой Речки и Второй Речки, где наблюдаются существенные изменения в комплексах остракод. Комплексы остракод у п-ова Де-Фриз, Кировского стока и м. Токаревского характеризуются как неустойчивые, находящиеся в процессе трансформации. Комплексы остракод, населяющие район у ИБМ, лишь незначительно обеднены по сравнению с характерными для слабо загрязненных акваторий комплексами.

---

## ГЛАВА 6 ОСТРАКОДЫ СОЛОНОВАТОВОДНЫХ БИОТОПОВ И ЭСТУАРИЕВ

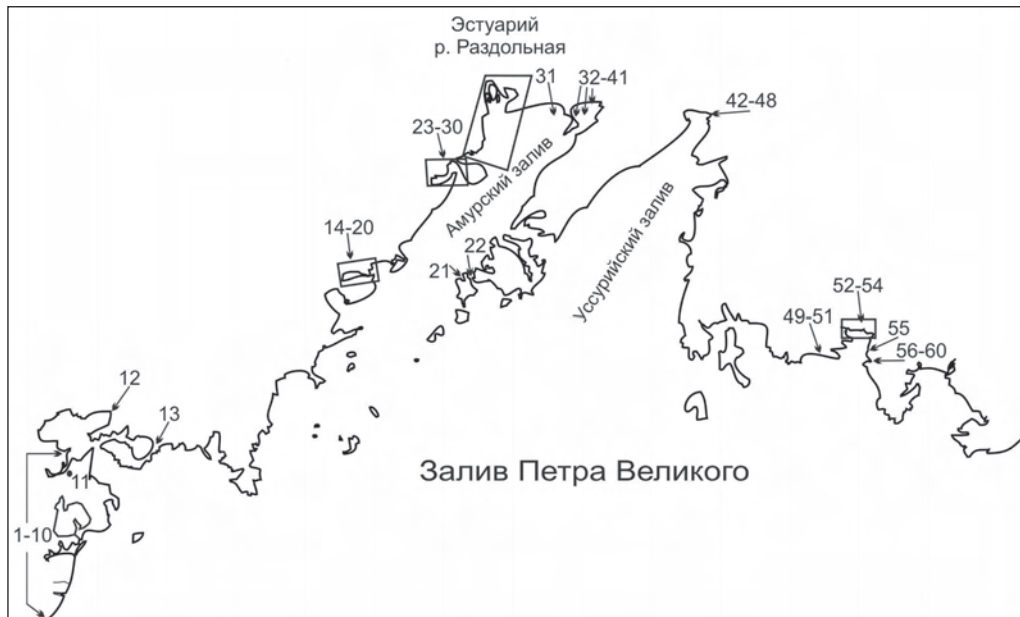
---

### 6.1. ОСТРАКОДЫ СОЛОНОВАТОВОДНЫХ БИОТОПОВ

Солоноватоводным остракодам морских побережий Японии и Китая посвящена обширная литература (Ishizaki, 1969; Ikeya, Hanai, 1982; Marine micropaleontology of China, 1985; Ikeya et al., 1986, 1995; Zhao, Wang, 1993; Zhao, 2001; Nakaо, Tsukagoshi, 2002, 2009; и др.). Российский Дальний Восток изучен в этом отношении слабо. Из побережья зал. Петра Великого к настоящему времени известно 12 видов солоноватоводных остракод морского генезиса (Аладин, 1987; Гвоздева и др., 1997; Schornikov, Trebukhova, 2001; Шорников, Требухова, 2002; Schornikov, 2006a, b; Zenina, Schornikov, 2008). К солоноватоводным видам мы относим остракод, которые встречаются в биотопах с изменчивой соленостью. Это не обязательно должны быть эстуарии и лагуны с пониженной соленостью, где они могут проникать в практически пресные воды. Они встречаются в литоральных лужах, где соленость может быть не ниже, чем в море, и в супралиторали (в ваннах, маршах, прибрежных болотах), где иногда соленость может быть выше, чем в море, в результате испарения. Все известные нам дальневосточные солоноватоводные остракоды морского генезиса не строго солоноватоводные организмы (гифальмиробии), а скорее широко эвригалинные галобии. Возможно, после детального исследования физиологических и экологических особенностей среди них могут быть выделены группы в соответствии с соленостными предпочтениями. Солоноватоводные остракоды неморского происхождения характерны для территорий с аридным климатом. В Приморье с гумидным климатом к таким видам можно отнести лишь *Heterocypris* aff. *salina* (Brady, 1868), да и то только предположительно, поскольку отношение его к солености практически не изучено.

Кроме эстуария р. Раздольная, подробно рассмотренного в разд. 6.2, на побережье зал. Петра Великого нами исследовано 15 мест с солоноватыми водами, где собрано 60 проб (рис. 6.1; см. также «Список местонахождений солоноватоводных остракод...», прил. 1). Считаю уместным привести здесь сведения о распространении и экологии солоноватоводных остракод, встреченных в районе зал. Петра Великого.

*Heterocypris* aff. *salina* (Brady, 1868) – вид, чрезвычайно близкий к западно-евразийскому галобионту неморского происхождения *Heterocypris salina* (Brady, 1868). Живые экземпляры имеют даже бледно-серые пятна на раковине такой же конфигурации, как коричневые пятна у *H. salina*. В районе зал. Петра Великого



**Рис. 6.1.** Местоположение изученных солоноватоводных биотопов. Цифрами обозначены номера проб: 1–10 – юго-западное побережье зал. Петра Великого; 11 – заболоченный луг на берегу зал. Лебединый; 12 – эстуарий р. Гладкая; 13 – озеро на перемычке между б. Новгородская и зал. Китовый; 14–20 – лагуна Лебяжья; 21 – солоноватая лужа на о. Попова; 22 – лагуна на о. Русский; 23–30 – б. Мелководная; 31 – северо-восточный угол Амурского залива; 32–41 – зал. Угловой; 42–48 – район устья р. Шкотовка; 49–51 – оз. Ливадийское; 52–54 – район устья р. Волчанка; 55 – эстуарий р. Литовка; 56–60 – оз. Лебединое

встречен на о. Попова, в солоноватой луже на берегу б. Алексева. Был определен как *Syrinotus uenoi* Vrehm, 1936 (Вшивкова, Никулина, 2004; Шорников, 2004a). Кроме того, обнаружен на о. Чеджу (Jeju Isl.) в Восточно-Китайском море: юго-западная сторона (Namo Beach), 33°12'6,97" N; 126°15'43,53" E, 25.10.2008, приустьевой плес водотока, отделенный от моря пересыпью, гл. до 0,3 м, среди прибрежного тростника, 3\*2sf, 1vA-4, совместно с другими солоноватоводными видами, *Dolerocypria mukaishimensis* Okubo, 1980 и *Ishizakiella ryukuensis* Tsukagoshi, 1994.

*Spinileberis furuyaensis* Ishizaki et Kato, 1976 в пределах побережья зал. Петра Великого встречен в зал. Угловой в вершине Амурского залива и в районе устья р. Шкотовка в вершине Уссурийского залива. В ископаемом состоянии обнаружен в среднеголоценовых отложениях разреза «Шкотово». Кроме того, он встречен нами в следующих местах. Япономорское побережье Южной Кореи, зал. Йонгиль (Yongil Bay), створки и раковины в 8 пробах (№ 45, 46, 49, 51, 52, 55, 60, 70) с глубины 1–19,5 м, вынесенные в залив из солоноватоводных местообитаний (Lee et al., 2000). Побережье Желтого моря в провинции Цзянсу Китая. Район уездов Дафен, Шейян, Шейган (Dafeng, Sheyang, Sheigang), единичные створки и раковины в 5 пробах на литорали и глубине до 3 м (S 9–25‰) и живые в районе уезда

Шейян: супралиторальные лужи среди тростника на участке, отделенном от моря дамбой, 26.10.1994, S 8‰, 222\*f, 89\*m, 38\*A-1, 24\*A-2, 2\*A-3. Дельта р. Янцзы, восточное побережье о. Чонгмин (Chongming Isl.), 25.06.2004, верхний горизонт литорали, литоральные лужи среди тростника и литоральный канал глубиной до 0,5 м, более 1000 экз. в четырех пробах; там же, крупный канал, отделенный от литорали дамбой (S 2‰), единичные экземпляры среди тростника и *Myriophyllum* на глубине до 0,5 м. Вид описан из неогеновых отложений (Diluvium Furuya Mud Basin) префектуры Шизуока Японии (Ishizaki, Kato, 1976), известен из плейстоцена (Uguya formation) этой же префектуры (Ikeya et al., 1985), п-ова Атсуми в центральной Японии (Yajima, 1987) и из голоцена префектуры Фукуи (Kamiya, Nakagawa, 1993). В субфосильном состоянии известен из префектуры Шимане (Nakanoumi Estuary) (Ishizaki, 1969) и из района зал. Сендаи на тихоокеанском побережье северо-востока Японии (Ikeya, Itoh, 1991). Детально изучена популяция этого вида на литорали Восточно-Китайского моря на западе о. Кюсю (Ikeya et al., 1995), рассмотрены его морфология, онтогенез и экология. Зимой в популяции отсутствуют самки с яйцами и ювенилы, поскольку для его размножения температура оказывается слишком низкой. В Китае известен из четвертичных отложений провинции Цзянсу и современных осадков шельфа Желтого и Восточно-Китайского морей, а живым – из эстуариев вдоль восточного побережья Китая (Hou et al., 1982; Marine micropaleontology of China, 1985; Wang et al., 1988; Zhao, Wang, 1993; Zhao, 2001).

*Spinileberis pulchra* Chen, 1982 в прибрежье зал. Петра Великого встречен в эстуарии р. Гладкая, впадающей в б. Экспедиции зал. Посьета, в б. Мелководная Амурского залива, встречен по всей речной части эстуария р. Раздольная, при солености 1–12,79‰, до глубины 1,5 м, преимущественно на илистом песке, реже на мелкозернистом песке, иле, щебенисто- и каменисто-илистой литорали, а также в зоне прибрежных зарослей тростника и в оз. Лебединое на побережье зал. Восток. В 1971 г. в этом озере вообще не были обнаружены остракоды, в 2004 г. там встречено до 720 экз. *S. pulchra* в пробе, а в 2011 он достиг колоссальной численности (около 100000 экз. в пробе при S 16,5‰). В ископаемом состоянии обнаружен в среднеголоценовых отложениях разреза «Шкотово». Кроме того, встречен нами в следующих местах. Япономорское побережье Южной Кореи, устье р. Сонгчон (Songchon River, Yongdok), 36°33'44" N; 129°25'37" E, проба № 40\*, 21.08.1997, гл. 2 м, крупнозернистый песок, 7\*f, 2\*m, 1\*A-1, и зал. Йонгиль, створки и раковины в 4 пробах (№ 46, 49, 53, 70) с глубины 1–23 м, вынесенные в залив из солоноватоводных местообитаний (Lee et al., 2000). Побережье Желтого моря в провинции Цзянсу Китая. Район уезда Шейган, единичные створки и раковины на литорали и глубине до 1 м. Дельта р. Янцзы, восточное побережье о. Чонгмин (Chongming Isl.), 25.06.2004, верхний горизонт литорали, литоральные лужи среди тростника и литоральный канал глубиной до 0,5 м, более 1000 экз. в 4 пробах. Известен *S. pulchra* из солоноватоводных биотопов и голоценовых отложений Японии (Ikeya et al., 1987, 1995; Nakao, Tsukagoshi, 2002; и др.). Детально изучена популяция этого вида на литорали Восточно-Китайского моря на западе о. Кюсю (Ikeya et al., 1995), рассмотрены его морфология, онтогенез и экология.

Он размножается во все сезоны года, независимо от температуры. Вдоль побережья Желтого и Восточно-Китайского морей Китая *S. pulchra* является массовым видом в солоноватых водоемах, протоках и болотах в супралиторали при солёности 2–26‰, встречается также при солёности до 35‰, а в ископаемом состоянии известен из четвертичных отложений (Marine micropaleontology of China, 1985; Zhao, 1987; и др.). Описан вид из четвертичных отложений провинции Цзянсу Китая (Hou et al., 1982). В лабораторных условиях он способен выносить солёность до 38,3‰ (Аладин, 1987).

*Palusleptocythere migrans* Nakao et Tsukagoshi, 2002 в прибрежье зал. Петра Великого встречен в Амурском заливе на литорали б. Мелководная у западной окраины пос. Береговое на п-ове Песчаный: лужи в среднем горизонте, редкая *Ahnfeltia* на щебне с песком, в зал. Угловой (4 пробы), от литорали до гл. 0,5 м, и в вершине Уссурийского залива: район устья р. Шкотовка, гл. до 0,7 м, литораль в 0,5 км западнее ее устья, среди *Zostera nana*, море, в 1 км от берега, гл. до 0,7 м. В ископаемом состоянии обнаружен в седнеголоценовых отложениях разреза «Шкотово», был обозначен как *Leptocythere* sp. s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997 (Гвоздева и др., 1997; Schornikov, 2006b). Кроме того, встречен на о. Шикотан (южные Курильские острова), опресненная лагуна р. Островная в куту б. Дельфин, смыв с корней солянки (10.08.1987, >100\**f*, м, А-1–А-3). Вид описан из эстуария р. Обитсу в Токийском заливе (Nakao, Tsukagoshi, 2002).

*Palusleptocythere susitnensis* (Forester et Brouwers, 1985). В зал. Петра Великого встречены единичные экземпляры только в вершине Амурского залива: в его северо-восточном углу (гл. 1,5 м) и в зал. Угловой (2 пробы, гл. 1 м). Вероятно, из-за предпочтения более низкой температуры в зал. Петра Великого селится глубже, чем *P. migrans*; на литорали не встречен. Вдоль российских берегов дальневосточных морей – наиболее обычный и массовый солоноватоводный вид. Встречен нами в следующих местах: берингоморское побережье Чукотки, Камчатки, о. Беринга (Командорские острова), побережье юго-восточной Камчатки, южных и малых Курильских островов, охотоморское побережье севера о. Сахалин и прол. Невельского Японского моря (>10000 экз. в пробе). Кроме того, установлен нами на Алеутских островах (1.09.1988, о. Амакнак у о. Уналашка, Датч-Харбор, верхний и средний горизонты литорали, сб. Б.И. Сиренко; *t* +9°, >100\**f*, м, А-1) и на литорали Атлантического побережья Канады, на п-ове Новая Шотландия (Cow Bay, Lawrencetown Murch, Halifax County, leg. Grigg, Siddiqui; 2s1vf, 1vm, 1\*А-2). Судя по последней находке, его следовало бы отнести к биогеографической группе тихоокеанских-западноатлантических бореально-арктических видов. Представители этой группы широко распространены в бореальных водах северной части Тихого океана и западного побережья Атлантического океана от о. Ньюфаундленд до Гренландии. В Арктике встречаются в юго-восточной части Чукотского моря, у берегов канадской Арктики и северной Гренландии. Но арктические местообитания Северной Америки, где мог бы быть встречен этот вид, совершенно не изучены в отношении остракод. Описан вид из пресноводных и эстуарных местообитаний и четвертичных отложений южно-центральной Аляски и первоначально был отнесен к роду *Elofsonia* Wagner, 1957 (Forester,

Brouwers, 1985). Броуверс (Brouwers, 1993) указывает его из верхнеплейстоценовых–голоценовых отложений зал. Аляска, проливов Принца Вильяма и Нортон, в сообществе I (внутренняя сублиторальная зона, от береговой линии до глубины около 50 м, встречаются экземпляры с частями мягкого тела) и в сообществе II (средняя сублиторальная зона, на глубине примерно от 50 до 100 м).

*Ishizakiella miurensis* (Hanai, 1957) в пределах побережья зал. Петра Великого встречен в б. Мелководная Амурского залива: в приустьевой лагунке ручья, вытекающего из пресного озера на перемычке п-ова Песчаный (гл. до 0,2 м, ил, тростник), у ст. Барсовая напротив устья речки (гл. 0,2 м, илистый песок, *Ruppia*), а также на побережье зал. Восток, в эстуарии р. Литовка и в протоке оз. Лебединое. В ископаемом состоянии обнаружен в среднеголоценовых отложениях разреза «Шкотово». За пределами зал. Петра Великого встречен нами в следующих местах. Остров Шикотан (южные Курильские острова), 10.08.1987, опреснённая лагуна р. Островная в куту б. Дельфин, смыв с корней солянки (> 100\*f, m, A-1–A-4). Япономорское побережье Южной Кореи (был определен как *Ishizakiella* cf. *ryukyuensis* Tsukagoshi, 1994; см. Lee et al., 2000): устье р. Сонгчон (Songchon River, Yongdok), 36°33'44" N; 129°25'37" E, проба № 40\*, 21.08.1997, гл. 2 м, крупнозернистый песок (>300\*f, m, A-1–A-2); створки и раковины, вынесенные в море из солоноватоводных местообитаний: у пляжа Чилпо (Chilpo Beach, Pohang), 36°09'26" N; 129°24'08" E, № 7, 26.08.1996, гл. 2 м, скалистый риф (1sm, 1vA-1); зал. Йонгиль, 16 створок и раковин в 9 пробах (№ 45, 46, 49, 51, 52, 53, 54, 60, 70) с глубины 1–23 м; в районе Понгил Бич (Ponggil Beach Area, Kyongju City), проба № 4, 35°44'08" N; 129°29'16" E, гл. 2 м, песок (1vA-2). Прибрежье Японии, створки и раковины, вынесенные в море из солоноватоводных местообитаний: Японское море, 7.08.2001, б. Тсукумо (Tsukumo Bay) на п-ове Ното, гл. 18 м, илистый песок (1vf); тихоокеанское побережье о. Хонсю, 3.08.2001, Омезаки (Omaezaki, Cape Omae), гл. 1 м, скалы с водной растительностью (1s1vm). В зал. Йонгиль и б. Тсукумо встречено по одной аберрантной створке самок без ячеистой скульптуры – только с ямчатостью. Вид известен из Японии: позднеплиоценовые и раннеплейстоценовые отложения (Omura Formation) в центральной Японии (Ozawa, 1996); четвертичные отложения и многочисленные солоноватоводные местообитания, преимущественно в устьях рек и внутренних частях заливов (Tsukagoshi, 1994; Tsukagoshi, Kamiya, 1996; Nakao, Tsukagoshi, 2002; и др.).

*Ishizakiella* cf. *miurensis* (Hanai, 1957) s. Schornikov et Trebuchova, 2001 в массовом количестве встречен в опресненной (S 0,8‰) части эстуария р. Гладкая, на илистом песке на глубине до 1 м (Аладин, 1987; Schornikov, Trebuchova, 2001; Шорников, Требухова, 2002). Кроме того, обнаружен в 2 пробах в эстуарии р. Раздольная, на литорали (створки) и на глубине 0,5 м, на илу, S 9,16‰. В лабораторных условиях он может акклимироваться к пресной воде и способен выносить соленость до 28,3‰ (Аладин, 1987).

*Ishizakiella supralittoralis* (Schornikov, 1974) встречен в пяти местах на побережье зал. Петра Великого. У юго-восточного берега зал. Лебединый зал. Посьета, пресноводная мочажина заболоченного луга. Лагунка у западного берега б. Боярин на о. Русский. Бухта Мелководная Амурского залива, приустьевая лагунка



ручья, вытекающего из пресного озера на перемычке п-ова Песчаный (гл. до 0,2 м, ил, тростник). Район устья р. Шкотовка в вершине Уссурийского залива: супралитораль, мочажины с солоноватой ржавой водой засоленного мокрого луга (марша) и узкая, параллельная берегу лагунка. Вершина зал. Восток, литоральный ручей на берегу лагуны западнее устья р. Волчанка. Кроме того, вид встречен нами на южных Курильских островах. Описан из супралиторальной ванны (S 0,41‰) на охотоморском берегу о. Итуруп, встречен на о. Кунашир, в северо-восточной части зал. Измены (2.07.1969, средний горизонт литорали, илистый песок, 4 пробы, 9\*f с яйцами, 1\*m), в солоноватом озере на о. Зеленый малых Курильских островов (22.09.1972, в кутовой части озера, *Zostera nana* на песке, более 100 экз.; у устья протоки между озером и морем, более 10000 экз.). В Японии он известен из ряда мест на севере о. Хоккайдо, на севере и юге о. Хонсю и на юге о. Кюсю при солености до 26‰ (Tsukagoshi, 1994; Tsukagoshi, Kamiya, 1996; Yamaguchi, 2000, 2003; Smith, Kamiya, 2003). Обнаружен он также на юге Кореи у г. Пусан в супралиторальных ваннах (rock pools, 25.04.2011, S 35,5‰, t 24,2 °C) (Yoo et al., 2012). Авторы полагают, что это наиболее древнее из известных местообитаний вида, поскольку, согласно гипотезе Ямагучи (Yamaguchi, 2000, 2003), распространение рода происходило с юга на север.

***Sinocytheridea* sp. s.** Schornikov 2006 в пределах Японского моря сохранился ныне только в виде изолированных реликтовых популяций в наиболее прогреваемых участках (рефугиях), в эстуарии р. Раздольная и в кутовой части б. Мелководная Амурского залива. Встречается по всей речной части эстуария р. Раздольная, при солености <2,85–12,79‰, на глубине 0,2–1,5 м, на иле, илистом и мелкозернистом песке. Летом в дельте р. Раздольная вода прогревается до 26 °C (Савельева и др., 2005), а в лагуне Тихая в августе 2005 г. достигала 30 °C, что создает возможность для размножения этого тепловодного вида. В сборах, проведенных нами вдоль япономорского побережья Южной Кореи, не обнаружено ни одной его створки. За пределами Японского моря он встречен нами только на побережье Желтого моря в уезде Шейян (Sheyang County, Duangshang) провинции Цзянсу Китая: супралиторальные лужи среди тростника на участке, отделенном от моря дамбой, 26.10.1994, S 8‰, 54\*f, 49\*m, 34\*A-1, 31\*A-2. В ископаемом состоянии *Sinocytheridea* sp. обнаружен в среднеголоценовых (6000–5000 л.н.) отложениях разреза «Шкотово». Этот возраст соответствует времени, получившему название глобального климатического оптимума голоцена, когда в Северном полушарии был наиболее теплый климат за весь четвертичный период (Гвоздева и др., 1997). В это время *Sinocytheridea* sp. был распространен значительно шире, в том числе и в Японском море.

***Loxiconcha* sp. 1 s.** Schornikov in Gvozdeva et al., 1997 в пределах побережья зал. Петра Великого встречен только в вершине Уссурийского залива: в устье р. Шкотовка (гл. до 0,7 м), на литорали вблизи него (*Ulva* на заиленном песке), в 0,5 км западнее устья (*Zostera nana* на заиленном песке), а также в море, в 1 км от берега (гл. до 0,7 м). В ископаемом состоянии обнаружен в среднеголоценовых отложениях разреза «Шкотово». Кроме того, этот вид встречен нами у берегов прол. Невельского: континентальное побережье у м. Каменный, нижний этаж

верхнего горизонта литорали, тонкий полужидкий верхний слой на вязком илу (52°05'11" N; 141°21'04" E, 16.09.2001, S 24,85‰, pH 13,94, O<sub>2</sub> 8,11 мг/л, t 8,21 °C, 1\*m, 1vA-1); сахалинское побережье: м. Уанги, литораль, средний горизонт (15.09.2001, 3\*1vA-2), верхний горизонт (1vA-2); пойма р. Уанги, марш в 200 м от устья, заливаемый морем во время прилива (52°05'0" N; 143°39'36" E, ил, осока, 1\*A-3); р. Вторая Речка в 200 м от устья, гл. до 1 м, детрит на песке (52°09'33" N; 143°41'47" E, S 3,97‰, pH 13,45, O<sub>2</sub> 6,90 мг/л, t 12,1 °C, 1\*A-4). Встречен он также в зал. Чайво на северо-восточном побережье о. Сахалин, гл. 0,5–2 м, илистый песок с *Zostera* и *Ruppia*, галька и камни с *Ulva* (4 пробы: 2.09.2001, 52°29'53" N; 143°13'50" E, 52°29'45" N; 143°14'26" E, 52°29'40" N; 143°14'39" E, 53°30'20" N; 143°14'44" E, S 9,30–13,19‰, pH 8,54–9,13, O<sub>2</sub> 7,20–7,42 мг/л, t 12,68–15,8 °C, 5\*f, 2\*m, 20\*A-1, 28\*9vA-2, 6\*4vA-3).

***Loxococoncha* sp. 3** s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997 встречен только в районе зал. Петра Великого. Северная часть Амурского залива. Бухта Мелководная у западной окраины пос. Береговое на п-ове Песчаный, литоральные лужи в среднем горизонте литорали, редкая *Ahnfeltia* на щебне с песком. Эстуарий р. Раздольная: Тавричанский лиман, S 12,79‰, гл. 0,3 м, илистый песок; наиболее опресненный район морской части эстуария вдоль северо-западного побережья, S 23,63–25,2‰, гл. 1,5–2 м, илистый песок и ил. У северо-западного побережья п-ова Де-Фриз, район выхода дюкера очистных сооружений на гл. 2,8 м: черный ил среди устриц на каменистом ложе трубы (3\*3vf, 2\*m, 2vA-1, 1vA-2, 1vA-3), ил у основания устричных банок (2 пробы, 1vA-2, 1vA-3). Залив Угловой (6 проб), от литорали до гл. 1 м. У восточного берега залива, у ИБМ, гл. 4 м, илистый песок (1vA-1, вероятно, вынесенная из кутовой части залива). Вершина Уссурийского залива, устье р. Шкотовка, гл. до 0,7 м, илистый мелкий песок с куртинами *Zostera nana*. В ископаемом состоянии обнаружен в среднеголоценовых отложениях разреза «Шкотово» и в осадках б. Тихая Заводь зал. Восток (колонка 2Т, инт. 44–42 см, 18v).

***Cytheromorpha claviformis*** Hirschmann, 1909 встречен в следующих местах побережья зал. Петра Великого. Северо-западное побережье Амурского залива. Бухта Мелководная, приустьевая лагунка ручья, вытекающего из пресного озера на перемычке п-ова Песчаный, гл. до 0,2 м, ил, тростник. Олигогалинные воды вершины дельты р. Раздольная и устья р. Соколовка, S 3,19–4,1‰, от литорали до глубины 0,7 м, в зоне тростника, совместно с остракодами пресноводного генезиса, и на илистом песке. Наибольшая его численность (2308 экз., 89,42%) зарегистрирована, в прибрежных зарослях тростника при солености 3,46‰. В двух пробах из Тавричанского лимана встречены его створки. Район устья р. Шкотовка в вершине Уссурийского залива: супралитораль, мочажины с солоноватой ржавой водой засоленного мокрого луга (марша), узкая параллельная берегу лагунка, гл. до 0,2 м, заросли *Ruppia* и у протоки, соединяющей ее с морем, куртины *Ahnfeltia*. Побережье зал. Восток: пресноводная лужа в пойме р. Волчанка, протока оз. Лебединое, гл. до 1,5 м. В ископаемом состоянии обнаружен в верхней части среднеголоценовых и нижней части позднеголоценовых отложений разреза «Шкотово», где он маркирует начало похолодания климата.

В северных регионах побережья Дальнего Востока *C. claviformis* обычно встречается в лагунах и на опресненной илистой литорали. В лагунах побережья зал. Петра Великого он не обнаружен, а обычен в мочажинах маршей и тростниковых зарослях приустьевых участков водотоков. Самая южная известная точка распространения этого вида – б. Мелководная Амурского залива. Кроме района зал. Петра Великого этот вид нами встречен на опресненной литорали и в супралиторали Кандалакшского залива Белого моря, у побережья моря Лаптевых (район устья р. Лена и лагуна Полярка у пос. Тикси), во многих местах, вдоль российских берегов Пацифики, от Чукотки до зал. Петра Великого, и на о. Амакнак (Алеутские острова), при солености от 0,053‰ в устье р. Лена, до 27‰ у выхода из зал. Чайво на северо-восточном побережье о. Сахалин (Шорников, Зенина, 2006). *C. claviformis* – широко распространенный бореально-арктический солоноватоводный вид. Он описан Гиршманом (Hirschmann, 1909, 1912) из Финского побережья Балтийского моря весьма схематично. Из-за трудности идентификации вида по такому описанию он дважды был заново описан из северной Пацифики, как *Cytheromorpha lagunae* Schornikov, 1974 с литорали Курильских островов (Шорников, 1974б) и как *Cytheromorpha knikensis* Forester et Brouwers, 1985 из пресноводных и эстуарных местообитаний и из четвертичных отложений южно-центральной Аляски (Forester, Brouwers, 1985). Установлен он также в осадках зал. Аляска (Brouwers, 1990) и на о. Хоккайдо (Akkeshi Bay), определенный как *Cytheromorpha* sp. (Tsukagoshi, Parker, 2000).

*Angulicytherura? miii* (Ishizaki, 1969) в зал. Петра Великого держится на некотором расстоянии от берега, а на литорали не встречен. Одна переотложенная створка обнаружена в юго-западной части зал. Петра Великого, у м. Островок Фальшивый, в 50 м от берега, на глубине 9–10 м. В Амурском заливе он встречен в массовом количестве перед устьем протоки лагуны Лебяжья у пос. Безверхово, на глубине 0,5–1 м, на илистом песке с друзьями устриц; в устье р. Раздольная, на выходе из Тавричанского лимана (створки) и в наиболее опресненном районе морской части эстуария, при солености <2,85–5,35‰, на глубине 1–5 м, на илистом песке и иле. У восточного берега залива, у м. Красный, в 90 разобранных пробах обнаружены 1 раковина и 1 створка на глубине 3–7 м. Сюда они, вероятно, были перенесены из эстуария р. Раздольная. В эстуарии р. Волчанка, впадающей в зал. Восток, в 2 км от моря, где еще выражено приливное течение, на глубине 2 м обнаружено 15 раковин и створок. Кроме того, *A.? miii* встречен нами в следующих местах. Северное Приморье, побережье зал. Опричник, устье р. Прямая Падь у впадения в р. Опричинка, гл. до 0,4 м, *Zostera nana* на илистом песке (44°26'3" N; 135°59'5" E, 4\*1s5vf, 2\*3vm, 1s3vA-1). Бухта Киевка у впадения р. Мелководная (3vf, 3vm, 1vA-1, 1vA-3). Вдоль побережья Южной Кореи: устье р. Сонгчон (Songchon River, Yongdok), гл. 2 м, крупнозернистый песок (проба № 40\*, 21.08.1997, 36°33'44" N; 129°25'37" E, 7\*f, 2\*m, 1\*f, 1\*A-2); зал. Йонгиль, створки и раковины в 7 пробах (№ 45, 46, 49, 53, 54, 60, 70) с глубины 1–23 м, вынесенные в залив из солоноватоводных местообитаний. В последнем случае (Lee et al., 2000) вид был определен как *A. cf. miii*. Известен *A.? miii* из эстуариев, внутренних частей заливов и из плиоценовых, плейстоценовых и голоценовых отложений Японии

(Ishizaki, 1969, 1971; Ishizaki, Matoba, 1985; Yajima et al., 1985; Yajima, 1987; Ikeya et al., 1992; Ozawa, 1996; Tsukagoshi, Kamiya, 1996; Nakao, Tsukagoshi, 2002, 2009). Следует заметить, что в Токийском заливе, в эстуарии р. Обитсу *A. ? miii* живым обнаружен только в холодное время года, в январе–марте (Nakao, Tsukagoshi, 2002, 2009), а в исследованных нами местообитаниях он встречается и летом, где, по-видимому, дает не одну генерацию в год. Очевидно, он имеет северное происхождение, и для его нормальной жизнедеятельности летние температуры эстуария в Токийском заливе слишком высоки.

В пределах российского Дальнего Востока обитают еще 5 солоноватоводных видов остракод.

*Dolerocypria mukaishimensis* Okubo, 1980 встречен нами в следующих местах. Южные Курильские острова, о. Шикотан, опресненная лагуна р. Островная в кутовой части б. Дельфин, смыв с корней солянки (10.08.1987, 5\*f, 6\*m, 2\*A-1). Япономорское побережье Южной Кореи (Lee et al., 2000): пр. № 10, м. Сачхондан (Sachondan Cape, Kangnung, 37°50'15" N; 128°52'48" E, 15.08.1997), гл. 2 м, 1vAd, вынесенная в море из солоноватоводного местообитания; пр. № 39\*, устье р. Намдэчон (Namdaechon River, Uljin, 36°43'58" N; 129°28'36" E, 20.08.1997), гл. 1–1,5 м, крупнозернистый песок, многочисленные экземпляры; пр. № 40\*, устье р. Сонгчон (Songchon River, Yongdok, 36°33'44" N; 129°25'37" E, 21.08.1997), гл. 2 м, крупнозернистый песок, многочисленные экземпляры; пр. № 41\*, 42\*, устье реки южнее Чуксанского маяка (Chuksan lighthouse, Yongdok, 36°30'12" N; 129°27'02" E, 21.08.1997), гл. 3 м, черный ил с запахом H<sub>2</sub>S, единичные живые экземпляры и створки, гл. 1,5 м, крупнозернистый песок, многочисленные экземпляры; зал. Йонгиль, створки и раковины в 7 пробах (№ 45, 46, 53, 54, 60, 63, 66) с глубины 6,5–30 м, вынесенные в залив из солоноватоводных местообитаний (Lee et al., 2000). Остров Чеджу (Jeju Isl.) в Восточно-Китайском море, юго-западная сторона (Намо Beach, 33°12'6,97" N; 126°15'43,53" E, 25.10.2008), плес вблизи устья водотока, гл. до 0,3 м, среди прибрежного тростника, 14\*28s4vAd, 1s1vA-1, 1\*A-2; северная сторона о. Чеджу, низовья р. Ханкнеон (Hancneon River, Jeju City, 26.10.2008, 33°30'57,32" N; 126°15'43,53" E), у верхней границы проникновения в реку морских вод во время прилива, на камнях устрицы и баянусы, S 9,65%, гл. до 0,3 м, илистый песок, 1916\*128vAd, 32\*A-1, 112\*A-2. Побережье Желтого моря в провинции Цзянсу Китая. Район уезда Шейян (Sheyang County, Duangshang), супралиторальные лужи среди тростника на участке, отделенном от моря дамбой (26.10.1994, S 8%, 19\*f, 8\*A-1, 5\*A-2). Дельта р. Янцзы, восточное побережье о. Чонгмин (Chongming Isl., 25.06.2004), верхний горизонт литорали, литоральные лужи среди тростника и литоральный канал, гл. до 0,5 м, более 50 экз. в четырех пробах; там же, крупный канал, отделенный от литорали дамбой, гл. до 0,5 м, S 2%, заросли тростника и *Myriophyllum*, 26\*f, 45\*5vm, 12\*6vA-1. Известен из супралиторальной ванны на япономорском побережье Южной Кореи у г. Пусан (rock pool, 25.04.2011, S 35,2%, t 24,10 °C) (Karanovic, Lee, 2012), многих солоноватоводных местообитаний Японии (Okubo, 1980a, 1980b, 1991; Nakao, Tsukagoshi, 2002, 2009; и др.) и вдоль побережья Желтого и Восточно-Китайского морей Китая (Zhao, Wang, 1993; и др.) при солености >0,5–41‰.

*Leptocythere polymorpha* Schornikov, 1974 встречен нами в следующих местах. Восточное побережье Камчатки. Побережье Олюторского залива, коса между лагуной и морем в 2–5 км к югу от пос. Пахачи, 25.06–5.07.1987, четыре тундровых термокарстовых озера, гл. до 0,2 м, торф, осока, хвощ и другая болотная растительность (более 1000 экз.). Усть-Камчатск, 20.07.1970, болото в пойме приустьевой части р. Камчатка (18\*f, 11\*m, 9\*A-1–A-2). Лагуна Семлячки, 17.08.1970, *Zostera* на заиленном песке (1\*f, 3\*m). Южные Курильские острова, о. Итуруп, 22.07.1967, прибрежные озера Пионерское, Октябрьское и Долгое (типовое местонахождение) (Шорников, 1974б). Малые Курильские острова, о. Зеленый, 20.9.1972, пресное озеро, гл. до 0,5 м, прибрежная высшая растительность. Северо-восточное побережье о. Сахалин, кутловая часть зал. Чайво, 52°35'26,9" N; 143°14'06,5" E, 2.09.2001, S 0,788‰ (вода обычно пресная, осолоняется только во время максимальных нагонов, приливы не выражены), pH 8,3, O<sub>2</sub> 9,98 мг/л, t 14,7 °C, гл. 0,5 м, илистый песок, 7800\*f, 10800\*m, 240\*A-1, 1300\*A-2, 1440\*A-3, 120\*A-5, 120\*A-6. Вид описан вторично под названием *Leptocythere klutinensis* Forester et Brouwers, 1985 из пресноводных и эстуарных местообитаний и четвертичных отложений южно-центральной Аляски (Forester, Brouwers, 1985).

*Loxiconcha kosugii* Nakao et Tsukagoshi, 2002 встречен нами на о. Шикотан (южные Курильские острова): опресненная лагуна р. Островная в кутовой части б. Дельфин, 2\*f, 2\*m, 1v A-1, 2\*A-2, 2\*A-3, 1\*A-4. В зал. Йонгиль на япономорском побережье Южной Кореи встречены створки и раковины этого вида, обозначенные как *Loxiconcha* sp. 3, в 7 пробах (№ 45, 46, 49, 50, 52, 54, 60) с глубины 6,5–23 м, вынесенные в него из солонатоводных местообитаний (Lee et al., 2000). Вид описан из эстуария р. Обитсу в Токийском заливе (Nakao, Tsukagoshi, 2002).

*Angulicytherura? tonsinensis* (Forester et Brouwers, 1985) встречен нами в следующих местах. Побережье Чукотки, б. Провидения и зал. Креста, от нижнего горизонта литорали до гл. 15 м. Датч-Харбор, на о. Амакнак (Алеутские острова), 1.09.1988, верхний и средний горизонты литорали, t 9 °C, более 100\*f, m, A-1. Северо-западное побережье о. Сахалин, 23.07.1995, зал. Северный, северный берег лагуны Куэгли, прибрежный пояс морских трав и зеленых водорослей, ил, илистый песок (4\*f, 3\*m, 1\*A-1). Северо-восточное побережье о. Сахалин, 1–13.09.2001, в 9 пробах из заливов Чайво и Пильтун (>6000\*svf, m, A-1, A-2; t 9,21–15,60 °C, S 8,05–27‰, pH 7,9–9,26, O<sub>2</sub> 7,20–9,88 мг/л), от среднего горизонта литорали до гл. 5 м (живые на гл. до 1,5 м), илистый песок, ил, заросли *Zostera* и *Ruppia*. Описан из пресноводных и эстуарных местообитаний и четвертичных отложений южно-центральной Аляски (Forester, Brouwers, 1985).

*Angulicytherura? cf. tonsinensis* (Forester et Brouwers, 1985) s. Schornikov, 2013 встречен в Охотском море, на литорали Гижигинской губы зал. Шелихова. В 7 пробах найдены створки и только в 3 пробах, собранных на песчаном пляже в нижнем и среднем горизонтах литорали опресненной кутовой части б. Чайбуха, обнаружено 9 живых экземпляров.

Нами были исследованы 6 солонатоводных местообитаний (пробы № 9, 36, 39\*, 40\*, 41\*, 42\*) вдоль япономорского побережья Южной Кореи (см. Lee et al., 2000). Мы старались брать пробы в наименее загрязненных местах, но в двух

водоемах (№ 9, 36) остракоды отсутствовали, несмотря на обилие креветок, амфипод, изопод из сем. Sphaeromatidae и других представителей фауны. Кроме того, в 2 морских пробах у открытого побережья (№ 4, 7) и в 12 пробах из зал. Йонгиль (№ 45, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 60, 63, 66, 70) обнаружены створки и раковины солоноватоводных видов, вынесенные из их местообитаний. Всего нами встречено 5 солоноватоводных видов: *D. mukaishimensis*, *S. pulchra*, *I. miurensis*, *L. kosugii*, *A.? miii*. Кроме того, еще 1 солоноватоводный вид, *I. supralittoralis*, обнаружен в супралиторальных ваннах у г. Пусан (Yoo et al., 2012). Это очень мало по сравнению даже с российским побережьем Японского моря. На восточном побережье Южной Кореи эстуарные системы крупных рек заняты городами, например Поханг и Ульсан, где остракоды полностью уничтожены антропогенным загрязнением. В силу особенностей геоморфологии и малого диапазона приливных колебаний уровня моря здесь крайне ограничено число удобных для солоноватоводной фауны местообитаний. Практически единственными убежищами для солоноватоводных остракод остаются приустьевые части малых рек и ручьев. Здесь они концентрируются в местах, где придонные воды осолоняются за счет подтока морских вод, а поверхностные слои остаются пресными. Эти убежища весьма уязвимы, поскольку занимают малые площади. Учитывая, что в Корее широко практикуется сброс неочищенных бытовых стоков в водоемы, остракоды в них легко могут быть уничтожены антропогенным загрязнением. Если не будут предприняты экстренные меры по учету и охране местообитаний солоноватоводных остракод, то вдоль восточного побережья Южной Кореи все они вымрут в ближайшее время.

При исследовании водоемов юго-западного побережья зал. Петра Великого выяснилось, что на большой территории, от р. Туманная до побережья зал. Посьета, остракоды полностью отсутствуют в солоноватоводных местообитаниях, в то время как в рядом расположенных болотах и небольших пресных озерах встречаются пресноводные остракоды (Schornikov, Trebukhova, 2001; Шорников, Требухова, 2002). Солоноватоводные остракоды не обнаружены в 10 пробах (рис. 6.1): 1 – устье р. Туманная; 2 – солоноватое оз. Вторая Протока (широкая часть озера в 0,5 км от моря); 3 – узкая часть этого же озера в 2 км от моря; 4 – протока солоноватого оз. Птичьё в 300 м от устья; 5 – эта же протока в 3 км от устья; 6 – оз. Птичьё; 7 – пресное озеро на террасе между протокой оз. Птичьё и б. Сивучья; 8 – приустьевая часть р. Болотная; 9 – зал. Лебединый в 0,5 км от б. Экспедиции; 10 – солоноватое озерко, связанное протокой с зал. Лебединый. Это в основном крупные водоемы с обильной водной фауной: моллюсками *Macoma balthica* и *Turritella fortilirata*, мизидами, креветками *Crangon septemspinosa*, амфиподами, изоподами из сем. Sphaeromatidae и др. Пробы собирались дражкой и имели достаточно большой объем (3–8 л). Учитывая, что солоноватоводные остракоды – обычно массовые виды, они обязательно попали бы в них, если бы обитали в местах отбора. Остракоды вездесущи и населяют самые различные водоемы и влажные места. Их полное отсутствие на столь обширной территории, во внешне благополучных (без явных признаков сильного загрязнения) постоянных водоемах – факт довольно парадоксальный, для выяснения причин которого необходимы специальные исследования.

Согласно данным Шулькина и Мощенко (2000), в море напротив оз. Вторая Протока имеется зона с повышенным содержанием хлорорганических пестицидов в донных осадках. На основании факторного анализа они пришли к выводу, что основной источник поступления этих веществ в море – это лагуны и протоки болотистого побережья. Не исключено, что в этот район поллютанты поступают из Китая. Прозорова (2001) выявила необычную для равнинных рек Дальнего Востока бедность малакофауны русла р. Туманная и прирусловых водоемов. Явнов и Раков (2002) подробно исследовали те же самые, что и мы, водоемы в поисках солоноватоводного промыслового моллюска *Corbicula japonica*, но не нашли его живым. Были обнаружены только субфоссильные раковины, свидетельствующие, что *C. japonica* еще недавно населял этот район. Они считают перспективным повторное его вселение в солоноватые водоемы юго-западного побережья зал. Петра Великого, поскольку не видят никаких существенных причин, препятствующих его здесь обитанию. Обнаруженная в море у м. Островок Фальшивый створка *A. ? miii* свидетельствует о том, что некогда в этом районе обитали и солоноватоводные остракоды. Полное отсутствие даже створок остракод в солоноватых водоемах объясняется тем, что они быстро разрушаются после гибели в условиях гумидного климата и дефицита кальция в водоемах Приморья. Например, нами установлено, что в оз. Ханка раковины погибших остракод декальцинируются через две недели.

В других частях побережья зал. Петра Великого еще в четырех внешне благополучных солоноватых водоемах не обнаружены солоноватоводные остракоды (см. рис. 6.1). Проба 13, озеро на перемычке между б. Новгородская и зал. Китовый, соединенное протокой с б. Новгородская, 8.09.1979, гл. до 1 м, черный ил с запахом сероводорода, толстый слой разлагающейся водной растительности с радужными бактериальными пленками, густые заросли урути; много мелких гастропод и водных насекомых. Пробы 15–20, лагуна Лебяжья у пос. Безверхово, 15.05.1988, вдоль северного берега восточной части лагуны, гл. 1 м, илистый песок с фораминиферами (пр. 15–17); сужение под мостом, гл. 1,5 м, ил, очень много *Corbicula* (пр. 18); середина западной расширенной части, гл. 1 м, ил (пр. 19); гл. 0,5 м, песок (пр. 20). Пробы 25 и 26, старица р. Малютинка, соединяющаяся с б. Мелководная у п-ова Песчаный, 9.11.2000, средняя часть старицы, гл. 0,5 м, и у выхода в б. Мелководная, гл. 0,2 м, вода солоноватая, илистый песок, *Macoma balthica*, заросли *Ruppia*. Пробы 49–51, оз. Ливадийское, 27.07.2004, посередине протоки, гл. до 1 м, илистый крупный песок (пр. 49); озеро в зоне тростника у южного берега, гл. до 0,5 м, детрит на песке, *Palaemon macrodactylus* и 2 вида пресноводных остракод (пр. 50); гл. 1 м, ил (пр. 51).

Встречены солоноватоводные остракоды в 13 местах (см. рис. 6.1). Проба 11, мочажины заболоченного луга на юго-восточном берегу зал. Лебединый зал. Посьета (*I. supralittoralis*). Проба 12, эстуарий р. Гладкая, впадающей в б. Экспедиции зал. Посьета (*S. pulchra*, *I. cf. miurensis*). Проба 14, перед устьем протоки лагуны Лебяжья у пос. Безверхово (*A. ? miii*). Проба 21, о. Попова, солоноватая лужа, на берегу б. Алексева (*H. aff. salina*). Проба 22, лагунка на о. Русский (*I. supralittoralis*). Пробы 23, 24, 27–30, б. Мелководная у п-ова Песчаный (*S. pulchra*, *P. migrans*, *I. miurensis*, *I. supralittoralis*, *Sinocytheridea* sp., *Loxococoncha* sp. 3, *C. claviformis*). Эстуарий р. Раздольная (*S. pulchra*, *I. cf. miurensis*, *Sinocytheridea* sp.,

*Loxococoncha* sp. 3, *C. claviformis*, *A.? miii*). Проба 31, северо-восточный угол Амурского залива (*P. susitnensis*). Пробы 32–41, зал. Угловой (*S. furuyaensis*, *P. migrans*, *P. susitnensis*, *Loxococoncha* sp. 3). Пробы 42–48, район устья р. Шкотовка в вершине Уссурийского залива (*S. furuyaensis*, *P. migrans*, *I. supralittoralis*, *Loxococoncha* sp. 1, *Loxococoncha* sp. 3, *C. claviformis*). Пробы 52–54, эстуарий р. Волчанка, впадающей в зал. Восток (*I. supralittoralis*, *C. claviformis*, *A.? miii*). Проба 55, эстуарий р. Литовка (*I. miurensis*). Пробы 56–60, оз. Лебединое на восточном берегу зал. Восток (*S. pulchra*, *I. miurensis*, *C. claviformis*). Подробнее об этих местонахождениях см. в прил. 1 «Список местонахождений солоноватоводных остракод...».

Солоноватоводные остракоды распределяются по местообитаниям мозаично. В каждом из них встречены различные наборы видов, и ни в одном из них не обитают все 12 видов, известных из побережья зал. Петра Великого. Скорее всего, фауна солоноватоводных остракод обсуждаемого района не ограничивается обнаруженными видами. Например, здесь могут быть найдены *D. mukaishimensis* и *L. kosugii*, известные с о. Шикотан и побережья Южной Кореи. Кроме особенностей гидрологического режима на формирование комплексов остракод в отдельных местообитаниях могут оказывать влияние разные факторы. Например, периодическое их вымирание в отдельных местах в результате природных и антропогенных факторов и успешность повторного вселения. Кстати, в наших сборах 2.09.1971 в оз. Лебединое, на восточном берегу зал. Восток, остракоды отсутствовали, 31.07.2004 там встречено 3 солоноватоводных вида (до 818 экз. в пробе), а 6.07.2011 в одной пробе встречен *S. pulchra* в колоссальном количестве (около 100 000 экз.). Возможно, в 1971 г. экологические условия в озере были непригодны для обитания солоноватоводных остракод, к 2004 г. эти условия улучшились, и некоторые из них смогли в него вселиться, а к 2011 г. достигли необычайно высокой численности. С другой стороны, популяция *S. furuyaensis* существует в вершине Уссурийского залива, по крайней мере, на протяжении последних 6000 лет (см. разд. 6.2). *Sinocytheridea* sp. процветал в среднем голоцене в этом месте, но вымер, а его популяции сохранились ныне в рефугиях, в эстуарии р. Раздольная и в б. Мелководная Амурского залива.

Солоноватоводные остракоды морского происхождения более резистентны к антропогенному загрязнению, чем морские виды, но они значительно более чувствительны к нему, чем большинство пресноводных остракод. Именно наличие в некоторых частях русла Северного Донца остракод каспийского генезиса позволило в свое время Дубовскому (1927) рекомендовать эти места как наиболее чистые для водозабора Харьковского водопровода. Будучи наиболее чувствительными к загрязнению, эти остракоды вымирают первыми. Их исчезновение служит серьезным сигналом о неблагополучии экологической обстановки в водоемах. В эстуариях солоноватоводные остракоды весьма многочисленны и составляют существенную кормовую базу для скатывающейся в море молодежи проходных и полупроходных рыб в чрезвычайно ответственный период их жизни перехода из речной в морскую среду. Кроме того что с уменьшением биологического разнообразия нарушается экологическое равновесие, вымирание солоноватоводных остракод в эстуариях может привести к уменьшению рыбных ресурсов в море.



## 6.2. ОСТРАКОДЫ ЭСТУАРИЯ РЕКИ РАЗДОЛЬНАЯ

Эстуарий крупнейшей в Приморье р. Раздольная расположен в северо-западной части Амурского залива. Он представляет собой типичный эстуарий долинного залива с двуслойной циркуляцией и умеренно перемешанными водами с хорошо выраженными вертикальными градиентами солености. Граница между речной и морской частями эстуария проходит по гребню устьевого бара, пространственно совпадающего с траверзом входных мысов из Амурского залива в преддельтовый Тавричанский лиман. Гребень бара, с глубиной 0,5–1 м, определяет положение географического устья (нулевая километровая отметка). Граница речной части находится примерно в 22 км от нулевой отметки вверх по течению, куда при минимальном стоке могут проникать воды морского генезиса в результате сизигийных приливов и нагонов. До вершины дельты течение реки проходит в одном слабо меандрирующем русле с несколькими притоками. В 5 км перед выходом в лиман русло реки разветвляется, образуя двухрукавную дельту площадью около 7 км<sup>2</sup> и сеть небольших протоков. Преддельтовый Тавричанский лиман имеет площадь около 15 км<sup>2</sup>; с востока к нему прилегает обширная мелководная лагуна Тихая, а с запада – узкий зал. Ключевской.

Морская часть эстуария занимает северную часть Амурского залива. На внешней стороне устьевого бара имеется свал глубин до 3 м, ниже он переходит в полого наклоненную к югу аккумулятивно-абразионную поверхность дна залива с глубинами до 20 м. Внешняя граница эстуария ограничивается положением изохалины 30‰ при максимальном объеме жидкого стока. Она опускается до внешней части Амурского залива, который вдается в сушу на 70 км. Однако средне-многолетняя морская граница эстуария в летний период обычно расположена в северо-западной части залива на широте п-ова Песчаный (Дударев и др., 2005; Звалинский, Тищенко, 2005). Это касается распространения опресненных вод в поверхностном слое, в придонном же слое внешняя граница эстуария должна располагаться значительно ближе к устью.

Параметры солености в эстуарии р. Раздольная чрезвычайно изменчивы и подвержены суточным, сезонным и нерегулярным колебаниям под влиянием осадков и ветров (Савельева и др., 2005). Осенью и особенно зимой, в связи с уменьшением стока, соленость воды в эстуарии выше, чем весной и летом, когда сток увеличивается во время паводков, вызванных таянием снега и тайфунами. По личному сообщению Н.И. Савельевой, зимой в Тавричанском лимане соленость обычно держится на уровне около 11‰, но иногда достигает 30‰ даже в устье р. Раздольная. По нашим наблюдениям, в Тавричанском лимане 8.06.2005, в местах взятия пр. 1п, 2п, придонная соленость была <2,85‰, а 4.08.2005 в результате интенсивных осадков придонные воды опреснились до 1‰ на глубине до 3 м на обширной акватории, в местах взятия пр. 28, 30, 31, 34 и 35 (см. рис. 6.3).

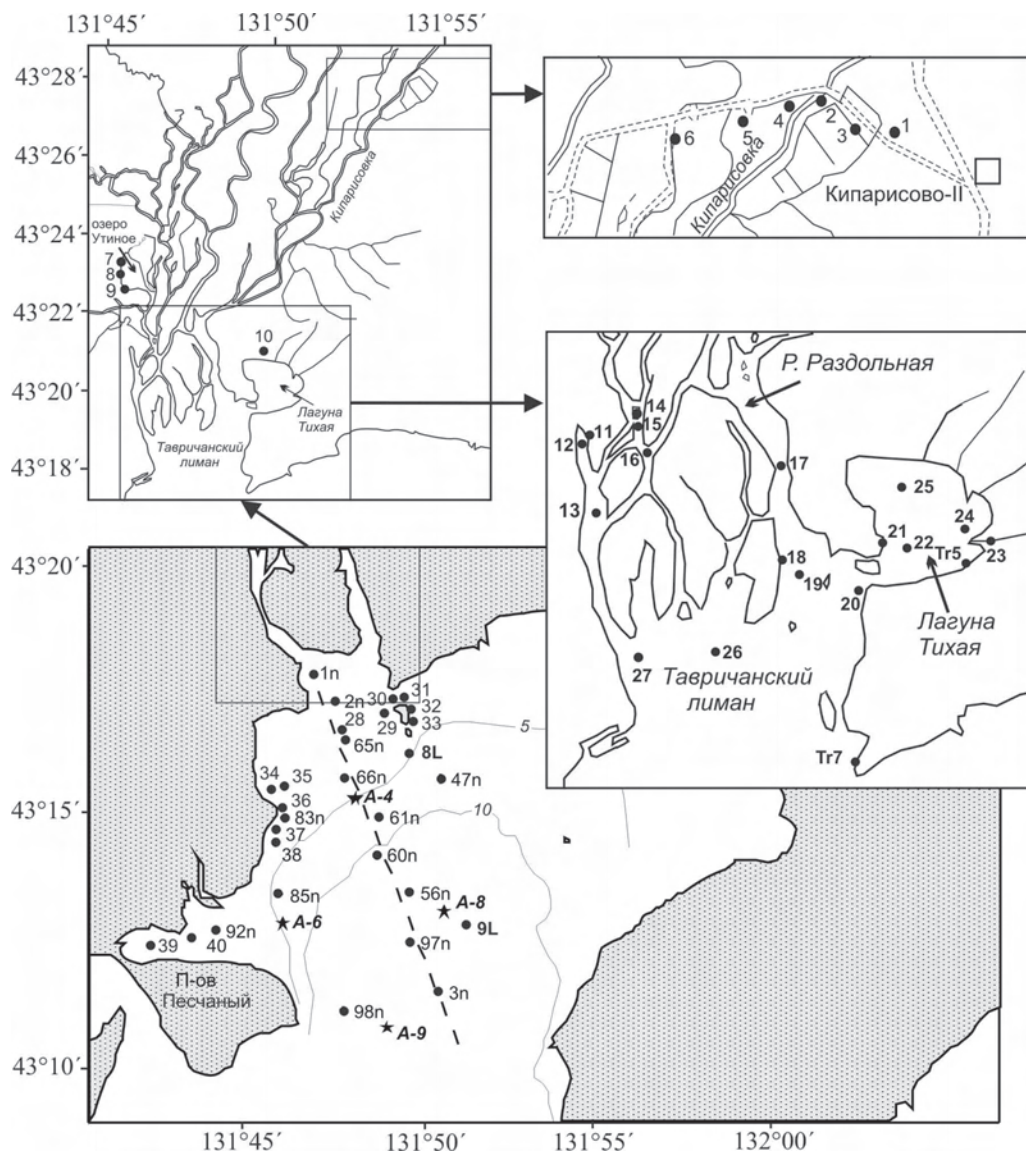
Работы по изучению остракод района эстуария р. Раздольная проводились в рамках проекта Азиатско-Тихоокеанской сети по изучению глобальных изменений (АТС – APN) по комплексному исследованию прибрежных и эстуарных зон Северо-Восточной Азии, раздела: «Climate variability and human activities in

relation to Northeast Asian land-ocean interactions and their implications for coastal zone management». Исследовались фауна и распределение пресноводных, солоноватоводных и морских остракод системы «река–море» в бассейне нижнего течения р. Раздольная и опресненной части Амурского залива. Результаты исследований опубликованы в тезисной форме и на английском языке (Зенина, Шорников, 2006; Zenina, Schornikov, 2007, 2008).

В процессе исследований всего было обработано 65 проб мейобентоса (рис. 6.2; Список... и табл. 6, прил. 1). В это число входят 10 проб из пресноводных биотопов в бассейне нижнего течения р. Раздольная: 6 – из поймы р. Кипарисовка, 3 – из оз. Утиное и 1 – с побережья лагуны Тихая; 21 проба из солоноватых вод дельты р. Раздольная, лагуны Тихая, Тавричанского лимана и 34 пробы из прилегающей части Амурского залива. В 3 пробах остракоды не обнаружены. Это пр. 16, 17 из мест с сильным течением в дельте р. Раздольная, которого остракоды избегают, и пр. 21 из прибрежных зарослей тростника в лагуне Тихая. Пробы из мелководных (до глубины 0,4 м) пресноводных биотопов и тростниковых зарослей в дельте р. Раздольная получены методом сбора взмученного осадка, пр. Tr5 и Tr7 собраны на литорали рамкой площадью 100 см<sup>2</sup>, остальные собраны дражкой, объемом до 15 л. К сожалению, в экспедиции на НИС «Профессор Насонов» соленость измерялась с помощью гидрозонда Valeport 606T, с разрешением до 2,85‰.

В изученных материалах обнаружено 58 видов остракод, 54 из них живыми; 4 вида, встреченных только в виде раковин или створок, вероятно, будут найдены живыми в этом районе при целенаправленном их поиске. Характер постанционного распределения остракод представлен в табл. 17–20, прил. 2. В бассейне нижнего течения р. Раздольная обнаружен 21 пресноводный вид, а в остальных частях эстуария встречены 6 солоноватоводных и 31 вид морских остракод (табл. 6.1).

Встреченные пресноводные остракоды характерны для малых водоемов и побережья более крупных. Candoninae, не имеющие плавательных щетинок, ведут роющий образ жизни в иле с детритом – обычном грунте таких местообитаний. Некоторые из них распространяются в открытую часть крупных водоемов, где встречены на глубине 1–2 м, а *F. cf. protzi* обитает в Раковском водохранилище до максимальной его глубины, 21 м (Шорников, 2008б). Остальные способные плавать виды предпочитают заросшие малые водоемы и прибрежные заросли более крупных. Виды рода *Notodromas* обитают среди водной растительности, где плавают у самой поверхности воды брюшком вверх, питаясь нейстоном. Отдельные, обычно пресноводные, остракоды способны переносить некоторое повышение солености. В частности, *D. fasciata* и *C. parva* были найдены в водоемах на побережье б. Витязь при солености 1,2‰ (Аладин, Шорников, 1986). Из встреченных нами видов *Fabaeformiscandona* sp. 2 и *P. kraepelini* проникают в олигогалинные воды дельты р. Раздольная. Последний вид хорошо плавает и имеет очень прочную эпикутикулу, сохраняющуюся после декальцинации раковины, которая может выноситься далеко в море (Schornikov, Trebukhova, 2001; Шорников, Требухова, 2002). Именно к такому случаю относится находка раковины *P. kraepelini* в пробе 2п на выходе из Тавричанского лимана. Следует заметить, что в наших пресно-



**Рис. 6.2.** Карта-схема района исследований и расположение станций (проб) в эстуарии р. Раздольная: 1–40 – пробы, собранные различными методами; Tr5, Tr7 – пробы, собранные рамкой на литорали; станции экспедиций на судах: 1n–98n – НИС «Профессор Насонов», 2005 г.; пунктиром обозначен основной разрез экспедиции; 8L, 9L – НИС «Луговое»; А-4–А-9’ – стандартные станции ДВНИГМИ

водных пробах очень немного раковин погибших остракод (см. табл. 1, прил. 2), поскольку в условиях гумидного климата и дефицита кальция в пресных водах Приморья они быстро разрушаются.

Среди встреченных солонатоводных и морских остракод большинство пелобиинты (17), поскольку здесь преобладают илистые грунты, 4 фитобиинты, 5 литофилов, 3 псаммобиинты, 3 интерстициальных вида и 4 эвриэдафических

## Экологические характеристики остракод эстуария р. Раздольная

Вид	Глубина, м	S‰	Б
Пресноводные виды			
<i>*I. angulata</i>	до 1,8	f	и
<i>*Candona</i> sp. 2	до 2	f	и
<i>*Candona</i> sp. 6	до 2	f	и
<i>*Candona</i> sp. 7	до 0,5	f	и
<i>*Candona</i> sp. 8	до 1,8	f	и
<i>*F. alexandri</i>	до 1	f	и
<i>*F. cf. holzkampfi</i>	до 0,5	f	и
<i>*F. cf. protzi</i>	0,2–21	f	и
<i>*F. subacuta</i>	до 2,7	f	и
<i>*Fabaeformiscandona</i> sp. 2	до 1	f–3,46	и
<i>*Pseudocandona</i> sp. 2	до 1,2	f	и
<i>*Pseudocandona</i> sp. 3	до 1,5	f	и
<i>*Pseudocandona</i> sp. 4	до 2	f	и
<i>*Pseudocandona</i> sp. 5	до 0,2	f	и
<i>*C. ovum</i>	до 2	f–6,4	э
<i>*P. kraepelini</i>	до 3	f–3,19	ф, и
<i>*N. sinensis</i>	до 0,2	f	ф
<i>*D. fasciata</i>	до 1,5	f–1,2	э
<i>*C. parva</i>	до 1,5	f–1,2	ф, и
<i>*Cypridopsis</i> sp.	до 0,2	f	ф, и
<i>*Cypridopsis</i> sp. 6	до 0,6	f	ф, и
Солоноватоводные виды			
<i>*S. pulchra</i>	п–1,5	1–35	и
<i>*I. cf. miurensis</i>	0,5	9–9,16	и
<i>*Sinocytheridea</i> sp.	0,2–1	<2,85–12,79	и
<i>*Loxoconcha</i> sp. 3	0,3–2	3,97–25,2	и
<i>*C. claviformis</i>	0,2–0,5	f–20	и
<i>*A.? miii</i>	1–1,5	(1) <2,85–27	и
Морские виды			
<i>*S. (S.) iturupicus</i>	16	33,98	т
<i>*C. nishinipponica</i>	1	20–35,0	э

ОСТРАКОДЫ СОЛОНОВАТОВОДНЫХ БИОТОПОВ И ЭСТУАРИЕВ

Таблица 6.1 (окончание)

Вид	Глубина, м	S‰	Б
* <i>S. quadriaculeata</i>	0,2–18	(1) 1,7–35,0	и
* <i>Spinileberis?</i> sp.	2–18	(1) 23,63–34,61	и
* <i>P. asamushiensis</i>	1,5–18	(1) <2,85–34,61	и
* <i>P. japonica</i>	2	23,63–33	п
* <i>P. subjaponica</i>	2	23,63–35,0	п
* <i>Pontocythere</i> sp. 1	2	23,63–33	п
* <i>B. bisanensis</i>	0,2–16	(1) <2,85–35,0	и
<i>A. disparata</i>	1–2	(1)–33	т
<i>R. ishizakii</i>	1,5–2	(1)–25,5	т
* <i>Cobanocythere</i> sp. AB	0,2–0,3	33	ин
* <i>Microcythere</i> sp. A	1,5	25,2–33	ин
* <i>L. harimensis</i>	16	35,0	э
* <i>Loxococoncha?</i> sp. 2	0,2–16	(1) <2,85–35,0	и
<i>Loxocauda?</i> sp. A	1,5	25,5	ф
* <i>C. acupunctata</i>	0,2–16	(1) <2,85–33,98	и
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	1,5–15	(1)–35,0	и
* <i>Cytherura?</i> sp. A	1,5–2	<2,85–23,63	и
* <i>H. tricarinata</i>	0,2–2	20,2–35,0	т
* <i>H. camptocytheroidea</i>	5,5–17,5	16,41–35,0	э
* <i>Howeina</i> sp. A	7–15	33,98	и
* <i>Howeina</i> sp. 5	0,2–18	18,36–35,0	и
* <i>Levocytherura?</i> sp. 1	0,2–0,3	33	ин
* <i>Semicytherura</i> sp. B	1,5–15	(1) 23,9–30,56	и
* <i>Cytherurinae</i> gen. sp. 5	1,5	25,2–35,0	т
* <i>Aspidoconcha</i> sp.	1,5	18–33	к
* <i>X. hanaii</i>	16	35,0	э
* <i>Cytherois</i> sp. A	0,2–2	20,2–23,63	ф
* <i>P. sohni</i>	1,5	25,2–33	ф
* <i>R. cf. perpusilla</i>	1,5	18–33	к

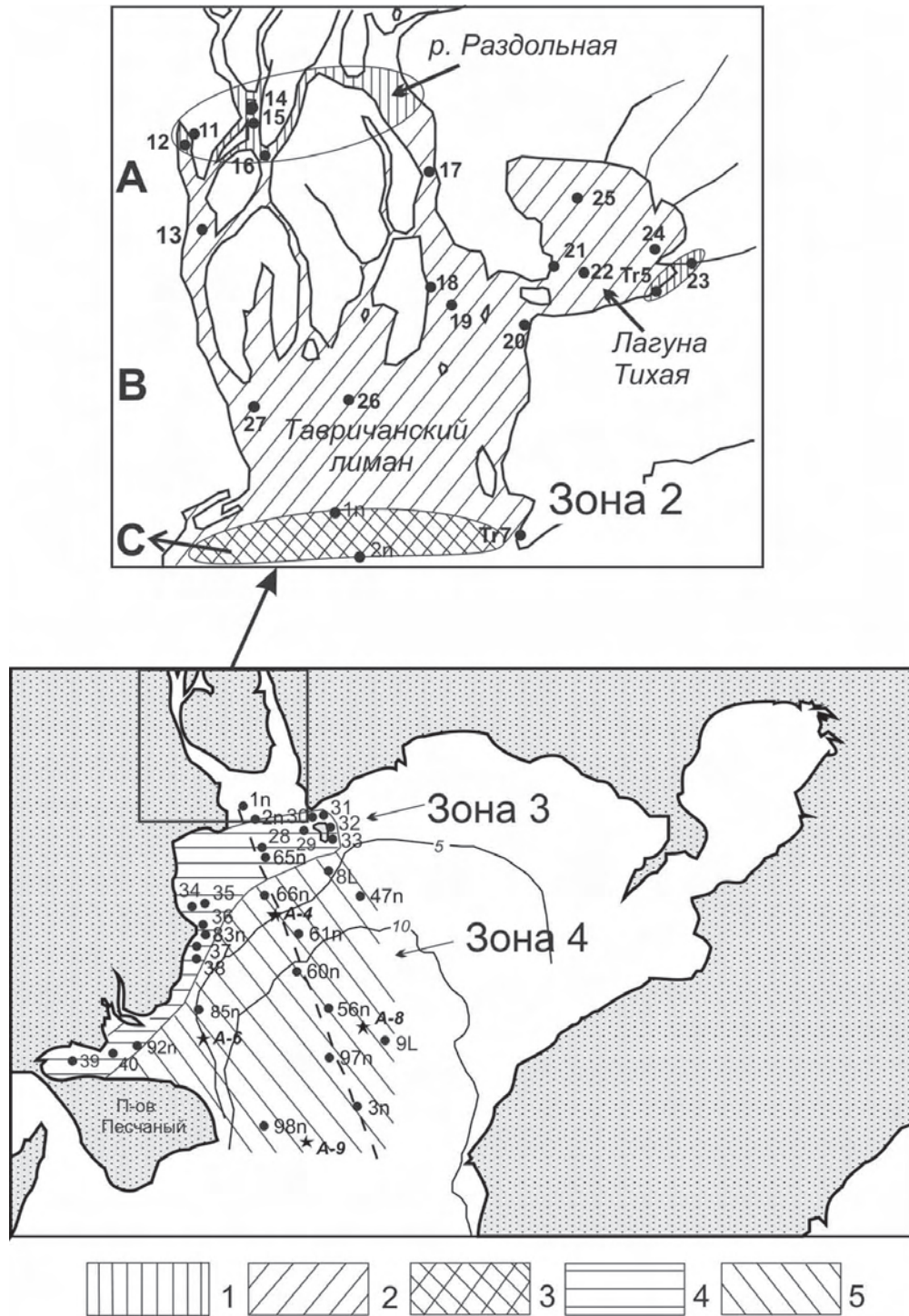
Примечание. Числа в скобках – соленость во время паводков; ф – пресные воды; к – комменсалы. Для пресноводных видов указана соленость, при которой они вообще встречаются; для остальных видов указаны параметры среды, при которых они встречены в пределах эстуария р. Раздольная.

вида. Особую нишу занимают *Aspidoconcha* sp. и *R. cf. perpusilla* – комменсалы сверлящей древесины изоподы *Limnoria lignorum*, которые были обнаружены в затонувшей ветке у о. Речной (пр. 29). Из 5 видов, приуроченных к твердым субстратам, *A. disparata* и *R. ishizakii* обнаружены только мертвыми. Нет сомнения, что при более тщательном обследовании устричников и каменистых грунтов они здесь могут быть встречены живыми. Эндосаммонные остракоды из рода *Pontocythere* живыми встречены на ограниченном участке у м. Угольный (пр. 83n). В пр. 32 на песке с камнями и ракушей обнаружены *Levocytherura?* sp. 1 и *Cobanocythere* sp. АВ, обитающие в интерстициях между крупными песчинками и фрагментами раковин. Эвриэдафические *C. nishinipponica* и *X. hanaii* наиболее многочисленны в зоне макрофитов на твердых субстратах, но нередко встречаются на расположенных рядом с ними участках песка и ила; *H. camptocytheroidea* и *Howeina* sp. А наиболее многочисленны на илистом песке, но обычны на иле и часто встречаются на камнях и гальке в зоне макрофитов; *L. harimensis* обычны как на твердых субстратах, так и на песке.

Соленость – главный абиотический фактор, влияющий на распределение фауны в эстуариях. В отношении классификации вод по солености мы придерживаемся «Венской системы», согласно которой к пресным относятся воды с соленостью менее 0,5‰, к олигогалинным – 0,5–5‰, мезогалинным – 5–18‰, полигалинным – 18–30‰ и к эугалинным относятся воды с соленостью 30–40‰ (Perkins, 1974). В эстуарии р. Раздольная нами выделено четыре зоны, в которых видовой состав и численность остракод определяются режимом солености вод: пресноводная (1), солоноватоводная (2), переходная (3) и морская (4). В своих предыдущих работах (Зенина, Шорников, 2006; Zenina, Schornikov, 2008) мы обозначали эти зоны римскими цифрами, сейчас же обозначаем их арабскими цифрами – во избежание путаницы с зонами степени загрязнения. Первые две зоны занимают речную часть эстуария, а две другие – морскую (рис. 6.3).

Зона 1 охватывает заведомо пресноводные (менее 0,5‰) биотопы бассейна нижнего течения р. Раздольная (пр. 1–10, табл. 16, прил. 2). Вероятно, фауна пресноводных остракод этого района не ограничивается 21 обнаруженным видом. По нашим неопубликованным данным, в аналогичных урочищах Приморья обычно встречается более 50 видов пресноводных остракод. Если в табл. 6.1 приведены (по собственным и литературным данным) диапазоны солености, при которых вообще были встречены виды, то в табл. 6.2 указаны диапазоны солености, при которых встречены остракоды в зонах 2–4 эстуария р. Раздольная.

Зона 2 заселена преимущественно солоноватоводными видами и занимает речную часть эстуария с олиго- и мезогалинными водами от 1‰ в период максимального отлива до 12,79‰ (пр. 11–27, Tr5, Tr7, 1n, 2n; см. табл. 17, прил. 2). По всей этой зоне распространены *S. pulchra* и *Sinocytheridea* sp. В зависимости от распространения других видов и солености она подразделяется на три подзоны (А, В, С). Подзона А включает олигогалинные воды эстуария, подзона В лагуну Тихая и Тавричанский лиман с мезогалинными водами, где распространены исключительно солоноватоводные виды, а подзона С расположена у границы речной и морской частей эстуария, куда начинают проникать наиболее эвригалинные морские виды.



**Рис. 6.3.** Зоны и подзоны распределения комплексов остракод в районе эстуария р. Раздольная в зависимости от солености воды: 1 – подзона 2А, 2 – подзона 2В, 3 – подзона 2С, 4 – зона 3, 5 – зона 4

## Распределение остракод по зонам в эстуарии р. Раздольная

Вид	S%	Зоны
<i>Fabaeformiscandona</i> sp. 2	f-3,46	1*, 2A*
<i>P. kraepelini</i>	f-3,19	1*, 2A*
<i>C. claviformis</i>	3,69-4,1	2A*
<i>Sinocytheridea</i> sp.	<2,85-12,79	2A*, 2B*
<i>I. cf. miurensis</i>	9-9,16	2B*
<i>S. pulchra</i>	1-12,79	2A*, 2B*, 2C*
<i>Loxococoncha</i> sp. 3	12,79-25,2	2B*, 3*
<i>A.? miii</i>	(1) <2,85-5,35	2B*, 3*, 4
<i>C. acupunctata</i>	(1) <2,85-33,98	2C*, 3*, 4*
<i>S. quadriaculeata</i>	(1) <2,85-34,53	2C*, 3*, 4*
<i>B. bisanensis</i>	(1) <2,85-33,98	2C, 3*, 4*
<i>Loxococoncha?</i> sp. 2	(1) <2,85-33,98	2C, 3*, 4*
<i>P. japonica</i>	23,63	3*
<i>P. subjaponica</i>	23,63	3*
<i>Pontocythere</i> sp. 1	23,63	3*
<i>A. disparata</i>	(1)-33	3
<i>R. ishizakii</i>	(1)-25,5	3
<i>Cobanocythere</i> sp. AB	33	3*
<i>Microcythere</i> sp. A	25,2	3*
<i>Loxocauda?</i> sp. A	25,5	3
<i>Cytherura?</i> sp. A	(1) <2,85-23,63	3*
<i>H. tricarinata</i>	20,2-23,63	3*
<i>Levocytherura?</i> sp. 1	33	3*
<i>Cytherurinae</i> gen. sp. 5	25,2	3*
<i>R. cf. perpusilla</i>	18-33	3*
<i>Aspidoconcha</i> sp.	18-33	3*
<i>Cytherois</i> sp. A	20,2-23,63	3*
<i>P. sohni</i>	25,2	3*
<i>C. nishinipponica</i>	20-21,9	3*, 4*
<i>Spinileberis?</i> sp.	(1) 23,63-34,61	3*, 4*
<i>P. asamushiensis</i>	(1) 2,85-34,61	3*, 4*
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	(1)-35,0	3, 4
<i>Howeina</i> sp. A	16,41-32,93	3, 4*



Таблица 6.2 (окончание)

Вид	S‰	Зоны
<i>Howeina</i> sp. 5	23,9–34,61	3*, 4*
<i>Semicytherura</i> sp. B	(1) 23,9–30,56	3*, 4*
<i>H. camptocytheroidea</i>	33,98	4*
<i>S. (S.) ituripicus</i>	33,98	4*
<i>L. harimensis</i>	35,0	4*
<i>X. hanaii</i>	35,0	4*

Примечание. 1, 2, 3, 4 – зоны обитания видов; \* – виды встречены живыми; остальные обозначения как в табл. 6.1.

Подзона А, с олигогалинными водами, занимает верхнюю часть дельты р. Раздольная (пр. 11, 12, 14, 15, S 3,19–3,69‰), устье р. Соколовка (пр. 23, S 4,1‰) и участок литорали у ее устья (пр. Tr5, S 1‰ во время отлива). Здесь обитают 2 эвригалинных вида пресноводного генезиса, *Fabaeformiscandona* sp. 2 и *P. kraepelini*, и 3 солоноватоводных вида, *S. pulchra*, *Sinocytheridea* sp. и *C. claviformis*. Виды пресноводного генезиса проникают в α-олигогалинные воды с соленостью до 3,49‰, а при солености 3,19‰ составляют 59,26% в пробе. Они встречены исключительно в прибрежных зарослях тростника совместно с *S. pulchra* и *C. claviformis*. В самих протоках обитают только солоноватоводные виды, хотя соленость в них незначительно выше, чем в зарослях тростника. Возможно, при сильных приливах придонная соленость в этих участках повышается до пределов, которые не способны переносить остракоды пресноводного генезиса. В зарослях же тростника действие приливов ослаблено, и соленость периодически значительно понижается под влиянием атмосферных осадков. *C. claviformis* встречен при солености 3,69–4,1‰ и доминирует в зарослях тростника зал. Ключевской. *Sinocytheridea* sp. характерен для илов и илистых песков, а среди тростника обнаружена всего 1 его полудекальцинированная створка. Встречен он при солености <2,85–12,79‰ и не распространяется за пределы Тавричанского лимана.

Подзона В, с мезогалинными водами, 4,1–12,79‰, занимает нижнюю часть речной дельты, Тавричанский лиман и лагуну Тихая (пр. 13, 16–27, Tr7). Мест с сильным течением в протоках (пр. 16, 17) остракоды избегают. Заселена подзона исключительно солоноватоводными остракодами, где встречены 5 видов этой группы, а *C. claviformis* обнаружен в виде створок. Кроме 2 видов, распространенных в подзоне А, живыми обнаружены *A. ? miii* в пр. 19, *Loxococoncha* sp. 3 в пр. 27 и *I. cf. miurensis* в пр. 22. Их створки встречаются в различных частях Тавричанского лимана.

Подзона С расположена на границе речной и морской частей эстуария (пр. 1n, 2n). Пробы здесь были взяты 8.06.2005, в период интенсивных атмосферных осадков муссонного климата, и придонные воды оказались сильно опресненными (<2,85‰). Несомненно, что в обычное время соленость воды в этом районе

значительно выше, по крайней мере, не ниже мезогалинной. Об этом можно судить по тому, что в начале сухого периода года (14.10.2005) в местах взятия пр. 26 и 27, в средней части Тавричанского лимана, соленость воды была 12,79‰. В пограничной подзоне встречены 4 солоноватоводных вида: живыми *S. pulchra*, *Sinocythereidea* sp., *A.? miii* и створки *C. claviformis*, при этом *S. pulchra* в пр. 1n составил 96,2%, а в пр. 2n – 76,5% численности всех остракод. Наряду с ними встречены единичные живые экземпляры или створки 4 морских видов: *S. quadriaculeata* (1\*f, 2sm), *C. acupunctata* (2\*f, 1\*m), *B. bisanensis* (1vA-2) и *Loxococoncha?* sp. 2 (1sf). По-видимому, 2 первых вида – самые эвригалинные морские остракоды фауны Амурского залива. Что же касается створок 2 других видов, то не исключено, что это остатки экземпляров, заползших сюда зимой, когда в межень даже в устье р. Раздольная соленость достигает 30‰.

Зона 3, с мезо-полигалинными водами (до 25,5‰), занимает обширный, наиболее опресняемый участок морской части эстуария, расположенный непосредственно перед Тавричанским лиманом и вдоль западного побережья залива (пр. 28–40, 65n, 83n, 92n; см. табл. 18, прил. 2). В этой зоне, не говоря уже о речной части эстуария, периодически возникают экстремальные опреснения в результате тайфунов, которые происходят во второй половине лета. Так, сразу после тайфуна 4.08.2005 в местах взятия пр. 28, 30, 31, 34 и 35 придонные воды оказались опресненными до 1‰ на глубине до 3 м. В них обнаружены живыми 5 морских видов: *S. quadriaculeata*, *Spinileberis?* sp., *B. bisanensis*, *Loxococoncha?* sp. 2 и *C. acupunctata*. Однако это не значит, что они нормально живут при такой солености. Все они пелобиионты, зарывающиеся в грунт, где сохраняется более высокая соленость во время паводков. В эксперименте при неблагоприятных условиях они стараются зарыться в грунт поглубже. Кроме того, благодаря изолирующему рефлексу остракоды обладают удивительно высокой временной резистентностью по отношению к неблагоприятным соленостям и способны их переживать 3–4 сут в неактивном состоянии с плотно сомкнутыми створками (Аладин, 1983). На свободном крае створок остракод имеются особые желобки и валики, позволяющие герметизировать полость раковины, возможно, более надежно, чем это имеет место у двустворчатых моллюсков. Нам приходилось наблюдать остракод рода *Callistocythere*, которые, будучи помещенными в каплю глицерина, оставались живыми с закрытыми раковинами на протяжении 3 сут, о чем можно было судить по вибрации жаберных придатков мандибул, видимых в микроскоп.

В зоне 3 встречены только два солоноватоводных вида. *A.? miii* живым обнаружен (совместно с 6 морскими видами) только в ближайшем к устью районе с соленостью <2,85‰ (пр. 65n), а в пр. 31 обнаружены створки. *Loxococoncha* sp. 3 живым встречен у западного побережья залива при солености 23,63–25,2‰ (пр. 83n, 92n), а в пр. 35 обнаружены створки. Не исключено, что *Cytherura?* sp. A и *Cytherois* sp. A тяготеют к опресненным зонам моря, но сейчас мы не располагаем достаточными данными для доказательства этого. Кроме них здесь встречено 29 (24 из них живыми) эвригалинных морских видов, что почти на треть больше, чем в морской зоне 4.

При переходе от морских к солоноватоводным условиям обычно уменьшается видовое разнообразие остракод (Carbonel, 1988; Smith, Horne, 2002). В нашем же случае в переходной зоне встречено наибольшее количество видов. Однако это не значит, что эти виды предпочитают именно воды с пониженной соленостью. Большинство из них более комфортно чувствует себя в нормальных морских условиях, где они встречаются в массовых количествах. Совершенно очевидно, что такое разнообразие связано с разнообразием биотопов в этой зоне. В частности, из 16 видов, обнаруженных только в переходной зоне **3**, 15 характерны для биотопов, которые отсутствуют или очень редки в морской зоне **4**, занятой преимущественно илами. Среди них 4 фитобионта, 3 литофила, 3 псаммобионта, 3 интерстициальных вида и 2 комменсала. Из 9 общих для зон **3** и **4** пелобионтов *S. quadriaculeata*, *Spinileberis?* sp., *P. asamushiensis*, *B. bisanensis*, *Loxoconcha?* sp. 2 и *C. acupunctata* в зоне **3** распространены практически повсеместно. Однако в большинстве проб встречены их створки или небольшое количество (не более нескольких десятков) живых экземпляров. Только в пр. 92n обнаружено более 1000 экз. *C. acupunctata*. Эта проба (гл. 1,5 м, S 25,2‰, ил. *Saccharina*) вообще уникальная (см. табл. 19, прил. 2). В ней обнаружено наибольшее количество видов (17), многие из которых представлены более чем 100 экз. Здесь же обнаружены характерные для зоны **4** пелобионты: *Howeina* sp. A (единственная в зоне **3** раковина) и *Semicytherura* sp. B (4\*m). У границы зоны **4** встречены *Semicytherura* sp. B (пр. 31, 1sf) и *Howeina* sp. 5 (пр. 30, 1vf, 1vm; пр. 32, 1\*1vf).

Зона **4**, с полигалинными и эугалинными (морскими) водами, от 23,9 до 34,61‰, простирается юго-восточнее зоны **3** и не подвержена столь экстремальным изменениям солености (пр. 3n, 47n, 56n, 60n, 61n, 66n, 85n, 97n, 98n, A-4, A-4', A-6, A-6', A-8, A-9, A-9', 8L, 9L; см. табл. 19, прил. 2). Здесь встречено 16 видов, в том числе солоноватоводный *A.?* *miii*, 1 раковину которого, по-видимому, вынесло течением из зоны **3** в точку взятия пробы A-4'. Эта зона характеризуется илистыми грунтами и меньшим количеством видов. Основу ее фауны составляют 11 пелобионтов (см. табл. 6.2 и табл. 19, прил. 2), которые (за исключением *Spinileberis?* sp. и *P. asamushiensis*) весьма обычны на илистых грунтах заливов и бухт зал. Петра Великого в условиях нормальной морской солености. Наиболее эвригалинные из них, *S. quadriaculeata*, *C. acupunctata*, *B. bisanensis* и *Loxoconcha?* sp. 2, иногда проникают в пограничный участок речной и морской частей эстуария у выхода из Тавричанского лимана. Большинство пелобионтов встречается и в зоне **3**, но в небольшом количестве. *Semicytherura* sp. B и *Howeina* sp. 5, единичные экземпляры и створки которых были обнаружены на границе с зоной **3**, в зоне **4** образуют многочисленные популяции. В районе концентрации в грунтах выносимой из реки органики необычайно многочисленны *Spinileberis?* sp. и особенно *P. asamushiensis* (до 470 экз. в пр. 56n при солености 33,98‰). Будучи видами-оппортунистами, они дают вспышки численности в зонах с сильно эвтрофицированными грунтами, где имеются благоприятные условия для их питания. Исключительно в зоне **4** встречены только 4 вида: *H. camptocytheroidea* (в 7 пробах), литофил *S. (S.) iturupicus* и эвриэдафические *L. harimensis*, *X. hanaii*, тяготеющие к твердым субстратам. Последние 3 вида могли попасть в пр. 56n и A-9', когда при их сборе дряжка

задевала друзды крупных моллюсков, лежащих на дне. Фауна остракод северо-западной части Амурского залива представлена эвригалинными морскими видами и значительно обеднена по сравнению с фауной его центральной и южной частей.

В эстуарии р. Раздольная обнаружен 31 вид морских остракод (27 живыми), что значительно меньше, чем в районе ИБМ (80 видов, 55 живыми). Однако в грунте нет остатков ни одного вида, о котором можно говорить, что он здесь вымер и не может быть найден живым. Это говорит о том, что состав комплексов остракод здесь был стабильным на протяжении длительного времени, и нет признаков их деструкции в результате антропогенного воздействия. Вместе с тем известно (Долговременная программа..., 1992; и др.), что с водами р. Раздольная, вбирающими в себя сельскохозяйственные сбросы и неочищенные стоки г. Уссурийска, в залив поступает большое количество поллютантов. В эстуарии отсутствуют стенобионтные морские виды, которые не выдерживают периодического понижения солености. Здесь отобраны исключительно эврибионтные виды, которые устойчивы к флюктуациям не только солености, но и других параметров среды, в том числе и антропогенного загрязнения. На этом основании всю северо-западную часть Амурского залива, включая эстуарий р. Раздольная, мы относим к подзоне существенного загрязнения (ПЗВ).

До 1930-х гг. северная часть Амурского залива была чище, а ее значительные площади были заняты песчаными грунтами с богатой фауной (Дерюгин, Сомова, 1941). С 60-х гг. прошлого века, в результате развития хозяйственной деятельности в бассейне р. Раздольная без строительства достаточно мощных и эффективных очистных сооружений, северная часть залива подверглась основательному загрязнению и тотальному заилению. Сейчас ее дно покрыто толстым слоем эвтрофицированных илов (Мощенко, Белан, 2010), где наблюдаются вспышки численности остракод-оппортунистов. Возможно, под слоем этого ила захоронены остатки более богатых комплексов остракод, распространенных здесь в прошлое время, но это можно установить путем изучения грунтовых колонок.

Кроме прочего, полученные результаты весьма важны для палеоэкологических интерпретаций четвертичных отложений Японского моря и изучения палеоклиматических флюктуаций. В частности, ранее (Гвоздева и др., 1997) мы утверждали, что отложения в нижней части разреза «Шкотово» формировались в условиях нормальной морской солености. Теперь же, после изучения фауны остракод эстуария р. Раздольная, пришли к выводу, что там были условия, аналогичные таковым в зоне 3 ее эстуария.

### **6.3. РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИИ ФАУНЫ ОСТРАКОД ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА «ШКОТОВО»**

Группой исследователей под руководством С.А. Горбаренко, заведующего лабораторией палеоокеанологии ТОИ ДВО РАН, в 1997 г. были проведены работы по проекту «Палеосреда Приморья в среднем и позднем голоцене по ком-

плексным данным разреза «Шкотово»». Предварительные результаты изучения остракод в рамках этого проекта опубликованы Е.И. Шорниковым в препринте (Гвоздева и др., 1997) и тезисах (Gvozdeva et al., 1999; Schornikov, 2006b). Общие сведения о разрезе, изложенные ниже, позаимствованы из препринта (Гвоздева и др., 1997).

Разрез «Шкотово» расположен в южной части Приморского края, вблизи одноименного поселка, в вершине Уссурийского залива, на побережье б. Муравьиная. Разрез заложен на низкой (до 2 м над ур. моря) аккумулятивной равнине морского происхождения между устьями рек Артемовка и Шкотовка. Остракоды исследованы в образцах со скважины «Шкотово-2», пробуренной в 672 м от берега б. Муравьиная, в интервале глубин 603–350 см (по 3 см через каждые 10 см). Образцы были получены отмытыми через сито 1 мм и подвергшимися обработке на различные группы микрофауны. Однако при их изучении не создалось впечатления, что в них внесены серьезные артефакты, кроме подозрения, что из некоторых образцов была утрачена часть материала. Так, в очень маленьком образце с интервала 510–513 см остракод не оказалось. Исследованы также переданные К.А. Лутаенко и Ю.А. Микишиным образцы (около 2 кг каждый) из двух расчисток в стенке мелиоративного канала: «Шкотово-1А», расположенного непосредственно рядом со скважиной «Шкотово-2» (6 образцов), и «Шкотово-1», в 600 м к западу от первой расчистки (1 образец). Кроме того, исследована фауна современных остракод (7 проб) в районе устья р. Шкотовка (см. разд. 6.1 и прил. 1, «Список местонахождений солонатоводных остракод...»).

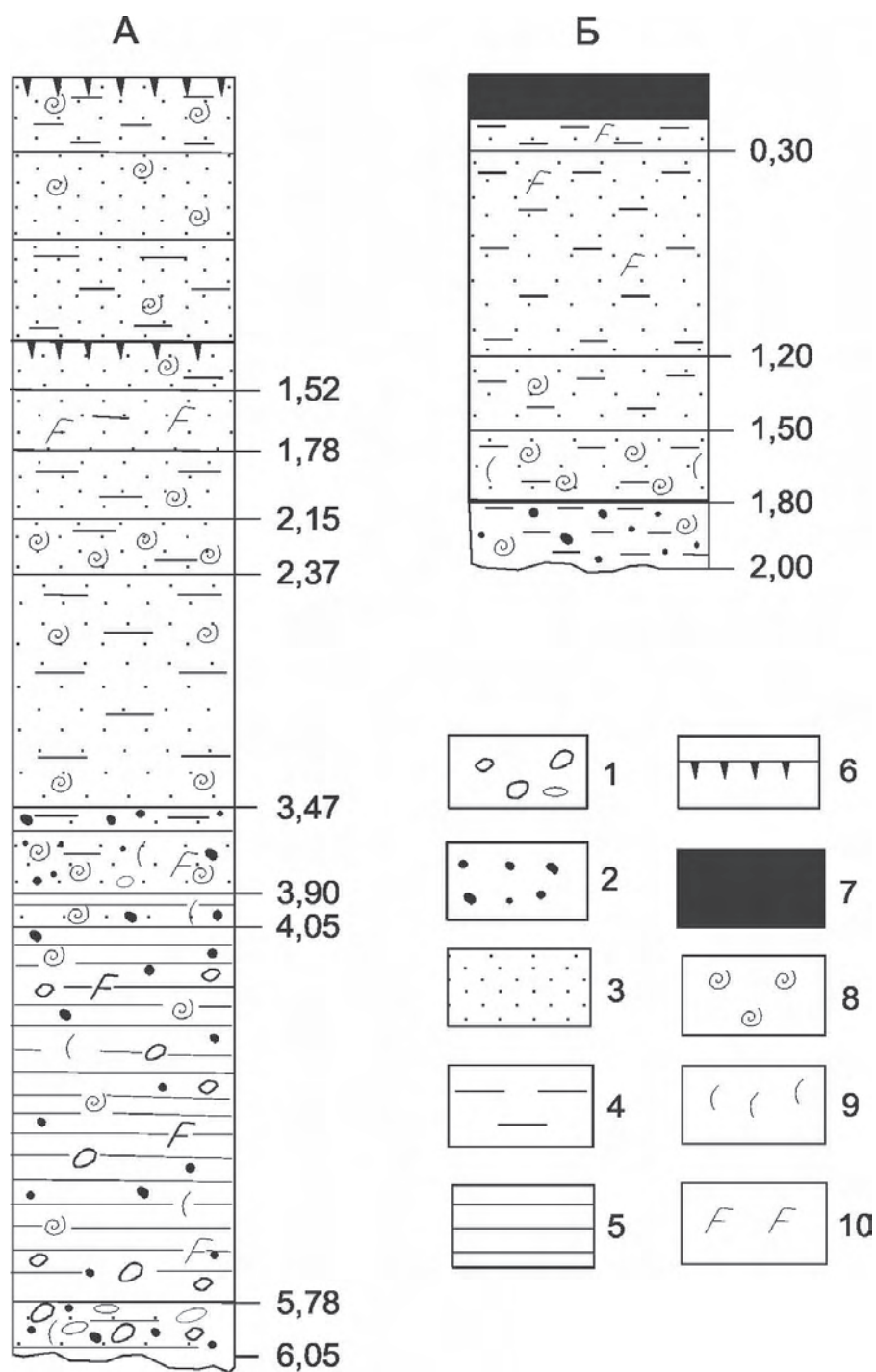
Скважиной «Шкотово-3», пробуренной в 345 м от берега моря, вскрыты отложения, аналогичные отложениям скважины «Шкотово-2». Из нее мы не имели образцов, но для нее получены две даты по раковинам моллюсков *Anadara*. Радиоуглеродное определение возраста проводилось методом ускоренной масс-спектрометрии (УМС) в Ливерморской Национальной лаборатории (США). Принимая голоценовый возраст поверхностных вод Японского моря равный современному – 400 лет, радиоуглеродный возраст относительно атмосферы образца с интервала 2,5 м равен 5300 лет, а образца с интервала 5,7 м – 6010 лет. Этот возраст соответствует позднеатлантическому времени, получившему название глобального климатического оптимума голоцена, когда в Северном полушарии был наиболее теплый климат за всю четвертичную историю. Позднее (4,7–4,2 тыс. лет назад) на границе атлантика и суббореала большинством исследователей отмечается похолодание климата.

Приводим описания изученных отложений (сверху вниз, в см, рис. 6.4), с нашими комментариями по результатам обработки под биноклем отмытых через сито 1 мм фракций образцов.

*Скважина «Шкотово-2» (0,76 м от уровня моря)*

0–152 – песок мелко-среднезернистый с почвенно-растительным слоем, переслаивающийся алевритом, содержащим раковины моллюсков – нарушенный грунт при рытье канала.

152–178 – песок алевритовый желтовато-бурого цвета со стеблями плохо разложившихся трав (зостеры?).



**Рис. 6.4.** Литологический состав отложений разреза «Шкотово». А – скважина «Шкотово-2»; Б – расчистка «Шкотово-1А». Литология: 1 – галька, 2 – гравий, 3 – песок, 4 – алеврит, 5 – глина алеврито-пелитовая, 6 – дерновый горизонт, 7 – торф, 8 – раковины моллюсков, 9 – обломки раковин, 10 – растительный детрит

178–215 – песок алевритовый темно-серого цвета с раковинами моллюсков.

215–237 – ракушечник с алеврито-песчаным заполнителем.

237–347 – песок алевритовый темно-серый с синеватым оттенком, с раковинами моллюсков, с 250 – текучей консистенции.

347–353 – песок мелкозернистый, бурого цвета с гравием различной крупности, с включением мелких угольков (до 4 мм), стеблей трав (зостеры?) и водорослей. Интервал 350–353, 2 экз. остракод, 1 морской и 1 литоральный солонатоводный вид (*P. migrans*), обломки моллюсков, детрит.

353–390 – песок алевритовый темно-серого цвета с синеватым оттенком с гравием и редкой мелкой галькой, с включением большого количества целых и битых створок раковин моллюсков, а также угольков и растительного детрита: семян, веточек и др. Интервал 360–363, 5 экз. остракод, 3 морских и 1 солонатоводный вид, 2 фораминиферы; интервал 370–373, 44 экз. остракод, 4 морских и 5 солонатоводных видов, 2 фораминиферы; интервал 380–383, 24 экз. остракод, 5 морских и 4 солонатоводных вида, фораминиферы.

390–405 – глина алевритовая песчаная темно-серого цвета с синеватым оттенком мягкопластичной консистенции с гравием, с включением обломков и целых раковин моллюсков и растительного детрита. Интервал 390–393, 53 экз. остракод, 4 морских и 3 солонатоводных вида, много фораминифер, игла сердцевидного ежа; интервал 400–403, 179 экз. остракод, 6 морских и 4 солонатоводных вида, много фораминифер.

405–578 – глина темно-серого цвета с синеватым оттенком, алеврито-пелитовая, с небольшим количеством гравия различного петрографического состава и уплощенной хорошо окатанной гальки, с включением раковин моллюсков (целые створки и обломки), угольков и растительного детрита: веточек, обрывков травы (зостеры?). Интервал 410–413, 236 экз. остракод, 8 морских и 5 солонатоводных видов; интервал 420–423, 214 экз. остракод, 7 морских и 7 солонатоводных видов; интервал 430–433, 896 экз. остракод, 13 морских видов; интервал 440–443, 761 экз. остракод, 10 морских и 2 солонатоводных вида; интервал 450–453, 396 экз. остракод, 9 морских и 2 солонатоводных вида; интервал 460–463, 832 экз. остракод, 12 морских и 5 солонатоводных видов; интервал 470–473, 514 экз. остракод, 11 морских и 3 солонатоводных вида; интервал 480–483, 451 экз. остракод, 9 морских видов; интервал 490–493, 184 экз. остракод, 12 морских и 3 солонатоводных вида; интервал 503–500, 1085 экз. остракод, 18 морских видов; интервал 520–523, 62 экз. остракод, 5 морских и 1 солонатоводный вид; интервал 530–533, 62 экз. остракод, 6 морских видов; интервал 540–543, 26 экз. остракод, 4 морских вида; интервал 550–553, 56 экз. остракод, 6 морских видов; интервал 560–563, 65 экз. остракод, 7 морских видов; интервал 570–573, 29 экз. остракод, 4 морских вида.

578–605 – галечник из плохо окатанной мелкой и средней гальки и крупного гравия с песчано-глинистым заполнителем зеленовато-серого цвета с включением обломков раковин моллюсков. Интервал 580–583, 22 экз. остракод, 9 морских видов; интервал 590–593, 12 экз. остракод, 5 морских и 1 литоральный солонатоводный вид (*P. migrans*); интервал 600–603, остракоды не обнаружены.

*Расчистка «Шкотово-1А»*

Смешанный антропогенный слой сверху всех слоев, 55 см.

0–10 – почвенный оторфованный горизонт, обогащен органикой.

10–60 – супесь серовато-бурая с ржавыми пятнами и прослоями. Образец с интервала 30–40 см состоит в основном из растительного детрита (корни?). Встречены неизвестковые фораминиферы и редкие диатомеи. Остракод и обломков моллюсков нет. По-видимому, содержащие известь остатки растворены в кислой среде болота.

60–90 – алевритовый песок синевато-серого цвета, плотный, влажный. Образец с интервала 60–70 см аналогичен предыдущему, но содержит меньше диатомей, остракод и фораминифер нет. В образце с интервала 80–90 см встречена единственная створка ювенильной особи пресноводной остракоды *Pseudocandona* sp.

90–125 – алевритовый песок синевато-серого цвета с раковинами моллюсков. Интервал 120–130, 24 экз. остракод, 1 морской и 4 солоноватоводных вида.

125–185 – алеврит с песком, водонасыщенный, с меньшим количеством раковин моллюсков. Два образца с интервалов 170–180 см и 180 см объединены при обработке, всего 364 экз. остракод, 6 морских и 5 солоноватоводных видов.

*Расчистка «Шкотово-1»*

150–180 – ракушечник, состоящий из целых и битых створок моллюсков, преимущественно рода *Anadara*. Интервал 170–180, 779 экз. остракод, 9 морских и 6 солоноватоводных видов.

При обработке материалов применены наиболее обычные методы работы с микрофауной. Поскольку образцы были разнородны, то при их количественном анализе использовались только два показателя – общее количество створок каждого вида и их процентные соотношения в пробе.

Всего в голоценовых отложениях междуречья рек Артемовка и Шкотовка обнаружено 34 вида остракод-подокопид из 2 подотрядов, 13 семейств и 20 родов; в том числе 24 морских, 9 солоноватоводных и 1 пресноводный вид (*Pseudocandona* sp.) (табл. 6.3 и 6.4). По зонально-географической принадлежности среди морских и солоноватоводных остракод 17 (50%) тепловодных субтропическо-низкобореальных видов, 12 умеренноводных низкобореальных, 3 (*Pontocythere* sp. 1, *Loxoconcha* sp. 1 и *Cytherura?* sp. A) широкобореальных и 1 бореально-арктический вид, *C. claviformis*. В современной фауне района устья р. Шкотовка встречены 6 из 9 солоноватоводных видов разреза «Шкотово»: *S. furuyaensis*, *P. migrans*, *I. supralittoralis*, *Loxoconcha* sp. 1, *Loxoconcha* sp. 3, *C. claviformis*, а *S. pulchra*, *I. miurensis* и *Sinocytheridea* sp. не обнаружены (подробнее см. разд. 6.1).

Четыре солоноватоводных вида, *S. pulchra*, *S. furuyaensis*, *I. miurensis* и *Sinocytheridea* sp., следует отнести к индикаторам голоценового оптимума в отложениях разреза «Шкотово». Ныне в зал. Петра Великого они сохранились в виде изолированных реликтовых популяций в отдельных наиболее прогреваемых участках. Особенно это касается *Sinocytheridea* sp., который процветал в среднем голоцене в этом месте, но вымер, а его популяции сохранились только в эстуарии р. Раздольная и в б. Мелководная Амурского залива, в местах, где



**Отношение к солености и зонально-географическая характеристика  
голоценовых остракод разреза «Шкотово»**

Вид	Отношение к солености	ЗГХ	Вид	Отношение к солености	ЗГХ
<i>Propontocypris?</i> sp.	М	нБ	<i>A. disparata</i>	М	Ст-нБ
<i>Pseudocandona</i> sp.	П	В-пал	<i>Loxoconcha</i> sp. 1	С	шБ
<i>S. (P.) verecundus</i>	М	нБ	<i>Loxoconcha</i> sp. 3	С	нБ
<i>C. nishinipponica</i>	М	Ст-нБ	<i>Loxoconcha?</i> sp. 2	М	нБ
<i>S. furuyaensis</i>	С	Ст-нБ	<i>C. acupunctata</i>	М	Ст-нБ
<i>S. quadriaculeata</i>	М	Ст-нБ	<i>C. claviformis</i>	С	Б-А
<i>S. pulchra</i>	С	Ст-нБ	<i>Angulicytherura</i> sp. 4	М	нБ
<i>Spinileberis?</i> sp.	М	нБ	<i>A.? miii</i>	С	нБ
<i>C. hayamensis</i>	М	Ст-нБ	<i>Cytherura?</i> sp. А	М	шБ
<i>P. migrans</i>	С	Ст-нБ	<i>H. tricarinata</i>	М	Ст-нБ
<i>I. miurensis</i>	С	Ст-нБ	<i>Hemicytherura</i> sp.	М	Ст-нБ
<i>P. asamushiensis</i>	М	Ст-нБ	<i>H. camptocytheroidea</i>	М	Ст-нБ
<i>Sinocytheridea</i> sp.	С	Ст-нБ	<i>P. cf. oshoroense</i>	М	нБ
<i>P. cf. sekiguchii</i>	М	нБ	<i>P. cf. setoense</i>	М	нБ
<i>P. subjaponica</i>	М	Ст-нБ	<i>P. sohni</i>	М	Ст-нБ
<i>Pontocythere</i> sp. 1	М	шБ	<i>Paradoxostoma</i> sp. 28	М	нБ
<i>B. bisanensis</i>	М	Ст-нБ	<i>Paradoxostoma?</i> sp.	М	нБ

Примечание. М – морской вид; С – солонатоводный; П – пресноводный; остальные обозначения см. на стр. 9.

летом температура воды достигает 30 °С. Ближайшее современное местообитание *Sinocytheridea* sp. находится на побережье Желтого моря провинции Цзянсу Китая (подробнее см. разд. 6.1).

Историю формирования отложений изученного разреза на основании остракодового анализа можно интерпретировать следующим образом.

Горизонт 605–578 см (галечные отложения в основании разреза) маркирует период прохождения береговой линии через местоположение скважины «Шкотово-2» во время трансгрессии. В самом нижнем интервале, 603–600 см, остракоды не обнаружены. Если их раковины сюда и попадали под действием волн, то они быстро перетирались галькой. Вышележащая толща галечника (600–578 см) представляет собою самые прибрежные морские отложения до глубины 1 м. В интервалах 593–590 и 583–580 см обнаружено небольшое количество створок (33) девяти морских видов и 1 створка литорального солонатоводного

вида, *P. migrans*. Морские виды не жили в этой зоне, их створки были вынесены сюда под действием волн из зоны, расположенной глубже. За исключением литофила *A. disparata*, который иногда встречается на литорали, эти виды являются пелобинтами.

Толща 573–470 см, вскрытая скважиной, отлагалась в условиях полузакрытой, хорошо прогреваемой бухты, с глубиной более 1 м. Основу фауны морских остракод голоценовых отложений составляет комплекс: *S. quadriaculeata*, *C. acupunctata*, *B. bisanensis* и *P. asamushiensis*. Это субтропическо-низкобореальные виды, характерные для хорошо прогреваемых внутренних частей заливов и бухт с илистыми грунтами на глубине 1–10 м. За исключением проблематичных *Propontocypris?* sp. и *Paradoxostoma?* sp., обнаруженный в этих отложениях комплекс представлен 22 наиболее эвригалинными видами и практически совпадает с комплексом остракод зоны 3 эстуария р. Раздольная с мезо-полигалинными водами (до 25,5‰) (ср. табл. 6.2). В аналогичных условиях, но при нормальной морской солености, например, в Амурском заливе у ИБМ, встречено 80 видов, у МБС «Восток» – 100 видов, в б. Врангеля – 67 видов (см. разд. 3.5, 4.1 и 4.2), а у открытых берегов встречается более 100 видов остракод (Schornikov, Chavtur, 2001; Шорников, Чавтур, 2002).

Слои в интервале 573–530 см содержат исключительно морские виды. В образце с интервала 503–500 см встречено наибольшее разнообразие и количество морских остракод. Среди них присутствуют литофилы и фитобионты: *A. disparata*, *Hemicytherura* (2 вида), *Sclerochilus* (1 вид), и Paradoxostomatinae (3 вида). Во время формирования этих осадков соленость была наиболее высокая, а море в этом месте было более приглубым, с куртинами водорослей, зарослями zostеры и более прозрачной водой, чем позднее и ныне. Фитобионты Paradoxostomatinae встречаются в осадках в интервале 563–440 см.

Начиная с уровня 493 см встречаются солоноватоводные остракоды, свидетельствующие о близости устья реки. Поскольку в этих же образцах доминируют морские виды, следует полагать, что изменение комплекса произошло в результате не столько сильного опреснения этого участка, сколько приближения к нему устья реки, откуда в зону формирования осадков с морской фауной выносились створки чрезвычайно массовых солоноватоводных видов.

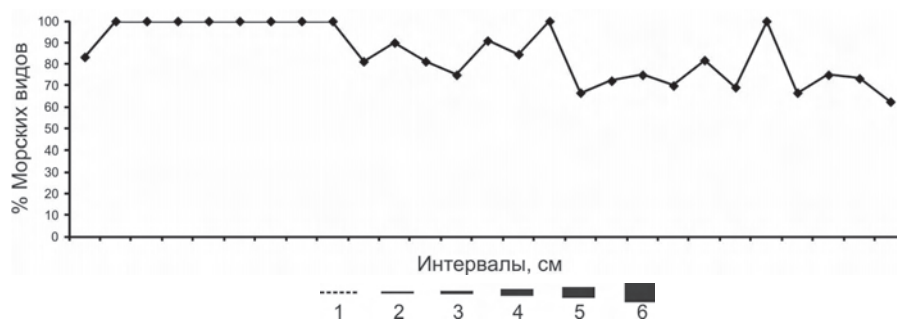
Количество и разнообразие солоноватоводных видов постепенно нарастает, достигая своего максимума на уровне 423–420 см в скважине и 180–170 см в расчистках. Это наиболее теплолюбивые элементы фауны. Исключение составляет бореально-арктический *C. claviformis*, для которого зал. Петра Великого – самый южный район современного распространения. В ископаемом состоянии он появляется начиная с интервала 463–460 см и маркирует начало похолодания.

Интервал 363–350 см, предшествующий зоне водонасыщенных песков, характеризуется резким обеднением фауны, обусловленным, по-видимому, весьма интенсивным привносом терригенного материала. Интерпретировать условия формирования этих отложений трудно из-за недостатка репрезентативных материалов. Вероятно, водонасыщенные пески представляют собою погребенный конус выноса осадков русловой части значительно более полноводного и быстротекущего водотока, чем нынешняя р. Шкотовка.

Таблица 6.4

Распределение остракод в разрезе голоценовых отложений «Шкотово», в скважине «Шкотово-2» и расчистках: «Шкотово-1» (Р 1) и «Шкотово-1А» (Р 2)

Интервалы Виды	Скважина																				P1	P2						
	590-593	580-583	570-573	560-563	550-553	540-543	530-533	520-523	500-503	490-493	480-483	470-473	460-463	450-453	440-443	430-433	420-423	410-413	400-403	390-393			380-383	370-373	360-363	350-353	170-180	170-180
<i>S. quadriaculeata</i>																												
<i>B. bisanensis</i>																												
<i>A. disparata</i>																												
<i>C. acupunctata</i>																												
<i>P. asamushiensis</i>																												
<b><i>P. migrans</i></b>																												
<i>Cytherura</i> sp. A																												
<i>H. camptocytheroidea</i>																												
<i>Spinileberis</i> ? sp.																												
<i>C. nishinipponica</i>																												
<i>P. sohni</i>																												
<i>Loxoconcha</i> ? sp. 2																												
<i>Angulicytherura</i> sp. 4																												
<i>Hemicytherura</i> sp.																												
<i>Pontocythere</i> sp. 1																												
<i>H. tricarinata</i>																												
<i>S. (P.)</i> cf. <i>verecundus</i>																												
<i>P.</i> cf. <i>oshoense</i>																												
<i>P.</i> cf. <i>setoense</i>																												
<i>Paradoxostoma</i> ? sp.																												
<b><i>Loxoconcha</i> sp. 3</b>																												
<i>P.</i> cf. <i>sekiguchii</i>																												
<b><i>Sinocytheridea</i> sp.</b>																												
<i>S. furuyaensis</i>																												
<i>Propontocypris</i> ? sp.																												
<i>C. claviformis</i>																												
<b><i>S. pulchra</i></b>																												
<i>Paradoxostoma</i> sp. 28																												
<i>P. subjaponica</i>																												
<b><i>I. miurensis</i></b>																												
<i>A.?</i> <i>miii</i>																												
<i>C. hayamensis</i>																												
Всего экз.	11	22	29	65	56	26	62	62	1085	184	451	514	832	396	761	896	214	236	179	53	31	44	5	2	779	354	24	
Всего видов мор./сол.	5/1	9/0	4/0	7/0	5/0	5/0	6/0	6/0	16/0	13/3	9/1	13/3	15/5	10/1	11/2	13/0	14/7	13/5	9/3	7/3	9/2	9/4	4/0	2/1	15/5	11/4	5/3	



Примечание. Жирным шрифтом помечены названия солоноватоводных видов; в столбцах – условные обозначения долей видов в образцах: 1 – до 1%; 2 – до 3%; 3 – до 10%; 4 – до 20%; 5 – до 40%; 6 – до 80%.

Раковинные слои в нижней части расчистки «Шкотово-1» на глубине 180–170 см содержат богатую фауну, сходную с фауной в скважине «Шкотово-2» на глубине 463–420 см. В образце обнаружено 779 экз. остракод, представленных 15 видами, 9 из них морские. По-видимому, здесь снова установились прежние условия в связи с отходом русла водотока в сторону.

В расчистке «Шкотово-1А», на глубине 180–170 см обнаружен 91 экз. остракод, представленных 4 морскими и 4 солоноватоводными видами. В вышележащих слоях, на глубине 125–90 см, фауна остракод сильно обедняется и характеризует условия постепенного обмеления и отступления моря. В интервале 130–120 см встречено 5 видов, и только один из них (*C. acupunctata*) морской. Комплекс характерен для мезогалинной зоны эстуария с соленостью 13–18‰. Осадки на глубине 90–80 см сформированы в мелком пресноводном водоеме. Здесь обнаружена всего 1 створка пресноводного вида. Вышележащие отложения характеризуют условия постепенного заболачивания и последующего осыхания местности. Если остракоды здесь и были, то их остатки растворились в кислой среде болота.

В целом фауна голоценовых остракод изученного разреза характеризует условия более теплого, чем ныне, климата. Если судить по количеству наиболее теплолюбивых солоноватоводных видов, то создается впечатление, что пик этого потепления приходится на отложения в интервале 490–380 см. Однако эти изменения фауны связаны, по-видимому, не столько с повышением температуры, сколько с обмелением и приближением устья реки к месту разреза. Более показательно то, что наиболее теплолюбивый вид, *Sinocytheridea* sp. вымер в этом месте, а начиная с интервала 463–460 см появляется *C. claviformis*, указывающий на начало похолодания климата.

---

---

---

ГЛАВА 7

**ОТНОШЕНИЕ ОСТРАКОД  
К АНТРОПОГЕННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ  
И КЛАССИФИКАЦИЯ АКВАТОРИЙ  
ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО НА ОСНОВЕ  
ОСТРАКОДОВОГО АНАЛИЗА**

---

**7.1. ОТНОШЕНИЕ ОСТРАКОД  
К АНТРОПОГЕННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ**

При остракодовом анализе для определения современного экологического состояния исследуемого района прежде всего учитываются встреченные живыми массовые виды. Редкие виды дают дополнительную информацию о водоеме. Обнаруженные створки позволяют составить представление об истории экологических трансформаций в нем. Важно иметь в виду, что отсутствие живых экземпляров при наличии створок в пробах не всегда свидетельствует о том, что эти виды здесь вымерли. Их створки могли осыпаться из неучтенных биотопов. Ряд видов может отсутствовать в определенные сезоны года в связи с особенностями их жизненных циклов. Кроме того, нередко в распространении остракод по биотопу наблюдается пятнистость: створки распределены относительно равномерно, а живые экземпляры формируют отдельные пятна. Эти пятна со временем могут смещаться с места на место. Особенно часто такая картина наблюдается в тропиках, характеризующихся мозаичностью распределения биоты по биотопу.

При определении индикационной значимости различных видов морских остракод необходимо отдельно рассматривать активно плавающих и неспособных плавать остракод, поскольку они имеют различное поведение и миграционные потенции. Кроме того, подокопид необходимо группировать в зависимости от приуроченности их к различным биотопам. В нашем случае как минимум надо рассматривать отдельно фитобионтов (в том числе обитателей твердого субстрата с обрастанием и супрабионтов), псаммобионтов и пелобионтов. Среди последних важно выделять виды-оппортунисты, которые благодаря толерантности к недостатку кислорода дают вспышки численности в зонах с эвтрофицированными грунтами, где имеются благоприятные условия для их питания. К ним относятся *S. quadriaculeata*, *Spinileberis?* sp., *P. asamushiensis*, *B. bisanensis*, *C. acupunctata*, *H. camptocytheroidea* и *Howeina* sp. 5.

Среди многих групп гидробионтов различают позитивных и негативных индикаторов загрязнения (Rygg, 1985b). Среди остракод такие категории четко не выделяются. Если к негативным индикаторам загрязнения можно отнести остракод-индикаторов различных зон слабого и умеренного загрязнения, то к позитивным – можно отнести оппортунистов только в тех случаях, когда наблюдаются вспышки их численности на эвтрофицированных грунтах. Но в небольшом количестве они встречаются и в достаточно чистых местах, в том числе и в открытых частях залива.

Особую проблему представляет исследование солоноватоводной фауны остракод в качестве индикаторов загрязнения, на которой параллельно сказываются градиенты солености и степени загрязнения. Солоноватоводные остракоды более резистентны к загрязнению, чем морские виды, но менее к нему устойчивы, чем большинство пресноводных остракод, обитающих в долинах низовьев рек. Морские эвригалинные остракоды, будучи эврибионтными животными, более устойчивы к загрязнению, чем стеногалинные виды.

Кроме данных по рассматриваемым выше изученным районам в этом разделе использованы материалы многочисленных обработанных проб, собранных в других местах зал. Петра Великого. Отношение остракод к антропогенному загрязнению определяется в соответствии со способностью их выживать в различных выделенных зонах степени загрязнения моря. Рассматриваются только виды, встреченные живыми в пределах залива. Случаи обнаружения отдельных видов в нетипичных для них или особых местообитаниях обсуждаются в тексте, посвященном этим находкам, а при отнесении их к определенным группам индикаторов степени загрязнения не учитываются. Например, западная часть б. Гайдамак по основным параметрам соответствует подзоне сильного загрязнения (IVA). Но там встречен 1 живой ювенил *Callistocythere* sp. 1. По этому формальному признаку ее можно было бы отнести к подзоне IIIС. Но мы относим ее все же к подзоне IVA, поскольку считаем, что этот ювенил случайно заполз в зону непригодную для нормальной жизни вида. Пресноводные и солоноватоводные виды, встреченные в исследованных районах, мы не рассматриваем в этом разделе. Соленость – главный лимитирующий фактор в их распространении, а влияние антропогенного загрязнения оказывается несущественным и сильно затушевывается на этом фоне. Не рассматриваем мы здесь и наземных остракод (*Terrestricythere*).

I. Остракоды – индикаторы наиболее чистых мест в зал. Петра Великого. Планктонный вид миодоконид из подотряда Halocypridina, *Discoconchoecia pseudodiscophora* (Rudjakov, 1962), обитает лишь в водах открытого моря, избегая неритическую зону. Таким образом, он маркирует наиболее чистые водные массы во внешней части залива. На дне моря в нижней части шельфа и за его пределами распространены богатые комплексы холодолюбивых и батиальных остракод, которые тоже обитают в наименее подверженной антропогенному воздействию части зал. Петра Великого. В заливе имеются также прибрежные участки, расположенные у островов вдали от населенных пунктов и других источников загрязнения, которые можно считать практически чистыми, например, побережья юго-восточной части о. Путятина, островов Римского-Корсакова и о. Фуругельма.

Там встречаются особенно богатые комплексы остракод. Но сейчас мы не можем выделить в их составе виды, присутствие которых связано с особой чистотой вод, а не с другими параметрами внешней среды в этих местообитаниях.

Подобно пресноводным остракодам-стигиобионтам, гарантированным индикатором чистоты прибрежных морских вод может служить интерстициальная фауна остракод крупнозернистых песков, представленная видами *Cobanocytheridae*, *Microcytheridae*, *Microloxoconcha* и некоторых других родов. В зал. Петра Великого обитает много видов из этих групп, но ни один из них еще не описан, а их экология остается слабо изученной. Предлагая такие виды в качестве индикаторов чистых вод, необходимо убедиться, что они являются обитателями именно чистых хорошо аэрируемых песков, поскольку в составе этих таксонов есть обитатели каменистых грунтов, ракуши, илистого песка и даже ила, которые могут обладать некоторой резистентностью к загрязнению. Интерстициальная фауна может служить для индикации особой чистоты пляжей, используемых в рекреационных целях. Ранее, когда берег б. Первая Прибойная в зал. Восток был совершенно пустынным, в собранной нами на ее пляже пробе интерстициальной фауны в августе 1971 г. были обнаружены *Cobanocythere*, *Microcythere* и даже поликопиды. Сейчас, в связи с сильным увеличением рекреационной нагрузки, качество воды в этом районе ухудшилось, и в аналогичных пробах, собранных в 2006 и 2009 гг. в этом же месте, не обнаружено ни одного живого экземпляра остракод.

II. К видам-индикаторам зоны слабого загрязнения относится значительное число остракод, обитающих в неритических водах, но не зарегистрированных живыми в более загрязненных зонах (табл. 7.1). В список вошли виды, характерные для участков побережья, квалифицированных нами как слабо загрязненные: северо-западной части зал. Восток в районе МБС «Восток» и зоны у выхода из б. Врангеля. Кроме того, в него включен ряд видов, известных из континентального побережья юго-западной части зал. Петра Великого, входящего в состав южного участка Дальневосточного государственного морского заповедника (ДВГМЗ): у м. Островок Фальшивый и бухт Сивучья, Калевала и Пемзоява (Schornikov, Chavtur, 2001; Шорников, Чавтур, 2002). В отношении ряда видов, представленных в списке, установлено, что они вымирают в зоне умеренного загрязнения (см. табл. 4.4). Вероятно, в результате дальнейших исследований, некоторые виды будут перемещены в разряд индикаторов умеренного загрязнения, а сам список пополнен видами, экологический статус которых пока не ясен.

III. В зоне умеренного загрязнения разнообразие остракод, обитающих на грунте, сильно уменьшается в связи со степенью этого загрязнения в соответствии с выделенными подзонами, IIIA, IIIB и IIIC. В подзоне IIIA, низкой степени умеренного загрязнения, встречается довольно большое количество видов остракод, но только в отношении 34 из них можно говорить, что они определенно являются индикаторами этой степени загрязнения и отсутствуют в подзонах большего загрязнения (табл. 7.2). В подзоне IIIB, существенного загрязнения, встречается 49 видов остракод, из них 19 отсутствуют в подзонах большего загрязнения (табл. 7.3). В подзоне IIIC, высокой степени умеренного загрязнения, способно выживать

## Остракоды-индикаторы зоны слабого загрязнения (II)

Видовой состав	
<i>Argilloecia toyamaensis</i> Ishizaki et Irizuki, 1990	<i>H. aff. clathrata</i>
<i>Propontocypris</i> sp. s. Sch., 2006	<i>H. cf. camptocytheroidea</i>
<i>S.?</i> <i>maculata</i>	<i>H. higashimeyaensis</i>
<i>S.?</i> <i>postconca</i> Sch., 1973	<i>H. neoleptocytheroidea</i>
<i>Schedopontocypris?</i> sp. 1 s. Sch. et Chavtur, 2001	<i>L.?</i> <i>cf. sabula</i>
<i>Aglaiocypris nipponica</i> Okubo, 1980	<i>Semicytherura</i> sp. BA
<i>N. mutsuensis</i>	<i>S. balrogi</i> Brouwers, 1994
<i>C. schornikovi</i>	<i>S. leptosubundata</i>
<i>S. okhotskensis</i>	<i>S. slipperi</i>
<i>P. cf. limicola</i>	<i>S. tanimurai</i>
<i>Callistocythere ishizakii</i> Ikeya et Zhou, 1992	<i>Semicytherura</i> sp. A
<i>C. subjaponica</i>	<i>Semicytherura</i> sp. 5 s. Sch. et Chavtur, 2001
<i>Callistocythere</i> sp. 5	<i>Semicytherura</i> sp. 11
<i>Paracytheroma</i> sp. 1	Cytherurinae gen. sp. 4
<i>H. cf. sorbyana</i>	<i>M. hatatatensis</i>
<i>S. cf. bradii</i>	<i>M. hokkaidoana</i> (Hanai, 1957)
<i>P. minuta</i>	<i>C. cf. arcuatum</i>
<i>A. mutsuensis</i>	<i>Cytheropteron</i> sp. 1
<i>Acanthocythereis</i> sp.	<i>Cytheropteron</i> sp. 6
<i>A. tomokoae</i>	<i>X. iturupica</i>
<i>R. cf. tuberculatus</i>	<i>X. opalescenta</i>
<i>Robertsonites</i> sp. A	<i>X. aff. setouchiensis</i>
<i>F. hayamii</i>	<i>Cytherois</i> sp. B
<i>F. (B.) cf. angulata</i>	<i>Cytherois</i> sp. BA
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	<i>Cytherois</i> sp. BB
<i>F. (B.) nealei</i> Okada, 1979	<i>Cytherois</i> sp. BC
<i>F. (F.) uranipponica</i>	<i>Cytherois</i> sp. BD
<i>H. posterovestibulata</i>	<i>Cytherois</i> sp. C
<i>H.?</i> <i>emarginata</i>	<i>Cytherois</i> sp. CA
<i>E. cf. concinna</i>	<i>Cytherois</i> sp. CB
<i>B. ishizakii</i>	<i>Cytherois</i> sp. CC
<i>Baffinicythere</i> sp. A	<i>Cytherois</i> sp. CD
<i>D. abei</i>	<i>Cytherois</i> sp. D
<i>J. cf. nopporensis</i>	<i>Cytherois</i> sp. 7



Таблица 7.1 (окончание)

Видовой состав	
<i>Johnnealella</i> sp. 1	<i>Cytherois</i> sp. 9 s. Sch. et Chavtur, 2001
<i>Y. hayashii</i>	<i>Cytherois</i> sp. 27
<i>Aurila acostata</i> Sch. et Tsareva, 1995	<i>Cytherois</i> sp. 28 s. Sch. et Chavtur, 2001
<i>A. elongata</i>	<i>Cytherois</i> sp. 29 s. Sch. et Chavtur, 2001
<i>C. aff. ishizakii</i>	<i>Cytherois</i> sp. 30
<i>Cobanocythere</i> sp. AC	<i>C. (O.) zosteræ</i> Schornikov, 1975
<i>Cobanocythere</i> sp. BA	<i>V. flavoviolacea</i>
<i>Platymicrocythere?</i> sp.	<i>V. sargassicola</i>
<i>Microcythere</i> sp. AB s. Schornikov, 2013	<i>Acetabulastoma rhomboideum</i> Schornikov, 1970
<i>Microcythere</i> sp. 4 s. Sch. et Chavtur, 2001	<i>B. aff. coniforme</i>
<i>Microcythere</i> sp. 5 s. Schornikov, 2006	<i>B. kunashiricum</i> (Schornikov, 1974)
<i>L. tosamodesta</i>	<i>B. kurilense</i>
<i>L. uranouchiensis</i>	<i>B. pedale</i>
<i>Loxocorniculum mutsuense</i> Ishizaki, 1971	<i>P. setoense</i>
<i>Loxocauda?</i> sp.	<i>Paradoxostoma</i> sp. 13 s. Sch. et Chavtur, 2001
<i>A. rugosa</i> Sch. et Dolgov, 1995	<i>Paradoxostoma</i> sp. 24 s. Sch. et Chavtur, 2001
<i>Angulicytherura</i> sp. 2	<i>Paradoxostoma</i> sp. 25 s. Sch. et Chavtur, 2001
<i>Angulicytherura</i> sp. 5	<i>Paradoxostoma</i> sp. 26
<i>Cytherura?</i> sp. B	<i>Paradoxostoma</i> sp. 27 s. Sch. et Chavtur, 2001

Таблица 7.2

**Остракоды-индикаторы подзоны низкой степени умеренного загрязнения (IIIА)**

Видовой состав		
<i>Aglaiocypris</i> sp.	<i>Loxoconcha?</i> sp. 5	<i>Semicytherura</i> sp. AD
<i>C. hayamensis</i>	<i>Nannocythere?</i> sp.	<i>S.?</i> <i>daishakaensis</i>
<i>Callistocythere</i> sp. 3	<i>L. orientalis</i>	Cytheruridae gen. sp.
<i>Leptocythere</i> sp. 1	<i>A. cf. rugosa</i>	<i>C. (O.) megapoda</i>
<i>P. cf. sekiguchii</i>	<i>Angulicytherura</i> sp. 6	<i>F. bingoensis</i>
<i>H. gorokuensis</i>	<i>Angulicytherura?</i> sp. 1	<i>B. cf. coniforme</i>
<i>Cornucoquimba</i> sp.	<i>H. cavata</i>	<i>B. aff. pedale</i>
<i>Cobanocythere</i> sp. A	<i>S. subundata</i>	<i>B. spineum</i>
<i>Cobanocythere</i> sp. AE	<i>S. cf. miurensis</i>	<i>B. brunneum</i>
<i>Microcythere</i> sp. D	<i>S. polygonoreticulata</i>	<i>Paradoxostoma</i> sp. A
<i>Microcythere</i> sp. E	<i>S. cf. wakamurasaki</i>	<i>Paradoxostoma</i> sp. B
<i>L. chinzeii</i>		

**Остракоды, выживающие в условиях умеренного (подзон IIIВ, IIIС)  
и сильного загрязнения (подзон IVA, IVB)**

Вид	Подзона			
	IIIВ	IIIС	IVA	IVB
<i>Spinileberis?</i> sp.	*	—	—	—
<i>Callistocythere</i> sp. 1	*	—	—	—
<i>P. asamushiensis</i>	*	—	—	—
<i>P. japonica</i>	*	—	—	—
<i>P. subjaponica</i>	*	—	—	—
<i>Pontocythere</i> sp. 1	*	—	—	—
<i>A. disparata</i>	*	—	—	—
<i>R. ishizakii</i>	*	—	—	—
<i>Cobanocythere</i> sp. AB	*	—	—	—
<i>Microcythere</i> sp. A	*	—	—	—
<i>Loxocauda?</i> sp. A	*	—	—	—
<i>A. ventroangulata</i>	*	—	—	—
<i>Cytherura?</i> sp. A	*	—	—	—
<i>H. kajiyamai</i>	*	—	—	—
<i>H. tricarinata</i>	*	—	—	—
<i>Levocytherura?</i> sp. 1	*	—	—	—
Cytherurinae gen. sp. 5	*	—	—	—
<i>Aspidoconcha</i> sp.	*	—	—	—
<i>Cytherois</i> sp. A	*	—	—	—
<i>R. cf. perpusilla</i>	*	—	—	—
<i>C. nishinipponica</i>	*	*	—	—
<i>S. quadriaculeata</i>	*	*	—	—
<i>B. bisanensis</i>	*	*	—	—
<i>H. orientalis</i>	*	*	—	—
<i>L. harimensis</i>	*	*	—	—
<i>L.?</i> cf. <i>subkatoraforma</i>	*	*	—	—
<i>Loxoconcha?</i> sp. 2	*	*	—	—
<i>C. acupunctata</i>	*	*	—	—
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	*	*	—	—
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	*	*	—	—
<i>H. camptocytheroidea</i>	*	*	—	—

ОТНОШЕНИЕ ОСТРАКОД К АНТРОПОГЕННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ

Таблица 7.3 (окончание)

Вид	Подзона			
	IIIВ	IIIС	IVА	IVВ
<i>Howeina</i> sp. А	*	*	—	—
<b><i>Howeina</i> sp. 5</b>	*	*	—	—
<i>S. mukaishimensis</i>	*	*	—	—
<i>Semicytherura</i> sp. В	*	*	—	—
<i>Semicytherura</i> sp. 20	*	*	—	—
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	*	*	—	—
<i>S. (P.) verecundus</i>	*	*	*	—
<i>S. (S.) iturupicus</i>	*	*	*	—
<i>Loxocauda</i> sp. 1	*	*	*	—
<i>Hemicytherura</i> sp.	*	*	*	—
<i>X. hanaii</i>	*	*	*	—
<i>B. coniforme</i>	*	*	*	—
<i>B. ussuricum</i>	*	*	*	—
<i>O. obesum</i>	*	*	*	—
<i>P. assimile</i>	*	*	*	—
<i>P. cf. oshoroense</i>	*	*	*	—
<i>P. sohni</i>	*	*	*	—
<i>Paradoxostoma</i> sp. 28	*	*	*	—
<i>E. nipponicus</i>	*	*	*	*
Всего видов 49	49	30	13	1

Примечание. \* – отмечены подзоны, где виды встречены живыми; подчеркнуты супрабионты, виды-оппортунисты помечены жирным шрифтом.

лишь малое число подокопид, обитающих на грунте. Сейчас к ним можно отнести 17 видов. Японские авторы (Bodergat, Ikeya, 1988; Yasuhara et al., 2007) считают *B. bisanensis* и *C. acupunctata*, более устойчивыми к загрязнению, чем другие виды. Кроме того, они наблюдали вспьшки их численности в обедненных кислородом эвтрофицированных зонах моря. Наиболее устойчивые к загрязнению виды остракод могут быть вычислены путем анализа грунтовых колонок антропогенных осадков. К ним мы относим виды, вымирающие последними в чрезвычайно сильно загрязненных районах в результате нарастания загрязнения. Кандидатами на включение в эту группу являются *C. schornikovi*, *Callistocythere* sp. 1, *Callistocythere* sp. 3, *H. gorokuensis*, *H.? emarginata*, *Y. hayashii*, *C. aff. ishizakii* и *S. tanimurai*, обнаруженные последними в грунтовых колонках накануне полного вымирания остракод и на поверхности грунта в подзоне VB. Однако в чрезвычайно сильно

загрязненных осадках их створки встречены единично и их экологический статус не совсем ясен. В выделенной в б. Врангеля специфической подзоне изъятия грунта вдоль портовых сооружений (IIIД) обнаружены живыми *P. subjaponica*, *H. camptocytheroidea*, *Howeina* sp. 5 и створки *S. slipperi*. Это наиболее активные виды, первыми проникшие в освободившиеся от прежней фауны участки.

IV. В зоне сильного загрязнения могут выживать только некоторые особенно устойчивые к загрязнению остракоды, не контактирующие непосредственно с осадками. В подзоне IVA это прежде всего супрабионты, которые обитают на растениях и выступающих над грунтом камнях и их обрастаниях, избегая таким образом непосредственного контакта с осадками, насыщенными поллютантами. Сейчас установлено 12 таких супрабионтов, выживающих в подзоне IVA сильного загрязнения. Среди них *S. (P.) verecundus* и *Loxocauda* sp. 1, обнаруженные живыми на акватории порта Владивосток. Первый приурочен к обрастанию камней и других элементов твердого субстрата. В массовом количестве он встречен также в обрастании плавучего дока в гавани б. Гайдамак над чрезвычайно сильно загрязненным грунтом. В определенном смысле его можно рассматривать в качестве синантропа, поскольку он достигает большой численности в обрастании судов, плавучих доков, буев и других рукотворных сооружений на сильно загрязненных акваториях. *Loxocauda* sp. 1 обитает на водной растительности, преимущественно на листьях *Zostera*. *O. obesum* обнаружен в обрастании судна у причала б. Золотой Рог и в ряде сильно загрязненных мест. *B. ussuricum* и *X. hanaii* – наиболее обычные супрабионты в сильно загрязненных местах. Несколько реже в подобных местообитаниях встречаются супрабионты, *S. (S.) iturupicus*, *Hemicytherura* sp., *B. coniforme*, *P. assimile*, *P. cf. oshoroense*, *P. sohni* и *Paradoxostoma* sp. 28. Этот список может быть пополнен, если при дальнейших исследованиях в местах с сильным загрязнением будут установлены и другие виды остракод-супрабионтов.

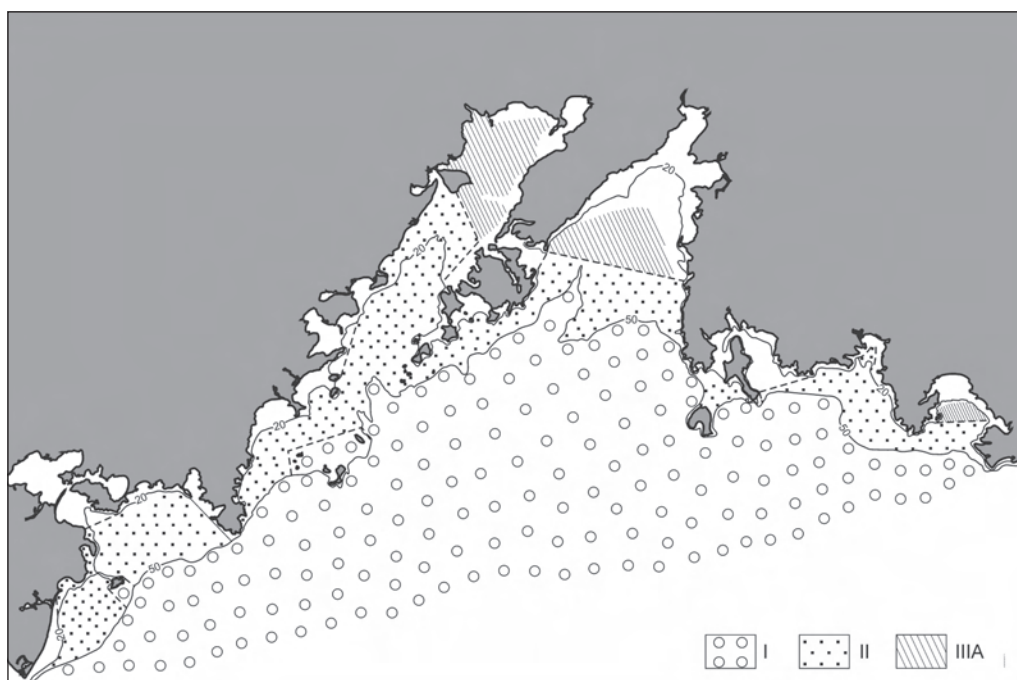
В подзоне IVB Podocoripida не выживают, но туда могут заплывать Mydocoripida. Активно плавая и не будучи тесно связанными с донными осадками, обогащенными поллютантами, они способны легко проникать в места, периодически подвергающиеся высокому стрессовому загрязнению. В зал. Петра Великого *E. nipponicus* – единственный вид миодокопид, который обитает на мелководье и встречается в сильно загрязненных местах. В табл. 7.3 перечислены виды, выживающие в условиях подзон загрязнения IIIВ, IIIС, IVA и IVВ.

В наиболее загрязненной кутовой части южно-корейского зал. Йонгил, обследованного нами в августе 1997 г., встречен единственный ювенил (А-2) *Cylindroleberis* sp. 5 s. Schornikov in Lee et al., 2000. Вероятно, он случайно заплыл в район, где в грунте обнаружены лишь остатки 124 погибших видов подокопид. Возможно, в подзону IVВ могут проникать и способные плавать подокопиды, например *Propontocypris*. Они обычны и многочисленны в зонах грязевых вулканов на дне моря со специфическими условиями метановых сипов (наши неопубликованные данные). Они не роются в грунте, насыщенном сероводородом, а способны плавать и держатся на поверхности бактериальных матов, где находят обильную для себя пищу. Таких остракод нет в зал. Петра Великого, но они многочисленны и разнообразны в субтропиках, и особенно в тропиках.

## 7.2. КЛАССИФИКАЦИЯ АКВАТОРИЙ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО НА ОСНОВЕ ОСТРАКОДОВОГО АНАЛИЗА

Согласно упомянутым выше многочисленным авторам, значительная часть зал. Петра Великого загрязнена в большей или меньшей степени. На рис. 7.1 представлена картина распределения зон различной степени загрязнения в зал. Петра Великого, установленных на основе остракодового анализа. На карте оставлены чистыми прибрежные участки районов, где не производились исследования, а также исследованные участки, где для отображения деталей требуется иной масштаб. Карты таких участков с отображением распределения различных зон загрязнения см. на рис. 3.1, 3.5 и 5.1.

I. К зоне I, практически свободной от антропогенного загрязнения, относятся: внешняя часть зал. Пета Великого с водной массой открытого моря, населенной планктонной остракодой, *D. pseudodiscophora*, и дно моря на глубине более 50 м, в нижней части шельфа и на материковом склоне. Но и там могут быть локальные зоны загрязнения, например места дампинга и захоронения устаревших боеприпасов. Кроме того, к зоне I можно отнести отдельные участки побережья островов, расположенные вдали от источников загрязнения с особенно богатыми комплексами остракод: побережье юго-восточной части о. Путятина, островов Римского-Корсакова и о. Фуругельма.



**Рис. 7.1.** Распределение зон различной степени загрязнения и соответствующих комплексов остракод в зал. Петра Великого. I, II, IIIA – соответствующие зоны; пунктиром обозначены границы зон (объяснения см. в тексте)

II. Зона слабого загрязнения располагается ближе к континентальному берегу, где неритические воды определенно испытывают влияние континентального стока и антропогенного загрязнения. Остракоды, обитающие на мелководье, более эврибионтны, чем распространенные глубже. Среди них отсутствует большинство видов, известных с глубины более 50 м, а также ряд видов, встречающихся в прибрежьи наиболее удаленных от берега островов. Ориентировочно к этой зоне можно отнести внешнюю часть залива с глубинами от 50 до 20–15 м. Непосредственно у берега, а также во вторичных заливах и бухтах наблюдается мозаика участков с различной степенью загрязнения в зависимости от локализации и мощности его источников. К слабо загрязненным нами отнесены северо-западная часть зал. Восток в районе МБС «Восток», а также части б. Врангеля: участки у выхода из нее и участок чистого песка с *Cobanocythere* sp. AC напротив угольного пирса. Можно отнести к зоне слабого загрязнения еще три прибрежных участка, где присутствует богатая фауна остракод, в том числе *N. mutsuensis*: район б. Лазурная в Уссурийском заливе, прибрежье вдоль западного берега зал. Петра Великого, от м. Льва на севере, до м. Гамова на юге, и прибрежье южного участка ДВГМЗ, у м. Островок Фальшивый и бухт Сивучья, Калевала и Пемзовая. К зоне слабого загрязнения можно отнести и внешние части вторичных заливов с глубиной более 10 м: зал. Находка южнее траверза б. Врангеля, зал. Восток южнее района МБС «Восток», Уссурийский залив, южнее линии м. Басаргина – м. Таранный, и Амурский залив, южнее линии п-ов Песчаный – о. Уши у входа в б. Новик на о. Русский (43°04' N; 131°48' E). Влияние сильного загрязнения прол. Босфор Восточный на смежные районы различно. Со стороны Уссурийского залива зона слабого загрязнения примыкает непосредственно ко входу в пролив, где встречаются живыми *S. cf. arcuatum* на глубине 25–34 м, у выхода же из пролива со стороны Амурского залива на юг простирается обширная зона загрязнения, где до о. Уши отсутствуют живые остракоды.

III. Зона умеренного загрязнения со значительно обедненными комплексами обитающих на грунте Podocorida, резистентных к умеренному загрязнению. В отдельных ее участках могут быть представлены различные по составу комплексы остракод, что связано со степенью их загрязнения и особенностями гидрологического режима. В пределах этой зоны в зависимости от степени вымирания обитавших там остракод выделяются три основные подзоны, IIIA, IIIB, IIIC, и специфическая подзона IIID.

IIIA. Подзона низкой степени умеренного загрязнения, относительно благополучного состояния экосистем, где количество живых остракод превышает количество вымерших. В Амурском заливе к ней мы относим его внутреннюю часть, ограниченную на юге линией п-ов Песчаный – о. Уши у о. Русский, за исключением его северо-западной части (эстуарий р. Раздольная), вершины залива и зал. Угловой (не изучены), а также большей части восточного прибрежья вдоль Владивостока с многочисленными источниками загрязнения. Вдоль восточного берега залива, на участке от м. Тупой до м. Грозный граница подзоны IIIA проходит по береговой полосе. Далее на юг, перед стоком «Кировский» она удаляется от берега и в районе Второй Речки отстоит уже на расстоянии более 1 км от выпуска

сточных вод. Южнее она еще дальше отстоит от берега. Напротив мощного подводного выпуска сточных вод «Первореченский», оголовков которого отстоит примерно в 1 км от берега, граница подзоны ША располагается почти посередине залива. В районе б. Федорова она приближается к берегу, а далее снова отходит мористее напротив зоны дампинга у м. Токаревского. Далее на юг положение ее границы не установлено. Ясно только, что она достигает траверза о. Уши.

В Уссурийском заливе подзона ША распространяется севернее линии м. Басаргина – м. Таранный, но ее северные границы не установлены. В зал. Восток определено к подзоне ША относится открытая бухточка у м. Бурунный (контрольная ст. 6, у выхода из б. Гайдамак). Остальные аналогичные районы залива не исследованы. Не установлены также границы подзоны ША в открытой части зал. Находка, которая по логике вещей должна располагаться севернее зоны слабого загрязнения. В исследованной же б. Врангеля она занимает северо-западный угол бухты и среднюю часть выхода из нее (см. рис. 3.5).

ШВ. Подзона существенного загрязнения, где количество живых видов примерно равно количеству вымерших. К ней мы относим всю северо-западную часть Амурского залива, включая эстуарий р. Раздольная. Известно, что с водами р. Раздольная в эту часть залива поступает большое количество поллютантов. Там обитает примерно в два раза меньше морских видов, чем в подзоне ША в районе ИБМ. Остаются эврибионтные виды, которые устойчивы к флюктуациям не только солености, но и других параметров среды, в том числе и антропогенного загрязнения. Дно этой части залива покрыто толстым слоем эвтрофицированных илов, где наблюдаются вспышки численности видов-оппортунистов. К подзоне ШВ относится также район у оконечности дюкера выпуска сточных вод «Де-Фриз», где в особом микробиотопе, расположенном над дном на глыбовой насыпи дюкера, обнаружено 8 видов, 6 из них живыми, из которых 3 оппортуниста в массовом количестве, а в 20 м напротив него, на иле у основания устричных банок, встречено 8 видов, 5 из них живыми. Эта зона распространяется на юг, по крайней мере, на 0,5 км от дюкера, где в пр. 4п и 7п обнаружено 14 видов остракод, 11 из них живыми, в том числе в массовом количестве 2 вида-оппортуниста. Кроме того, к подзоне ШВ относятся три участка у восточного берега залива вдоль Владивостока: песчаный участок с *Zostera* в районе стока «Кировский» (10 видов, 3 живыми), побережье у м. Чумака (26 видов, 13 живыми) и район б. Федорова (7 видов, 3 живыми) (см. рис. 5.1). В б. Врангеля подзона ШВ занимает большую часть бухты. Во впадине с максимальными глубинами в ее центральной части имеется зона эвтрофикации с монокультурой *Howeina* sp. 5 (до 820 живых экз. и 285 створок в пробе).

ШС. Участки подзоны высокой степени умеренного загрязнения, где способно выживать лишь крайне малое число подокопид, обитающих на грунте, в Амурском заливе установлены в двух местах у его восточного берега. 1. Напротив устья Первой Речки, где на глубине 6–7 м найден живым экземпляр *B. bisanensis* (пр. 3), а на глубине 21,5 м экземпляр *H. camptocytheroidea* (пр. А-59). 2. На акватории, прилегающей к м. Токаревского, где обнаружено 18 видов остракод, 10 из них живыми (7 типичных супрабионтов и 3 эпибионта). В б. Врангеля подзона

ШС занимает куттовую северо-восточную ее часть, куда впадают реки Хмыловка и Глинка. Из 46 обитавших здесь ранее видов живыми обнаружены только 5.

IIIД. К выделенной в б. Врангеля специфической подзоне изъятия грунта вдоль портовых сооружений отнесены три участка у юго-восточного берега бухты с глубинами 12–13 м, где фауна остракод сильно обеднена по сравнению с соседними станциями. Изначально существовавшие здесь комплексы остракод были практически уничтожены, и началось формирование новых группировок. В этих местах встречено всего 4 вида, представленных преимущественно живыми экземплярами. Это пример пионерного сообщества остракод, образовавшегося на месте уничтоженного в результате выемки грунта. Неспособные плавать остракоды медленно заселяют эту зону, в то время как офиуры и полихеты здесь уже заняли свои ниши.

IV – зона сильного загрязнения, где обитающие на грунте остракоды полностью вымирают. Там могут выживать только виды, не контактирующие непосредственно с осадками, насыщенными поллютантами. Она подразделяется на две подзоны, IVA и IVB.

IVA. Подзона где может выживать крайне ограниченный набор неспособных плавать остракод-супрабионтов из отряда Podocorida. Выявлено четыре соответствующих участка. В Амурском зал. в районе м. Фирсова на глубине 1,5–4,5 м наряду с остатками 16 видов встречены живыми 4 супрабионта, а на глубине 18 м обнаружены только остатки 2 видов. На расстоянии около 500 м от выпуска сточных вод «Вторая Речка» встречены единичные створки 7 видов, а на камнях, с *Saccharina*, найдены по 2 живые особи 2 супрабионтов. К подзоне IVA относятся также небольшой участок акватории порта Владивосток у берега м. Токаревского, в непосредственной близости от выхода в Амурский залив, где встречены живыми 2 супрабионта, и участок в гавани б. Гайдамак зал. Восток, где в обрастании плавающего дока встречены многочисленные *S. (P.) verecundus*. К подзоне IVA мы относим и западную часть б. Гайдамак (ст. 10), где обнаружен единственный ювенил *Callistocythere* sp. 1. Он случайно заполз в непригодное для нормальной жизни вида место, но смог продержаться там некоторое время, благодаря, по-видимому, не очень высокой степени загрязнения грунта.

IVB. Подзона где Podocorida не выживают, но туда могут заплывать Muodocorida. Это участки, где степень загрязнения вод оказывается ниже лимитирующего их распространение уровня. При биотестировании вод зал. Петра Великого с использованием мизид и предличинок анчоуса показано, что уровень их загрязнения не постоянен в пространстве и времени (Пряжевская, 2008). Аналогичным образом, локализация и размеры участков, пригодных для проникновения миодокопидид, могут сильно меняться в зависимости от изменений поступления поллютантов и гидрологических условий. К подзоне IVB мы относим три небольших участка акватории порта Владивосток в прол. Босфор Восточный и участок на выходе из гавани б. Гайдамак (ст. 8), где живым встречен только *E. nipponicus*.

V. Зона чрезвычайно сильного загрязнения, где остракоды совершенно не выживают. В ее пределах также можно различать две подзоны (А и В) в зависимости от продолжительности действия такого загрязнения.



VA. Подзона, где относительно богатый комплекс остатков остракод присутствует на поверхности грунта и свидетельствует о том, что массивное загрязнение наступило совсем недавно, по-видимому, несколько лет тому назад. К ней относятся акватория у нефтебазы в районе Первой Речки (3 вида) и район дампинга у м. Токаревский (2 вида) в Амурском заливе, большая часть акватории прол. Босфор Восточный (71 вид), б. Чажма (34 вида), участок у выхода из гавани б. Гайдамак в зал. Восток (2 вида) и район устья р. Хмыловка в б. Врангеля (8 видов).

VB. Подзона, где остатки остракод захоронены слоем последующих осадков, свидетельствующих о том, что массивное загрязнение здесь продолжается не одно десятилетие, и в осадках накопилось очень большое количество поллютантов. У восточного побережья Амурского залива вдоль Владивостока установлено четыре места распространения подзоны VB: в районе устья р. Вторая Речка до глубины 5 м, напротив устья р. Первая Речка до глубины 3 м, в районе выпуска сточных вод «Первореченский» у м. Чумака на глубине 17–18 м и напротив этого места, почти посередине залива на глубине 21 м (ст. А-24). На акватории порта Владивосток эта подзона занимает внутренние части бухт Золотой Рог и Диомид. В зал. Восток она занимает практически всю акваторию гавани б. Гайдамак, а в зал. Находка бухты Новицкого и Находка. Наиболее мощный слой осадков после гибели последних остракод сформировался в б. Золотой Рог. В керне скважины № 7355А обнаружены последние остатки 8 видов остракод в интервале 0,87–0,84 м, а в грунтовой 60-сантиметровой колонке они полностью отсутствуют. В гавани б. Гайдамак верхний слой осадков без остатков остракод составляет 30 см.

---

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Процесс деструкции водных экосистем в районах морских портов носит глобальный и в основном необратимый характер. Картина, подобная той, что наблюдается в порту Владивосток, имеет место в большинстве достаточно долго существующих портах мира. Во всяком случае, это можно сказать еще о двух исследованных нами портах за пределами Японского моря. При обследовании с фаунистическими целями Севастопольской бухты летом 1966 г. выяснилось, что на большей ее акватории остракоды вымерли. Лишь на выходе из нее обнаружено несколько экземпляров 5 видов остракод. Не были обнаружены остракоды осенью 1972 г. в средней части б. Крабовая на о. Шикотан (южные Курильские острова), на берегу которой расположен порт Крабовозводск и крупный рыбоперерабатывающий завод. Фараджов (1966) указывает, что в Каспийском море в районе нефтяных промыслов (от Бакинской бухты до м. Аляты) осенью 1964 г. остракоды совершенно отсутствовали. По сравнению с южно-приморскими портами, обследованный в 1997 г. зал. Йонгил (япономорское побережье Южной Кореи) оказался слабо загрязненным, несмотря на интенсивно работающий порт и мощную металлургическую промышленность в г. Поханге (Lee et al., 2000). Даже в гавани порта встречены живыми 9 видов остракод. Небольшие зоны сильного и умеренного загрязнения выявлены в районе порта и в прилегающей к нему кутовой части залива; остальная его часть относится к зоне слабого загрязнения. Относительная чистота зал. Йонгил сохраняется благодаря жесткому природоохранному законодательству. Работа в порту организована так, что особенно губительное для остракод нефтяное загрязнение в нем значительно меньше, чем в других портах.

Антропогенному загрязнению подвергаются не только порты, но и любые объекты, где проявляется хозяйственная деятельность. В условиях сильного загрязнения остракоды не живут, хотя там и могут обитать нематоды, полихеты и некоторые другие организмы. Остракоды ценны именно как тонкие индикаторы градиентов слабого и умеренного загрязнения. С помощью остракодового анализа можно выявить начальные этапы деструкции экосистем, еще неуловимые другими методами. Изменением своих комплексов они реагируют на слабые изменения среды, когда внешне все еще выглядит благополучно. Остракодовый анализ наиболее рационально использовать при проведении экологической экспертизы районов, где только планируется развертывание хозяйственной деятельности. При последующем мониторинге именно по остракодам можно будет выявить начало деструктивных процессов.

В результате проведенной работы изучен состав фауны остракод ряда районов зал. Петра Великого, выявлен характер распределения их комплексов и распространения многих видов в зависимости от степени загрязнения. Таким

образом, создана база для последующего мониторинга состояния экосистем исследованных акваторий. Собственно говоря, предприняты шаги перехода от накопления фактических данных к созданию системы, позволяющей на основе остракодового анализа проводить классификацию акваторий в зависимости от характера деструкции комплексов остракод в результате антропогенного воздействия. Общие положения предлагаемой системы диагностики степени загрязнения акваторий на основе остракодового анализа по пятибалльной шкале вполне приложимы к любому району Мирового океана. Выделенные комплексы остракод могут быть использованы для определения состояния и динамики водных экосистем в близлежащих регионах, разумеется, с соответствующими поправками на особенности их фауны.

Подводя итоги современному состоянию изученности остракод в качестве индикаторов состояния и динамики водных экосистем, можно обозначить основные лакуны в наших знаниях и наметить наиболее актуальные проблемы остракодологии в этом направлении.

Прежде всего необходима всемерная интенсификация таксономической работы. Необходимо описать множество видов остракод, фигурирующих ныне в литературе в открытой номенклатуре, чтобы из «вещи в себе» они стали «вещью для нас». В работе рассматриваются 212 видов остракод, 121 из которых еще не описан. Всего, по нашим предварительным подсчетам, в зал. Петра Великого обитает не менее 400 видов. В российских водах дальневосточных морей установлено 1317 видов остракод (Chavtur, 2013; Schornikov, 2013), из которых 925, приведенных в открытой номенклатуре, предстоит еще описать. Назрела необходимость радикальной реклассификации современных остракод с описанием множества новых родов и выделением ряда таксонов более высокого ранга. Современные остракоды все еще остаются значительно менее изученными, чем ископаемые.

Изучение сезонности в динамике численности остракод и их жизненных циклов позволит яснее представлять суть происходящих процессов и избегать некоторых ошибок в их интерпретации.

При дальнейшем мониторинге необходимо учитывать не только качественные, но и количественные показатели. Из-за того что остракоды не самые массовые организмы мейобентоса, для их количественного учета не пригодны многие популярные в мейобентологии методы, поскольку необходимы пробы с площади не менее 10 см<sup>2</sup>. На мелководье хорошо зарекомендовала себя предлагаемая нами складная рамка, на больших глубинах применимы мультикореры.

Актуально исследование механизмов формирования мелкомасштабной структуры и выявление характера и причин, определяющих распределение популяций в микромасштабе. Чтобы уловить детальные изменения в сообществах остракод и характере распространения отдельных видов, необходимо проводить наблюдения по определенной сетке станций с привязкой их к биотопам и точкам на дне, ориентируясь на специально установленные реперы в ключевых местах.

Чрезвычайно интересно исследование колонок осадков, сформировавшихся в последние 100–50 лет, основанное на измерении активности радионуклеида <sup>210</sup>Pb, позволяющее определить возраст осадков с шагом в 5–10 лет.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Весьма перспективно использование остракодового анализа не только для контроля за антропогенным прессингом на экосистемы, но и для характеристики влияния на них различных природных факторов. В частности, нами успешно использован остракодовый анализ для выяснения картины распределения придонных водных масс в прибрежных зонах моря (Шорников, Соколенко, 1999), гидрологический режим в которых наиболее сложен и, как правило, слабо изучен. Подобные разработки особенно актуальны потому, что для выявления достаточно полной гидрологической характеристики таких акваторий стандартными океанологическими методами требуется большой объем работ, в том числе сезонных и многолетних.

Уже сейчас с помощью остракодового анализа можно адекватно определить степень загрязнения исследуемых акваторий. Но еще немало надо сделать для того, чтобы он занял достойное место в природоохранной деятельности в качестве тонкого инструмента оценки и контроля состояния водных экосистем.

---

---

## ЛИТЕРАТУРА

---

- Адрианов А.В.* Современные проблемы изучения морского биологического разнообразия // Биол. моря. 2004а. Т. 30, № 1. С. 3–19.
- Адрианов А.В.* Стратегия и методология изучения морского биоразнообразия // Биол. моря. 2004б. Т. 30, № 2. С. 91–95.
- Адрианов А.В., Тарасов В.Г.* Методология мониторинга морского биоразнообразия (региональный и локальный уровни) // Научные основы сохранения биоразнообразия Дальнего Востока России: комплексный региональный проект ДВО РАН по программе Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России». Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 10–29.
- Адрианов А.В., Тарасов В.Г., Щербатюк А.Ф.* Применение и перспективы сезонного видеомониторинга на особо охраняемых морских акваториях залива Петра Великого Японского моря // Вестн. ДВО РАН. 2005. № 1. С. 19–26.
- Аладин Н.В.* Соленостные адаптации и осморегуляторные способности остракод из Каспийского и Аральского морей // Зоол. журн. 1983. Т. 62, вып. 1. С. 51–57.
- Аладин Н.В.* Соленостные адаптации и осморегуляторные способности ракушковых ракообразных из Японского моря. Сообщ. 2 // Зоол. журн. 1987. Т. 66, вып. 6. С. 820–825.
- Аладин Н.В., Шорников Е.И.* Соленостные адаптации и осморегуляторные способности ракушковых ракообразных Японского моря // Зоол. журн. 1986. Т. 65, вып. 6. С. 829–836.
- Атлас подводных ландшафтов Японского моря. М.: Наука, 1990. 224 с.
- Белан Т.А.* Полихеты как индикаторы загрязнения Амурского залива // Исслед. фауны морей. СПб.: ЗИН РАН. 1992. Вып. 43, № 51. С. 120–125.
- Блашек Б., Гадач Е., Голубичкова Б.* Гносеологические основания сбора данных в биоценологии // Журн. общ. биол. 1977. Т. 38, № 5. С. 724–734.
- Ващенко М.А.* Загрязнение залива Петра Великого Японского моря и его биологические последствия // Биол. моря. 2000. Т. 26, № 3. С. 149–159.
- Вишкова Т.С., Никулина Т.В.* Первые сведения о пресноводных беспозвоночных // Дальневосточный морской биосферный заповедник. Исследования. Т. 1. Владивосток: Дальнаука, 2004. С. 589–590.
- Галышева Ю.А.* Сообщества макробентоса сублиторали залива Восток Японского моря в условиях антропогенного воздействия // Биол. моря. 2003. Т. 30, № 6. С. 423–431.
- Гальцова В.В.* Количественный анализ мейобентоса // Гидробиол. журн. (Киев). 1971. Т. 7, № 2. С. 132–136.
- Гвоздева И.Г., Горбаренко С.А., Раков И.А., Лутаенко К.А., Шорников Е.И., Микишин Ю.А.* Палеосреда Приморья в среднем и позднем голоцене по комплексным данным разреза Шкотово: Препр. Владивосток: ТОИ ДВО РАН, 1997. 32 с.
- Горячев В.А., Сергеева А.Ф., Сойфер В.Н.* Локальный источник радиоактивного загрязнения морской среды в прибрежной зоне залива Петра Великого // Состояние морских экосистем, находящихся под влиянием речного стока. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 246–258.
- Гульбин В.В., Арзамасцев И.С.* Биологический мониторинг акватории глубоководного порта Восточный (бухта Врангеля Японского моря) // Биол. моря. 1998. Т. 24, № 5. С. 278–286.

- Дерюгин К.М., Сомова Н.М.* Материалы по количественному учету бентоса залива Петра Великого (Японское море) // Исследование дальневосточных морей СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1941. Вып. 1. С. 13–36.
- Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2005 г. Экологическая программа. Ч. 2. Владивосток: Дальнаука. 1992. 276 с.
- Дубовский Н.В.* Материалы к познанию фауны пресноводных Ostracoda Украины // Тр. Харківського Товариства Дослідників природи. 1927. Т. 50, вып. 2. С. 107–120.
- Дубовский Н.В.* Материалы к познанию фауны и биологии Ostracoda бассейна реки Северный Донец // Тр. Харківського Товариства Дослідників природи. 1929. Т. 52, вып. 1. С. 101–167.
- Дударев О.В., Боцұл А.И., Савельева Н.И., Чаркин А.Н., Дубина В.А., Аникиев В.В.* Масштабы изменчивости литолого-биогеохимических процессов в эстуарии р. Раздольная (Японское море): потоки терригенного материала и формирование донных осадков // Состояние морских экосистем, находящихся под влиянием речного стока. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 7–40.
- Дулепов В.И., Кочеткова О.А.* Мониторинг загрязнения морской воды в районе Владивостока // Международная научно-практическая конференция «Морская экология – 2007». Т. 1. Владивосток: Изд-во МГУ, 2007. С. 123–127.
- Дулепов В.И., Лелюх Н.Н., Лескова О.А.* Анализ и моделирование процессов функционирования экосистем залива Петра Великого. Владивосток: Дальнаука, 2002. 248 с.
- Ермолицкая М.З.* Сброс примеси через подводный трубопровод // Международная научно-практическая конференция «Морская экология – 2007». Т. 1. Владивосток: Изд-во МГУ, 2007. С. 192–194.
- Завьялов П.О., Арашкевич Е.Г., Бастида И., Гинзбург А.И., Дикарев С.Н., Житина Л.С., Ижицкий А.С., Ишняязов Д.П., Костяной А.Г., Кравцова В.И., Кудышкин Т.В., Курбаниязов А.К., Ни А.А., Никишина А.Б., Петров М.А., Сажин А.Ф., Сапожников Ф.В., Соловьев Д.М., Хан В.М., Шеремет Н.А.* Большое Аральское море в начале XXI века: физика, биология, химия. М.: Наука, 2012. 229 с.
- Звалинский В.И., Тищенко П.Я.* Биогенные элементы в эстуариях. Поведение и биогеохимия // Состояние морских экосистем, находящихся под влиянием речного стока. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 89–124.
- Зенина М.А.* Фауна остракод Амурского залива в районе ст. Чайка // Тез. докл. VI регион. конф. по актуальн. пробл. экологии, мор. биологии и биотехнологии. Владивосток: Изд-во Дальневост. гос. ун-та, 2003. С. 43–45.
- Зенина М.А.* Влияние загрязнения на фауну остракод Амурского залива (зал. Петра Великого, Японское море) // Биол. моря. 2009а. Т. 35, № 4. С. 249–255.
- Зенина М.А.* Остракоды как индикаторы водных экосистем (на примере северной части Амурского залива и порта Владивосток) // Тез. докл. X съезда Гидробиол. о-ва при РАН. Владивосток: Дальнаука, 2009б. С. 449–450.
- Зенина М.А.* Остракоды как индикаторы состояния и динамики водных экосистем (на примере северной части Амурского залива и акватории порта Владивосток): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2009в. 23 с.
- Зенина М.А., Шорников Е.И.* Комплексы остракод опресненной части Амурского залива и низовьев р. Раздольная // Экологические проблемы использования прибрежных морских акваторий: материалы междунар. науч.-практ. конф. Владивосток: Изд-во Дальневост. гос. ун-та, 2006. С. 68–71.
- Коженкова С.И., Галышева Ю.А.* Макрофитобентос литорали зал. Восток Японского моря – весенне-летний период // Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука, 2004. С. 73–89.

- Короткий А.М., Караулова Л.П., Троицкая Т.С.* Четвертичные отложения Приморья. Стратиграфия и палеогеография. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1980. 234 с.
- Куликова В.А., Омеляненко В.А., Тарасов В.Г.* Меропланктон бухты Гайдамак (зал. Восток, Японское море) в условиях загрязнения // Экология. 2003. № 6. С. 1–6.
- Курашов Е.А.* Фауна остракод некоторых водоемов Латгалии // Вопросы гидрофизики, гидрохимии и гидробиологии озер. Л.: Ин-т озеровед. АН СССР, 1984. С. 205–219. Рук. деп. в ВИНТИ 16.01.1985. № 461–85.
- Курашов Е.А.* Оценка современного состояния и роли мейобентоса в донных сообществах Ладожского озера: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1989. 23 с.
- Кусакин О.Г.* Морские и солоноватоводные равноногие ракообразные (Isopoda) холодных и умеренных вод Северного полушария // Определители по фауне СССР, издаваемые ЗИН АН СССР. Л.: Наука, 1979. Т. 122. 471 с.
- Кусакин О.Г., Иванова М.Б., Цурпало А.П.* Список видов животных, растений и грибов литорали дальневосточных морей России. Владивосток: Дальнаука, 1997. 168 с.
- Кусакин О.Г., Кудряшов В.А., Тараканова Т.Ф., Шорников Е.И.* Поясообразующие фаунистические группировки литорали Курильских островов // Растительный и животный мир литорали Курильских островов: сб. работ Ин-та биол. моря ДВНЦ АН СССР. № 1. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1974. С. 5–74.
- Лев О.М., Исаева И.Н.* О чертах сходства и отличия позднекайнозойских остракод Сахалина и севера Евразии // Проблемы корреляции новейших отложений Севера Евразии. Л.: Изд-во ВГО, 1971. С. 120–125.
- Лоция Японского моря. Ч. I. Северо-западная часть моря от реки Тюмень-Ула до мыса Белкина. М.: МО СССР, ГУНИО, 1972. 284 с.
- Лутаенко К.А.* Фауна двустворчатых моллюсков Амурского залива (Японское море) и прилегающих районов // Бюл. Дальневост. малакол. о-ва. 2002. Вып. 6. С. 5–60.
- Макрушин А.В.* Биологический анализ качества вод. Л.: Зоол. ин-т АН СССР. 1974. 60 с.
- Масленников С.И., Звягинцев А.Ю., Ивин В.В., Кашин И.А.* Гидробиологические исследования в районе выпускного водовода очистных сооружений г. Владивостока // Экология, безопасность жизнедеятельности, защита в чрезвычайных ситуациях, охрана, безопасность, медицина и гигиена труда, устойчивое развитие Дальневосточных территорий: междунар. науч. чтения «Приморские зори – 2003», посвященные памяти президента ТАНЭБ, проф. Короткова В.И. Владивосток, 2003. С. 193–195.
- Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. 4-е. Принят Международным союзом биологических наук: пер. с англ. и фр. 2-е, испр. изд. рус. перевода. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. 223 с.
- Милейковский С.А.* Влияние антропогенного загрязнения морских прибрежных и эстуарных вод на развитие, распределение и оседание пелагических личинок донных беспозвоночных // Тр. Ин-та океанол. АН СССР. 1976. Т. 105. С. 249–270.
- Милейковский С.А.* Экология размножения морского бентоса. Зависимость от солености воды и «репродуктивные физиологические рассы». М.: Наука, 1981. 92 с.
- Мокиевский В.О.* Экология морского мейобентоса. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2009. 286 с.
- Моценко А.В., Белан Т.А.* Полихеты северной части Амурского залива (залив Петра Великого Японского моря): состав, структура и распределение таксоценов // Изв. ТИНРО. 2010. Т. 163. С. 1–22.
- Наумов Ю.А.* О воздействии объектов военно-промышленного комплекса на экологическое состояние залива Стрелок // Изв. ТИНРО. 1999. Т. 126. С. 637–649.
- Наумов Ю.А.* Антропогенез и экологическое состояние геосистемы прибрежно-шельфовой зоны залива Петра Великого Японского моря. Владивосток: Дальнаука, 2006. 300 с.

- Некрасов Д.А., Тарасов В.Г., Адрианов А.В.* Методы и перспективы подводного видеомониторинга при изучении биологического разнообразия на заповедных и охраняемых акваториях // Экологические, гуманитарные и спортивные аспекты подводной деятельности: материалы 2-й междунар. науч.-практ. конф. Томск: ТГУ, 2002. С. 155–157.
- Некрасов Д.А., Адрианов А.В., Тарасов В.Г.* Результаты комплексного сезонного мониторинга биоразнообразия на заповедных и охраняемых акваториях залива Петра Великого (Японского моря) // Экологические, гуманитарные и спортивные аспекты подводной деятельности: материалы 3-й междунар. науч.-практ. конф. Томск: ТГУ, 2004. С. 184–189.
- Некрасова М.И.* Многолетние изменения фауны многощетинковых червей на акватории заказника «Залив Восток» (Японское море) // VII Дальневост. конф. по заповедному делу: материалы конф. Биробиджан, 18–21 октября 2005. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2005. С. 199–201.
- Нигматулина Л.В.* Влияние сточных вод контролируемых выпусков на экологическое состояние Амурского залива: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток. 2005. 19 с.
- Огородникова А.А.* Эколого-экономическая оценка воздействия береговых источников загрязнения на природную среду и биоресурсы залива Петра Великого. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2001. 193 с.
- Олейник Е.В., Мощенко А.В., Лишавская Т.С.* Влияние загрязнения донных отложений на видовой состав и обилие двустворчатых моллюсков в заливе Петра Великого Японского моря // Биол. моря. 2004. Т. 30, № 1. С. 39–45.
- Омельяненко В.А., Куликова В.А., Погодин А.Г.* Меропланктон Амурского залива (залив Петра Великого Японского моря) // Биол. моря. 2004. Т. 30, № 3. С. 191–207.
- Основы палеонтологии. Членистоногие трилобитообразные и ракообразные. М.: Госгеолтехиздат, 1960. 516 с.
- Петренко В.С.* Основные черты техногенеза на побережье Приморья // Тематический выпуск ДВНИГМИ. 2003. № 4. С. 175–184.
- Погребов В.Б., Кашенко В.Н.* Донные сообщества донных грунтов залива Восток Японского моря // Биологические исследования зал. Восток. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 12–22.
- Поляков Д.М.* Современное состояние донных осадков Амурского залива // Морская экология – 2002: материалы междунар. науч.-практ. конф. Владивосток: Изд-во МГУ, 2002. С. 138–144.
- Посадова В.П.* Состояние запасов сельди залива Петра Великого // Изменчивость состава ихтиофауны, урожайности поколений и методы прогнозирования запасов рыб в северной части Тихого океана. Владивосток: ТИПРО, 1988. С. 64–69.
- Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 3: Остракоды кайнозоя. Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1989. 235 с.
- Прозорова Л.А.* Видовой состав и распределение пресноводной малакофауны в бассейне нижнего течения реки Туманной // Экологическое состояние и биота юго-западной части залива Петра Великого и устья реки Туманной. Владивосток: Дальнаука, 2001. Т. 2. С. 52–72.
- Пряжевская Т.С.* Влияние загрязнения вод залива Петра Великого на выживаемость мизид и предличинок японского анчоуса: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2008. 25 с.
- Савельева Н.И., Аникиев В.В., Дударев О.В.* Изменчивость стратификации вод в северной части Амурского залива Японского моря в летний период // Состояние морских экосистем, находящихся под влиянием речного стока. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 41–52.
- Сивинцев Ю.В., Высоцкий В.Л., Данилян В.А.* Радиоэкологические последствия радиационной аварии на атомной подводной лодке в бухте Чажма // Атомная энергия. 1994. Т. 76, вып. 2. С. 158–160.
- Сойфер В.Н.* Радиоэкология северного шельфа Японского моря. Владивосток: Дальнаука, 2002. 254 с.



- Сойфер В.Н., Горячев В.А., Сергеев А.Ф. и др.* Эволюция радиоактивного загрязнения в зоне аварии на атомной подводной лодке в 1985 г. в бухте Чажма Японского моря // Метеорология и гидрология. 1999. № 1. С. 48–63.
- Соколенко Д.А.* Остракоды – индикаторы антропогенного прессинга района порта Восточный // Тез. докл. конф. мол. ученых по пробл. экологии, мор. биологии и биотехнологии. Владивосток: ТИНРО-Центр, 1997. С. 123–124.
- Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М.* Рыбы залива Петра Великого. Владивосток: Дальнаука, 2009. 376 с.
- Степанов В.В.* Характеристика температуры и солености воды залива Восток Японского моря // Биологические исследования залива Восток. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 12–22.
- Тарасов В.Г.* Распределение и трофическое районирование донных сообществ мягких грунтов залива Восток Японского моря // Биол. моря. 1978. № 6. С. 16–22.
- Тарасов В.Г., Шулькин В.М., Фадеев В.И., Некрасов Д.А.* Донные сообщества морских прибрежных экосистем в условиях современного антропогенного воздействия // Фундаментальные исследования морей и океанов. Кн. 2 / Ин-т океанологии им. П.П. Ширшова РАН. М.: Наука, 2006. С. 353–382.
- Ткалин А.В., Климова В.Л., Шаповалов Е.Н., Кулинич Н.М., Севостьянов А.В., Белан Т.А., Борисов Б.М.* Некоторые региональные последствия антропогенного воздействия на морскую среду // Тр. ДВНИГМИ. Вып. 144. Л.: Гидрометеиздат. 1990. 107 с.
- Требухова Ю.А., Павлюк О.Н.* Видовой состав и распределение свободноживущих морских нематод в заливе Восток Японского моря // Биол. моря. 2006. Т. 32, № 1. С. 8–16.
- Фараджов Г.Р.* Сезонные изменения фауны остракод западного побережья Среднего Каспия // Изв. АН Азерб. ССР. Сер. биол. 1966. № 6. С. 62–68.
- Христофорова Н.К., Гальшиева Ю.А., Коженкова С.И.* Оценка антропогенного воздействия на зал. Восток (Японское море) по флористическим показателям макробентоса // ДАН. 2005. Т. 405, № 6. С. 819–821.
- Христофорова Н.К., Журавель Е.В., Григорьева Н.И., Чернова Е.Н., Рисунова М.А.* Оценка качества вод залива Восток Японского моря // Проблемы региональной экологии. 2001. № 2. С. 59–69.
- Христофорова Н.К., Журавель Е.В., Миронова Ю.А.* Рекреационное воздействие на залив Восток (Японское море) // Биол. моря. 2002, Т. 28, № 4. С. 300–303.
- Христофорова Н.К., Коженкова С.И., Гальшиева Ю.А.* Оценка тенденций изменения макрофитобентоса, гидрохимических и микробиологических характеристик заливов Восток и Находка в связи с вариациями антропогенной нагрузки // Реакция морской биоты на изменения природной среды и климата: материалы Комплексного регионального проекта ДВО РАН по программе Президиума РАН. Владивосток: Дальнаука, 2007. С. 37–78.
- Христофорова Н.К., Соломай М.С.* Химико-экологическая оценка качества прибрежных вод города Владивостока [Электронный ресурс] // Исследовано в России. 2006. № 147. С. 1380–1386. URL: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2006/147.pdf>
- Христофорова Н.К., Шулькин В.М., Кавун В.Я., Чернова Е.Н.* Тяжелые металлы в промысловых и культивируемых моллюсках залива Петра Великого. Владивосток: Дальнаука, 1993. 296 с.
- Черкашин С.А., Вейдеман Е.Л.* Экотоксикологический анализ состояния прибрежных экосистем залива Петра Великого (Японского моря) // Вопросы рыболовства. 2005. Т. 6, № 4 (24). С. 637–652.
- Черняев А.П.* Распределение нефтяных углеводородов и оценка состояния биоты в Амурском заливе (Японское море) // Изв. ТИНРО. 2005. Т. 140. С. 240–244.

- Черняев А.П., Лукьянова О.Н., Черкашин С.А. Распределение нефтяных углеводородов и оценка состояния биоты в Амурском заливе (Японское море) // Экологическая химия. 2006. Т. 15, № 1. С. 28–38.
- Шевченко О.Г., Орлова Т.Ю., Масленников С.И. Сезонная динамика диатомовых водорослей рода *Chaetoceros* Ehrenberg в Амурском заливе Японского моря // Биол. моря. 2004. Т. 30, № 1. С. 30–38.
- Шорников Е.И. Новое семейство ракушковых рачков (Ostracoda) из супралиторали Курильских островов // Зоол. журн. 1969. Т. 48, вып. 4. С. 495–498.
- Шорников Е.И. *Acetabulastoma* – новый род остракод, эктопаразитов Amphipoda // Зоол. журн. 1970. Т. 49, вып. 8. С. 1132–1142.
- Шорников Е.И. Функциональная морфология раковин остракод как палеоэкологический индикатор // Тез. III Всесоюз. коллоквиума по остракодам. Таллин, 1971. С. 36–39.
- Шорников Е.И. Остракоды Аральского моря // Зоол. журн. 1973а. Т. 52, вып. 9. С. 1304–1314.
- Шорников Е.И. Остракоды (Crustacea, Ostracoda) – эктопаразиты морских ежей // Паразитология. 1973б. Т. 7, вып. 2. С. 135–144.
- Шорников Е.И. Подкласс ракушковые, Ostracoda // Атлас беспозвоночных Аральского моря. М.: Пищ. пром-сть, 1974а. С. 180–199.
- Шорников Е.И. К изучению остракод (Crustacea, Ostracoda) литорали Курильских островов // Растительный и животный мир литорали Курильских островов: сб. работ Института биологии моря ДВНЦ АН СССР. № 1. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1974б. С. 137–214.
- Шорников Е.И. Новые виды остракод коралловых рифов Красного моря и Аденского залива // Биология коралловых рифов. Морфология, систематика, экология. М.: Наука, 1980а. С. 132–158.
- Шорников Е.И. Остракоды в наземных биотопах // Зоол. журн. 1980б. Т. 59, вып. 9. С. 1306–1319.
- Шорников Е.И. Остракоды *Vuthocytheridae* дальневосточных морей. М.: Наука, 1981. 200 с.
- Шорников Е.И. Несоответствия между «зоологической» и «палеонтологической» классификациями остракод и возможные пути их преодоления // Зональная стратиграфия по микроорганизмам и методы ее разработки: Тез. докл. X Всесоюз. микрорепалеонтол. совещ. Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1986. С. 232–234.
- Шорников Е.И. Остракоды – биоиндикаторы водных экосистем // Экологические проблемы охраны живой природы: тез. всесоюз. конф. Ч. 3. М., 1990. С. 235–236.
- Шорников Е.И. Вопросы систематики остракод семейства *Paradoxostomatidae* и реклассификация *Paradoxostoma* s. l. залива Петра Великого // Экосистемные исследования: прибрежные сообщества залива Петра Великого. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, (1991) 1993. С. 153–166.
- Шорников Е.И. Подкласс Ostracoda // Вшивкова Т.С. Гидробиологические исследования в Уссурийском заповеднике им. академика В.Л. Комарова. Ч. I. Пресноводная фауна (видовой и биогеографический состав). Владивосток: Дальнаука, 1995. С. 18–19.
- Шорников Е.И. Остракоды – индикаторы динамики состояния водных экосистем // Вестн. ДВО РАН. 1996. № 5. С. 36–42.
- Шорников Е.И. Мониторинг состояния среды по остракодам // Дальневосточный морской биосферный заповедник. Исследования. Т. 1. Владивосток: Дальнаука. 2004а. С. 656–659.
- Шорников Е.И. Класс Ostracoda – Ракушковые ракообразные. Гл. III. Аннотированный список биоты островов // Дальневосточный морской биосферный заповедник. Биота. Т. 2. Владивосток: Дальнаука, 2004б. С. 458–465.
- Шорников Е.И. Современные и ископаемые (четвертичные) остракоды бассейнов высокогорных озер Тянь-Шаня Сонкуль и Чагыркуль // Климат, ледники и озера Тянь-Шаня: путешествие в прошлое / Институт водных проблем и гидроэнергетики НАН КР, МНТЦ. Бишкек: Илим, 2007. С. 110–140, 163–166.
- Шорников Е.И. Реликтовые остракоды в фауне оз. Кушмурун (Казахстан) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 10–11. Прил. к журн. «Геология и геофизика». Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008а. Т. 49. С. 484–488.

- Шорников Е.И.* Экологическая характеристика Раковского водохранилища (Приморский край) на основе остракодового анализа // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 4. Владивосток: Дальнаука, 2008б. С. 82–92.
- Шорников Е.И.* Теоретические и прикладные аспекты изучения остракод // Тез. докл. X съезда Гидробиол. о-ва при РАН. Владивосток: Дальнаука, 2009. С. 449–450.
- Шорников Е.И., Зенина М.А.* Фауна донных остракод Карского, Лаптевых и Восточно-Сибирского морей (по материалам экспедиций ТОИ ДВО РАН) // Морские исследования ДВО РАН в Арктике: тр. Аркт. регион. центра. Т. 4. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 156–211.
- Шорников Е.И., Зенина М.А.* Комплекс захороненных остракод на месте аварии атомной подводной лодки в бухте Чажма залива Петра Великого (Японское море) // Биол. моря. 2007. Т. 33, № 3. С. 236–239.
- Шорников Е.И., Соколенко Д.А.* Остракоды – индикаторы придонных водных масс южной части залива Петра Великого Японского моря // Биол. моря. 1999. Т. 25, № 2. С. 180–183.
- Шорников Е.И., Требухова Ю.А.* Пресноводные и солоноватоводные остракоды юго-западного побережья залива Петра Великого // Экологическое состояние и биота юго-западной части залива Петра Великого и устья реки Туманной. Т. 3. Владивосток: Дальнаука, 2002. С. 60–87 (рус. вариант статьи: Schornikov, Trebuchova, 2001).
- Шорников Е.И., Чавтур В.Г.* Остракоды скальных и соседствующих с ними мелководных биотопов юго-западной части залива Петра Великого // Экологическое состояние и биота юго-западной части залива Петра Великого и устья реки Туманной. Т. 3. Владивосток: Дальнаука, 2002. С. 88–109 (рус. вариант статьи: Schornikov, Chavtur, 2001).
- Шулькин В.М., Мощенко А.В.* Уровень загрязнения и факторы, определяющие содержание поллютантов в донных отложениях российской части приустьевой зоны реки Туманной // Экологическое состояние и биота юго-западной части залива Петра Великого и устья реки Туманной. Т. 1. Владивосток: Дальнаука, 2000. С. 86–98.
- Явнов С.Б., Раков В.А. Corbicula.* Владивосток: ТИНРО, 2002. 145 с.
- Ярмоленко С.П., Вайнсон А.А.* Радиобиология человека и животных. М.: Высш. школа, 2004. 549 с.
- Abe K.* Population Structure of *Keijella bisanensis* (Okubo) (Ostracoda, Crustacea), an inquiry into how far the population structure will be preserved in the fossil record // Journ. Fc. Sci., Univ. Tokyo, Sect. 2. 1983. V. 20, N 5. P. 443–488.
- Aladin N.V.* Salinity tolerance, morphology and physiology of the osmoregulatory organ in Ostracoda with special reference to Ostracoda from the Aral Sea // Ostracoda in the Earth and Life Sciences. Rotterdam: A.A. Balkema, 1993. P. 387–403.
- Aladin N.V., Boomer I., Whatley R.C.* Aral Sea Ostracoda as environmental indicators // Lethaia. 1996. V. 29. P. 77–85.
- Aladin N., Micklin P., Plotnikov I.* Biodiversity of the Aral Sea and its Importance to the Possible Ways of Rehabilitating and Conserving its Remnant Water Bodies // Environmental Problems of Central Asia and their Economic, Social and Security Impacts. Springer Science – Business Media B.V. 2008. P. 73–98.
- Alm G.* Monographie der Schwedischen süßwasserostracoden // Zool. Bidr. Uppsala. 1915. V. 4. 247 p.
- Alvarez Zarikian C.A., Blackwelder P.L., Hood T., Nelsen T.A., Featherstone C.* Ostracods as indicators of natural and anthropogenically-induced changes in coastal marine environments // Coasts at the Millennium: Proc. 17th Intern. Conf. Coastal Society. Portland, 2000. P. 896–905.
- Anderson R.O.* A modified flotation technique for sorting bottom fauna samples // Limnol. Oceanogr. 1959. V. 4. P. 223–225.
- Athersuch J., Horne D.J., Whittaker J.E.* Marine and Brackish Water Ostracods // Synopses of the British Fauna (New Series). N 43. London: Brill, 1989. 343 p.

- Belan T.A.* Benthos abundance pattern and species composition in conditions of pollution in Amursky Bay (Peter the Great Bay, Sea of Japan) // *Mar. Pollut. Bull.* 2003. V. 49, N 9. P. 1111–1119.
- Belan T.A., Moschenko A.A.* Polychaete taxocenoses variability associated with sediment pollution loading in the Peter the Great Bay (the East Sea/Japan Sea) // *Ocean Sci. Journ.* 2005. V. 40, N 1. P. 1–10.
- Belan T.A., Tkalin A.V., Lishavskaya T.S.* The present status of bottom ecosystems of Peter the Great Bay (the Sea of Japan) // *Pacific oceanography.* 2003. V. 1, N 2. P. 158–167.
- Bergin F., Kucuksezgin F., Uluturhan E., Barut I.F., Meric E., Avsar N., Nazik A.* The response of benthic foraminifera and ostracoda to heavy metal pollution in Gulf of Izmir (Eastern Aegean Sea) // *Estuarine, coastal and shelf science.* 2006. V. 66. P. 368–386.
- Bodergat A.M., Ikeya N.* Distribution of recent Ostracoda in Ise and Mikawa Bays, Pacific coast of Central Japan // *Evolutionary biology of Ostracoda.* Tokyo: Amsterdam: Kodansha: Elsevier, 1988. P. 413–428.
- Bodergat A.M., Ikeya N., Irzi Z.* Domestic and industrial pollution: use of ostracods (Crustacea) as sentinels in the marine coastal environment // *Journ. Rech. Oceanographique.* 1998. V. 23, N 4. P. 139–144.
- Bodergat A.M., Ri'o M., Andreani A.M.* Composition chimique et ornementation de *Cyprideis torosa* (Crustacea: Ostracoda) dans le domaine paraliqne // *Oceanol. Acta.* 1991. V. 14. P. 505–514.
- Boomer I.* Palaeoenvironmental indicators from Late Holocene and contemporary Ostracoda of the Aral Sea // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.* 1993. V. 103. P. 141–153.
- Boomer I., Eisenhauer G.* Ostracod faunas as palaeoenvironmental indicators in marginal marine environments // *The Ostracoda: Applications in Quaternary Research.* Washington, DC: American Geophysical Union, 2002. P. 135–149 (Geophysical Monograph. V. 131).
- Boomer I., Whatley R.C., Aladin N.* Aral Sea Ostracoda as environmental indicators // *Lethaia,* 1996. V. 29. P. 77–85.
- Briggs W.M., Jr., Cronin T.M.* Late Quaternary paleoceanography of the Canada Basin, central Arctic Ocean // *Tucker W., Cate D., Keating V.* The 1994 Arctic Ocean Section. The First Major Scientific Crossing of the Arctic Ocean: U.S. Army Cold Regions Research and Engineering Laboratory. Special Report 96–23. 1996. P. 92–94.
- Brouwers E.M.* Systematic paleontology of Quaternary ostracode assemblages from the Gulf of Alaska. Part 1: Families Cytherellidae, Bairdiidae, Cytheridae, Leptocytheridae, Limnocytheridae, Eucytheridae, Krithidae, Cushmaniidae // *U.S. Geological Survey Professional Paper.* 1990. N 1510. P. 1–69.
- Brouwers E.M.* Systematic paleontology of Quaternary ostracode assemblages from the Gulf of Alaska. Part 2: Families Trachyleberididae, Hemicytheridae, Loxoconchidae, Paracytherideidae // *U. S. Geological Survey Professional Paper.* 1993. N 1531. P. 1–82.
- Brunel P.* Les isopodes xylophages *Limnoria japonica* et *L. lignorum* dans le Golfe Saint-Laurent: Notes Sur Leur distribution et Leurs Cilies, ostracodes et copepodes commensaux // *Crustaceana.* 1963. V. 5, N 1. P. 35–46.
- Carbonel P.* Ostracods and the transition between fresh and saline waters // *Ostracoda in the earth sciences.* Elsevier, 1988. P. 157–173.
- Carman K.R., Fleeger J.W., Pomarico S.M.* Does historical exposure to hydrocarbon contamination alter the response of benthic communities to diesel contamination? // *Mar. Environ. Res.* 2000. V. 49. P. 255–278.
- Chavtur V.G.* Class Ostracoda, Subclass Myodocopa: List of species of free-living invertebrates of the Russian Far Eastern seas // *Exploration of the fauna of the seas.* St. Petersburg: Zoological Inst. RAS. 2013. V. 75(83). C. 112–115.
- Cohen A.S.* Extinction in ancient lakes: Biodiversity crises and conservation 40 years after J.L. Brooks // *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.* 1994. V. 44. P. 451–479.
- Cohen A.S., Bills R., Cocquit C.Z., Caljon A.G.* The impact of sediment pollution on biodiversity in Lake Tanganyika // *Conservation Biology.* 1993. V. 7, N 3. P. 667–677.

- Cronin T.M., Gemery L., Briggs W.M., Jr., Jakobsson M., Polyak L., Brouwers E.M.* Quaternary sea-ice history in the Arctic Ocean based on a new ostracode sea-ice proxy // *Quat. Sci. Rev.* 2010. V. 29. P. 3415–3429.
- Cronin T.M., Ikeya N.* The Omma-Manganji fauna (Plio-Pleistocene) of Japan and the zoogeography of circumpolar species // *Journ. micropaleontol.* 1987. V. 6, N 2. P. 65–88.
- Cronin T.M., DeNinno L.H., Caverly E.K., Poirier R.K., Gemery L., Yasuhara M.* Quaternary Ostracoda from the Arctic Ocean: sea ice and ocean circulation variability over orbital timescales // *Naturalista siciliano, Ser. 4.* 2013a. V. 37, N 1. P. 91–92.
- Cronin T.M., Polyak L., Reed D., Kandiano E.S., Marzen R.E., Council E.A.* A 600-ka Arctic sea-ice record from Mendeleev Ridge based on ostracodes // *Quat. Sci. Rev.* 2013b. V. 30. P. 1–11
- Cronin T.M., Vann C.D.* The sedimentary record of climatic and anthropogenic influence of the Patuxent Estuary and Chesapeake Bay ecosystems // *Estuaries.* 2003. V. 26. P. 196–209.
- Cytherissa* (Ostracoda) – the *Drosophila* of paleolimnology // *Bull. Inst. Geol. Bassin d’Aquitaine.* 1990. N 47–48. 310 p.
- Danielopol D.L., Ito E., Wansard G., Kamiya T., Cronin T.M., Baltanás A.* Techniques for collection and study of Ostracoda // *The Ostracoda: Applications in Quaternary Research.* Washington, DC: American Geophysical Union, 2002. P. 65–97 (Geophysical Monograph. V. 131).
- Díaz A.R., Ballent S.C., Lopretto E.C.* Comparative morphology of zenker’s organ in freshwater Cypridoidea (Ostracoda, Crustacea) from Argentina // *Program and abstracts: 16th International Symposium on Ostracoda: biostratigraphy and applied ecology.* Brasília-Brazil: IRGO, 2009. P. 001 – Poster.
- Eagar S.* Distribution of Ostracoda around a coastal sewer outfall: a case study from Wellington, New Zealand // *Jour. Royal Society of New Zealand.* 1999. V. 29, N 3. P. 257–264.
- Eagar S.H.* Ostracoda in Detection of Sewage Discharge on a Pacific Atoll (Chapter 6) // *Environmental Micropaleontology: the application of microfossils to environmental geology.* New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. 2000. P. 151–165 (Topics in Geobiology; V. 15).
- Elofson O.* Zur kenntnis der marinen Ostracoden Schwedens, mit besonderer Berücksichtigung des Skagerraks // *Zool. Bidr. Uppsala.* 1941. V. 19. P. 215–534.
- Environmental Micropaleontology: the application of microfossils to environmental geology.* New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. 2000. 481 p. (Topics in Geobiology; V. 15).
- Forester R.M., Brouwers E.M.* Hydrochemical parameters governing He occurrence of estuarine and marginal estuarine ostracodes: an example from South-Central Alaska // *Journ. Paleontology* 1985. V. 59, N 2. P. 344–369.
- Frenzel P., Boomer I.* The use of ostracods from marginal marine, brackish waters as bioindicators of modern and Quaternary environmental change // *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology.* 2005. V. 225. P. 68–92.
- Frenzel P., Borrmann C., Lauenburg B., Bohling B., Bartholdy J.* Environmental impact assessment of sediment dumping in the southern Baltic Sea using meiofauna indicators // *J. Mar. Syst.* 2009. V. 75. P. 430–440.
- Geiger W.* *Cytherissa lacustris* (Ostracoda, Crustacea): Its use in detecting and reconstructing environmental changes at the sediment-water interface // *Verh. Internat. Verein. Limnol. Stuttgart,* 1993. Bd 25. S. 1102–1107.
- Gerlach S.A.* Means of meiofauna dispersal // *Mikrofauna des Meeresbodens.* 1977. Bd 61. S. 89–103.
- Ghetti P.F.* Biological indicators of the quality of running water // *Bolletino di Zoologica.* 1980. V. 47. P. 381–390.
- Giere O.* *Meiobenthology. The Microscopic Motile Fauna of Aquatic Sediments,* 2<sup>nd</sup> ed. Berlin: Springer Verlag, 2009. 527 p.

- Gladenkov Y.B., Barinov K.B., Basilian A.E., Cronin T.M.* Stratigraphy and paleoceanography of Pliocene deposits of Karaginsky Island, eastern Kamchatka, U.S.S.R. // *Quat. Sci. Rev.* 1991. V. 10. P. 239–245.
- Gvozdeva I.G., Gorbarenko S.A., Rakov V.A., Lutaenko K.A., Schornikov E.I., Mikischin J.A.* Paleoenvironmental changes of Southern Primorye in the middle and late Holocene: Evidences from paleontological and geochemical results of study of Shkotovo region // *Global change studies in the Far East: Abstracts of workshop September 7–9, 1999, Vladivostok, Russia.* Vladivostok, 1999. P. 19–20.
- Hartmann G.* Ostracoda // *Klassen und Ordnungen des Tierreiches.* VEB Gustav Fischer Verlag Jena. 5: Arthropoda, Abt. 1: Crustacea. 2. B. 4. Teil, Ostracoda. 1966. 1 Lief. S. 1–216; 1967. 2 Lief. S. 217–408; 1968. 3 Lief. S. 409–568; 1975. 4 Lief. S. 569–786; 1989. 5 Lief. S. 787–1067.
- Hartmann G.* Zum gegenwärtigen Stand der Erforschung der Ostracoden interstitieller Systeme // *Annales de spéléologie.* 1973. V. 28. N 3. P. 417–427.
- Hicks G.R.* Sediment rafting: a novel mechanism for the small-scale dispersal of intertidal estuarine meiofauna // *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 1988. V. 48, N 1. P. 69–80.
- Hirschmann N.* Beitrag zur Kenntnis der Ostracodenfauna des Finnische Meerbusens. 1 // *Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica.* 1909. V. 35. P. 282–296.
- Hirschmann N.* Beitrag zur Kenntnis der Ostracodenfauna des Finnische Meerbusens. 2 // *Acta af Societas pro Fauna et Flora Fennica.* 1912. V. 36, N 2. P. 1–68.
- Hiruta S.F., Hiruta S.I., Mawatari S.F.* A new, interstitial species of *Terresticythere* (Crustacea: Ostracoda) and its microdistribution at Orito Beach, northeastern Sea of Japan // *Hydrobiologia.* 2007. V. 585. P. 43–56.
- Holmes J.A., Chivas A.R.* Ostracod Shell Chemistry – Overview // *The Ostracoda: Applications in Quaternary Research / The Ostracoda: Applications in Quaternary Research.* Washington, DC: American Geophysical Union, 2002. P. 185–204 (Geophysical Monograph. V. 131).
- Horne D.J.* Life-cycles of podocopid ostracoda – a review (with particular reference to marine and brackish-water species) // *Applications of Ostracoda.* Houston: Univ. Houston Geosc, 1983. P. 581–590.
- Horne D.J.* Water quality monitoring using freshwater Ostracoda in Catalogue of technological opportunities. Kent County Council and Conseil Regional Nord-Pas de Calais, 1992. 30 p.
- Horne D.J., Cohen A., Martens K.* Taxonomy, Morphology and Biology of Quaternary and Living Ostracoda // *The Ostracoda: Applications in Quaternary Research.* Washington, DC: American Geophysical Union, 2002. P. 5–36 (Geophysical Monograph. V. 131).
- Horne D.J., Smith R.J., Whittaker J.E., Murray J.W.* The first British record and a new species of the superfamily Terrestriocytheroidea (Crustacea: Ostracoda): morphology, ontogeny, lifestyle and phylogeny // *Zool. J. Linnean Soc. London.* 2004. V. 142. P. 253–288.
- Hou Y.T., Chen T.C., Yang H.R., Ho J.D., Zhou Q.C., Tian M.Q.* Cretaceous-Quaternary ostracode fauna from Jiangsu. Peking: Geol. Publ. House, 1982. 387 p.
- Huh M., Paik K.K., Lee E.Y.* Miocene Ostracoda and paleoenvironment of the Lower Yeongil Group, Bomunji Area, Korea // *J. Paleont. Soc. Korea.* 1994. V. 10, N 1. P. 57–68.
- Hulings N.C., Gray J.S.* A manual for the study of meiofauna // *Smiths. Contr. Zool.* Washington. 1971. N 78. 84 p.
- Ikeia N., Cronin T.M.* Quantitative analysis of Ostracoda and water mass around Japan: Application to Pliocene and Pleistocene paleoceanography // *Micropaleontology.* 1993. V. 39, N 3. P. 263–281.
- Ikeya N., Hanai T.* Ecology of recent ostracods in the Hanama-Ko Region, the Pacific coast of Japan. *Studies on Japanese Ostracoda* // *Bull. Univ. Mus., Univ. Tokyo.* 1982. V. 20. P. 15–59.
- Ikeya N., Hasegawa H., Kashima T.* Holocene ostracode assemblage from Kawasaki city, Kanagawa Prefecture, Japan // *The Studies on Alluvial Deposits in Kawasaki City Area, Kanagawa.* Kawasaki City, 1987. P. 51–64.

- Ikeya N., Itoh H.* Recent Ostracoda from the Sendai Bay region, Pacific coast of northeastern Japan // Rep. Fac. Sci., Shizuoka Univ. 1991. V. 25. P. 93–145.
- Ikeya N., Kato M.* The life history and culturing of *Xestoleberis hanaii* (Crustacea, Ostracoda) // Hydrobiologia. 2000. V. 419. P. 149–159.
- Ikeya N., Ohishi M., Ueda H.* Seasonal distribution pattern of benthic ostracod faunas of a station in Hamana-Ko Bay, Pacific coast of central Japan // Reports of Faculty of Science, Shizuoka University. 1986. V. 20. P. 189–204.
- Ikeya N., Okubo I., Kitazato H., Ueda H.* Shizuoka (Pleistocene and living Ostracoda, shallow marine, brackish and fresh water) // Guidebook of Excursions: Excursion 4: Shizuoka, 9th Intern. Symp. Ostracoda, July 29 – August 2, 1985. Shizuoka Univ., 1985. P. 1–32, Plates 1–8.
- Ikeya N., Shimura K., Iwasaki Y.* Ecology and adaptation of the genus *Spinileberis* in the North Pacific // Ostracoda and Biostratigraphy. Rotterdam: A.A. Balkema, 1995. P. 389–398.
- Ikeya N., Zhou B., Sakamoto J.* Modern ostracode fauna from Otsuchi Bay, the Pacific coast of Northeastern Japan // Centenary of Japanese Micropaleontology. Tokyo: Terra Scientific Publishing Co, 1992. P. 339–354.
- Introduction to the study of meiofauna. Washington, D.C., 1988. 488 p.
- Irizuki T., Takimoto A., Sako M., Nomura R., Kakuno K., Wanishi A., Kawano S.* The influences of various anthropogenic sources of deterioration on meiobenthos (Ostracoda) over the last 100 years in Suo-Nada in the Seto Inland Sea, southwest Japan // Marine Pollution Bulletin. 2011. V. 62. P. 2030–2041.
- Ishizaki K.* Ostracodes from Shinjiko and Nakanoumi, Shimane Prefecture, Western Honshu, Japan // Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. 2 (Geology). 1969. V. 41, N 2. P. 197–224.
- Ishizaki K.* Ostracodes from Aomori Bay, Aomori Prefecture, Northeast Honshu, Japan // Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. 2 (Geology). 1971. V. 43, N 1. P. 59–97.
- Ishizaki K., Kato M.* The basin development of the Diluvium Furuya Mud Basin, Shizuoka Prefecture, Japan, based on faunal analysis of fossil ostracodes // Progress in micropaleontology: Selected papers in honor of professor Kiyoshi Asano. 1976. P. 118–143.
- Ishizaki K., Matoba Y.* Akita (Early Pleistocene cold, shallow water Ostracoda) // Guidebook of Excursions: Excursion 5, 9th Intern. Symp. Ostracoda, July 29 – August 2, 1985. Shizuoka Univ., 1985. P. 1–12.
- Ivanova E., Schornikov E., Marret F., Murdmaa I., Zenina M., Aliiev R., Bradley L., Chepalyga A., Wright L., Kremenetsky V., Kravtsov V.* Environmental changes on the inner northeastern Black Sea shelf, off the town of Gelendzhik, over the last 140 years // Quaternary International. 2014. V. 328–329. P. 338–348.
- Jones R.L., Whatley R.C., Cronin T.M., Dowsett H.J.* Reconstructing late Quaternary deep-water masses in the eastern Arctic Ocean using benthonic Ostracoda // Marine Micropaleontology. 1999. V. 37. P. 251–272.
- Joy J.A., Clark D.L.* The distribution, ecology and systematics of the bentic Ostracoda of the Central Arctic Ocean // Micropaleontology. 1977. V. 23, N 2. P. 129–154.
- Kaesler R.L., Smith S., Whatley R.C.* Ostracoda and petroleum pollution in the strait of Magellan // Taxonomy, biostratigraphy and distribution of ostracodes. Belgrade: Serbian Geological Society, 1979. P. 237–242.
- Kamiya T.* Contrasting population ecology of two species of *Loconcha* (Ostracoda, Crustacea) in recent *Zostera* (eelgrass) beds: adaptive differences between phytal and bottom-dwelling species // Micropaleontology. 1988a. V. 34, N 4. P. 316–331.
- Kamiya T.* Different sex-ratios in two Recent species of *Loxococoncha* (Ostracoda) // Senckenbergiana Lethaea. 1988b. V. 68, N 5–6. P. 337–345.
- Kamiya T.* Morphological and ethological adaptations of Ostracoda to microhabitats in *Zostera* beds // Evolutionary biology of Ostracoda. Tokyo: Amsterdam: Kodansha: Elsevier. 1988c. P. 303–318.

- Kamiya T., Nakagawa T.* Ostracode fossil assemblages in the Holocene shell bed found in Takahama-cho, Fukui Prefecture, central Japan // Bull. Fukui Natural History Museum. 1993. V. 1. P. 115–133 (in Japanese).
- Karanovic I.* Recent freshwater ostracods of the world. Crustacea, Ostracoda, Podocopida. Berlin; Heidelberg: Springer, 2012. 608 p.
- Karanovic I., Lee W.* Review of candonid ostracods (Podocopida) from East Asia with description of five new species from South Korea // Biodiversity of invertebrates in Korea. Zootaxa. 2012. V. 3368. P. 7–49.
- Keyser D.* Ostracoda // Introduction to the study of meiofauna. Washington, D.C., 1988. P. 370–376.
- Kilenyi T.I.* The problem of ostracod ecology in Thames Estuary // The Taxonomy, Morphology and Ecology of Recent Ostracoda. Edinburg: Oliver and Boyd, 1969. P. 251–267.
- Kolkwitz R., Marsson M.* Oekologie der pflanzlichen Saprobien // Berichte über die Deutsche Botanische Gesellschaft. 1908. Bd 26. S. 505–519.
- Kolkwitz R., Marsson M.* Oekologie der tierischen Saprobien // Intern. Rev. Gesamten Hydrobiologie. 1909. Bd 2. S. 126–152.
- Kornicker L.S.* Distribution of the ostracode suborder Cladocopa, and a new species from the Bahamas // Micropaleontology. 1959. V. 5, N 1. P. 69–75.
- Kornicker L.S., Sohn J.G.* Viability of Ostracoda eggs egested by fish and effect of digestive fluids on Ostracode shells-ecologic and paleoecologic implications // Bull. Centre Rech. Pau-SNPA. Suppl. 1971. V. 5. P. 125–135.
- Külköylüoğlu O., Dügel M., Kiliç M.* Limnology of Ostracoda from Lake Sünnet (Bolu, Turkey) // Abstract volume of European Ostracodologists' Meeting VI (EOM VI) 19<sup>th</sup> International Senckenberg Conference. 5–7 September 2007. Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, August 2007. Frankfurt-am-Main, 2007. P. 20.
- Kussakin O.G.* Biogeography of isopod crustaceans in the boreal Pacific // Bull. Mar. Sci. 1990. V. 46, N 3. P. 620–639.
- Lee E.Y., Huh M., Schornikov E.I.* Ostracod fauna from the East Sea coast of Korea and their distribution – Preliminary study on Ostracoda as an indicator of water pollution // J. Geological Soc. of Korea. 2000. V. 36, N 4. P. 435–472 (in Korean).
- Liljenstroem S., Widbom B., Mattson J.* Effects of Two Oil Refinery Effluents on Benthic Meiofauna in Mesocosms. Swedish Environmental Research Institute, 1987. 38 p.
- Lim R.P., Wong M.C.* The effect of pesticides on the population dynamics and production of *Stenocypris mayor* Baird (Ostracoda) in ricefield // Archiv für Hydrobiologie. 1986. V. 106. P. 421–427.
- Lutaenko K.A.* Additional data on the fauna of bivalve mollusks of the Russian continental coast of the Sea of Japan: middle Primorye and Nakhodka Bay // Publ. Seto Mar. Biol. Laboratory. 1999. V. 38, N 5/6. P. 255–286.
- Malz H.* Die Ostracoden-Sintflut – ein Forschungsbericht // Paläont. Z. 1975. V. 49, N 4. P. 461–476.
- Marine micropaleontology of China. Beijing: China Ocean Press; Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1985. 370 p.
- Mazzola A., Mirto S., Danovaro R.* Initial fish-farm impact in Meiofaunal assemblages in coastal sediments of the Western Mediterranean // Mar. Pollut. Bull. 1999. V. 38. P. 1126–1133.
- Mezquita F., Hernandez R., Rueda J.* Ecology and distribution of ostracods in a polluted Mediterranean River // Abstr. 13th Internat. Symp. on Ostracoda, Chatham. Univ. of Greenwich, 1997. P. 45.
- Mezquita F., Hernandez R., Rueda J.* Ecology and distribution of ostracods in a polluted Mediterranean River // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 1999. V. 148, N 1–3. P. 87–103.
- Milhau B., Dekens N., Wouters K.* Evaluation de l'utilisation des ostracodes comme bio-indicateurs potentiels de pollution application aux eaux de la Slack (Boullonnais, France) // Ecologie. 1997. V. 28, N 1. P. 3–12.



- Millward R.N., Carman K.R., Fleegeer J.W., Gambrell R.P., Portier R.* Mixtures of metals and hydrocarbon elicit complex responses by a benthic invertebrate community // *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 2004. V. 310. P. 115–130.
- Mostafawi N.* How severely was the Persian Gulf affected by oil spills following the 1991 Gulf War // *Environ. Geol.* 2001. V. 40. P. 1185–1991.
- Nagorskaya L., Murphy J.* Ostracoda assemblages in lakes across a gradient of radioactive contamination // *Berliner palaobiologische Abhandlungen.* 2005. Bd 6. P. 81. (Program and Abstracts 15th Intern. Symp. Ostracoda, Freie Univ. Berlin, September 12–15).
- Nakao Y., Tsukagoshi A.* Brackish-water Ostracoda (Crustacea) from the Obitsu River Estuary, Central Japan // *Species Diversity.* 2002. V. 7. P. 67–115.
- Nakao Y., Tsukagoshi A.* Brackish-water ostracodes as environmental indicators from the Obitsu River Estuary, Central Japan // Program and abstracts 16th International Symposium on Ostracoda: biostratigraphy and applied ecology. Brasilia-Brazil: IRGO, 2009. P. 053.
- Naumov Yu.A.* Ecological State of Nakhodka // Intern. Conf. Sustainability Coastal Ecosystems Russian Far East: Abstracts. Vladivostok, 1996. P. 51–52.
- Neale J.W.* Some factors influencing the distribution of Recent British Ostracoda // *Publ. staz. zool. Napoli. Suppl.* 1964. P. 247–307.
- Nohara T., Tabuki R.* Seasonal distribution of ostracoda on two species of marine plants and two holoturians in Okinawa, Japan (Chapter 27) // *Ostracoda and Global Events.* London: Chapman and Hall, 1990. P. 355–363.
- Okubo I.* Recent marine Ostracoda in the Inland Sea, Japan – 16: Three new species of the family Candonidae (Ostracoda) from the Inland Sea of Japan // *Proc. Jap. Soc. Systematic Zoology.* 1980a. V. 18. P. 17–26.
- Okubo I.* Recent marine Ostracoda in the Inland Sea, Japan – 17: Taxonomic studies on recent marine Podocopid Ostracoda from the Inland Sea of Seto // *Publ. Seto Mar. Biol. Laboratory.* 1980b. V. 25, N 5/6. P. 389–443.
- Okubo I.* Marine Ostracoda of Japan – 2: On the life history and size of *Xestoleberis hanaii* // *Res. Bull. Shujitsu Women's College and Okayama Shujitsu junior College.* 1984. N 14. P. 19–43.
- Okubo I.* Subclass Ostracoda Latreille, 1806 // *An illustrated guide to freshwater zooplankton in Japan.* Toai Univ. Press, 1991. P. 98–125 (in Japanese).
- Ostracoda in the earth sciences. Amsterdam: Elsevier, 1988. 302 p.
- Ostracoda and global events. London: Chapman and Hall, 1990. 621 p.
- Ozawa H.* Ostracode fossils from the Late Pliocene to Early Pleistocene Omma Formation in the Hokuriku District, Central Japan // *Sci. Rep. Kanazawa Univ.* 1996. V. 41, N 2. P. 77–115.
- Ozawa H., Kamiya T., Tsukagoshi A.* Ostracode evidence for the paleoceanographic change of the middle Pleistocene Jizodo and Yabu Formations in the Boso Peninsula, central Japan // *Sci. Rep. Kanazawa Univ.* 1995. V. 40, N 1–2. P. 9–37.
- Paik K.H., Lee E.H.* Plio-Pleistocene Ostracoda from the Sogwipo Formation, Cheju Island, Korea // *Evolutionary biology of Ostracoda.* Tokyo; Amsterdam: Kodansha: Elsevier, 1988. P. 541–556.
- Pascual A.* Ostracodes in Biscayan estuaries (Spain): their relationship with the environment // *Cahiers de Micropaleontologie.* N. S. 1991. V. 6, N 2. P. 5–21.
- Pascual A., Rodriguez-Lazaro J., Weber O., Jouanneau J.M.* Late Holocene pollution in the Gernika estuary (southern Bay of Biscay) evidenced by the study of Foraminifera and Ostracoda // *Hydrobiologia.* 2002. V. 475/476. P. 477–491.
- Pascual A., Rodriguez-Lazaro J., Martín-Rubio M., Jouanneau J.-M., Weber O.* A survey of the benthic microfauna (foraminifera, Ostracoda) on the Basque shelf, southern Bay of Biscay // *J. Mar. Syst.* 2008. V. 72. P. 35–63.

- Perkins E.J.* The biology of estuaries and coastal waters. London; New York: Academic press Inc, 1974. 678 p.
- Pieri V., Vandekerkhove J., Goi D.* Freshwater Ostracoda (Crustacea) as indicators for surface water quality: a case study from Ledra River basin (NE Italy) // Program and abstracts 16th International Symposium on Ostracoda: biostratigraphy and applied ecology. Brasília-Brazil: IRGO, 2009. P. 045 – Poster.
- Poirier R.K., Cronin T.M., Briggs W.M.Jr., Lockwood R.* Central Arctic paleoceanography for the last 50 kyr based on ostracode faunal assemblages // *Marine Micropaleontology*. 2012. V. 88–89. P. 65–76
- Polyak L., Curry W.B., Darby D.A., Bischof J., Cronin T.M.* Contrasting glacial/interglacial regimes in the western Arctic Ocean as exemplified by a sedimentary record from the Mendeleev Ridge // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2004. V. 203, N 1–2. P. 73–93.
- Ri'o M., Bodergat A.M., Carbonel G., Keyser D.* Anisotropie chimique de la carapace des ostracodes. Exemple de *Leptocythere psammophila* // *C. R. Acad. Sci., Paris*. 1997. T. 324. sér. II a. P. 827–834.
- Rosenfeld A., Ortal R.* Ostracodes as indicators of water pollution in Nahae Harod, Northern Israel // *Applications of Ostracoda*. Houswton: Univ. Houston Geosc, 1983. P. 229–237.
- Rosenfeld A., Ortal R., Honigstein A.* Ostracodes as indicators of river pollution in Northern Israel (Chapter 7) // *Environmental Micropaleontology: the application of microfossils to environmental geology*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. 2000. P. 167–180 (Topics in Geobiology; V. 15).
- Ruiz F., Abad M., Bodergat A.M., Carbonel P., Rodriguez-Lazaro J., Yasuhara M.* Marine and brackish-water ostracods as sentinels of anthropogenic impacts // *Earth-Science Reviews*. 2005. V. 72. P. 89–111.
- Ruiz F., Gonzalez-Regalado M.L., Borrego J., Morales J.A.* The response of ostracod assemblages to recent pollution and sedimentary processes in the Huelva Estuary, SW Spain // *The Science of the total Environment*. 1997. V. 207. P. 91–103.
- Ruiz F., Gonzalez-Regalado M.L., Baceta J.I., Munos J.M.* Comparative ecological analysis of the ostracod faunas from low- and high polluted southwestern Spanish estuaries: a multivariate approach // *Marine Micropaleontology*. 2000. V. 40. P. 345–376.
- Ruiz F., Gonzalez-Regalado M.L., Borrego J., Abad M., Pendon J.G.* Ostracoda and Foraminifera as short-term tracers of environmental changes in very polluted areas: the Odiel Estuary (SW Spain) // *Environmental Pollution*. 2004. V. 129. P. 49–61.
- Ruiz Munos F., Gonzalez-Regalado M. L., Borrego J.* Ostracodos y contaminacion: el estuario del rio Odiel (Huelva, SO Espana) [Ostracods and pollution: the Odeil river estuary (Huelva, SO Spain)] // *Coloquios de paleontologia*. Madrid, 1994. N 46. P. 175–189.
- Rygg B.* Distribution of species along pollution-induced diversity gradients in benthic communities in Norwegian Fjords // *Mar. Pollut. Bull.* 1985a. V. 16, N 12. P. 469–474.
- Rygg B.* Effects of sediment copper on benthic fauna // *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 1985b. V. 25. N. 1. P. 83–89.
- Samir A.M.* The response of benthic foraminifera and ostracods to various pollution sources: a study from two lagoons in Egypt // *J. Faraminiferal Res.* 2000. V. 30. P. 83–98.
- Sánchez-Bayo F.* Comparative acute toxicity of organic pollutants and reference values for crustaceans. I. Branchiopoda, Copepoda and Ostracoda // *Environmental pollution*. 2006. V. 139. P. 385–420.
- Sánchez-Bayo F., Goka K.* Ecological effects of the insecticide imidacloprid and a pollutant from antidandruff shampoo in experimental rice field // *Environmental toxicology and chemistry*. 2006. V. 25, N 6. P. 1677–1687.
- Sato T., Kamiya T.* Taxonomy and geographical distribution of recent *Xestoleberis* species (Cythoidea, Ostracoda, Crustacea) from Japan // *Paleontological Research*. 2007. V. 11, N 2. P. 183–227.

- Schornikov E.I.* Ostracods of the Khanka Lake Basin // Progr. and Abstr. 11th Intern. Symp. on Ostracoda, Warrnambool, Victoria, Australia, 1991. P. 78.
- Schornikov E.I.* Ostracoda as indicators of conditions and dynamics of water ecosystems (Chapter 8) // Environmental Micropaleontology: the application of microfossils to environmental geology. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. 2000. P. 181–187 (Topics in Geobiology; V. 15).
- Schornikov E.I.* Ostracod analysis: results and perspectives // Environmental evolution in East Asia: Shanghai–Vladivostok Bilateral Workshop, December 12–13. 2001: Program and Abstracts / Key laboratory of Marine Geology, MOE. Shanghai, China: Tongji University, 2001a. P. 18.
- Schornikov (Shornikov) E.I.* UNEP/CRAES/PGI: Diagnostic Analysis of the Lake Xingkai/Khanka Basin. UNEP, Nairobi, 2001b. P. 49–50, 73.
- Schornikov E.I.* Checklist of the ostracod (Crustacea) fauna of Peter the Great Bay, Sea of Japan // Zootaxa. 2006a. V. 1294. P. 29–59.
- Schornikov E.I.* Paleoenvironmental changes in Southern Primorye in the Middle and Late Holocene revealed on the basis of Ostracod Analysis // Abstracts of 4th International Symposium of the Kanazawa University 21st-Century COE Program “Promoting Environmental Research in Pan-Japan Sea Area”. March 8–10, 2006. Kanazawa Excel Hotel Tokyo, Japan, 2006b. P. 87.
- Schornikov E.I.* Class Ostracoda, Subclass Podocopa: List of species of free-living invertebrates of the Russian Far Eastern seas // Exploration of the fauna of the seas. St. Petersburg: Zoological Inst. RAS. 2013. V. 75(83). C. 92–112.
- Schornikov (Shornikov) E.I., Chavtur V.G.* Ostracods of rocky and neighboring shallow-water biotopes in southwestern of Peter the Great Bay // The state of environment and biota of the southwestern part of Peter the Great Bay and the Tumen River mouth. V. 3. Vladivostok: Dalnauka, 2001. V. 3. P. 85–105.
- Schornikov E. I., Keyser D.* The morphology and classification of Paradoxostomatinae (Ostracoda) from the nearshore zone of Madeira and Canary Islands // Revista Española de Micropaleontología. 2004. V. 36, N 1. P. 57–81.
- Schornikov E.I., Sokolenko D.A.* Ostracodes of Vostochny Port (Sea of Japan) as Indicators of Anthropogenic Stress // Applications of Micropaleontology in Environmental Sciences: Abstract Volume of the First International Conference. Tel Aviv – Israel, 1997. P. 107.
- Schornikov (Shornikov) E.I., Sokolenko D.A.* Ostracods – indicators of near-bottom water masses in the Southern Part of Peter the Great Bay, Sea of Japan // Russian Journal of Marine Biology. 1999. V. 25, N 2. P. 215–218 (англ. перевод статьи: Шорников, Соколенко, 1999).
- Schornikov E.I., Syrtlanova N.M.* A new species of *Terrestricythere* from the Black Sea, in zones of gas seepage // Senckenbergiana lethaea. 2008. V. 88, N 1. P. 121–126.
- Schornikov (Shornikov) E.I., Trebuchova Yu.A.* Ostracods of brackish and fresh waters of southern coast of Peter the Great Bay // The state of environment and biota of the southwestern part of Peter the Great Bay and the Tumen River mouth. V. 3. Vladivostok: Dalnauka, 2001. P. 56–84.
- Schornikov E.I., Zenina M.A.* New genus of Ostracoda (Cytheroidea, Cytheruridae, Cytherurinae) from Far Eastern Seas // Bridges of Between America and the Russian Far East: Past, Present, and Future: Proc. Int. Conf. on the Arctic and North Pacific. Vladivostok: Dalnauka, 2004. P. 58.
- Schornikov E.I., Zenina M.A.* Ostracods of *Sinocytheridea* genus in geological history of Peter the Great Bay (Pan-Sea of Japan) // Abstracts of 4th International Symposium of the Kanazawa University 21st-Century COE Program. “Promoting Environmental Research in Pan-Japan Sea Area”. March 8–10, 2006. Kanazawa Excel Hotel Tokyo, Japan, 2006. P. 88.
- Schornikov E.I., Zenina M.A.* Buried Ostracods Collected at the Location of a Nuclear Submarine Accident in the Chazhma Cove (Peter the Great Bay, Sea of Japan) // Russian Journal of Marine Biology. 2007a. V. 33, N 3. P. 199–202 (англ. перевод статьи: Шорников, Зенина, 2007).

- Schornikov E.I., Zenina M.A.* New genus of cytherurid ostracods from NE Pacific // Abstract volume of European Ostracodologists' Meeting VI (EOM VI) 19<sup>th</sup> International Senckenberg Conference. 5–7 September 2007. Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, August 2007, Frankfurt-am-Main, 2007b. P. 77.
- Sladeček V.* Indicator value of Freshwater Ostracoda // *Acta hydrochim. et hydrobiol.* 1978. V. 6, N 6. P. 561–565.
- Smith A.J., Horne D.J.* Ecology of marine, marginal marine and nonmarine Ostracodes // *The Ostracoda: Applications in Quaternary Research*. Washington, DC: American Geophysical Union, 2002. P. 37–64 (Geophysical Monograph. V. 131).
- Smith R.J., Kamiya T.* Three Brackish-Water Ostracods (Crustacea) from Ushimado, Okayama Prefecture, Japan // *Species Diversity*. 2003. V. 8. P. 79–91.
- Stonik I.V., Orlova T.Yu.* Phytoplankton of the coastal waters off Vladivostok city (the north-western part of the East Sea) under eutrophic conditions // *Ocean Polar Research*. 2002. V. 24, N 4. P. 359–365.
- Studies on Japanese Ostracoda* // *Bull. Univ. Mus., Univ. Tokyo*, 1982. N 20. 332 p.
- Szlauer-Lukaszewska A., Radziejewska T.* Two techniques of ostracod (Ostracoda, Crustacea) extraction from organic detritus-rich sediments // *Limnologica*. 2013. V. 43. P. 272–276.
- Tabuki R., Nohara T.* Seasonal distribution of intertidal ostracodes on gravels from the moat behind a coral reef off Sesoko Island, Ryukyu Islands, Japan // *Ostracoda and Biostratigraphy*. Rotterdam: Balkema, 1995. P. 343–350.
- Tkalin A.V., Belan T.A., Shapovalov E.N.* The state of marine environment near Vladivostok // *Mar. Pollut. Bul.* 1993. V. 26, N 8. P. 418–422.
- Treatise on invertebrate paleontology. Pt Q. Arthropoda, N 3: Crustacea. Ostracoda.* Lawrence: Kansas Press, 1961. 442 p.
- Tsukagoshi A.* Natural history of the brackish-water ostracoda genus *Ishizakiella* from East Asia: evidence for Heterochrony // *J. Crustacean Biology*. 1994. V. 14, N 2. P. 295–313.
- Tsukagoshi A., Kamiya T.* Heterochrony of the ostracod hingement and its significance for taxonomy // *Biological J. Linnean Society*. 1996. V. 57. P. 343–370.
- Tsukagoshi A., Parker A.R.* Trunk Segmentation of Some Podocopine Lineages in Ostracoda // *Hydrobiologia*. 2000. V. 419. P. 15–30.
- Turpin J.B., Angell W.R.* Aspects of molting and calcification in the Ostracoda *Heterocypris* sp. // *Biol. Bull. Woods Hole*. 1971. V. 140. P. 331–338.
- Viehberg F.A.* A new and simple method for qualitative sampling of meiobenthos-communities // *Limnologica*. 2002. V. 32. P. 350–351.
- Victor R., Chan G.L., Fernando C.H.* Notes on the recovery of live ostracods from the gut of the white sucker (*Catostomus commersoni* Lacepede, 1808), (Pisces: Catostomidae) // *Canad. J. Zool.* 1979. V. 57, N 9, P. 1745–1747.
- Vilela C.G., Sanjinés A.E.S., Ghiselli R.O., Mendonca J.G., Baptista J.A., Barbosa C.F.* Search for bioindicators of pollution in the Guanabara Bay: integrations of ecologic patterns // *Anu. Inst. Geocienc.-UFRJ*. 2003. V. 26. P. 22–33.
- Wang P.X., Zhang J.J., Zhao Q.H., Min Q.B., Bian Y.H., Zheng L.F., Cheng X.R., Chen R.H.* Foraminifera and Ostracoda in bottom sediments of the East China Sea. Beijing: China Ocean Press, 1988. 438 p. (in Chinese).
- Widbom B., Oviatt C.A.* The world prodigy oil-spill in Narragansett Bay, Rhode-Island – acute affects on macrobenthic crustacean population // *Hydrobiologia*. 1994. V. 291. P. 115–124.
- Williams R.* Ecology of the Ostracoda from selected marine intertidal localities on the coast of Angelsey // *The taxonomy, morphology and ecology of Recent Ostracoda*. Edinburgh: Oliver and Boyd, 1969. P. 299–327.

- Yajima M.* Pleistocene Ostracoda from the Atsumi Peninsula, central Japan // Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S. 1987. V. 146, N 830. P. 49–76.
- Yajima M., Hanai T., Ikeya N.* Ostracodes from Deep Sea Drilling Project leg 87 // Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. 1985. V. 87, N 11. P. 605–608.
- Yamada S., Tsukagoshi A., Ikeya N.* Taxonomy, morphology and speciation of the *Semicytherura henryhowei* group (Crustacea, Ostracoda). Evolution and Diversity of Ostracoda // Hydrobiologia. 2005. V. 538. P. 243–265.
- Yamaguchi S.* Phylogenetic and biogeographical history of the genus *Ishizakiella* (Ostracoda) inferred from mitochondrial COI gene sequence // J. Crustacean Biology. 2000. V. 20. P. 357–384.
- Yamaguchi S.* Biogeographical history and morphological evolution of two closely related ostracod species, *Ishizakiella ryukyuensis* and *I. miurensis* // J. Crustacean Biology. 2003. V. 23. P. 623–632.
- Yasuhara M.* Holocene ostracod palaeobiogeography of the Seto Inland Sea, Japan: impact of opening of the strait // J. Micropalaeontol. 2008. V. 27, N 2. P. 111–116.
- Yasuhara M., Yamazaki H.* The impact of 150 years of anthropogenic pollution on the shallow marine ostracode fauna, Osaka Bay, Japan // Mar. Micropalaeontol. 2005. V. 55. P. 63–74.
- Yasuhara M., Yamazaki H., Irizuki T., Yoshikawa, S.* Temporal changes of ostracode assemblages and anthropogenic pollution during the last 100 years, in sediment cores from Hiroshima Bay, Japan // The Holocene. 2003. V. 13, N 4. P. 527–536.
- Yasuhara M., Yamazaki H., Tsujimoto A., Hirose K.* The effect of long-term spatiotemporal variations in urbanization-induced eutrophication on a benthic ecosystem, Osaka Bay, Japan // Limnol. Oceanogr. 2007. V. 52, N 4. P. 1633–1644.
- Yilmaz F., Külköylüoğlu O.* Tolerance, optimum ranges, and ecological requirements of freshwater Ostracoda (Crustacea) in Lake Aladağ (Bolu, Turkey) // Ecol. Res. 2006. V. 21. P. 165–173.
- Yoo H., Karanovic I., Lee W.* First record of *Ishizakiella supralittoralis* (Ostracoda, Cytheroidea, Lepetocytheridae) from South Korea with a key to species of the genus // J. Species Research. 2012. V. 1, N 1. P. 68–77.
- Zenina M.A.* Influence of the pollution on the ostracod fauna near the Eastern Coast of Amursky Bay (Sea of Japan/East Sea) // Marine biodiversity and bioresources of the North-Eastern Asia: Book of abstracts of the workshop 21–22th October, 2008. Marine and Environmental Research Institute, Cheju National University. Jeju, Korea (Aisa Network for Global Change Research), 2008. P. 94–99.
- Zenina M.A.* Influence of anthropogenic pollution on ostracod assemblages of Amurskii Bay, Sea of Japan // Russian Journal of Marine Biology. 2009. V. 35, N. 4. P. 305–312 (англ. перевод статьи: Зенина, 2009a).
- Zenina M.A., Schornikov E.I.* Ostracod Distribution of Razdolnaya River Estuary (Peter the Great Bay, Sea of Japan) // Abstract volume of European Ostracodologists' Meeting VI (EOM VI) 19" International Senckenberg Conference. 5–7 September 2007. Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, August 2007. Frankfurt-am-Main, 2007. P. 77.
- Zenina M.A., Schornikov E.I.* Ostracod assemblages of the freshened part of Amursky Bay and lower reaches of Razdolnaya River (Sea of Japan) // Ecological studies and the state of the Razdolnaya River (Sea of Japan). V. 1. Vladivostok: Dalnauka, 2008. P. 156–185.
- Zhao Q.H.* A study of the distribution of recent ostracod faunas from coastal areas of the East China and Yellow Seas // Acta Oceanologica Sinica. 1987. V. 6, N 3. P. 413–420.
- Zhao Q.H.* Taphonomic types of Ostracoda in sediments of the Changjiang (Yangtze) River Estuary and their paleoenvironmental application // Programs and Abstr. 14th Int. Symp. on Ostracoda (Shizuoka, Japan, July 27 – August 8). Shizuoka University, 2001. P. 103.
- Zhao Q.H., Wang P.X.* The Late Cenozoic brackish-water ostracod faunas of China // Ostracoda in the Earth and Life Sciences. Rotterdam: A.A. Balkema, 1993. P. 674–675.

---

---

## English Captions to Text-Figures

**Fig. 1.** Studied areas: 1–5 – ports: 1 – port of Vladivostok, 2 – Chazhma Bight, 3 – Gaydamak Bight, 4 – port of Nakhodka, 5 – Vostochny Port; 6, 7 – areas of long-term monitoring: 6 – Amursky Bay, waters near the Institute of Marine Biology (IMB), 7 – Vostok Bay, waters near the Marine Biological Station “Vostok” (MBS “Vostok”); 8 – Razdolnaya River estuary; 9 – near-shore waters of northeastern Amursky Bay; 10† – “Shkotovo” outcrop site

**Fig. 1.1.** Small dredge and sieve inserted in it (A); foldable frame (B)

**Fig. 1.2.** Stand to wash macro- and meiobenthos samples aboard a vessel (see explanations in the text)

**Fig. 1.3.** Chislenko’s sample splitter (A) and sample splitter in Petri dish (B) (see explanations in the text)

**Fig. 2.1.** Zonal-geographic composition of brackish-water and marine ostracod fauna. A–Д – studied areas: A – all areas; Б – Razdolnaya River estuary; B – Amursky Bay, waters near the IMB; Г – Vostok Bay, waters near the MBS “Vostok”; Д – Vrangeli Bight. 1–4 – Zonal geographic groups: 1 – boreal-arctic species; 2 – widely distributed boreal species; 3 – lowboreal species; 4 – subtropical-lowboreal species

**Fig. 2.2.** Decomposition of the flow velocity vectors at the surfaces of ostracod shells with steep (A) or slanting (B) dorsal surface: a – pressing force; б – shear force (see explanations in the text)

**Fig. 2.3.** Ratio between the drag force (б) and the lift force (a) acting on the alar process when an ostracod moves over a silt surface (see explanations in the text)

**Fig. 3.1.** Distribution of ostracod complexes over the area of the port of Vladivostok: 1 – sampling points and the numbers of the stations; 2 – stations without ostracods; 3–4 – subzones of the heavy pollution zone (IVA and IVB); 5–6 – subzones of the extreme pollution zone (VA and VB); 7 – localization of shells of cold-water complex ostracods; 8 – borehole points (see explanations in the text)

**Fig. 3.2.** Arrangement of the stations in Gaydamak Bight

**Fig. 3.3.** Pattern of distribution of ostracod species and valves in the sediment cores from the harbor of Gaydamak Bight. Numerals on the left of the cores are depths in cm; numerals on the right of the cores are as follows: the numerator is quantity of species, the denominator is quantity of valves; numerals within cores are the numbers of intervals

**Fig. 3.4.** Arrangement of the stations in Vrangeli Bight with pie charts showing the quantity of species and percentage of live and dead ostracod species. Numerals are the numbers of the stations; diameter of pie chart displays the quantity of species; the darker sector corresponds to the portion of living species found in the sample

**Fig. 3.5.** Arrangement of the stations in Vrangeli Bight and the zones of distribution of ostracod complexes (see explanations in the text)

**Fig. 4.1.** Fluctuations of water temperature at a depth of 4 m near the IMB in 2003

**Fig. 4.2.** Arrangement of the sample points and transects in Amursky Bay near the IMB: A, Б, В, Г – transects; 72–74, 95–99 – samples taken beyond the transects

**Fig. 4.3.** The pattern of biotopes located along the transect Б near the IMB: I–V – zones of biotope complexes: I – intertidal zone; II – surge zone; III – zone of macrophytes; IV – zone of muddy sand with clusters of *Modiolus*; V – mud zone. Biotopes: 1 – mixed algae; 2 – *Saccharina*; 3 – sea grasses; 4 – *Modiolus* clusters; 5 – stones; 6 – sand; 7 – muddy sand; 8 – mud

**Fig. 4.4.** Proportions of ostracods from various ecological groups in Amursky Bay near the IMB: A – all over the zones of biotope complexes, Б – in the zones I–V; а – living species only; б – all species found; 1 – phytobionts; 2 – lithophils; 3 – psammobionts; 4 – interstitial species; 5 – pelobionts; 6 – euryedaphic species (see explanations in the text)

**Fig. 4.5.** Schematic map showing the position of the transect for long-term monitoring and sampling near the MBS “Vostok”

**Fig. 4.6.** Pattern of biotopes located along the transect near the MBS “Vostok”. I–VII – zones of biotope complexes: I – intertidal zone; II – algal belt; III – *Zostera* zone; IV – stony plateau; V – rock/boulder slope; VI – muddy sand zone; VII – muddy plateau; see other designations in Fig. 4.3

**Fig. 4.7.** Distribution of ostracods of various ecological groups along the transect near the MBS “Vostok”. I–VII – zones of biotope complexes; see other designations in Fig. 4.4

**Fig. 4.8.** Distribution of ostracods of various ecological groups in Pervya Priboynaya Bight; biotope zones: I – sandy intertidal zone; II – stones with macrophytes at depths from 1 to 1.5 m; III – sand (3–8 m of depth); IV – muddy sand (10 m); V – mud (17 m)

**Fig. 4.9.** Proportions of species in the sediment core 2T (Tikhaya Zavod’ Bight): 1 – *C. schornikovi*; 2 – *S. quadriaculeata*; 3 – *B. bisanensis*; 4 – *Loxoconcha?* sp. 2; 5 – *Loxoconcha* sp. 3; 6 – *Angulicytherura* sp. 4; 7 – *H. camptocytheroidea*; 8 – *Howeina* sp. 5; 9 – *X. hanaii*

**Fig. 4.10.** Proportions of ostracods of various ecological groups near the northwestern coast of Vostok Bay

**Fig. 5.1.** Distribution of ostracod complexes over subzones near the northeastern coast of Amursky Bay according to the degree of their destruction. (1)–(6) – ranges; samples collected during vessel-based expeditions: 2L–5L – R/V *Lugovoe*, 1999; 4n, 7n – R/V *Professor Nasonov*, 2005; A-16, A-16’, A-55, A-59, A-24, A-24A – permanent stations of the Far Eastern Regional Hydrometeorological Research Institute (FERHRI), R/V *Professor Nasonov*, 2001 and 2005; additional sampling sites: np. 1 – at Cape Tupoi; np. 2 – in Fedorov Bight; IIIA–VB – subzones of corresponding ostracod complexes; \* – samples with live ostracods, ● – samples with dead ostracods, ○ – samples without ostracods

**Fig. 5.2.** Proportions of ostracods from various ecological groups in the area near the mouth of the Vtoraya Rechka River (A) and at Cape Firsov (Б)

**Fig. 5.3.** Distribution of ostracods from various ecological groups in the near-shore zone at Cape Chumak

**Fig. 5.4.** Arrangement of sampling sites at Cape Tokarevsky

**Fig. 6.1.** Pattern of the studied brackish-water biotopes. Numerals are the numbers of sampling sites: 1–10 – southwestern coast of Peter the Great Bay; 11 – swampy meadow on the coast of Lebediny Bay; 12 – Gladkaya River estuary; 13 – lake on the isthmus between Novgorodskaya Bight and Kitovy Bay; 14–20 – Lebyazhya lagoon; 21 – brackish-water pool on Popova Island; 22 – lagoon on Russky Island; 23–30 – Melkovodnaya Bight; 31 – northeastern corner of Amursky Bay; 32–41 – Uglovoy Bay; 42–48 – Shkotovka River mouth area; 49–51 – Lake Livadiiskoe; 52–54 – Volchanka River mouth area; 55 – Litovka River estuary; 56–60 – Lake Lebedinoe

**Fig. 6.2.** Schematic map of the studied area and the arrangement of sampling sites in the Razdolnaya River estuary. 1–40 – sampling with various techniques; Tr5, Tr7 – sampling with a frame in the intertidal zone; sampling during vessel-based expeditions: 1n–98n – R/V *Professor Nasonov*, 2005; dashed line shows the main transect established for the expedition; 8L, 9L – R/V *Lugovoye*; A-4–A-9' – permanent sampling stations of the FERHRI

**Fig. 6.3.** Zones and subzones of distribution of ostracod complexes in the Razdolnaya River estuary depending on the water salinity: 1 – subzone 2A, 2 – subzone 2B, 3 – subzone 2C, 4 – zone 3, and 5 – zone 4

**Fig. 6.4.** Lithological composition of deposits in the “Shkotovo” outcrop site. A – “Shkotovo-2” borehole; B – stripping of “Shkotovo-1A”. Lithology: 1 – pebbles, 2 – gravel, 3 – sand, 4 – aleurite, 5 – aleurite-pelite clay, 6 – turf, 7 – peat, 8 – mollusk shells, 9 – shell fragments, 10 – phytodetritus

**Fig. 7.1.** The distribution of the zones of various pollution degrees and corresponding ostracod complexes in Peter the Great Bay. I, II, IIIA – corresponding zones; dashed lines are the boundaries of the zones (see explanations in the text)

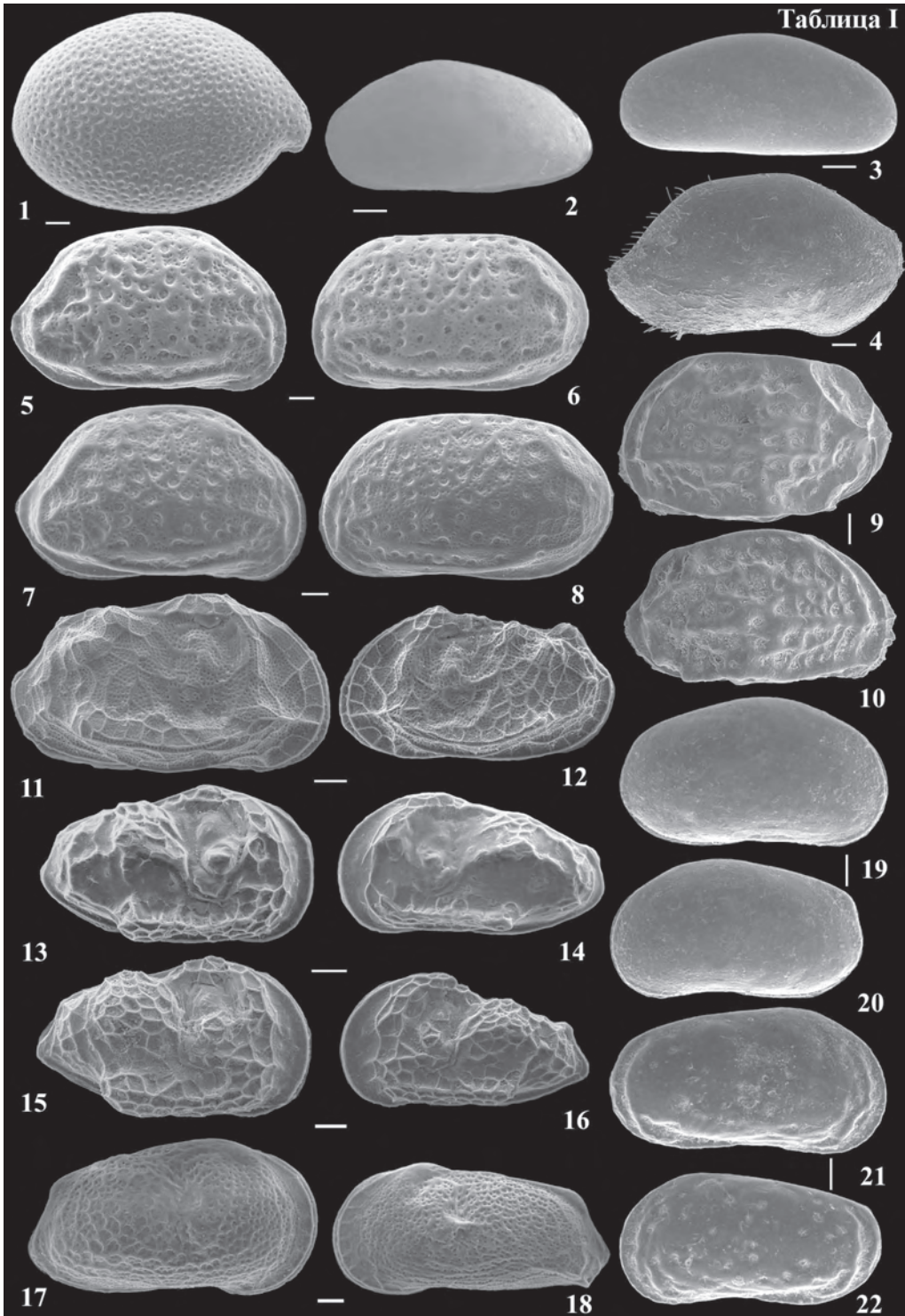


# **Фототаблицы**

### Таблица I

- 1 – *Euphilomedes nipponicus* Hiruta, 1976, правая створка стадии А-1.
  - 2 – *Propontocypris?* sp. s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997, левая створка стадии А-1.
  - 3 – *Aglaiocypris* sp. s. Zenina, 2008; левая створка самца.
  - 4 – *Neonesidea mutsuensis* (Ishizaki, 1971), правая створка самца.
  - 5, 6 – *Cythere nishinipponica* Okubo, 1976, правая створка самки и левая створка самца.
  - 7, 8 – *Cythere schornikovi* Ikeya et Tsukagoshi, 1988, правая створка самки и левая створка самца.
  - 9, 10 – *Schizocythere okhotskensis* Hanai, 1970, левая створка самки и правая створка самца.
  - 11, 12 – *Palmenella* cf. *limicola* (Norman, 1865), правая створка самки и левая створка самца.
  - 13, 14 – *Spinileberis furuyaensis* Ishizaki et Kato, 1976, правая створка самки и левая створка самца.
  - 15, 16 – *Spinileberis pulchra* Chen, 1982, правая створка самки и левая створка самца.
  - 17, 18 – *Spinileberis?* sp. s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997, правая створка самки и левая створка самца.
  - 19, 20 – *Palusleptocythere migrans* Nakao et Tsukagoshi, 2002, правая створка самки и левая створка самца.
  - 21, 22 – *Leptocythere* sp. 1 s. Schornikov, 2006, правая створка самки и левая створка самца.
- Масштабная линейка для фиг. 2, 3, 5–8, 11, 22 – 60 мкм; 9, 10 – 100 мкм; 1, 4 – 200 мкм.

Таблица I

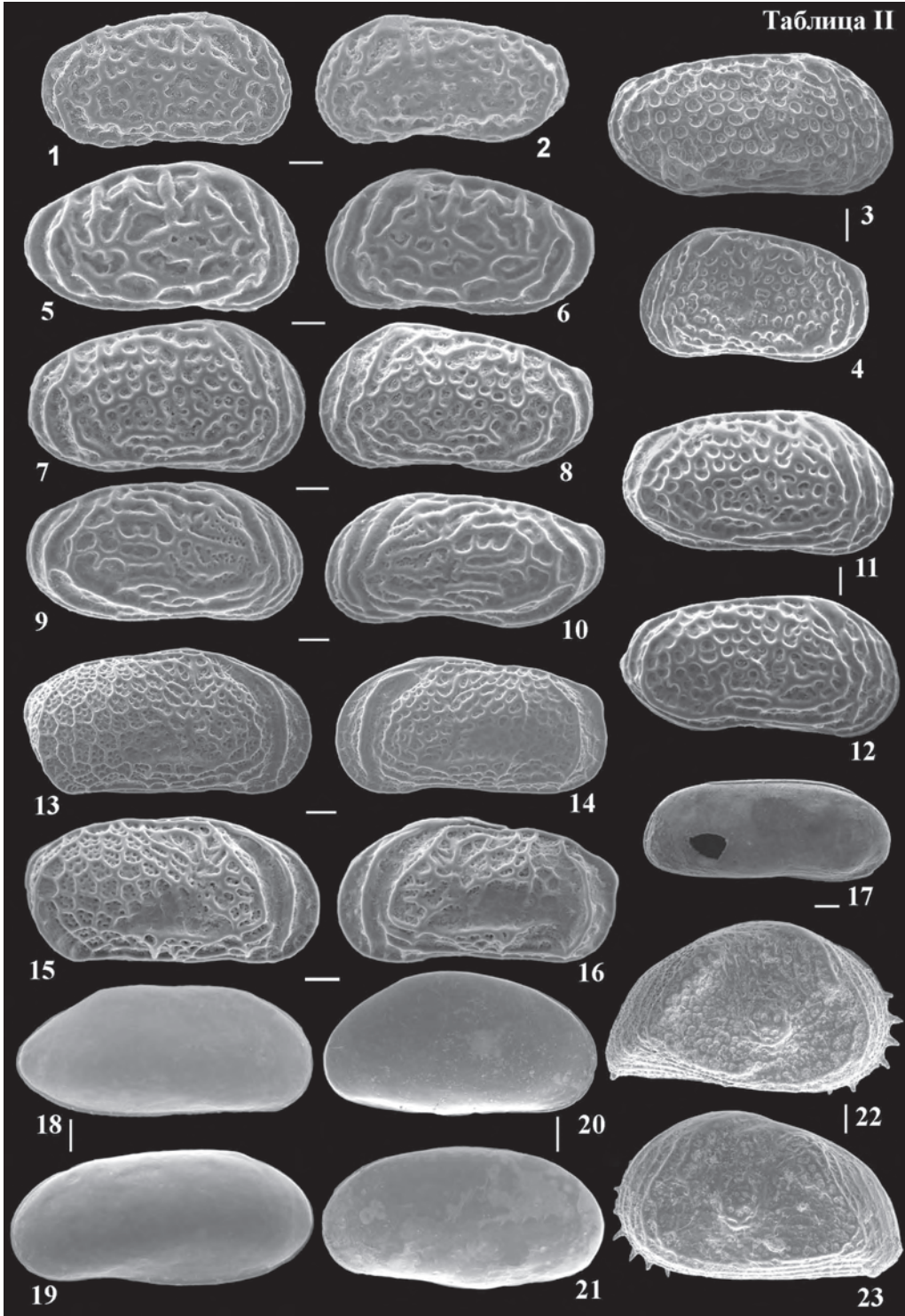


## Таблица II

- 1, 2 – *Callistocythere hayamensis* Hanai, 1957, правая створка самки и левая створка самца.
- 3 – *Callistocythere setanensis* Hanai, 1957, раковина самца справа.
- 4 – *Callistocythere* cf. *reticulata* Hanai, 1957, левая створка самки.
- 5, 6 – *Callistocythere subjaponica* Hanai, 1957, правая створка самки и левая створка самца.
- 7, 8 – *Callistocythere* sp. 1 s. Schornikov in Lee et al., 2000, правая створка самки и левая створка самца.
- 9, 10 – *Callistocythere* sp. 3 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 11, 12 – *Callistocythere* sp. 5 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правые створки самки и самца.
- 13, 14 – *Ishizakiella miurensis* (Hanai, 1957), правая створка самки и левая створка самца.
- 15, 16 – *Ishizakiella* cf. *miurensis* (Hanai, 1957) s. Schornikov et Trebuchova, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 17 – *Microloxoconcha* sp. s. Schornikov et Zenina, 2007, раковина самца справа.
- 18, 19 – *Paracytheroma asamushiensis* (Ishizaki, 1971), правая створка самки и левая створка самца.
- 20, 21 – *Paracytheroma* sp. 1 s. Schornikov, 2013, правая створка самки и левая створка самца.
- 22, 23 – *Heterocyprideis* cf. *sorbyana* (Jones, 1857) s. Schornikov, 1996, правая створка самки и левая створка самца.

Масштабная линейка для фиг. 17 – 40 мкм; 1–16 – 60 мкм; 18–23 – 100 мкм.

Таблица II

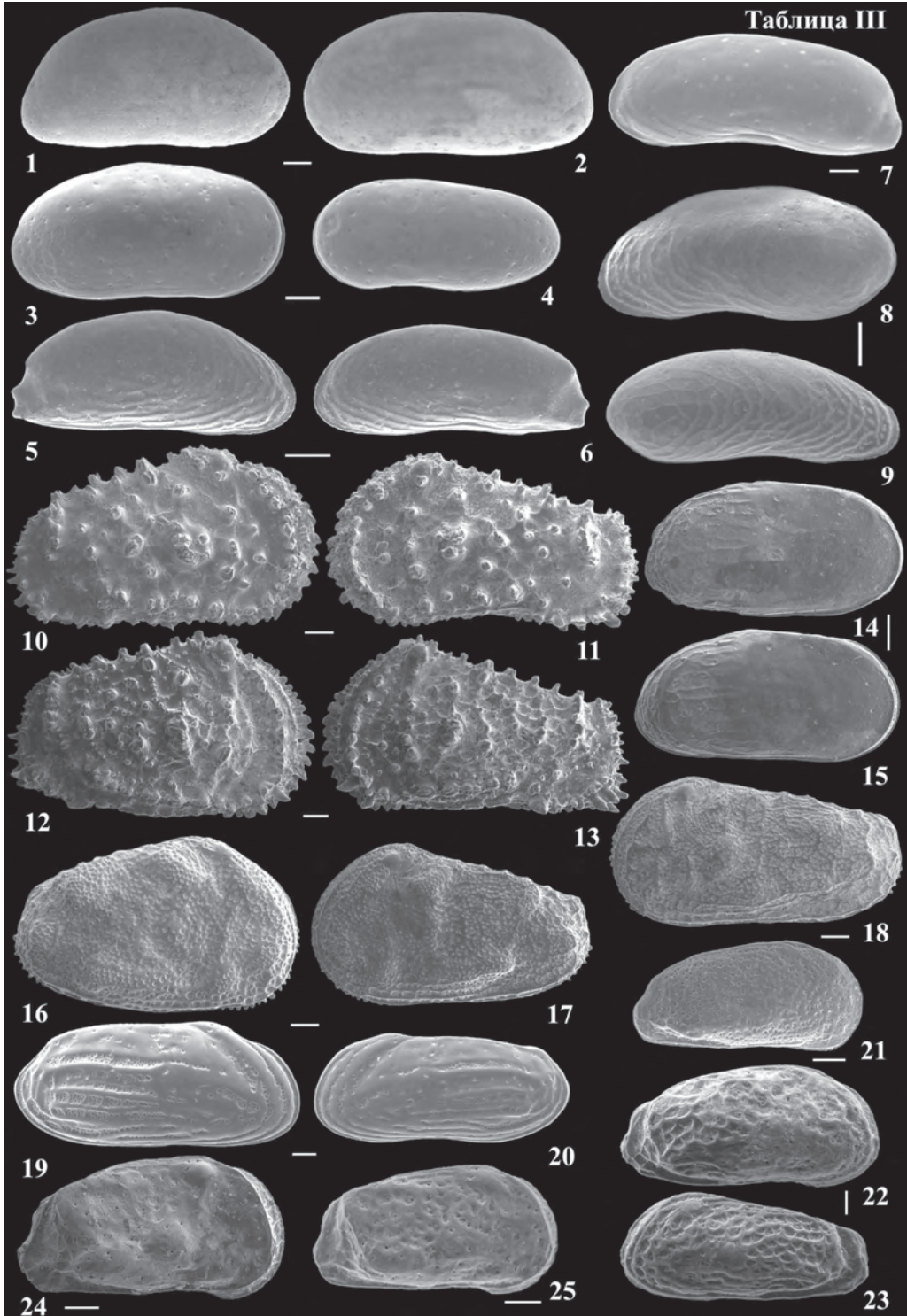


### Таблица III

- 1, 2 – *Sarsicytheridea* cf. *bradii* (Norman in Brady, 1865) s. Schornikov, 1996, правая створка самки и левая створка самца.
- 3, 4 – *Sinocytheridea* sp. s. Schornikov, 2006, правая створка самки и левая створка самца.
- 5, 6 – *Pontocythere japonica* (Hanai, 1959), правая створка самки и левая створка самца.
- 7 – *Pontocythere subjaponica* (Hanai, 1959), левая створка самца.
- 8, 9 – *Pontocythere* sp. 1 s. Yajima, 1982, левая створка самки и правая створка самца.
- 10, 11 – *Acanthocythereis mutsuensis* Ishizaki, 1971, правая створка самки и левая створка самца.
- 12, 13 – *Acanthocythereis* sp. s. Schornikov, 2013, правая створка самки и левая створка самца.
- 14, 15 – *Falsobuntonia hayamii* (Tabuki, 1986), правые створки самки и самца.
- 16, 17 – *Robertsonites* cf. *tuberculatus* (Sars, 1866) s. Schornikov, 1996, правая створка самки и левая створка самца.
- 18 – *Robertsonites* sp. A s. Schornikov, 2013, левая створка самца.
- 19, 20 – *Australimoosella tomokoae* (Ishizaki, 1968), правая створка самки и левая створка самца.
- 21 – *Finmarchinella* (*F.*) *subrectangulata* Irizuki, 1993, правая створка стадии A-1.
- 22, 23 – *Finmarchinella* (*F.*) *uranipponica* Ishizaki, 1969, правая створка самки и левая створка самца.
- 24 – *Finmarchinella* (*B.*) cf. *angulata* (Sars, 1866) s. Schornikov in Lee et al., 2000, правая створка самки.
- 25 – *Finmarchinella* (*B.*) cf. *japonica* (Ishizaki, 1966) s. Schornikov in Lee et al., 2000, правая створка самки.

Масштабная линейка для фиг. 3, 4, 7–9, 19–23 – 60 мкм; 1, 2, 5, 6, 10–18, 24, 25 – 100 мкм.

Таблица III



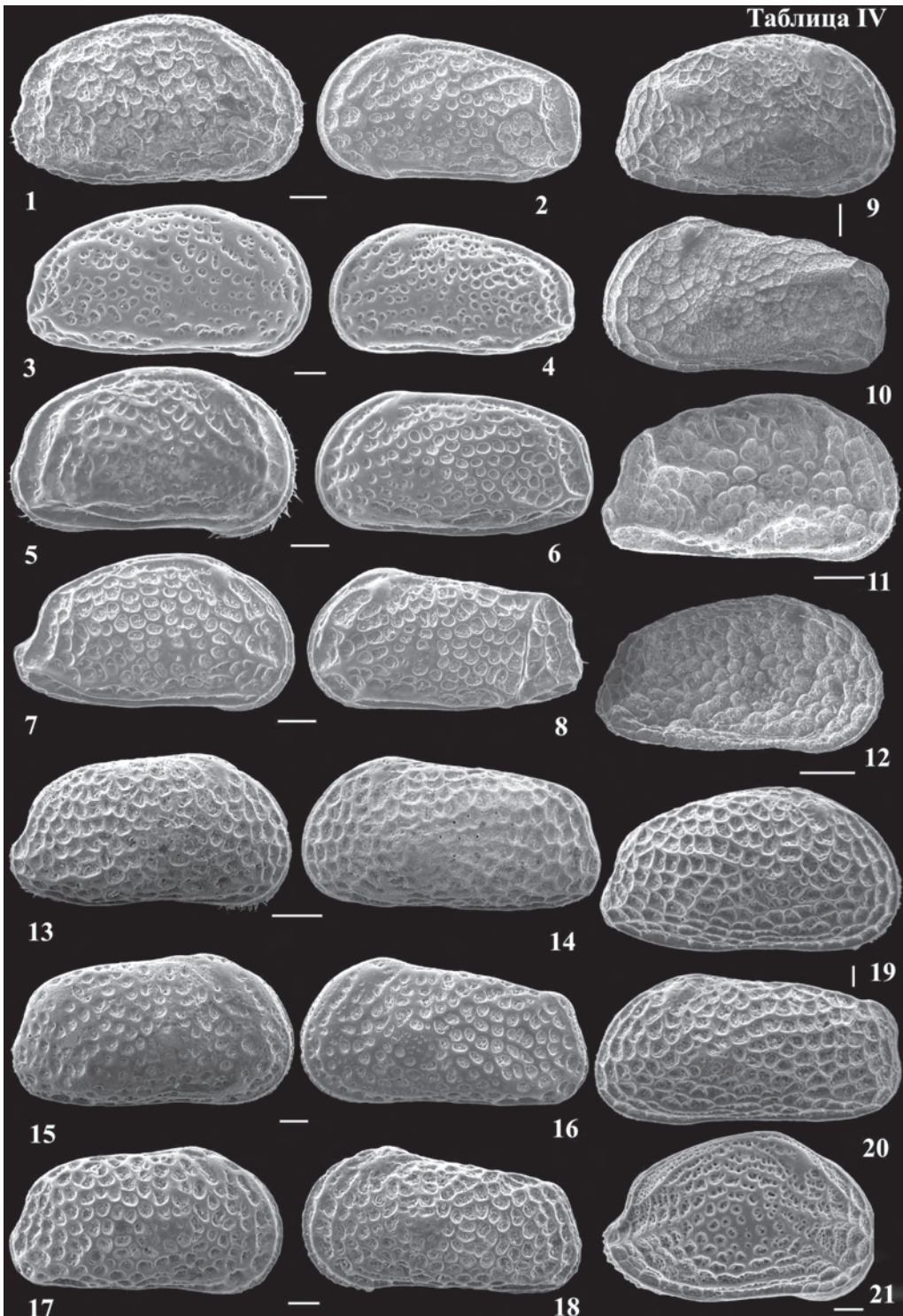
#### Таблица IV

- 1, 2 – *Hemicythere gorokuensis* Ishizaki, 1966, правая створка самки и левая створка самца.
- 3, 4 – *Hemicythere orientalis* Schornikov, 1974, правая створка самки и левая створка самца.
- 5, 6 – *Hemicythere posterovestibulata* Schornikov, 1974, правая створка самки и левая створка самца.
- 7, 8 – *Hemicythere? emarginata* (Sars, 1866), правая створка самки и левая створка самца.
- 9, 10 – *Elofsonella* cf. *concinna* (Jones, 1856) s. Schornikov et Zenina, 2004, правая створка самки и левая створка самца.
- 11 – *Baffinicythere* sp. A s. Cronin et Ikeya, 1987, правая створка самки.
- 12 – *Baffinicythere ishizakii* Irizuki, 1996, правая створка самки.
- 13, 14 – *Daishakacythere abei* Tabuki, 1986, правая створка самки и левая створка самца.
- 15, 16 – *Johnnealella* cf. *nopporensis* Hanai et Ikeya, 1991 s. Schornikov et Sokolenko, 1999, правая створка самки и левая створка самца.
- 17, 18 – *Johnnealella* sp. 1 s. Schornikov, 2013, правая створка самки и левая створка самца.
- 19, 20 – *Yezocythere hayashii* Hanai et Ikeya, 1991, правая створка самки и левая створка самца.
- 21 – *Aurila disparata* Okubo, 1980, правая створка самки.

Масштабная линейка для фиг. 3, 4, 19–21 – 60 мкм; 1, 2, 5–10, 15–18 – 100 мкм; 11–14 – 200 мкм.



Таблица IV

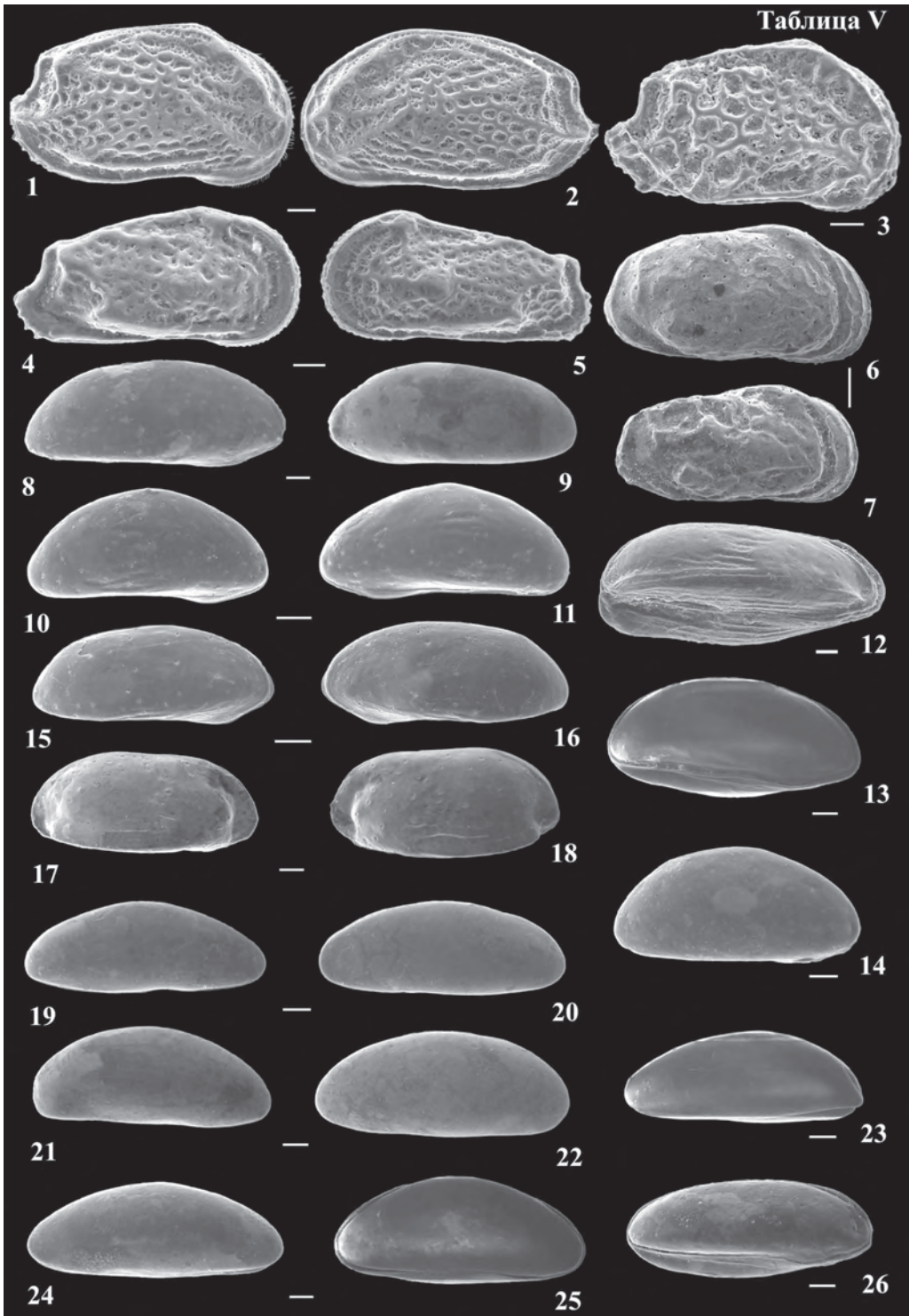


## Таблица V

- 1, 2 – *Aurila elongata* Schornikov et Tsareva, 1995, правая створка самки и левая створка самца.
- 3 – *Robustaurila ishizakii* (Okubo, 1980), правая створка самки.
- 4, 5 – *Cornucoquimba* sp. s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 6, 7 – *Coquimba* aff. *ishizakii* Yajima, 1978 s. Schornikov in Lee et al., 2000, правые створки самки и самца.
- 8, 9 – *Cobanocythere* sp. A s. Schornikov et Zenina, 2007, правая створка самки и левая створка самца.
- 10, 11 – *Cobanocythere* sp. AC s. Schornikov, 2013, правая и левая створки самки.
- 12 – *Cobanocythere* sp. AB s. Zenina et Schornikov, 2008, раковина самца справа, наклонена на спинную сторону.
- 13 – *Cobanocythere* sp. AE s. Schornikov, 2013, раковина самца справа, наклонена на спинную сторону.
- 14 – *Cobanocythere* sp. B s. Schornikov, 2013, правая створка стадии A-1.
- 15, 16 – *Cobanocythere* sp. BA s. Schornikov, 2013, правая и левая створки самки.
- 17, 18 – *Platymicrocythere?* sp. s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самца и левая створка самки.
- 19, 20 – *Microcythere* sp. B s. Zenina, 2008, правая и левая створки самки.
- 21, 22 – *Microcythere* sp. D s. Schornikov, 2013, правая и левая створки самца.
- 23 – *Microcythere* sp. A s. Zenina et Schornikov, 2008, раковина самца слева.
- 24, 25 – *Microcythere* sp. E s. Schornikov, 2013, раковины самца слева и самки справа.
- 26 – *Microcythere* sp. C s. Schornikov, 2013, раковина самки справа, наклонена на спинную сторону.

Масштабная линейка для фиг. 8–26 – 40 мкм; 1–5 – 60 мкм; 6, 7 – 100 мкм.

Таблица V

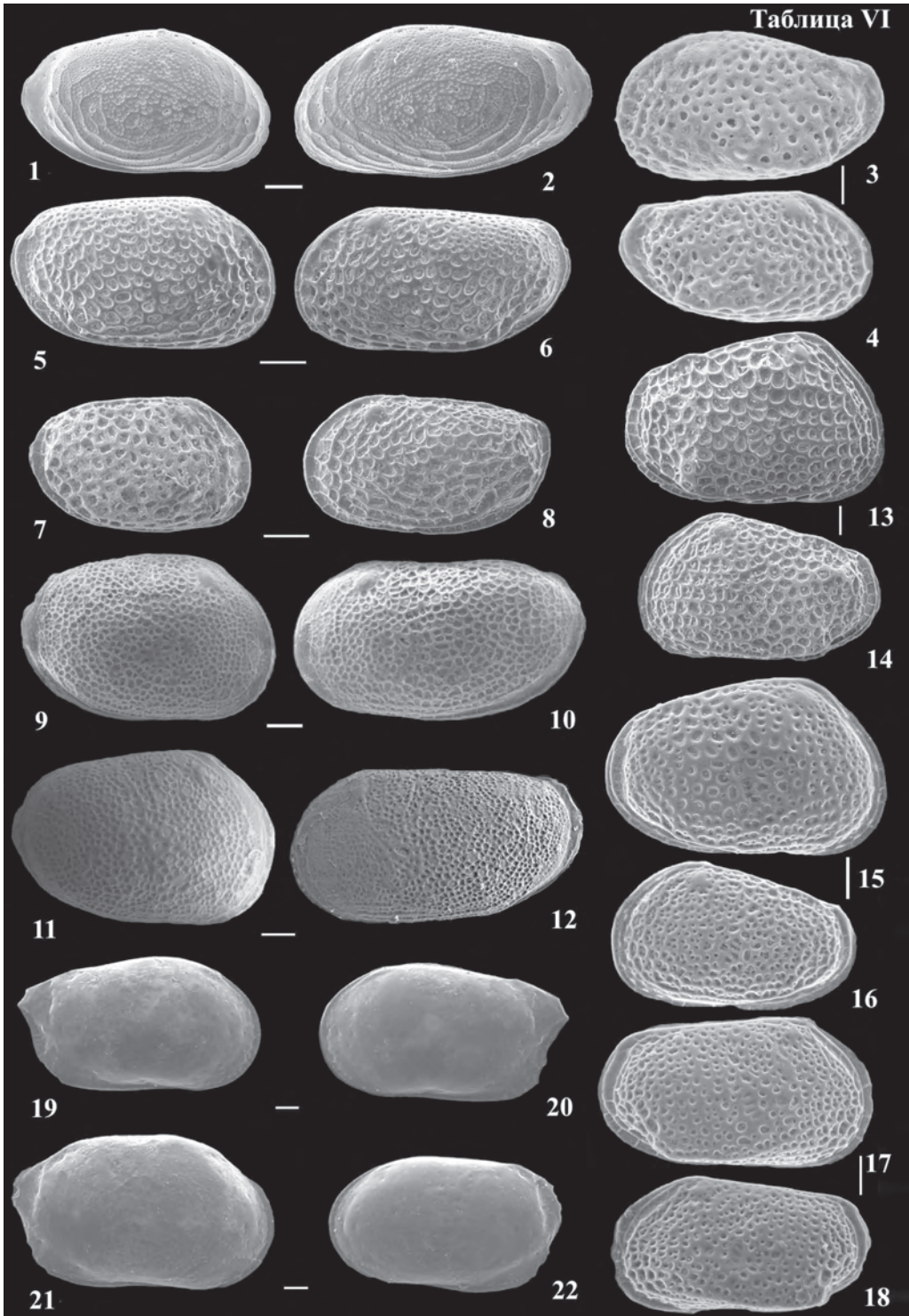


## Таблица VI

- 1, 2 – *Loxococoncha chinzeii* Ikeya et Zhou, 1992, правая створка самки и левая створка самца.
- 3, 4 – *Loxococoncha harimensis* Okubo, 1980, левая створка самки и правая створка самца.
- 5, 6 – *Loxococoncha tosamodesta* Ishizaki, 1981, правая створка самки и левая створка самца.
- 7, 8 – *Loxococoncha uranouchiensis* Ishizaki, 1968, правая створка самки и левая створка самца.
- 9, 10 – *Loxococoncha* sp. 3 s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997, правая створка самки и левая створка самца.
- 11, 12 – *Loxococoncha* sp. 1 s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997, правая створка самки и левая створка самца.
- 13, 14 – *Loxococoncha?* cf. *subkotoriforma* Ishizaki, 1968 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 15, 16 – *Loxococoncha?* sp. 2 s. Zenina, 2003, правая створка самки и левая створка самца.
- 17, 18 – *Loxococoncha?* sp. 5 s. Schornikov, 2013, правая створка самки и левая створка самца.
- 19, 20 – *Loxocauda orientalis* Schornikov, 2011, правая и левая створки самки.
- 21, 22 – *Loxocauda* sp. 1 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.

Масштабная линейка для фиг. 19–22 – 40 мкм; 1–4, 9–18 – 60 мкм; 5–8 – 100 мкм.

Таблица VI

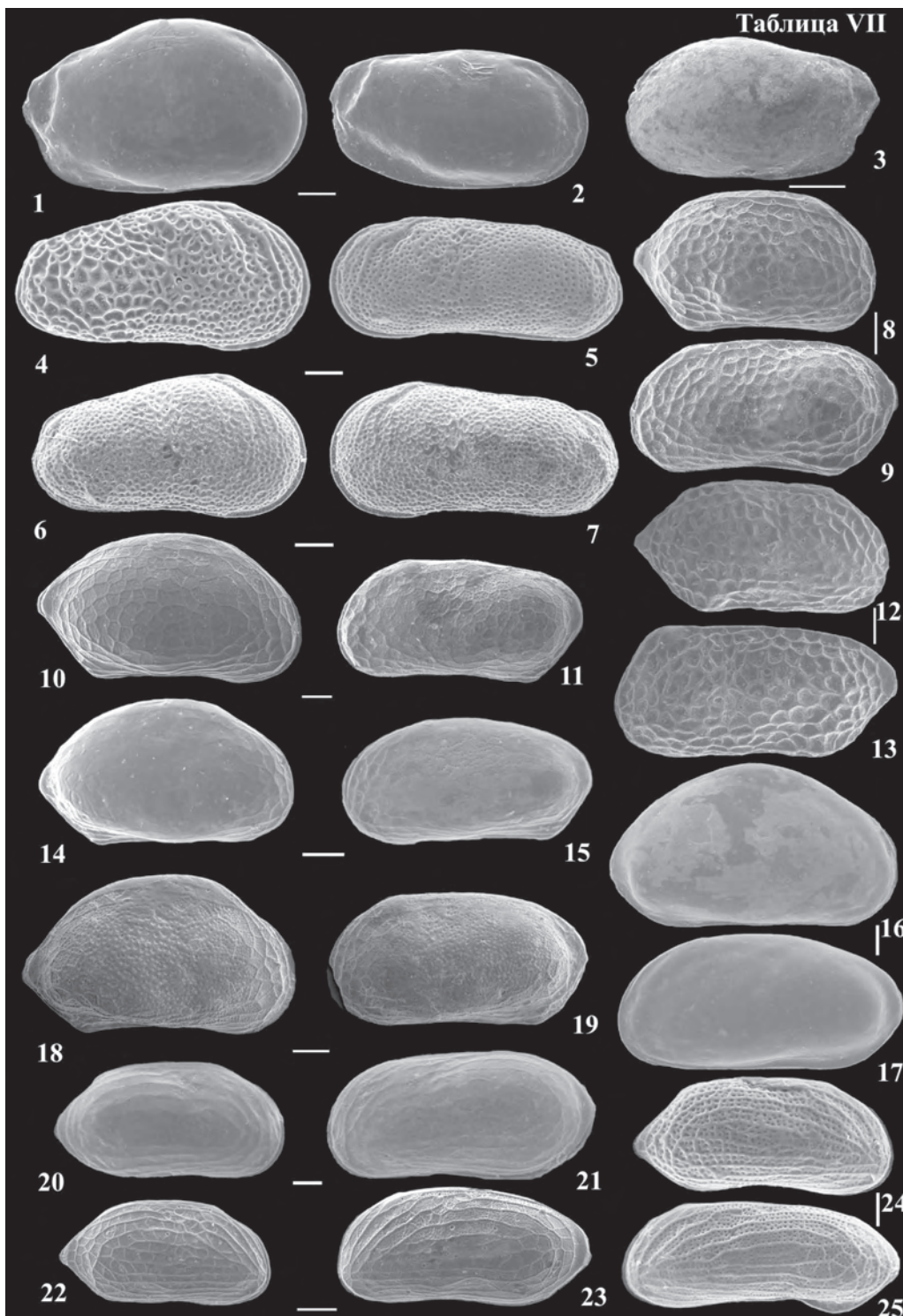


## Таблица VII

- 1, 2 – *Loxocauda?* sp. A s. Schornikov, 2013, правые створки самки и самца.
- 3 – *Loxocauda?* sp. s. Schornikov, 2013 левая створка самки.
- 4, 5 – *Cytheromorpha acupunctata* (Brady, 1880), правая створка самки и левая створка самца.
- 6, 7 – *Cytheromorpha claviformis* Hirschmann, 1909, правая створка самки и левая створка самца.
- 8, 9 – *Angulicytherura* cf. *rugosa* Schornikov et Dolgov, 1995 s. Schornikov in Lee et al., 2000, правая створка самки и левая створка самца.
- 10, 11 – *Angulicytherura ventroangulata* Schornikov et Dolgov, 1995, правая створка самки и левая створка самца.
- 12, 13 – *Angulicytherura* sp. 2 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 14, 15 – *Angulicytherura* sp. 3 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 16, 17 – *Angulicytherura* sp. 4 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 18, 19 – *Angulicytherura* sp. 6 s. Schornikov, 2013, правая створка самки и левая створка самца.
- 20, 21 – *Angulicytherura?* *miii* (Ishizaki, 1969), правая створка самки и левая створка самца.
- 22, 23 – *Angulicytherura?* sp. 1 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 24, 25 – *Cytherura?* sp. A s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.

Масштабная линейка для фиг. 4–7, 10, 11, 16, 17, 20–25 – 60 мкм; 1–3, 8, 9, 12–15, 18, 19 – 100 мкм.

Таблица VII



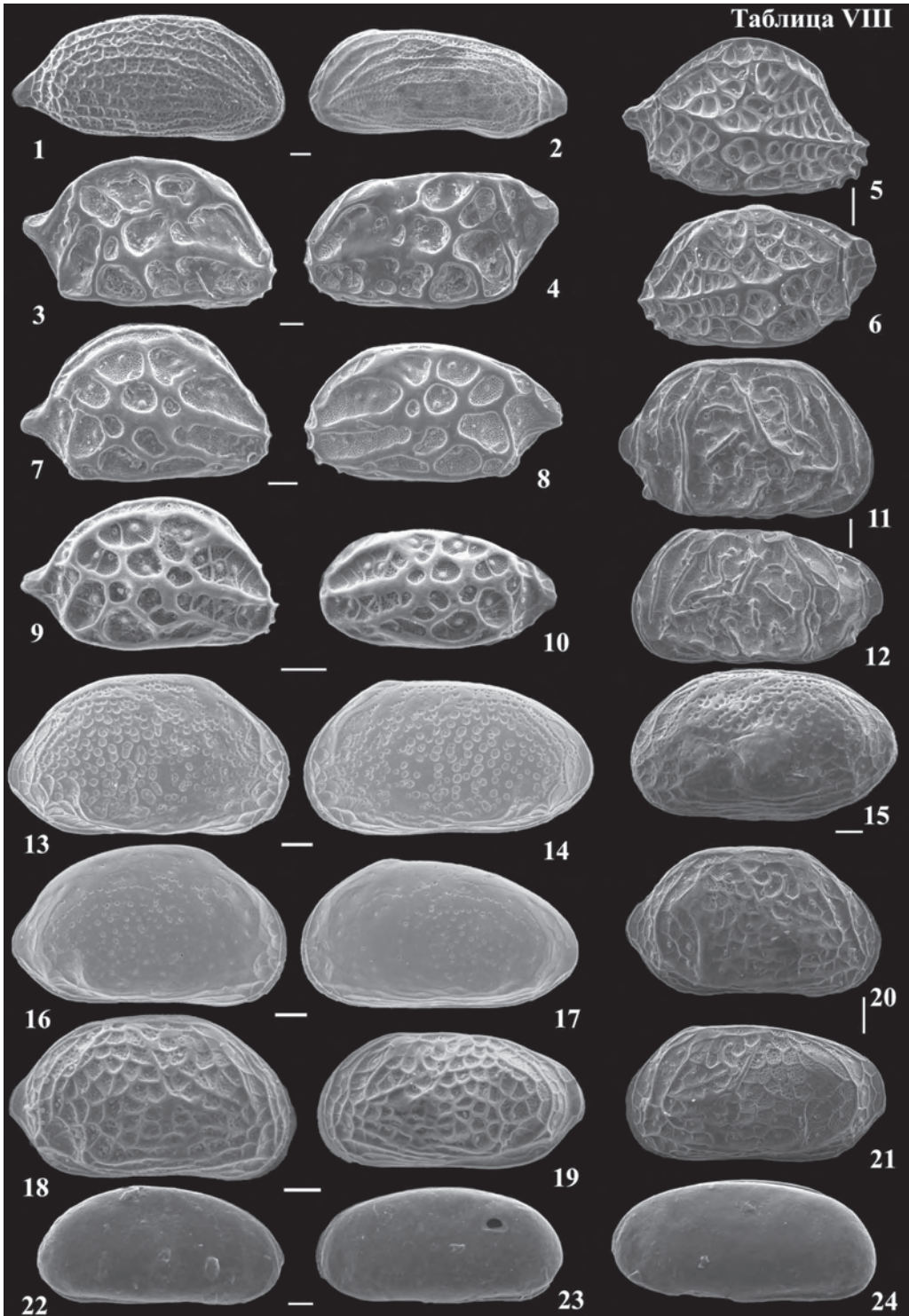
### Таблица VIII

- 1, 2 – *Cytherura?* sp. B s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 3, 4 – *Hemicytherura cavata* (Hu, 1981), правая створка самки и левая створка самца.
- 5, 6 – *Hemicytherura* aff. *clathrata* (Sars, 1866) s. Schornikov, 1996, правая створка самки и левая створка самца.
- 7, 8 – *Hemicytherura kajiyamai* Hanai, 1957, правая створка самки и левая створка самца.
- 9, 10 – *Hemicytherura* sp. s. Aladin, 1987, правая створка самки и левая створка самца.
- 11, 12 – *Howeina higashimeyaensis* Ishizaki, 1971, правая створка самки и левая створка самца.
- 13, 14 – *Howeina camptocytheroidea* Hanai, 1957, правая створка самки и левая створка самца.
- 15 – *Howeina* cf. *camptocytheroidea* Hanai, 1957 s. Schornikov, 2013, раковина самки слева.
- 16, 17 – *Howeina* sp. A s. Schornikov et Zenina, 2007, правая створка самки и левая створка самца.
- 18, 19 – *Howeina* sp. 5 s. Schornikov et Sokolenko, 1999, правая створка самки и левая створка самца.
- 20, 21 – *Howeina neoleptocytheroidea* (Ishizaki, 1966), правая створка самки и левая створка самца.
- 22, 23, 24 – *Levocytherura?* cf. *sabula* (Fridl, 1982) s. Schornikov, 2013, правая и левая створки самки, раковина самца слева.

Масштабная линейка для фиг. 1–4, 7, 8, 22–24 – 40 мкм; 9–21 – 60 мкм; 5, 6 – 100 мкм.



Таблица VIII

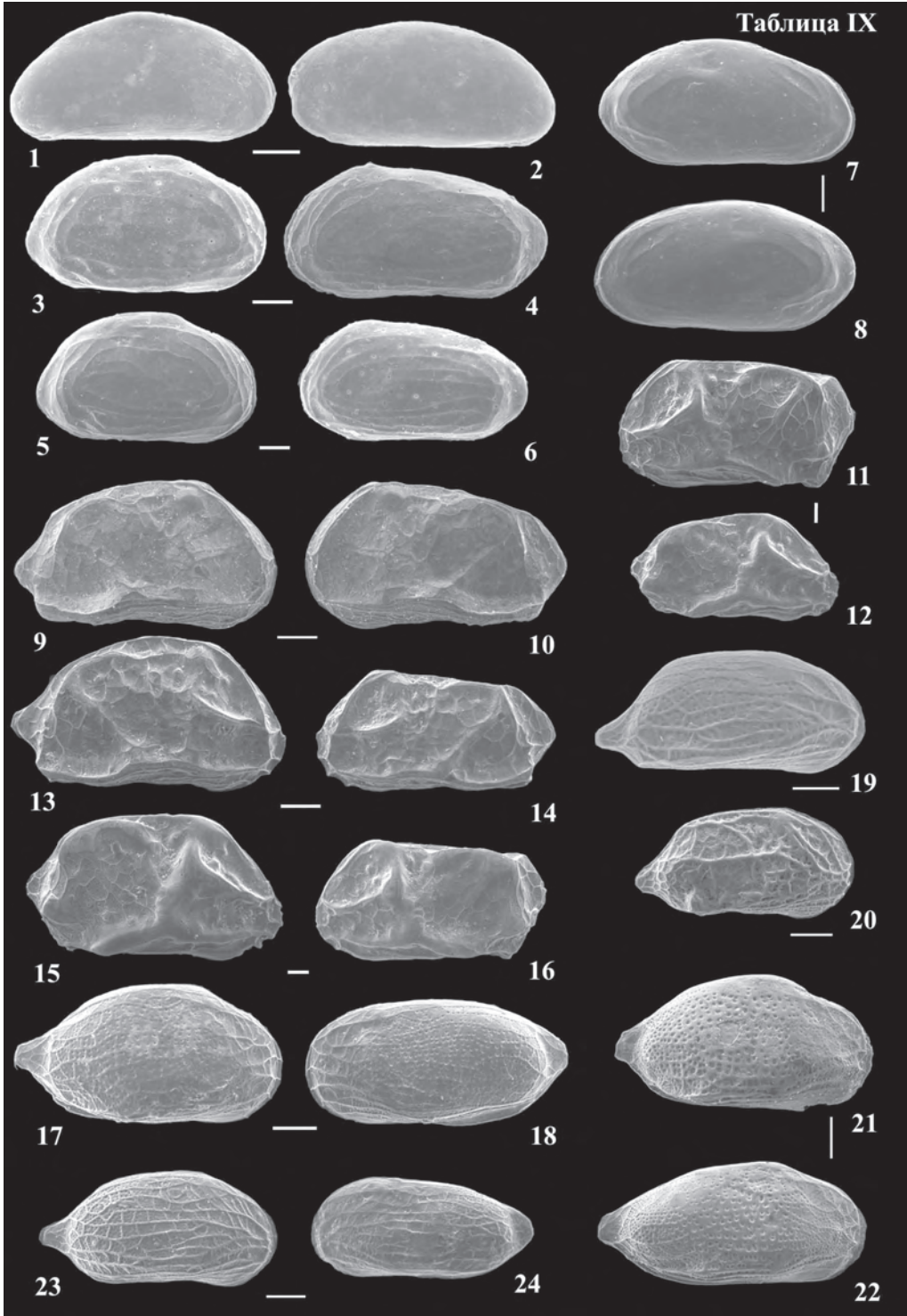


### Таблица IX

- 1, 2 – *Levocytherura?* sp. 1 s. Schornikov et Zenina, 2007, правая и левая створки самки.
- 3, 4 – *Semicytherura* sp. BA s. Schornikov, 2013, правая створка самки и левая створка самца.
- 5, 6 – *Semicytherura* sp. B s. Ishizaki et Matoba, 1985, правая створка самки и левая створка самца.
- 7, 8 – *Semicytherura* sp. 20 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 9, 10 – *Semicytherura leptosubundata* Ozawa et Kamiya, 2008, правая и левая створки самки.
- 11, 12 – *Semicytherura slipperi* Yamada, Tsukagoshi et Ikeya, 2005, левая створка самки и правая створка самца.
- 13, 14 – *Semicytherura subundata* (Hanai, 1959), правая створка самки и левая створка самца.
- 15, 16 – *Semicytherura tanimurai* Ozawa et Kamiya, 2008, правая створка самки и левая створка самца.
- 17, 18 – *Semicytherura* cf. *miurensis* (Hanai, 1957) s. Schornikov in Lee et al., 2000, правая створка самки и левая створка самца.
- 19 – *Semicytherura mukaishimensis* Okubo, 1980, правая створка самки.
- 20 – *Semicytherura polygonoreticulata* Ishizaki et Kato, 1976, правая створка самки.
- 21, 22 – *Semicytherura* sp. A s. Ishizaki et Matoba, 1985, правые створки самки и самца.
- 23, 24 – *Semicytherura* sp. AD s. Schornikov, 2013, правая створка самки и левая створка самца.

Масштабная линейка для фиг. 5–8, 11, 12, 15, 16, 23, 24 – 40 мкм; 1–4, 19, 20 – 60 мкм; 9, 10, 13, 14, 17, 18, 21, 22 – 100 мкм.

Таблица IX

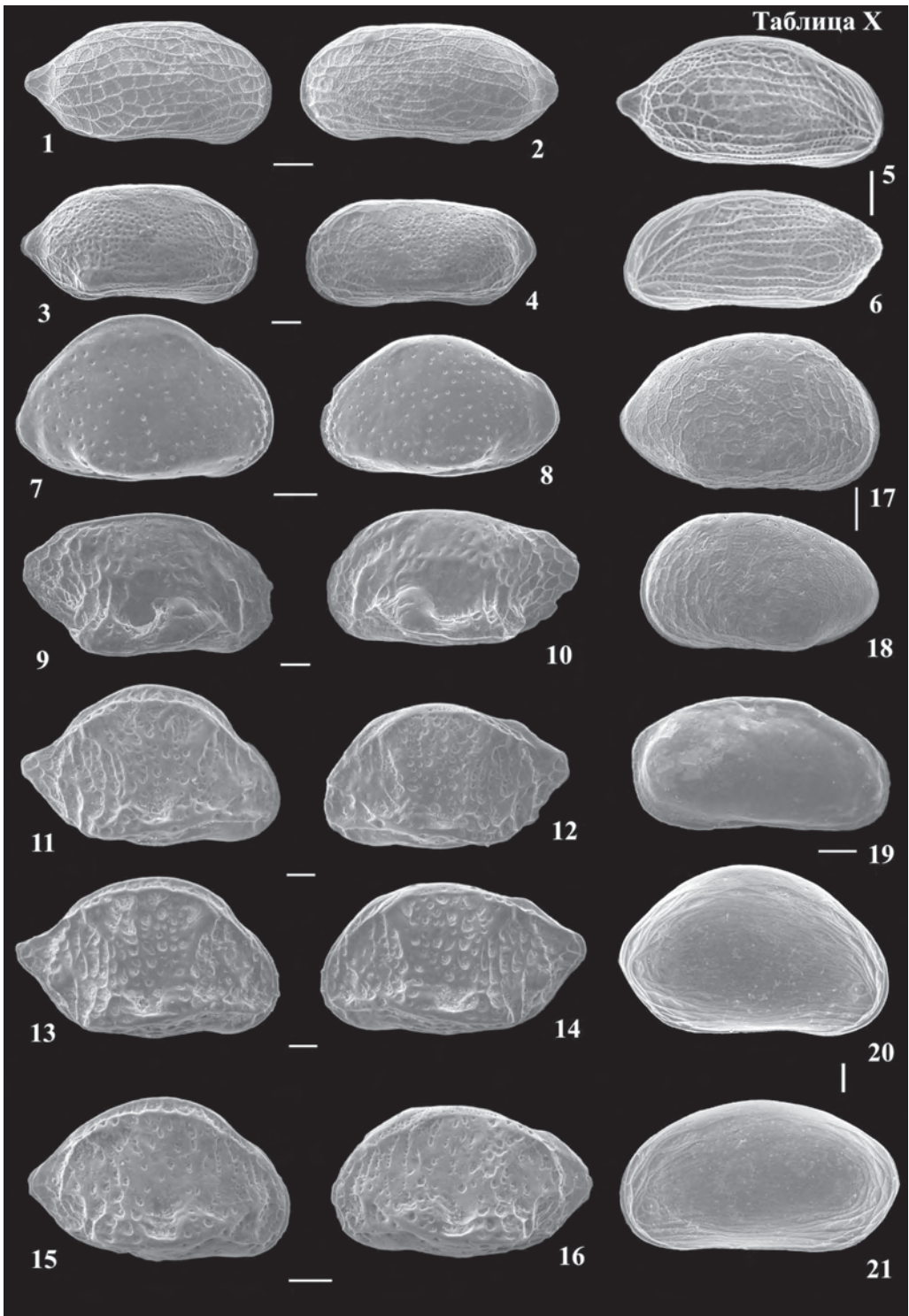


### Таблица X

- 1, 2 – *Semicytherura* sp. AB s. Schornikov et Zenina, 2007, правая створка самки и левая створка самца.
- 3, 4 – *Semicytherura* sp. 11 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 5, 6 – *Semicytherura* cf. *wakamurasaki* Yajima, 1982 s. Schornikov in Lee et al., 2000, правая створка самки и левая створка самца.
- 7, 8 – *Cytheropteron* cf. *arcuatum* (Brady, Crosskey et Robertson, 1874) s. Cronin et Ikeya, 1987, правая створка самки и левая створка самца.
- 9, 10 – *Cytheropteron* cf. *eremitum* Hanai, 1959 s. Schornikov, 2013, правая створка самки и левая створка самца.
- 11, 12 – *Cytheropteron sawanense* Hanai, 1959, правая и левая створки самца.
- 13, 14 – *Cytheropteron* sp. 1 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 15, 16 – *Cytheropteron* sp. 6 s. Schornikov in Lee et al., 2000, правая и левая створки самки.
- 17, 18 – *Semicytherura?* *daishakaensis* Tabuki, 1986, правая створка самки и левая створка самца.
- 19 – *Semicytherura?* sp. s. Schornikov, 2013, правая створка самца.
- 20, 21 – *Cytherurinae* gen. sp. 5 s. Schornikov et Zenina, 2004, правая створка самки и левая створка самца.

Масштабная линейка для фиг. 3–6, 9, 10–14 – 60 мкм; 1, 2, 7, 8, 15–21 – 100 мкм.

Таблица X

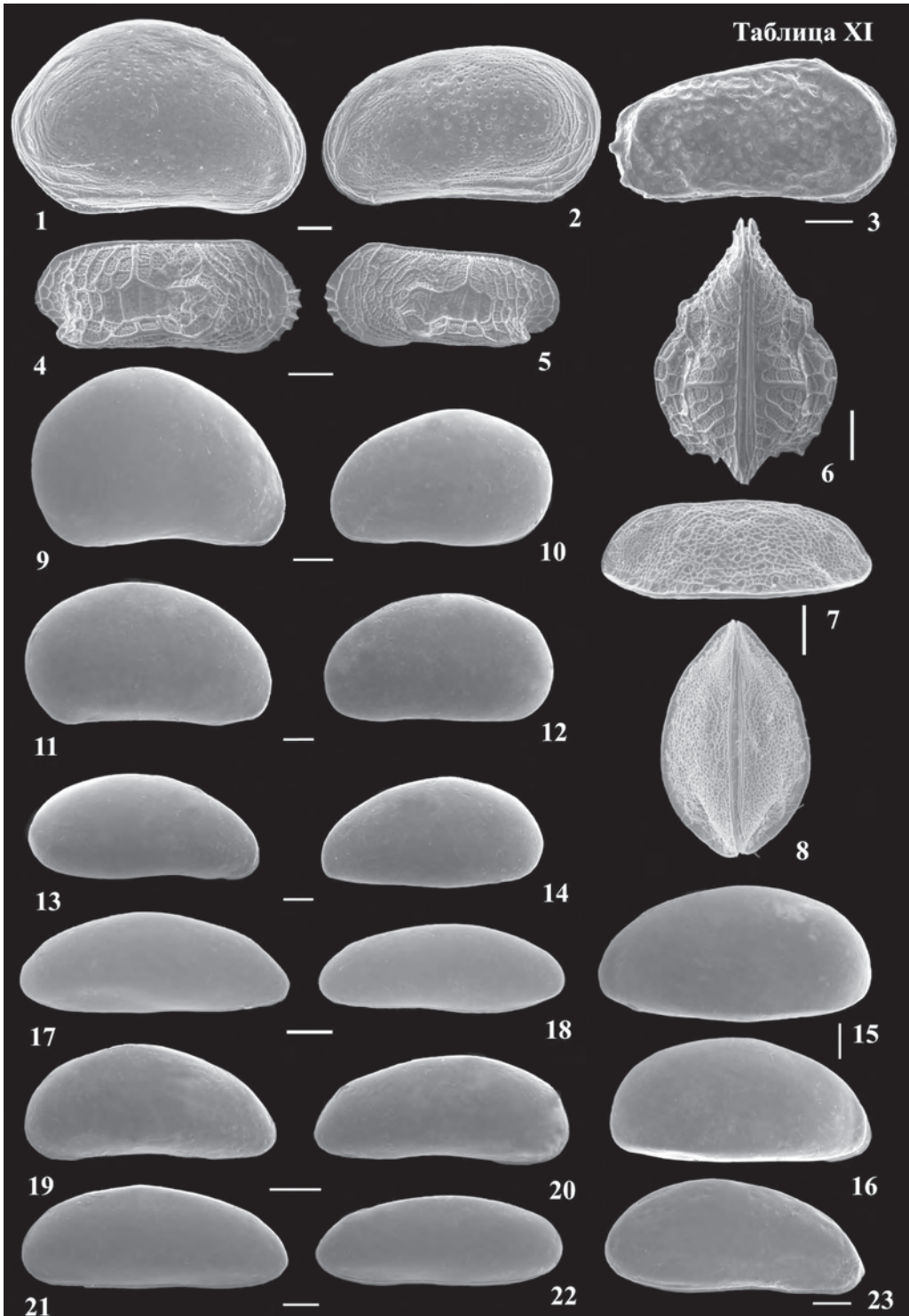


### Таблица XI

- 1, 2 – Cytherurinae gen. sp. 4 s. Schornikov et Zenina, 2004, правая створка самки и левая створка самца.
- 3 – *Munseyella hatatatensis* Ishizaki, 1966, правая створка самки.
- 4, 5, 6 – Cytheruridae gen. sp. s. Schornikov, 2013, правая створка самки, левая створка самца и раковина самки сверху.
- 7, 8 – *Aspidoconcha* sp. s. Aladin et Schornikov, 1986, левая створка самки и раковина самца сверху.
- 9, 10 – *Xestoleberis iturupica* Schornikov, 1974, правая створка самки и левая створка самца.
- 11, 12 – *Xestoleberis opalescenta* Schornikov, 1974, правая створка самки и левая створка самца.
- 13, 14 – *Xestoleberis* aff. *setouchiensis* Okubo, 1979 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 15, 16 – *Xestoleberis* sp. 6 s. Schornikov et Chavtur, 2001, левая створка самки и правая створка самца.
- 17, 18 – *Cytherois* sp. A s. Zenina et Schornikov, 2008, правая створка самки и левая створка самца.
- 19, 20 – *Cytherois* sp. C s. Schornikov, 2013, правая створка самки и левая створка самца.
- 21, 22 – *Cytherois* sp. CC s. Schornikov, 2013, правая створка самки и левая створка самца.
- 23 – *Flabellicytherois bingensis* (Okubo, 1980), правая створка самца.

Масштабная линейка для фиг. 1, 2, 4–8, 11–23 – 60 мкм; 3, 9, 10 – 100 мкм.

Таблица XI



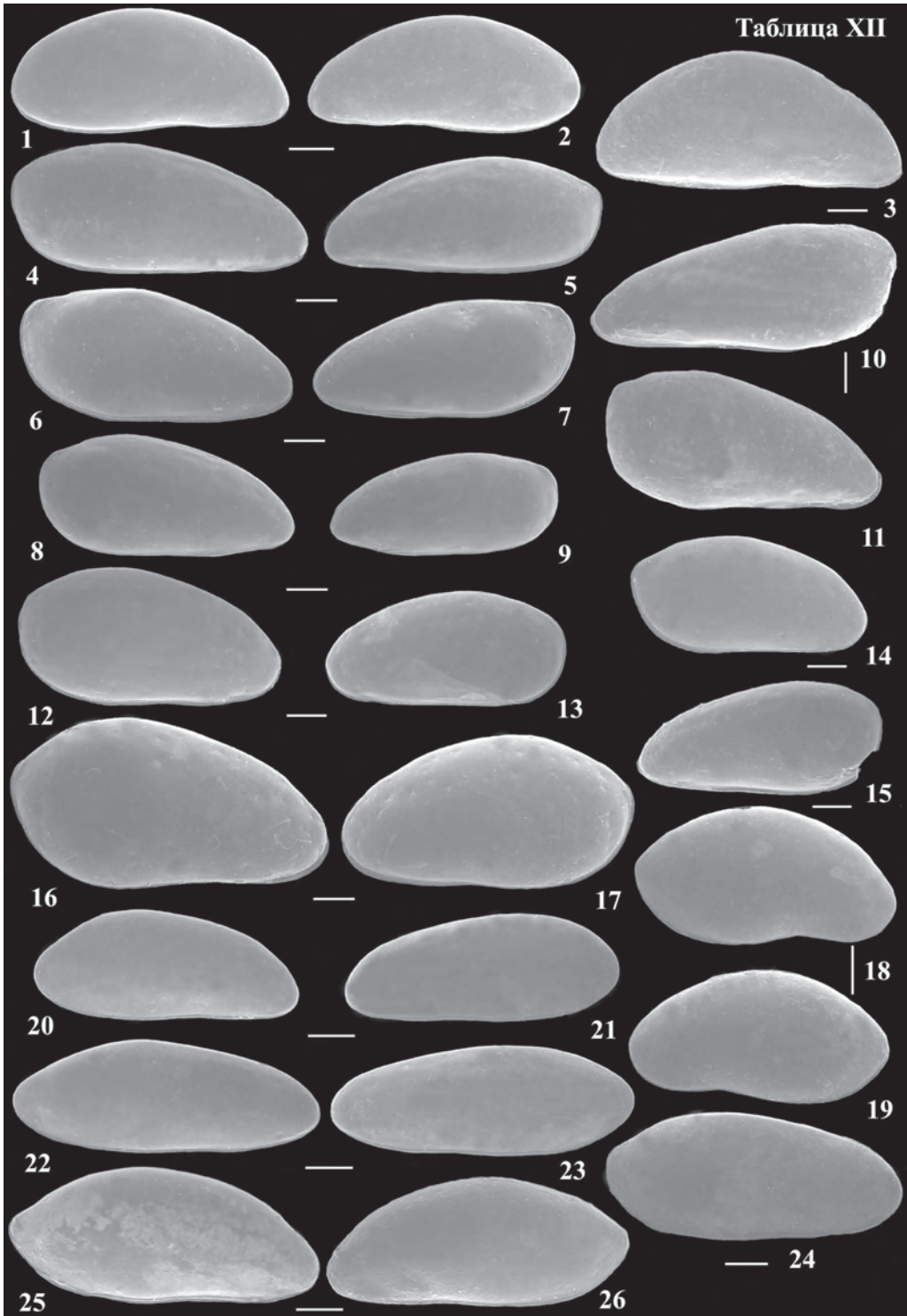
## Таблица XII

- 1, 2 – *Violacytheroïs flavioviolacea* Schornikov, 1993, правая створка самки и левая створка самца.
- 3 – *Violacytheroïs sargassicola* (Hiruta, 1976), правая створка самца.
- 4, 5 – *Boreostoma coniforme* (Kajiyama, 1913), правая створка самца и левая створка самки.
- 6, 7 – *Boreostoma* aff. *coniforme* (Kajiyama, 1913) s. Schornikov, 2013, правая створка самца и левая створка самки.
- 8, 9 – *Boreostoma* cf. *coniforme* (Kajiyama, 1913) s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самца и левая створка самки.
- 10, 11 – *Boreostoma kurilense* (Schornikov, 1974), левая створка самки и правая створка самца.
- 12, 13 – *Boreostoma pedale* (Hiruta, 1975), правая створка самца и левая створка самки.
- 14 – *Boreostoma* aff. *pedale* (Hiruta, 1975) s. Schornikov, 2013, правая створка самки.
- 15 – *Boreostoma spineum* (Hiruta, 1975), левая створка самца.
- 16, 17 – *Boreostoma ussuricum* (Schornikov, 1974), правая створка самца и левая створка самки.
- 18, 19 – *Obesostoma obesum* (Schornikov, 1974), правая створка самки и левая створка самца.
- 20, 21 – *Paradoxostoma assimile* Okubo, 1977, правая створка самки и левая створка самца.
- 22, 23 – *Paradoxostoma* cf. *oshoense* Hiruta, 1975 s. Schornikov et Chavtur, 2001, правая створка самки и левая створка самца.
- 24 – *Paradoxostoma setoense* Schornikov, 1975, правая створка самки.
- 25, 26 – *Paradoxostoma sohni* Okubo, 1980, правая створка самки и левая створка самца.

Масштабная линейка для фиг. 1–26 – 100 мкм.



Таблица XII



**ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Списки станций (проб)**

Таблица 1

**Сведения о скважинах, пробуренных в б. Золотой Рог**

№ скв.	Отметка устья (м)	Широта, N	Долгота, E	Глубина (м)	Диаметр скважины	Дата
7355А	-15,90	43°6'32,12190"	131°53'48,27164"	20,50	168	2-10.12.1976
7355	-16,00	43°6'32,62248"	131°53'46,41326"	28,50	168	30.5-6.6.1977
7356	-15,40	43°6'37,59661"	131°53'46,51543"	22,00	168	17-20.5.1977
7357	-14,40	43°6'26,90303"	131°53'46,29025"	29,50	168	23.4-13.5.1977

Таблица 2

**Список станций НИС «Кассис» в б. Врангеля 15.08.1995**

№	Координаты N; E	Глубина, м	Б
1	42°44'25"; 133°03'46"	13,5	ип
2	42°44'32"; 133°03'37"	12,7	ип
3	42°44'56"; 133°03'37"	13	и, п, г, др
4	42°45'12"; 133°02'56"	16,5	сп, мп
5	42°44'25"; 133°04'27"	11	ип, р, S
6	42°44'26"; 133°04'53"	12,5	ип
8	42°44'57"; 133°04'01"	12	ип, гл
9	42°44'15"; 133°04'08"	11,5	ип, г
10	42°45'05"; 133°03'27"	17,5	и
13	42°45'21"; 133°04'20"	4,5	сп, р, вр
14	42°45'38"; 133°03'59"	7,5	к, вр
16	42°44'52"; 133°02'42"	12	мп, вр

## СПИСКИ СТАНЦИЙ (ПРОБ)

Таблица 2 (окончание)

№	Координаты N; E	Глубина, м	Б
17	42°44'43"; 133°04'18"	11,5	ип, р
18	42°45'34"; 133°03'13"	4	сп, р, Z
19	42°45'27"; 133°03'43"	11,5	мп, S
20	42°45'54"; 133°03'31"	6	сп, мп
21	42°45'58"; 133°03'44"	4,5	мп
22	42°45'05"; 133°04'05"	13	кп, р
23	42°44'43"; 133°04'20"	6,4	мп
24	42°44'43"; 133°04'35"	7–8	и
25	42°44'41"; 133°05'02"	12,5	и
28	42°44'20"; 133°05'09"	12,5	и
29	42°44'10"; 133°04'47"	12,5	ип
30	42°44'05"; 133°04'20"	10	ип
31	42°44'44"; 133°03'14"	7	к, гр, др, п
32	42°45'32"; 133°02'56"	9	г, др, р
33	42°44'52"; 133°04'53"	7,5	и

Примечание. гл – глина; S – *Saccharina*; Z – *Zostera*; остальные обозначения см. на стр. 9.

Таблица 3

## Список проб из Амурского залива у ИБМ

№	Координаты N; E	Дата	Глубина, м	Метод сбора	Б
1А		29.10.2006	л	р	к, вр
2А	43°11,988'; 131°55,167'	20.05.2001	3–5	д	вр
3А	43°09,613'; 131°54,246'	20.05.2001	7	д	и
4А	43°09,613'; 131°54,246'	21.08.2003	6–7	в, р	вр, B
5Б	43°11,876'; 131°55,171'	3.11.2000	1,5	в, д, р	сп, р, к, вр, Ph
6Б	43°11,876'; 131°55,171'	3.11.2000	2	в, д, р	исп, к, вр, Ph

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 3 (продолжение)

№	Координаты N; E	Дата	Глубина, м	Метод сбора	Б
7Б	43°11,918'; 131°55,055'	3.11.2000	7	в, д, р	и, р, к, S
8Б	43°11,876'; 131°55,171'	20.12.2000	1,5–2	в, д, р	и, мп, р, к, вр, Z
9Б	43°11,918'; 131°55,055'	20.05.2001	4–6	д	ип, к, вр
10Б	43°11,876'; 131°55,171'	25.03.2003	1,5	в, р	к, вр
11Б	43°11,918'; 131°55,055'	25.03.2003	4	в, р	M, S
12Б	43°11,918'; 131°55,055'	25.03.2003	4	в, д	икп, р
13Б	43°11,876'; 131°55,171'	25.04.2003	1,5	в, р	к, вр
14Б	43°11,918'; 131°55,055'	25.04.2003	4	в, р	M, S
15Б	43°11,918'; 131°55,055'	25.04.2003	4	в, д	икп, р
16Б	43°11,876'; 131°55,171'	20.05.2003	1,5	в, р	к, вр
17Б	43°11,918'; 131°55,055'	20.05.2003	4,5	в, р	M, S
18Б	43°11,918'; 131°55,055'	20.05.2003	4,5	в, д	ип, р
19Б	43°11,876'; 131°55,171'	24.06.2003	1,5–2	в, р	к, вр
20Б	43°11,918'; 131°55,055'	24.06.2003	4,5	в, р	M, S
21Б	43°11,918'; 131°55,055'	24.06.2003	4,5	в, д	икп, р
22Б	43°11,876'; 131°55,171'	22.07.2003	1,5–2	в, р	к, вр, Z
23Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.07.2003	4	в, р	M, S
24Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.07.2003	4	в, д	ип, р
25Б	43°11,876'; 131°55,171'	21.08.2003	1,5–2	в, р	к, вр, Z
26Б	43°11,918'; 131°55,055'	21.08.2003	4	в, р	M, S
27Б	43°11,918'; 131°55,055'	21.08.2003	4	в, д	икп, р
28Б	43°11,876'; 131°55,171'	22.09.2003	1,5–2	в, р	к, вр, Z
29Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.09.2003	4	в, р	M, S
30Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.09.2003	4	в, д	икп, р
31Б	43°11,876'; 131°55,171'	29.10.2003	1,5–2	в, р	к, вр, Z
32Б	43°11,918'; 131°55,055'	29.10.2003	4	в, р	M, S

## СПИСКИ СТАНЦИЙ (ПРОБ)

Таблица 3 (продолжение)

№	Координаты N; E	Дата	Глубина, м	Метод сбора	Б
33Б	43°11,918'; 131°55,055'	29.10.2003	4	в, д	икп, р
34Б	43°11,876'; 131°55,171'	22.11.2003	1,5–2	в, р	кп, к, вр, Z
35Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.11.2003	4	в, р	M, S
36Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.11.2003	4	в, д	икп, р
37Б	43°11,918'; 131°55,055'	24.12.2003	4	в, р	M, S
38Б	43°11,918'; 131°55,055'	24.12.2003	4	в, д	икп, р
39Б	43°11,918'; 131°55,055'	24.01.2004	4	в, р	M, S
40Б	43°11,918'; 131°55,055'	24.01.2004	4	в, д	икп, р
41Б	43°11,876'; 131°55,171'	22.02.2004	1,5	в, р	к, вр
42Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.02.2004	4	в, р	M, S
43Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.02.2004	4	в, д	икп, р
44Б	43°11,876'; 131°55,171'	22.03.2004	1,5	в, р	к, вр
45Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.03.2004	4	в, р	M, S
46Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.03.2004	4	в, д	икп, р
47Б	43°11,876'; 131°55,171'	22.04.2004	1,5	в, р	к, вр, Z
48Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.04.2004	4	в, р	M, S
49Б	43°11,918'; 131°55,055'	22.04.2004	4	в, д	икп, р
50Б	43°11,876'; 131°55,171'	24.05.2004	1,5	в, р	к, вр
51Б	43°11,918'; 131°55,055'	24.05.2004	4	в, р	M, S
52Б	43°11,918'; 131°55,055'	24.05.2004	4	в, д	икп, р
53Б	43°11,876'; 131°55,171'	7.02.2007	1,5	в, р	к, вр, M
54Б	43°11,918'; 131°55,055'	7.02.2007	3	в, д	ип, M
55Б	43°11,918'; 131°55,055'	4.05.2006	4	в, д	ип
56Б		29.05.2007	8	в, д	и
57Б		29.05.2007	12	в, д	и
58В		9.02.1967	6	дн	и

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 3 (продолжение)

№	Координаты N; E	Дата	Глубина, м	Метод сбора	Б
59В	43°11,697'; 131°55,128'	3.06.1967	1,5	в, р	Z
60В	43°11,697'; 131°55,128'	3.06.1967	2	в, р	вр
61В		1.03.1967	7	дн	и
62В	43°11,697'; 131°55,128'	29.05.1967	2-3	д	п, вр, Z
63В	43°11,697'; 131°55,128'	29.05.1967	3	в, р	вр
64В		3.06.1967	7-8	д	и, вр
65В	43°11,697'; 131°55,128'	24.08.1994	1	д	мп, гр
66В	43°11,697'; 131°55,128'	24.08.1994	1,5	р	вр
67В	43°11,697'; 131°55,128'	24.08.1994	1	р	Ph
68В	43°11,697'; 131°55,128'	24.08.1994	1,5	д	п, г, к, вр, Ph
69В		30.08.1994	4-5	д	и, р
70В	43°11,697'; 131°55,128'	29.10.2003	л	р	п, г
71В	43°11,697'; 131°55,128'	29.10.2003	0,8	д	п, г
72ВГ	43°11,648'; 131°55,703'	2.11.2003	л	р	кп, гр
73ВГ	43°11,648'; 131°55,703'	2.11.2003	0,8	д	кп, гр
74ВГ	43°11,587'; 131°54,993'	2.11.2003	0,8	д	кп, гр
75Г		1.03.1967	6,5	дн	и
76Г		1.03.1967	6	дн	и
77Г	43°11,547'; 131°54,993'	24.08.1994	1	д	ип, р
78Г	43°11,547'; 131°54,993'	24.08.1994	1,5	в, р	Ph
79Г	43°11,547'; 131°54,993'	24.08.1994	1,5	в, р	вр
80Г	43°11,547'; 131°54,993'	24.08.1994	1,5	д	мп
81Г	43°11,547'; 131°54,993'	24.08.1994	1,5-2,2	д	имп
82Г	43°11,607'; 131°54,905'	30.08.1994	6-6,5	д	и, р
83Г	43°11,547'; 131°54,993'	22.01.2001	3	в, д, р	кп, р, к, вр, M
84Г	43°11,606'; 131°54,902'	22.02.2001	3-4	в, д, р	кп, р, к, вр, M

## СПИСКИ СТАНЦИЙ (ПРОБ)

Таблица 3 (окончание)

№	Координаты N; E	Дата	Глубина, м	Метод сбора	Б
85Г	43°11,606'; 131°54,902'	19.03.2001	3–4	в, д, р	сп, р, г, к, вр, <i>M</i>
86Г	43°11,547'; 131°54,993'	23.04.2001	3	в, д, р	п, г, вр, <i>Z, M</i>
87Г	43°11,606'; 131°54,902'	23.04.2001	5	в, д	икп, к, вр
88Г	43°11,606'; 131°54,902'	25.06.2001	5	в, д	и, мп, к
89Г	43°11,607'; 131°54,905'	25.06.2001	4–5	в, д, р	кп, вр, <i>M</i>
90Г		12.08.2003	л	р	вр
91Г	43°11,547'; 131°54,993'	12.08.2003	1,5–2	д	п
92Г	43°11,547'; 131°54,993'	12.08.2003	1,5	д	г
93Г		2.11.2003	л	р	к, гр
94Г	43°11,606'; 131°54,902'	25.08.2003	4,5	д	п, к, вр
95		12.08.2003	л	р	к, вр
96		22.06.1987	л	р	п, гр
97		22.06.1987	л	р	к, вр
98		22.06.1987	до 0,2	д, р	п, г
99		2.11.2003	л	р	к, вр

Примечание. А, Б, В, Г – разрезы; дн – дночерпатель; д – дражка; в – водолазные пробы; р – сбор руками; вр – различные водоросли; *M* – друзы *Modiolus*; *B* – *Balanus*; *S* – *Saccharina*; *Z* – *Zostera*; *Ph* – *Phyllospadix*; остальные обозначения см. на стр. 9.

Таблица 4

## Список проб из района МБС «Восток»

№	Дата	Глубина, м	Метод сбора	Б
Напротив МБС «Восток»				
1	12.09.1970	10	д	и
2	27.08.1971	7	д	сп
3	27.08.1971	5–7	в, р	вр, <i>Cr</i>
4	26.08.1971	2–3	в, р	к, вр, <i>Cr</i>
5	27.08.1971	2–3	д	сп, г

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 4 (продолжение)

№	Дата	Глубина, м	Метод сбора	Б
6	26.08.1971	1–1,5	в	вр
7	20.04.1973	1	р	вр
8	27.08.1971	1	д	кп
9	27.08.1971	л–1	р	вр
Трансекта (42°53,544' N; 132°44,072' E – 0 м и 42°53,538' N; 132°44,095' E – 13 м)				
10	2.08.2004	л	р	к
11	14.04.2006	л	р	к
12	2.08.2004	1	в, рам	к, вр
13	16.08.2006	1,5	в, р	к, вр
14	2.08.2004	1–1,5	в, рам	к, вр
15	16.08.2006	3	в, д, р	п, к, вр
16	2.08.2004	3	в, д, рам	ип, к, вр
17	2.08.2004	3–4	в, рам	<i>M, Cr</i>
18	2.08.2004	3	в, рам	<i>Z</i>
19	30.08.2006	2	в, д, р	ип, <i>Z</i>
20	10.08.2006	2,5	в, д, р	ип, <i>Z</i>
21	16.08.2006	4	в, р	к, вр
22	16.08.2006	5	в, д	ип
23	2.08.2004	2,5–3	в, рам	к, вр
24	2.08.2004	6	в, рам	к, вр, <i>Cr</i>
25	2.08.2004	7–8	в, рам	ип
26	2.08.2004	10	д, в, рам	и
Бухта Первая Прибойная				
27	28.08.1971	л–1,5	р	вр, <i>Ph, M</i>
28	28.08.1971	1–1, 5	р	<i>S</i>
29	28.08.1971	4	д	сп
30	6.08.1992	5	д	п, р



## СПИСКИ СТАНЦИЙ (ПРОБ)

Таблица 4 (окончание)

№	Дата	Глубина, м	Метод сбора	Б
31	2.09.1971	8	д	сп
39	6.08.1992	8–10	д	кп
Разрез				
32	28.08.2006	л	р	вр, <i>Cr</i>
33	11.08.2009	л	р	кп
34	17.08.2006	1	р	<i>Ph</i>
35	19.08.2006	3	в, д	п
36	19.08.2006	5	в, д	п
37	19.08.2006	10	д	ип
38	19.08.2006	17	д	и
Бухта Тихая Заводь				
1Т	10.06.1998	8	т	и
1Д	24.07.2004	7,5	д	и
1Д	11.08.2009	8	д	и
2Т	29.09.2002	6,3	т	и
2Д	11.08.2009	6	д	и
A1	7.07.2011	0,5	р	к, вр
A2	7.07.2011	0,5	д	п, <i>Z</i>

Примечание. Условные обозначения: рам – рамка 25 х 25 см; *Cr* – друзы *Crenomytilus*; т – трубка; остальные обозначения см.: табл. 3 и стр. 9.

Таблица 5

## Список проб, собранных вдоль северо-восточного побережья Амурского залива

№	Дата	Координаты N; E	Глубина, м	Метод сбора	Б
Район полуострова Де-Фриз (Полигон 1)					
1	16.07.2003	43°17'26,3"; 131°58'07,3"	2,8	в, д	и
2	16.07.2003	43°17'23,4"; 131°58'13,7"	2,8	в, д	и
3	16.07.2003	43°17'22,4"; 131°58'13,1"	2,8	в, д	и
4	16.07.2003	43°17'21,0"; 131°58'13,7"	2,8	в, д	и

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 5 (продолжение)

№	Дата	Координаты N; E	Глубина, м	Метод сбора	Б
4п	17.06.2005		3	д	ип, р
7п	8.06.2005		2,5	д	и
Район Кировского стока (Полигон 3)					
1	3.05.2006	Напротив стока	1,5	д	п
2	3.05.2006	Напротив стока	4	д	ип
Район у р. Вторая Речка (Полигон 4)					
1	30.05.2007	Напротив пляжа	8	д	и
2	30.05.2007	Напротив пляжа	2	д	и
3	4.08.2006	Напротив устья реки	12	д	и
4	4.08.2006	Напротив устья реки	8	д	г, п, вр
5	30.05.2007	Напротив устья реки	8	д	ип, вр
6	30.05.2007	43°09,759'; 131°54,086'	5,5	в, д	и
7	30.05.2007	43°09,772'; 131°54,110'	2	в, д	и
8	26.07.2006	43°11,987'; 131°51,584'	4	д	к, S, и
9	26.07.2006	Напротив устья реки	3–4	д	и
10	30.05.2007	43°11,987'; 131°51,584'	5–6	д	и
11	30.05.2007	43°11,987'; 131°51,584'	2,5	д	и
12	30.05.2007	Напротив заводи	12	д	ип
13	30.05.2007	Напротив заводи	8	д	и
14	13.04.2007	Напротив заводи	5	в, д	ип
15	13.04.2007	Напротив заводи	1,5–2	в, д, р	к, вр, ип
16	15.05.2007	У рыбокомбината	1,5	в, д, р	к, вр, п
17	15.05.2007	У рыбокомбината	4,5	в, д	ип
Район Первой Речки (Полигон 5)					
1	4.09.2008	Напротив р. Первая Речка	1,5	д	и
2	4.09.2008	Напротив р. Первая Речка	3	д	и
3	4.09.2008	Напротив р. Первая Речка	6	д	и

## СПИСКИ СТАНЦИЙ (ПРОБ)

Таблица 5 (окончание)

№	Дата	Координаты N; E	Глубина, м	Метод сбора	Б
4	4.09.2008	У нефтебазы	7	д	и
5	4.09.2008	У нефтебазы	2	д	и
6	1.07.2004	43°08,280'; 131°53,206'	1,5–2	в, д, р	к, вр
7	1.07.2004	43°08,220'; 131°53,186'	4	в, д, р	к, вр, М, ип
8	1.07.2004	43°08,220'; 131°53,186'	6	в, д	ип, гр, р
9	1.07.2004	Выпуск у м. Чумака	18	д	и
10	2.07.2007	Выпуск у м. Чумака	17	д	и
11	4.09.2008	Выпуск у м. Чумака	18	д	и
Район м. Токаревского (Полигон б)					
1	4.09.2008	У арсенала	4	в, д	ип
2	19.09.1996	Коса Токаревского	л–0,4	р, д	г
3	4.09.2008	Коса Токаревского	1,5	в, д, р	к, вр
4	4.09.2008	Коса Токаревского	4	в, д, р	к, вр, ип
Остальные сборы у восточного побережья Амурского залива					
пр. 1	07.09.2005	М. Тупой: 43°12,3'; 131°55,7'	6,5	д	и
пр. 2	2.07.2007	б. Федорова	12	д	и
2L	23.11.1999	43°05,6'; 131°49,4'	23	д	и
3L	23.11.1999	43°10,2'; 131°52,9'	18	д	и, р
4L	23.11.1999	43°11,5'; 131°54,1'	9	д	и
5L	23.11.1999	43°12,6'; 131°55,0'	6	д	и
А-16	17.08.2001	43°11,00'; 131°53,00'	17	д	и, В
А-16'	10.06.2005	43°11,7'; 131°53,6'	15	д	и
А-59	17.08.2001	43°08,05'; 131°50,00'	21,5	д	и
А-55	17.08.2001	43°06,01'; 131°50,08'	23	д	и
А-24	17.08.2001	43°08,00'; 131°49,00'	21	д	и
А-24А	17.08.2001	43°04,30'; 131°50,30'	16	д	и, к, п

Примечание. 2L–5L – станции НИС «Луговое»; А-16–А-24А – стандартные станции ДВНИГМИ, НИС «Профессор Насонов»; остальные обозначения см.: табл. 3 и стр. 9.

**Список местонахождений солоноватоводных остракод  
на побережье зал Петра Великого  
(см. рис. 6.1)**

Местонахождения ранжированы с запада на восток и с юга на север; в случаях, когда сборщик не указан, пробы собраны Е.И. Шорниковым; Д – дражка; в конце записей помещены сведения об обнаруженных видах остракод.

*Пробы 11–12 – побережье зал. Посъета*

**11.** Юго-восточный берег зал. Лебединый, 7.09.1986, пресноводные мочажины заболоченного луга близ устья протоки между солоноватым озерком и зал. Лебединый, взмученный осадок; нитчатка, фораминиферы, копеподы, клещи, нематоды, личинки хирономид (*I. supralittoralis* 1\*f).

**12.** Эстуарий р. Гладкая, 10.08.1985, (S 0,8%), гл. до 1 м, илистый песок (Д), Н.В. Аладин (*S. pulchra* 8\*f, 5\*m; *I. cf. miurensis* >100\*f, m, A-1–A-4).

*Пробы 14–31 – побережье Амурского залива*

**14.** Перед устьем протоки лагуны Лебяжья у пос. Безверхово, 15.05.1988, гл. 0,5–1 м, илистый песок со множеством выходов сифонов двустворчатых моллюсков, куртины водорослей, друзы устриц (Д) (*A.? miii* > 100\*).

**21.** Остров Попова, 16.08.1971, солоноватая лужа, на берегу б. Алексеева (осолоняется за счет подпитки морскими водами через пляж), гл. 0,3 м, галька с наилком и запахом H<sub>2</sub>S (*H. aff. salina* 6\*4vf 6\*A-1, 1\*A-2; *Ilyocypris salebroso* Stepanaitys, 1960 8\*f). Впоследствии лужа была обвалована, заросла *Ruppia* и скапливающаяся в ней вода использовалась для охлаждения работающих на берегу дизелей. При повторном обследовании этого водоема, 11.07.1989, выяснилось, что остракоды в нем полностью вымерли из-за загрязнения нефтепродуктами; остались только створки упомянутых и еще трех пресноводных видов.

**22.** Остров Русский, 14.08.1971, б. Боярин, лагунка у западного берега (в отлив отделяется от бухты баром), гл. 0,3 м, заиленный щебень, взмученный осадок (*I. supralittoralis*).

*Пробы 23–30 – б. Мелководная у п-ова Песчаный*

**23.** У западной окраины пос. Береговое на п-ове Песчаный, 4.11.1998, литоральные лужи в среднем горизонте литорали, редкая *Anfelia* на щебне с песком, взмученный осадок (*P. migrans* 149\*f, 71\*m; *Loxosconcha* sp. 3 11\*f, 9\*m, 18\*A-1, 16\*A-2, 6\*A-3, 2\*A-4, 5\*A-5 и 13 морских видов).

**24.** Приустьевая лагунка ручья, вытекающего из пресноводного озера на перемычке п-ова Песчаный, 4.11.1998, гл. до 0,2 м, ил, тростник, взмученный осадок (*I. miurensis*, *I. supralittoralis* > 100\*Ad; *C. claviformis* 1\*f, 14\*m).

**27.** Севернее сужения бухты, 4.10.2002, (S 18,36%), гл. 0,5 м, ил, сплошные заросли *Ruppia* (Д) (*S. pulchra* 1sm и 1 морской вид).

**28.** У середины западного берега бухты, 2.10.2002, (S 14,012%), гл. 0,5 м, илистый песок со щебнем, сплошные заросли *Ruppia* (Д) (*S. pulchra* 44\*8sf, 24\*24sm, 8\*8s12vA-1, 8\*12vA-2, 8\*A-3).

**29.** У ст. Барсовая, 9.11.2000, напротив устья речки, гл. 0,2 м, илистый песок, *Ruppia*, взмученный осадок (*S. pulchra* 13\*1sf, 13\*2sm, 5\*A-1, 45\*A-2, 5\*A-3, 20\*A-4; *I. miurensis* 11\*f, 5\*1sm и пресноводный вид *P. kraepelini* 1\*1vf, 3\*m).

**30.** Кутловая часть бухты, 10.05.1967, гл. до 1 м, ил, Г.Н. Волова (*Sinocytheridea* sp. 3\*2vf, 1\*s1vm, 1\*1vA-1, 3vA-2, 1vA-3).

**31.** Северо-восточный угол Амурского залива, 12.06.2005, НИС «Профессор Насонов», ст. 22n (t 17,98 °C, S 16,12‰, pH 8,4, O<sub>2</sub> 6,64 мл/л, O<sub>2</sub>% 115), гл. 1,5 м, ил (Д), К.Л. Фельдман, М.А. Зенина (*P. susitnensis* 1\*f).

## Пробы 32–34 – зал. Угловой у п-ова Де-Фриз

32. 23.09.2005 (43°17,511 N; 132°00,064 E; t 19,9 °C, S 24,5‰, pH 8,60, O<sub>2</sub> 11,43 мг/л, O<sub>2</sub>% 125,7), гл. 1–1,5 м, *Zostera*, илистый песок, рамка 1 м<sup>2</sup>, А.П. Цурпало (*S. furuyaensis* 1\*m).
33. 6.08.2006, гл. 0,5 м, илистый песок (Д), М.А. Зенина (*P. migrans* 1\*f).
34. 6.08.2006, гл. 0,5 м, илистый песок, рамка 1 м<sup>2</sup>, А.П. Цурпало (*S. furuyaensis* 102\*4vf, 49\*m, 2vA-1; *P. migrans* 1\* f).

## Пробы 35–38 – северный берег зал. Угловой

35. У ст. Совхозная, 15.07.1995, литораль, ил, *Zostera nana*, сбор руками, К.А. Лутаенко (*P. migrans* 98 экз.; *Loxococoncha* sp. 3, 6 экз. и 2 морских вида).
36. Слева от устья р. Саперка, 4.08.2006, гл. до 0,3 м, ил (Д), М.А. Зенина (*S. furuyaensis* 11\*1vf, 3\*m, 2\*1s5vA-1, 1vA-2; *P. migrans* 1\*2sf; *Loxococoncha* sp. 3, 1\*f, 1\*m, 1vA-1).
37. Устье р. Саперка, 4.08.2006, гл. 0,3 м, мягкий ил (Д), М.А. Зенина (*S. furuyaensis* 1\*f, 2\*m, 1\*A-1; *P. migrans* 6\*1s1vf, 2\*m; *Loxococoncha* sp. 3, 15\*3vf, 10\*1vm, 2\*2vA-1).
38. Справа от устья р. Саперка, 4.08.2006, гл. 0,3 м, илистый песок (Д), М.А. Зенина (*S. furuyaensis* 2\*f; *P. migrans* 1\*2vf).

## Пробы 39–41 – зал. Угловой, 9.06.2005,

## НИС «Проф. Насонов», гл. 1 м (Д), А.Г. Голосеев

39. Ст. 8п (43°14.98 N; 131°59.10 E), илистый крупный песок (*P. susitnensis* 1\*f; *Loxococoncha* sp. 3, 2\*f, 2\*1sm, 2\*A-1, 2\*A-2, 3\*A-3, 1vA-4, 1\*A-5).
40. Ст. 9п, илистый песок (*Loxococoncha* sp. 3, 3\*3s2vf, 1\*m, 2vA-1, 1s5vA-2, 2s1vA-3).
41. Ст. 10п, ил, уголь (*P. susitnensis* 1vf; *Loxococoncha* sp. 3, 3\*f, 1vA-1, 2vA-2, 1vA-3, 1vA-4).

## Пробы 42–48 – побережье вершины Уссурийского залива, район устья р. Шкотовка, 24.07.1997

42. Супралитораль, заливаемый морем во время штормов и нагонов засоленный мокрый луг (марш) с осокой и тростником, мочажины с солоноватой ржавой водой, взмученный осадок (*I. supralittoralis* 52\*f, 56\*m; *C. claviformis* 112\*f, 4\*m, 252\*A-1 (большинство m), 680\*A-2, 40\*A-3, 4\*A-4). Встречено всего 12 полурастворенных раковин и створок. Очевидно, в условиях кислой среды раковины погибших остракод очень быстро растворяются.
43. Узкая (2–5 м шириной) параллельная берегу лагуна, гл. до 0,2 м, ил, заросли *Ruppia*, масса Amphipoda, колюшки и молоди других рыб (Д) (*I. supralittoralis* 3s1vf, 2sm; *C. claviformis* 1\*8sf, 1\*2sm, 2\*A-1). Раковины со следами растворения (с дырками) – кислая среда!
44. Та же лагуна у протоки, соединяющей ее с морем, гл. до 0,2 м; куртины *Anfeltia* на илу, Amphipoda (мало), молодь рыб (Д) (*S. furuyaensis* 1\*A-1; *C. claviformis* 1\*f, 1sm).
45. Устье р. Шкотовка, гл. до 0,7 м, илистый мелкий песок с куртинами *Zostera nana* (Д) (*S. furuyaensis* 148\*12sf, 116\*8sm, 144\*12sA-1, 68\*A-2, 32\*A-3, 36\*A-4, 4\*A-5; *P. migrans* 68\*4sAd, 8\*A-2, 40\*A-3-4; *Loxococoncha* sp. 1 24\*f, 12A-1f, 12\*m, 4\*A-1m, 32\*A-2, 40\*A-3, 4\*A-4; *Loxococoncha* sp. 3 1\*f).
46. Литораль близ устья реки, *Ulva* на заиленном песке (*P. migrans* 84 экз.; *Loxococoncha* sp. 1 150 экз.).
47. Литораль в 0,5 км западнее устья р. Шкотовка, куртины *Zostera nana* на илистом мелком песке; креветки-крангониды (*S. furuyaensis* 1\*f, 1\*A-2; *P. migrans* 1\*f, 2\*A-2; *Loxococoncha* sp. 1 1\*f).
48. Море, в 1 км от берега, гл. до 0,7 м, мелкозернистый песок с волновой рябью; креветки-крангониды (Д) (*S. furuyaensis* 2\*m, 1\*A-2; *P. migrans* 1\*f, 2\*A-2; *Loxococoncha* sp. 1 1\*f, 2\*A-2).

*Пробы 52–54 – побережье зал. Восток, район устья р. Волчанка*

52. Пресноводная лужа в пойме реки, 20.04.1973, гл. до 0,3 м, детрит, взмученный осадок (*C. claviformis* 33\*f, 7\*m, 3\*A-1f, 2\*A-1m и 1 пресноводный вид).
53. Лагуна западнее устья реки, 21.09.2000, литоральный ручей с массой *Palaemon macrodactylus*, илистый песок (Д) (*I. supralittoralis* 3\*1sm, 1\*A-1, 4\*A-2, 1\*A-3, 1\*A-4).
54. Эстуарий реки, 30.07.2004, в 2 км от моря (выражено приливное течение), гл. до 2 м, илистый крупнозернистый песок, *Crangon*, *Venerupis*, фораминиферы (Д), Е.И. Шорников, А.Н. Бондарь (*A.? miii* 7s11vf, 1vA-2 и створки 2 морских видов).
55. Эстуарий р. Литовка, 5.07.2011 (42°54,309' N; 132°46,450' E, S 3,40‰), гл. до 1 м, слабо заиленный песок, многочисленные креветки, амфиподы и др. (Д) (*I. miurensis* 1\*m, 1\*A-1).

*Пробы 56–60 – оз. Лебедино, на восточном берегу зал. Восток*

56. Протока, посередине, 31.07.2004, гл. до 1,5 м, илистый крупнозернистый песок, *Palaemon macrodactylus* (Д), А.Н. Бондарь (*S. pulchra* 240\*10sf, 240\*10sm, 140\*A-1, 80\*A-2, 20\*A-3; *I. miurensis* 32\*2s1vf, 14\*1sm, 35\*1vA-1, 13\*A-2, 2\*A-3, 1\*A-4; *C. claviformis* 1\*f, 1 пресноводный вид и 1 створка морского вида).
57. Озеро у юго-западного берега, 31.07.2004, зона прибрежной растительности, гл. до 0,5 м, детрит, тростник, камыш, осока, взмученный осадок, А.Н. Бондарь (*S. pulchra* 5\*f, 1\*m, 1\*A-1, 27\*A-2, 2\*A-3 и 2 пресноводных вида).
58. Там же, 31.07.2004, гл. до 1 м, ил (Д), А.Н. Бондарь (*S. pulchra* 2\*1vf, 7\*1sm и 1 пресноводный вид).
59. Там же, 6.07.2011 (42°51,052' N; 132°46,785' E, S 1,7‰), гл. до 0,2 м, осока у берега, взмученный осадок (*S. pulchra* 21\*1vf, 6\*m, 3\*1vA-1, 5\*A-2, 3\*A-3 и 3 пресноводных вида).
60. Там же, 6.07.2011, вдоль внешнего края зарослей осоки (S 16,5‰) гл. 0,8 м, илистый песок (Д) (*S. pulchra* ~100 000 экз. в соотношении: 31\*f, 18\*m, 28\*A-1, 14\*A-2; *I. miurensis* 27\*f, 10\*1sm, 2\*A-1, 1\*A-2, 1\*A-3).

**Список проб (станций) из эстуария р. Раздольная**

**Пробы из пресноводных биотопов бассейна низовьев р. Раздольная**

(пр. 7–9 собраны М.А. Зениной, остальные – Е.И. Шорниковым)

1. Придорожные канавы, гл. до 0,2 м, ил, прошлогодняя осока, 9.04.1989.
2. Заболоченная заводь р. Кипарисовка, гл. до 0,2 м, ил, прошлогодняя осока, 9.04.1989.
3. Ирригационный канал, гл. до 1 м, ил, 24.08.1989.
4. Озерко у р. Кипарисовка, гл. до 1 м, ил с детритом, осока, 27.05.1989.
5. Пересыхающая старица, р. Кипарисовка, ил с детритом, 27.05.1989.
6. Пересыхающий приток р. Кипарисовка с зарослями ивняка, 24.08.1989.
7. Оз. Утиное, гл. до 0,2 м, заросли тростника, 6.08.2006.
8. Оз. Утиное, гл. до 0,4 м, илистый песок, 6.08.2006.
9. Оз. Утиное, гл. до 0,3 м, заросли тростника, 6.08.2006.
10. Осоковое болото у лагуны Тихая, гл. 0,2 м, 18.08.2002.

## СПИСКИ СТАНЦИЙ (ПРОБ)

Таблица 6

Список проб (станций) из солоноватоводных и морских биотопов  
эстуария р. Раздольная

№	Координаты N; E	Дата	Глубина, м	t°C	S‰	pH	O <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> %	Б
Пробы из солоноватых вод дельты р. Раздольная, лагуны Тихая, Тавричанского лимана									
11	43°20,918'; 131°45,319'	13.10.2005	до 0,2		3,46				тр
12	43°20,900'; 131°45,352'	13.10.2005	0,5		3,69				мп
13	43°20,485'; 131°45,424'	13.10.2005	0,5		5,10				и, р
14	43°20,751'; 131°46,106'	13.10.2005	до 0,2						тр
15	43°20,800'; 131°46,117'	13.10.2005	до 0,5		3,35				ип
16	43°21,196'; 131°47,136'	13.10.2005	до 0,5		5,165				ип
17	43°20,509'; 131°48,081'	14.10.2005	4		5,54				ип
18	43°19,594'; 131°48,188'	13.09.2005	0,2–0,3						и, р
19	43°19,431'; 131°48,385'	14.10.2005	1		5,35				и
20	43°19,3'; 131°49,2'	14.08.2005	0,5	26,8	4,1				и
21	43°19,6'; 131°49,5'	14.10.2005	до 0,2						тр
22	43°19,606'; 131°49,563'	14.10.2005	0,5		9,16				и
23	Река Соколовка	14.08.2005	0,3–0,5	26,2	4,1				п
24	Лагуна Тихая	14.08.2005	0,2	27,0	7,4				ип
25	Лагуна Тихая	18.08.2002	0,2–0,5						ип
26	43°18,738'; 131°47,869'	14.10.2005	до 0,3		12,79				ип
27	43°18,569'; 131°46,093'	14.10.2005	до 0,3		12,79				ип
Tr5	Лагуна Тихая	13.09.2005	л.	30	1,00				и, к
Tr7	43°17,7'; 131°49,35'	13.09.2005	л.	26,8	9,0				и, к
1n	43°18,3'; 131°46,55'	8.06.2005	0,7	19,23	2,85	8,04	7,41		и
2n	43°17,4'; 131°47,55'	8.06.2005	1,5	18,4	2,85	8,35	6,16		и

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 6 (продолжение)

№	Координаты N; E	Дата	Глубина, м	t°C	S‰	pH	O <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> %	Б
Пробы из северо-западной части Амурского залива									
28	43°16,9'; 131°47,6'	4.08.2005	2,5	22	1				и
29	У о. Речной	31.05.1974	1,5						дер
30	43°17,1'; 131°49,3'	4.08.2005	2,5	22	1				и, тр
31	43°17,2'; 131°49,7'	4.08.2005	2	22	1				и, р
32	43°16,816'; 131°49,874'	21.09.2005	0,2–0,3						и, п, р, к
33	43°16,724'; 131°49,832'	21.09.2005	л.						вр
34	43°15,4'; 131°45,6'	4.08.2005	2	22	1				и
35	43°15,5'; 131°46,1'	4.08.2005	3	22	1				и
36	У м. Угольный	13.09.2005	0,2						к, вр
37	43°14,770'; 131°45,811'	15.09.2005	1	20,1	23,1				п, к, у, вр
38	43°14,579'; 131°45,784'	15.09.2005	1–1,5	20,2	21,9				к, у, вр
39	43°12,217'; 131°42,18'	13.09.2005	0,6–0,8						и, у, Z
40	43°12,897'; 131°44,532'	15.09.2005	1,5	20,2	25,5				ип, Z, вр
3n	43°11,9'; 131°50,5'	7.06.2005	18	4,23	34,61	8,11	5,06	97,7	ип, B
47n	43°15,9'; 131°51,0'	8.06.2005	6,0	10,72	23,9	8,31	6,11	110,9	и
56n	43°13,56'; 131°50,0'	7.06.2005	16	6,72	33,98	8,29	7,27	139,8	и
60n	43°14,2'; 131°49,0'	7.06.2005	14	7,42	33,63	8,27	6,11	117,3	и, р
61n	43°15,0'; 131°19,0'	7.06.2005	7	9,70	30,56	8,28	5,75	108,5	и
65n	43°16,7'; 131°47,8'	7.06.2005	1,5	19,54	2,85	8,42	5,50		ип, р
66n	43°16,4'; 131°47,9'	7.06.2005	5	16,39	24,01	8,36	6,13	111,3	ип, р
83n	43°15,00'; 131°46,1'	12.06.2005	2	15,9	23,63	8,29	5,76	104,3	ип
85n	43°13,5'; 131°46,0'	8.06.2005	5,5	9,4	30,52	8,02	4,77	89,7	и



## СПИСКИ СТАНЦИЙ (ПРОБ)

Таблица 6 (окончание)

№	Координаты N; E	Дата	Глубина, м	t°C	S‰	pH	O <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> %	Б
92n	43°12,5'; 131°44,85'	12.06.2005	1,5	14,23	25,2	8,19	5,60	102,4	и, вр
97n	43°11,2'; 131°46,7'	7.06.2005	18	4,69	34,53	8,12	5,68	110	ип, B
98n	43°11,2'; 131°46,7'	8.06.2005	15	6,66	32,93	8,27	5,97	114,0	и, вр
8L	43°09,06'; 131°42,60'	23.11.1999	5	3,91	33,26				и, р
9L	43°12,4'; 131°50,8'	23.11.1999	17	4,4	33,42				и, р
A-4	43°15,00'; 131°47,65'	16.08.2001	6,4						и
A-4'	43°15,6'; 131°49,00'	10.06.2005	5						и
A-6	43°12,16'; 131°46,10'	16.08.2001	7,5						и
A-6'	43°12,9'; 131°46,5'	10.06.2005	8						и
A-8	43°13,4'; 131°50,5'	10.06.2001	18						и
A-9	43°10,05'; 131°48,09'	17.08.2001	17,5						и
A-9'	43°11,1'; 131°48,6'	10.06.2005	16						и

Примечание. Проба 25 собрана Е.И. Шорниковым; 11–24, 26–27 – Е.И. Шорниковым и М.А. Зениной; 28–40 – М.А. Зениной; Tr5, Tr7 – Л.С. Белогуровой и А.П. Цурпало; n – пробы, собранные в ходе экспедиции на НИС «Профессор Насонов»; L – НИС «Луговое»; A-4–A-9' – стандартные станции ДВНИГМИ, НИС «Профессор Насонов»; тр – зона тростников; дер – древесина; вр – водоросли; Z – *Zostera*; B – *Balanus*; у – устрицы; остальные обозначения см. на стр. 9.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 **Справочные таблицы по видовому составу  
и характеру распределения остракод**

Таблица 1

**Экологическая, зонально-географическая и зоогеографическая характеристики  
обсуждаемых видов остракод залива Петра Великого**

Вид	Глубина, м	t°C	S‰	Биотоп				Б	ЗГХ
				Ф	Т	П	И		
<i>E. nipponicus</i>	л-1*-35*	-2,2...+22,8	21,5-36,5	++	++	++	+++	э	нБ
<i>Propontocypris?</i> sp.								†	нБ
<i>S.? maculata</i>	л-2,5*-35*-45	-1,8...+22,8	32,44-33,68	+++	+++	+		т	шБ
<i>I. angulata</i>	до 1,8*		f			+++	+++	и	В-пал
<i>Aglaioocypris</i> sp.	3-4*-5	-2...+21	30-36	++	+++			т	нБ
<i>Candona</i> sp. 2	до 2*		f				+++	и	В-пал
<i>Candona</i> sp. 6	до 2*		f				+++	и	В-пал
<i>Candona</i> sp. 7	до 0,5*		f				+++	и	В-пал
<i>Candona</i> sp. 8	до 1,8*		f				+++	и	В-пал
<i>F. alexandri</i>	до 1*		f				+++	и	Пал
<i>F. cf. holzkampfi</i>	до 0,5*		f				+++	и	В-пал
<i>F. cf. protzi</i>	0,2*-21*		f				+++	и	В-пал
<i>F. subacuta</i>	до 2,7*		f				+++	и	В-пал
<i>Fabaeformiscandona</i> sp. 2	до 1*		f-3,46				+++	и	В-пал
<i>Pseudocandona</i> sp. 2	до 1,2*		f				+++	и	В-пал
<i>Pseudocandona</i> sp. 3	до 1,5*		f				+++	и	В-пал
<i>Pseudocandona</i> sp. 4	до 2*		f				+++	и	В-пал
<i>Pseudocandona</i> sp. 5	до 0,2*		f				+++	и	В-пал
<i>Pseudocandona</i> sp.			f					†	В-пал

## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОСТРАКОД

Таблица 1 (продолжение)

Вид	Глубина, м	t°C	S‰	Биотоп				Б	ЗГХ	
				Ф	Т	П	И			
<i>C. ovum</i>	до 2*		f-6,4	+++	+++	+++	+++	э	Гол	
<i>P. kraepelini</i>	до 3*		f-3,19	+++		++	++	ф, и	Пал	
<i>N. sinensis</i>	до 0,2*		f	+++				ф	В-пал	
<i>H. aff. salina</i>	до 0,3*		?				+++	и	В-пал	
<i>D. fasciata</i>	до 1,5*		f-1,2	+++		+++	+++	э	Гол	
<i>C. parva</i>	до 1,5*		f-1,2	+++			++	ф, и	Пал	
<i>Cypridopsis</i> sp.	до 0,2*		f	+++			++	ф, и	В-пал	
<i>Cypridopsis</i> sp. 6	до 0,6*		f	+++			++	ф, и	В-пал	
<i>T. ivanovae</i>	сл*-л*	0...+30	f-42		++	+++		п	нБ	
<i>N. mutsuensis</i>	л-2*-10*-50	-1,8...+22,8	31,67-34,04		+++			т	Ст-нБ	
<i>Sclerochilus</i> sp. A	4			+++	+++			+	т	нБ
<i>Sclerochilus</i> sp. D	12			+++	+++			+	т	нБ
<i>S. (P.) verecundus</i>	л*-15*	-2...+27	21,5-36,5	+++	+++				т	нБ
<i>S. (S.) iturupicus</i>	1,5*-17*-45	-2...+20	30-35	+++	+++				т	нБ
<i>S. (S.) kunashiricus</i>	3-11*-17	-2...+20	30-35	+++	+++				т	нБ
<i>C. nishinipponica</i>	л*-38*-140	-2,2...+27	(2,05) 12,5-36,5	+++	+++	++			э	Ст-нБ
<i>C. schornikovi</i>	л-7*-58*-67	-1,71...+22,78	32,44-34,15	+++	+++	++			э	шБ
<i>S. okhotskensis</i>	1,5-30*-38			++	+++	++			т	шБ
<i>P. cf. limicola</i>	23*-480*	+0,8...+15,8	33,49-34,13			++	+++	и	нБ	
<i>S. furuyaensis</i>	л*-1,5*-19,5	-2...+30	f-25			++	+++	и	Ст-нБ	
<i>S. quadriaculeata</i>	л*-18*-35	-2,2...+26	(1)-1,7-36,5			++	+++	и	Ст-нБ	
<i>S. pulchra</i>	л*-1,5*-23	-2...+30	1-35-38,3			++	+++	и	Ст-нБ	
<i>Spinileberis?</i> sp.	л-2*-58*	-2,2...+21,4	(1) 23,63-36,5				+++	и	нБ	
<i>C. hayamensis</i>	л*-10,5*	-2,2...+23,2	12,5-36,5		++	+++		п	Ст-нБ	
<i>C. cf. reticulata</i>	14-27					+++		п	Ст-нБ	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1 (продолжение)

Вид	Глубина, м	t°C	S‰	Биотоп				Б	ЗГХ
				Ф	Т	П	И		
<i>C. setanensis</i>	14-27					+++	п	нБ	
<i>C. subjaponica</i>	0,5-4*-7*-58	-1...+22,78	32,44-33,68			+++	п	Ст-нБ	
<i>Callistocythere</i> sp. 1	2,5-4*-28*-45,8	-1,8...+22,8	31,67-34,97	+	+++		п	нБ	
<i>Callistocythere</i> sp. 3	л-3*-20*-58	-1,8...+22,8	31,67-34,97	+	+++		п	нБ	
<i>Callistocythere</i> sp. 5	3-7*-58*-64	-1,5...+20	33,16-34,15	+	+++		п	нБ	
<i>Leptocythere</i> sp. 1	4*-14*	-2,0...+22,8	28,9-35		+++	++	п	Ст-нБ	
<i>P. migrans</i>	л*-1,5*	-1...+30	16,12-24		++	+++	и	Ст-нБ	
<i>P. susitnensis</i>	л*-1,5*	0...+21	2,12-27		++	+++	и	шБ?	
<i>I. miurensis</i>	л*-1,5*	0...+30	3,40-16,5		++	+++	и	Ст-нБ	
<i>I. cf. miurensis</i>	л-0,5*-1,5*	0...+30	f-28,3		++	+++	и	нБ	
<i>I. supralittoralis</i>	сл*-0,2*	0...+30	0,48-35,5		+++	++	п	Ст-нБ	
<i>Microloxoconcha</i> sp.	6					+++	ин	нБ	
<i>P. asamushiensis</i>	л-1,5*-56*	-2,2...+20,8	(1) <2,85-35			+++	и	Ст-нБ	
<i>Paracytheroma</i> sp. 1	1-3*-10,5*-45	-1,8...+22,8	31,67-34,97			+++	и	нБ	
<i>H. cf. sorbyana</i>	21*-480*	+0,86...+6,17	33,82-34,09			+++	и	нБ	
<i>S. cf. bradii</i>	6-14*-95*	+1,31...+18,47	33,28-34,13			+++	и	нБ	
<i>Sinocytheridea</i> sp.	л*-1*-1,5	0...+30	<2,85-12,79		++	+++	и	Ст-нБ	
<i>P. japonica</i>	л-0,5*-25*	-2...+22,78	23,63-33,68			+++	п	Ст-нБ	
<i>P. cf. sekiguchii</i>	л-1*-7*-27,6	-2...+22,8	21,5-36,5			+++	п	нБ	
<i>P. subjaponica</i>	л*-41*-58	-2,05...+23,1	23,63-35		+++	++	п	Ст-нБ	
<i>Pontocythere</i> sp. 1	1-2*-4*-10	-1,8...+22,8	23,63-33			+++	п	шБ	
<i>A. mutsuensis</i>	16-21*-95*	+1,31...+13,99	33,73-34,12			+++	и	Ст-нБ	
<i>Acanthocythereis</i> sp.	27*-139*-387	+0,8...+14,96	33,49-34,13			+++	и	нБ	
<i>B. bisanensis</i>	л-0,2*-17,5*-50	-2,2...+27	(1) <2,85-36,5		++	+++	и	Ст-нБ	
<i>A. tomokoae</i>	л-1*-7*-17	-2...+22,78	33,25-33,68			+++	п	Ст-нБ	

## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОСТРАКОД

Таблица 1 (продолжение)

Вид	Глубина, м	t°C	S‰	Биотоп				Б	ЗГХ
				Ф	Т	П	И		
<i>R. cf. tuberculatus</i>	16–21*–58*–59,5	+1,71...+15,8	33,55–34,12				+++	и	нБ
<i>Robertsonites</i> sp. A	27*–276*	+1...+14	33–34				+++	и	нБ
<i>F. hayamii</i>	27–69*–480*	–2,04...+1,71	34,05–34,12				+++	и	шБ
<i>F. (F.) subrectangulata</i>								†	нБ
<i>F. (F.) uranipponica</i>	1,5–5*–67*	–2...+20	32,83–33,57			+++	+	п	нБ
<i>F. (B.) cf. angulata</i>	23			++	+++	++		т	нБ
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	1,5–23*–72,5*	–2...+17,33	33,49–34,08		+	+++	++	п	шБ
<i>H. gorokuensis</i>	3*–38*	–1...+18	32–35	++	+++	++		т	шБ
<i>H. orientalis</i>	л–1*–50*–58	–2,2...+22,8	30–35	++	+++	++	+	т	шБ
<i>H. posterovestibulata</i>	1,5–4*–10			++	+++	++		т	шБ
<i>H.? emarginata</i>	2*–20*–45	–1...+18	32–35	+++	+++	++		т	Б-А
<i>E. cf. concinna</i>	18–41*–122*	+1,38...+12,89	33,5–34,13				+++	и	нБ
<i>B. ishizakii</i>	19,5–20*–139*	+0,80...+12,89	33,44–34,1				+++	+++	ип
<i>Baffinicythere</i> sp. A	3–45						+++	+++	†и
<i>D. abei</i>	4–25*–79*	+2,06...+17,66	32,96–34,15				+++	+	п
<i>J. cf. nopporensis</i>	л–19,5*–79*	+1,47...+16,5	33,16–34,15				+++	++	ип
<i>Johnnealella</i> sp. 1	л–2,5*–67*–79	–1,8...+22,8	31,65–34,97				+++	+	п
<i>Y. hayashii</i>	1,5–13,5*–72,5*	+1,71...+17,85	32,72–34,11			++	+++	и	нБ
<i>A. disparata</i>	л*–10*–24	–2,2...+27	(1) 21,5–36,5	++	+++	++		т	Ст-нБ
<i>A. elongata</i>	л*–7*–10	–2...+22,78	32,44–33,68	++	+++	++		т	нБ
<i>R. ishizakii</i>	л–0,5*–10*–12	–2,2...+27	21,5–36,5	++	+++	++		т	Ст-нБ
<i>Cornucoquimba</i> sp.	л*–7*–33	–2,05...+27	21,5–36,5	+++	++			т, п	Ст-нБ
<i>C. aff. ishizakii</i>	4*–19,5*	–1,8...+22,7	33,16			+++	++	ип	Ст-нБ
<i>Cobanocythere</i> sp. A	1*–4*	–1,8...+22,8	21,5–36,5			+++		ин	нБ
<i>Cobanocythere</i> sp. АВ	0,2*–0,3*	–2...+27	(1)–33			+++		ин	нБ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1 (продолжение)

Вид	Глубина, м	t°C	S‰	Биотоп				Б	ЗГХ	
				Ф	Т	П	И			
<i>Cobanocythere</i> sp. AC	4*–6*	–1...+25	21,5–36,5				+++	ин	нБ	
<i>Cobanocythere</i> sp. AE	1,5*–3*	–2...+21,4	21,5–36,5				+++	ин	нБ	
<i>Cobanocythere</i> sp. B							+++	†ин	нБ	
<i>Cobanocythere</i> sp. BA	4*	–1...+23	32–35				+++	ин	нБ	
<i>Platymicrocythere?</i> sp.	л–6								нБ	
<i>Microcythere</i> sp. A	1,5*–3*	–2...+21,4	21,5–36,5				+++	ин	нБ	
<i>Microcythere</i> sp. B							+++	†ин	нБ	
<i>Microcythere</i> sp. C							+++	†ин	нБ	
<i>Microcythere</i> sp. D	1,5*–3*	–2...+21,4	21,5–36,5				+++	ин	нБ	
<i>Microcythere</i> sp. E	3*–4*	–1,8...+22,8	21,5–36,5				+++	ин	нБ	
<i>L. chinzeii</i>	3*–27*	–1,8...+22,8	31,67–34,97				+++	п	нБ	
<i>L. harimensis</i>	л–1*–30*	–2,2...+22,8	21,5–36,5	+++	+++			т, п	Ст-нБ	
<i>L. tosamodesta</i>	2,5*–10*	–1,8...+22,8	32–35				+++	п	Ст-нБ	
<i>L. uranouchiensis</i>	0,5*–5*–19	–1,8...+22,8	21,5–36,5	+	+++	++		п	Ст-нБ	
<i>Loxococoncha</i> sp. 1	л*–0,7*	–2...+22	3,97–24,85				++	+++	и	нБ
<i>Loxococoncha</i> sp. 3	л*–2,8*–4	–2...+22	(1) 3,97–25,2				++	+++	и	нБ
<i>L.? cf. subkotoriforma</i>	4*–12*–13,5	–1...+22,78	32,44–33,68				++	+++	и	нБ
<i>Loxococoncha?</i> sp. 2	л–0,2*–25*–19,5	–2,2...+26	(1) <2,85–36,5				++	+++	и	нБ
<i>Loxococoncha?</i> sp. 5	1–3*–4*–5	–1,8...+22,8	28,9–32				+++	++	п	нБ
<i>Nannocythere?</i> sp.	4*	–1,8...+20,1	28,9–35	+++				т	нБ	
<i>C. acupunctata</i>	л–0,5*–16*–29	–2,2...+26	(1) 1,85–36,5				++	+++	и	Ст-нБ
<i>C. claviformis</i>	л*–0,5*–0,7	0...+30	f–20				++	+++	и	Б-А
<i>L. orientalis</i>	1,5*–7*	–2,0...+22,8	28,9–36,5	+++				ф	нБ	
<i>Loxocauda</i> sp. 1	л*–6*–12	–1,8...+22,8	32,9–33,96	+++				ф	нБ	
<i>Loxocauda?</i> sp.	4–45			+++				ф	нБ	

## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОСТРАКОД

Таблица 1 (продолжение)

Вид	Глубина, м	t°C	S‰	Биотоп				Б	ЗГХ	
				Ф	Т	П	И			
<i>Loxocauda?</i> sp. A	1,5*-6*-12,5	-2,2...+21,4	25,2-36,5	+++				ф	нБ	
<i>A. cf. rugosa</i>	3-4*-58*-64	-1...+18,47	32,68-34,08		+++	++	п	Ст-	нБ	
<i>A. ventroangulata</i>	л*-8*-10	-2,2...+23,2	21,5-36,5	+	+++	+	п		нБ	
<i>Angulicytherura</i> sp. 2	6-14*-23*-58	-1...+18,47	33,15-33,49		+++		п		шБ	
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	л*-12*-25	-2,2...+22	21,5-36,5	+	++	+++	и		нБ	
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	л-0,8*-10*-27	-2,2...+23,2	(1) 12,5-36	+	++	+++	и		нБ	
<i>Angulicytherura</i> sp. 5	1,5-5*-8*-12,5	-2,2...+20,8	30-35		+++		п		нБ	
<i>Angulicytherura</i> sp. 6	1-5*-8*-16	-1,8...+20,1	30-35		+++		п		нБ	
<i>A.? miii</i>	0,5*-1,5*-10	-2,2...+23,2	(1) <2,85-27		+++	+++	и	Ст-	нБ	
<i>Angulicytherura?</i> sp. 1	2-3*-8*-12,5	-1,6...+22,8	31,67-34,97		+++		п		нБ	
<i>Cytherura?</i> sp. A	1,5*-2*-10	-1...+25	(1) <2,85-23,63		++	+++	и		шБ	
<i>Cytherura?</i> sp. B	4-14*-19,5*	-1...+18,47	33,15-33,16		+++		п		нБ	
<i>H. cavata</i>	л-1*-18*	-1,8...+22,8	31,67-34,97	+++	++			ф	Ст-	нБ
<i>H. aff. clathrata</i>	27-45	-1...+18	32-35		+++			т	шБ	
<i>H. kajiyamai</i>	л*-12*	-1,8...+27	32,44-35	+++	++			ф	Ст-	нБ
<i>H. tricarinata</i>	л*-7*-12	-2,2...+26	(1)-12,5-36,5	++	+++	++		т	Ст-	нБ
<i>Hemicytherura</i> sp.	л*-12*-29	-2,2...+26	12,5-36,5	+++	++			ф	Ст-	нБ
<i>H. camptocytheroidea</i>	л-1,5*-28*-50	-2,2...+22,8	16,12-36,5	++	+++	+++	э		Ст-	нБ
<i>H. cf. camptocytheroidea</i>	3	-1,8...+26	30-34		+++		п		нБ	
<i>H. higashimeyaensis</i>	2-8,6*-50*-60,5	+1...+20,36	32,2-34,15		+++	+	п		Ст-	шБ
<i>H. neoleptocytheroidea</i>	3-8,6*-28*-45	+1...+20,36	32,20-33,65		+++		п		Ст-	нБ
<i>Howeina</i> sp. A	л-1*-8*-35,6	-2,2...+26,2	21,5-36,5	+	++	+++	и		нБ	
<i>Howeina</i> sp. 5	л-0,2*-67*-72,5	-2,2...+26,5	(1) 12,5-36,6	+	++	+++	и		Ст-	нБ
<i>L.? cf. sabula</i>	1,5*-3*	-1,8...+26,2	33,94-34,52		+++		ин		нБ	
<i>Levocytherura?</i> sp. 1	0,2*-0,3*-12	-2,2...+27,5	(1)-35		+++		ин		нБ	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1 (продолжение)

Вид	Глубина, м	t°C	S‰	Биотоп				Б	ЗГХ
				Ф	Т	П	И		
<i>Semicytherura</i> sp. B	1*-74*	-2,2...+23,2	(1) 23,9-36,6				+++	и	Ст-нБ
<i>Semicytherura</i> sp. BA	10*-44*	-1...+21,4	32,24-34,61				+++	и	нБ
<i>Semicytherura</i> sp. 20	3*-58*-62	-2...+23,2	30-36	+	+++	++		п	нБ
<i>S. leptosubundata</i>	27								нБ
<i>S. slipperi</i>	3-8*-35*	-1...+23,2	30-36	+++				т	нБ
<i>S. subundata</i>	5-7*-50*-58	-1...+21,4	30-36		+++	+		п	шБ
<i>S. tanimurai</i>	3-45,8					+++		п	шБ
<i>S. cf. miurensis</i>	л-0,5*-7*-10	-2,2...+26	28,9-36,5	+	+++	+		п	Ст-нБ
<i>S. mukaishimensis</i>	л*-10*-55	-2,05...+26	21,5-36,5	++	+++	++		т	Ст-нБ
<i>S. polygonoreticulata</i>	1-1,5*-10*	-2,2...+22,78	21,5-36,5	+	+++	+		п	Ст-нБ
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	1-1,5*-19,5*-58	-2,2...+22,8	21,5-36,5		+++			п	нБ
<i>Semicytherura</i> sp. A	1-5*-8*-28	-2,05...+26	21,5-36,5	+	+++	+		п	Ст-нБ
<i>Semicytherura</i> sp. AB	5*-28*-122	+1...+20	32,83-34,07		+++			п	нБ
<i>Semicytherura</i> sp. AD	5,4*-95*	-1...+18	32,9-34,1		+++			п	нБ
<i>Semicytherura</i> sp. 11	л-2*-5*-12	-2...+21	21-36		+++			п	нБ
<i>S.? daishakaensis</i>	л-8,6*-67	+1...+20,36	32,2-34,08		+++	+		п	Ст-нБ
<i>Semicytherura?</i> sp.	4,5								нБ
Cytherurinae gen. sp. 4	л*-6*-7	-1,8...+20	1,85-35,19	+++				т	Ст- нБ
Cytherurinae gen. sp. 5	л*-6,5*-12	-2,2...+22,78	1,85-36,5	++	+++			т	нБ
<i>M. hatatensis</i>	л-1*-38*-45	-1...+20	31,67-34,97	+	++	+++		э	Ст- нБ
<i>C. cf. arcuatum</i>	16*-56*-67	+1...+12	31-34,04			+++		и	шБ
<i>C. cf. eremitum</i>	12					+++		п	нБ
<i>C. sawanense</i>	12					+++		п	Ст-нБ
<i>Cytheropteron</i> sp. 1	л-6*-28,5*-35,6	-1,8...+20,1	28,9-36,5	++	+++			п	нБ
<i>Cytheropteron</i> sp. 6	5-18	-1...+20	30-36		+++	++		п	нБ



## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОСТРАКОД

Таблица 1 (продолжение)

Вид	Глубина, м	t°C	S‰	Биотоп				Б	ЗГХ
				Ф	Т	П	И		
<i>Cytheruridae</i> gen. sp.	3*-4*	-1,8...+20,1	28,9-36,5		++	+++		п	нБ
<i>Aspidoconcha</i> sp.	0,5*-3*	-2...+25	11-30					к	нБ
<i>X. hanaii</i>	л*-35*	-2,2...+25,0	1,85-36,6	+++	+++	++	+	э	Ст-нБ
<i>X. iturupica</i>	4-8*-35*-45	-1...+18	32-35	+++	++			ф	шБ
<i>X. opalescenta</i>	л-0,5*-10,5*-58	-1,8...+22	32-34			+++		п	нБ
<i>X. aff. setouchiensis</i>	л*-19,5*	-1,8...+27	32,48-35,19	+++	++			ф	нБ
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	1*-10*-21	-2...+22,8	21,5-36,5		++	+++		п	нБ
<i>Cytherois</i> sp. А	л*-2*-4	-2...+27,8	(1) 20,2-25,5	+++	++	+		ф	нБ
<i>Cytherois</i> sp. В	1*	-1...+26	32-35	+++				ф	нБ
<i>Cytherois</i> sp. С	4*	-1...+26	32-35			+++		ин	нБ
<i>Cytherois</i> sp. СВ	4*	-1...+26	32-35			+++		п	нБ
<i>Cytherois</i> sp. СС	1*-8*	-1...+26	32-35			+++		п	нБ
<i>Cytherois</i> sp. CD	1,5*	-1...+26	32-35	+++				ф	нБ
<i>Cytherois</i> sp. 7	1,5*-3*	-1...+26	32-35			+++		п	нБ
<i>Cytherois</i> sp. 26	12							ф	нБ
<i>Cytherois</i> sp. 27	0,5*-3*	-2...+27	32-35			+++		п	нБ
<i>Cytherois</i> sp. 29	2*-7*	-1...+26	32-35	+++	++			ф	нБ
<i>Cytherois</i> sp. 30	1*-10*-12	-1,8...+22,8	32-35			+++		п	нБ
<i>C. (O.) megapoda</i>	1*-5*	-2,05...+23,2	21,5-36,6	+++	++			ф	нБ
<i>F. bingoensis</i>	1*-12*	-2...+25	1,85-36,5	+++	+++	+		ф	Ст-нБ
<i>V. flavoviolacea</i>	0,5*-12*	-1,8...+22,8	32-35	+++	++	+		ф	нБ
<i>V. sargassicola</i>	0,5*-15*	-1,8...+25	1,85-35,19	+++	++	+		ф	нБ
<i>B. coniforme</i>	л*-8*	-2,2...+25	1,85-36,5	+++	++	+		ф	Ст-нБ
<i>B. aff. coniforme</i>	1*-12*	-2...+25	32-35	+++	++	+		ф	нБ
<i>B. cf. coniforme</i>	л*-7*-10	-1,8...+25	1,85-35,19	+++	++	+		ф	нБ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1 (окончание)

Вид	Глубина, м	t°C	S‰	Биотоп				Б	ЗГХ
				Ф	Т	П	И		
<i>B. kurilense</i>	1	-2...+25	17,23-35	+++	++			ф	нБ
<i>B. pedale</i>	л*-12*	-1,8...+22,8	32,44-33,68	+++	++			ф	Ст-нБ
<i>B. aff. pedale</i>	7,5*	-1...+25	32-35	+++				ф	нБ
<i>B. spineum</i>	1*-3*	-2...+22,8	21,5-36,5	+++	++	+		ф	Ст-нБ
<i>B. ussuricum</i>	л*-10*	-2,05...+25	1,85-36,5	+++	++	+		ф	шБ
<i>B. brunneum</i>	л*-6*	-2,2...+23,2	21,5-36,5	+++	++	+		ф	Ст-нБ
<i>O. obesum</i>	л*-3*	-1,8...+25	1,85-35,19	+++	++	+		ф	нБ
<i>P. assimile</i>	л*-4*	-2...+25	1,85-36,5	+++	++	+		ф	Ст-нБ
<i>P. cf. oshoroense</i>	л*-10*	-2...+25	1,85-36,5	+++	++	+		ф	нБ
<i>P. setoense</i>	л*-2*	-1,8...+25	1,85-35,19	+++	++	+		ф	Ст-нБ
<i>P. cf. setoense</i>	0,5*-10*	-1,8...+22,8	32,44-33,68	+++	++	+		ф	нБ
<i>P. sohni</i>	1-1,5*-7*	-2,2...+22,8	21,5-36,5	+++	++	+		ф	Ст-нБ
<i>Paradoxostoma</i> sp. A	4*-6*	-2,2...+20,8	28,9-35	+++	++	+		ф	нБ
<i>Paradoxostoma</i> sp. B	6*-7*	-2,2...+20,8	30-35	+++	++	+		ф	нБ
<i>Paradoxostoma</i> sp. 26	1*-3*	-1...+25	32,44-33,68	+++				ф	нБ
<i>Paradoxostoma</i> sp. 28	1,5*-7*	-2,2...+21,4	21,5-35	+++	++	+		ф	нБ
<i>Paradoxostoma?</i> sp.								†	нБ
<i>Redekea</i> cf. <i>perpusilla</i>	0,5*-1,5*	-2...+25	11-30					к	нБ

Примечание. Диапазоны глубин, где встречены живые особи, помечены \*, остальные цифры в столбце – раковины и створки; сл – супралитораль; в столбцах: t°C и S‰ – придонные температура и соленость, при которых виды встречены живыми; f – пресные воды, менее 0,5‰; числа в скобках – соленость во время паводков; +++ – типичный биотоп (вид встречается только в нем, или здесь он встречается постоянно и достигает большой численности); ++ – нетипичный биотоп (случаи, когда, например, в пробе, взятой на скалах с водорослями, встречены единичные экземпляры псаммобиионтов или пелобиионтов, говорящие о том, что в данном месте на скальном грунте есть участки, заполненные песком, или на них имеется наилок); + – чуждый для вида биотоп (случаи, когда, например, на песке обнаруживаются живыми фитобиионты, осыпавшиеся с водорослей, или в пробе, взятой с ила, обнаруживаются литофилы (супрабиионты), поселившиеся на отдельных, выступающих из ила раковинах моллюсков или небольших камешках); биотопы указаны для видов, известных живыми или имеющих характерный габитус; для некоторых видов, известных только по раковинам, биотопы не указаны; † – виды, встреченные только в ископаемом состоянии. Остальные обозначения см. на стр. 9.

## Численность створок остракод в осадках, вскрытых скважиной № 7355А

Вид	Интервал, м										
	9,05–9,00	8,75–8,70	8,65–8,60	8,15–8,10	7,00–6,95	6,37–6,35	6,30–6,27	6,22–6,18	4,70–4,67	2,40–2,36	0,87–0,84
<i>Semicytherura</i> sp. A	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
<i>Spinileberis?</i> sp.	–	1	1	2	–	1	–	1	–	–	–
<i>B. bisanensis</i>	–	–	1	14	–	3	1	23	2	3	14
<i>C. acupunctata</i>	–	–	4	–	–	12	8	28	2	3	6
<i>S. quadriaculeata</i>	–	–	–	2	2	29	16	48	–	–	–
<b><i>H. gorokuensis</i></b>	–	–	–	2	–	–	–	–	2	6	2
<i>Loxoconcha?</i> sp. 2	–	–	–	12	–	–	–	7	–	–	–
<i>Cobanocythere</i> sp. B	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
<i>Howeina</i> sp. A	–	–	–	1	–	2	1	2	17	8	23
Cytherurinae gen. sp. 5	–	–	–	6	–	–	1	14	–	–	–
<i>A. disparata</i>	–	–	–	–	–	–	1	2	–	–	–
<i>Howeina</i> sp. 5	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	2
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	–	–	–	–	–	–	1	3	–	–	–
<b><i>Robertsonites</i> sp. A</b>	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–
<i>H. orientalis</i>	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	4
<b><i>Y. hayashii</i></b>	–	–	–	–	–	–	–	2	8	8	4
<i>M. hatatensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–	–
<b><i>H.? emarginata</i></b>	–	–	–	–	–	–	–	–	5	3	5
<i>C. nishinipponica</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	6	–	–
<b><i>S. cf. bradii</i></b>	–	–	–	–	1	–	–	–	3	–	–
<i>Semicytherura</i> sp. B	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–
<i>Semicytherura</i> sp. 20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–

Примечание. Здесь и в табл. 3, 4 жирным шрифтом выделены названия холодолюбивых видов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 3

Численность створок остракод в осадках, вскрытых скважиной № 7355

Вид	Интервал, м							
	8,40–8,30	8,00–7,90	7,80–7,70	7,20–7,10	7,00–6,90	6,80–6,70	5,00–4,90	4,80–4,70
<i>B. bisanensis</i>	4	3	7	74	8	44	–	2
<i>Spinileberis?</i> sp.	1	–	1	8	1	6	–	–
<b><i>Y. hayashii</i></b>	1	2	–	21	2	10	2	–
<i>Loxococoncha?</i> sp. 2	1	–	–	21	34	27	–	–
<i>Howeina</i> sp. A	54	5	14	67	30	10	–	1
<i>Howeina</i> sp. 5	3	–	–	10	1	4	–	3
<i>S. quadriaculeata</i>	–	–	1	12	2	20	–	–
<i>H. orientalis</i>	–	–	4	–	–	–	–	–
<i>Cytherura?</i> sp. B	–	–	1	–	–	–	–	–
<b><i>S. cf. bradii</i></b>	–	–	–	5	–	–	–	–
<i>C. acupunctata</i>	–	–	–	7	2	14	–	–
<i>S. cf. miurensis</i>	–	–	–	2	–	–	–	–
<i>S.?</i> <i>daishakaensis</i>	–	–	–	1	1	2	–	–
<i>H. camptocytheroidea</i>	–	–	–	–	–	31	–	–
<b><i>H. gorokuensis</i></b>	–	–	–	–	–	–	–	2

Таблица 4

Численность створок остракод в осадках, вскрытых скважиной № 7356

Вид	Интервал, м				
	4,70–4,60	4,10–4,00	3,50–3,40	3,00–2,90	2,70–2,60
<i>C. nishinipponica</i>	2	2	–	7	10
<i>C. acupunctata</i>	8	–	–	8	6
<i>Spinileberis?</i> sp.	1	–	–	–	–
<b><i>S. cf. bradii</i></b>	2	–	–	6	15
<i>B. bisanensis</i>	12	–	–	6	2
<b><i>Y. hayashii</i></b>	6	2	2	13	24
<i>Howeina</i> sp. A	54	1	13	23	24
<i>Howeina</i> sp. 5	3	1	1	1	17
<b><i>H. gorokuensis</i></b>	–	–	1	3	–
<i>M. hatatensis</i>	–	–	–	5	–
<b><i>H.?</i> <i>emarginata</i></b>	–	–	–	3	20
<b><i>Baffinicythere</i> sp. A</b>	–	–	–	4	13
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	–	–	–	–	1

**Видовой состав и приуроченность к биотопам остракод  
в б. Гайдамак (ст. 6, 10) и донных осадках в колонках 2К и 5К**

Вид	Станции		Колонки						Б
	6	10	2К			5К			
	Интервал, см								
5-0	5-0	60-56,5	56,5-40	40-30,5	40-34,5	34,5-28,5	17-4		
<i>N. mutsuensis</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	т
<i>S. (P.) verecundus</i>	0/1	0/1	-	-	-	-	-	-	т
<i>C. nishinipponica</i>	0/2	-	-	-	-	+	-	-	э
<i>C. schornikovi</i>	-	-	+	-	-	+	+	+	э
<i>S. quadriaculeata</i>	-	-	+	+	-	+	-	-	и
<i>Spinileberis?</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	и
<i>Callistocythere</i> sp. 1	50/11	1/0	-	-	-	-	-	-	п
<i>Callistocythere</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	+	п
<i>Leptocythere</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	+	-	п
<i>P. asamushiensis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	и
<i>Paracytheroma</i> sp. 1	-	-	-	-	-	+	-	-	и
<i>P. japonica</i>	4/3	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>P. cf. sekiguchii</i>	66/186	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>P. subjaponica</i>	84/66	-	+	-	-	+	+	+	п
<i>Pontocythere</i> sp. 1	30/18	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>B. bisanensis</i>	0/2	-	-	+	-	-	+	-	и
<i>A. tomokoae</i>	0/4	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>F. (F.) subrectangulata</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	†
<i>F. (F.) uranipponica</i>	0/1	-	-	+	-	-	-	-	п
<i>Johnnealella</i> sp. 1	0/2	-	-	-	-	+	-	-	п
<i>Y. hayashii</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	ип

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 5 (продолжение)

Вид	Станции		Колонки						Б
	6	10	2К			5К			
	Интервал, см								
	5-0	5-0	60-56,5	56,5-40	40-30,5	40-34,5	34,5-28,5	17-4	
<i>A. disparata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	т
<i>Cornucoquimba</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	т, п
<i>C. aff. ishizakii</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	ип
<i>Cobanocythere</i> sp. А	0/1	-	-	-	-	+	+	-	ин
<i>Platymicrocythere?</i> sp.	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Microcythere</i> sp. В	-	-	-	-	-	+	-	-	ин
<i>Microcythere</i> sp. С	-	-	-	-	-	-	+	-	ин
<i>L. chinzeii</i>	0/3	-	-	-	-	-	+	-	п
<i>L. harimensis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	э
<i>L.? cf. subkotoriforma</i>	0/6	-	-	-	-	-	-	-	и
<i>Loxoconcha?</i> sp. 2	4/3	-	+	-	-	+	+	-	и
<i>Loxoconcha?</i> sp. 5	0/4	-	-	-	-	-	-	-	п
<i>Loxocauda</i> sp. 1	0/2	-	-	-	+	-	+	-	ф
<i>Loxocauda?</i> sp. А	-	-	-	-	-	-	+	-	ф
<i>C. acupunctata</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	и
<i>A. cf. rugosa</i>	34/2	-	-	-	-	-	+	-	п
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	0/6	-	-	-	-	+	-	+	и
<i>Angulicytherura?</i> sp. 1	-	-	-	-	-	+	+	-	п
<i>Hemicytherura</i> sp.	1/2	-	-	-	-	+	+	-	ф
<i>H. camptocytheroidea</i>	0/2	0/2	+	+	+	+	+	-	э
<i>H. higashimeyaensis</i>	-	0/1	-	-	-	-	-	-	п
<i>Howeina</i> sp. А	-	0/1	+	-	-	-	+	-	и
<i>Howeina</i> sp. 5	-	0/2	-	-	+	-	-	-	и

## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОСТРАКОД

Таблица 5 (окончание)

Вид	Станции		Колонки						Б	
	6	10	2К			5К				
	Интервал, см									
	5-0	5-0	60-56,5	56,5-40	40-30,5	40-34,5	34,5-28,5	17-4		
<i>Levocytherura?</i> sp. 1	-	-	-	-	-	+	-	-	ин	
<i>Semicytherura</i> sp. B	-	0/5	-	-	-	-	-	-	и	
<i>Semicytherura</i> sp. 20	0/2	-	-	-	-	-	+	-	п	
<i>S. slipperi</i>	0/1	-	-	-	-	-	-	-	т	
<i>S. mukaishimensis</i>	1/3	-	-	-	-	+	+	-	т	
<i>S. polygonoreticulata</i>	0/1	-	-	-	-	-	-	-	п	
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	7/4	-	-	-	-	-	-	-	п	
<i>Semicytherura</i> sp. AB	-	-	-	-	-	+	+	-	п	
<i>Semicytherura</i> sp. AD	7/4	-	-	-	-	-	-	-	п	
<i>Semicytherura</i> sp. 11	-	-	-	-	-	-	+	-	п	
<i>S.?</i> <i>daishakaensis</i>	72/364	-	-	-	-	-	+	-	п	
Cytherurinae gen. sp. 4	-	-	-	-	-	+	+	-	т	
<i>X. hanaii</i>	0/2	0/2	-	-	-	-	+	+	э	
<i>X. opalescenta</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	п	
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	-	-	-	-	-	+	+	-	п	
<i>Cytherois</i> sp. 30	-	0/1	-	-	-	+	+	-	п	
<i>B. ussuricum</i>	6/4	0/2	-	-	-	-	-	-	ф	
<i>B. brunneum</i>	0/2	-	-	-	-	-	-	-	ф	
<i>Paradoxostoma</i> sp. 26	-	-	-	-	-	+	-	-	ф	
Всего видов	31	10	7	5	4	26	32	6	-	
Всего живых экз./створок	366/714	1/17	-	-	-	-	-	-	-	

Примечание. Ст. 6, 10: в числителе – количество живых экземпляров, в знаменателе – количество створок; в колонках: + – встречены виды; обозначения биотопов см. на стр. 9.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 6

Распределение остракод в зонах степени загрязнения II и IIIA в б. Врангеля

Вид	Зона									
	II				IIIA					
	Станция									
	32	16	31	23	18	20	21	14	19	4
<i>S. (S.) kunashiricus</i>	—	$\frac{—}{0,7}$	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. (P.) verecundus</i>	—	—	—	—	—	$\frac{1,9}{—}$	—	—	—	—
<i>C. nishinipponica</i>	$\frac{—}{3,1}$	—	—	—	$\frac{—}{0,2}$	$\frac{—}{4,6}$	—	—	$\frac{6,1}{2,2}$	$\frac{—}{9,4}$
<i>S. quadriaculeata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{3,0}{2,2}$	—
<i>Spinileberis?</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{—}{1,1}$	$\frac{—}{0,8}$
<i>Callistocythere</i> sp. 1	$\frac{6,5}{3,1}$	—	$\frac{5,6}{2,2}$	$\frac{2,1}{6,9}$	—	—	—	$\frac{1,8}{—}$	$\frac{—}{1,1}$	$\frac{—}{2,4}$
<i>Callistocythere</i> sp. 3	$\frac{4,6}{2,3}$	$\frac{0,1}{—}$	—	—	$\frac{39,8}{4,0}$	$\frac{—}{3,1}$	$\frac{88,6}{13,7}$	$\frac{8,8}{2,9}$	$\frac{0,8}{—}$	—
<i>Callistocythere</i> sp. 5	$\frac{0,9}{—}$	$\frac{11,7}{13,0}$	$\frac{11,1}{8,9}$	—	—	—	—	—	—	$\frac{1,0}{9,4}$
<i>Leptocythere</i> sp. 1	—	—	—	$\frac{—}{2,3}$	$\frac{—}{0,4}$	$\frac{—}{3,1}$	$\frac{—}{21,6}$	—	—	—
<i>P. asamushiensis</i>	—	—	—	—	—	$\frac{—}{3,1}$	—	—	$\frac{—}{0,5}$	—
<i>P. cf. sekiguchii</i>	—	—	—	—	$\frac{1,7}{—}$	—	$\frac{1,6}{3,9}$	—	—	—
<i>P. subjaponica</i>	$\frac{—}{1,5}$	$\frac{4,4}{5,6}$	$\frac{—}{8,9}$	$\frac{0,5}{—}$	$\frac{4,4}{4,2}$	$\frac{3,8}{6,2}$	$\frac{8,9}{37,3}$	$\frac{10,5}{7,4}$	$\frac{0,8}{—}$	$\frac{4,9}{6,3}$
<i>B. bisanensis</i>	$\frac{—}{0,8}$	$\frac{0,3}{0,3}$	$\frac{5,6}{2,2}$	$\frac{—}{2,3}$	—	$\frac{3,8}{6,2}$	—	$\frac{5,3}{—}$	$\frac{1,5}{5,4}$	—
<i>H. gorokuensis</i>	$\frac{14,8}{17,8}$	—	$\frac{5,5}{—}$	—	$\frac{0,6}{—}$	—	—	—	—	—
<i>H. orientalis</i>	$\frac{12,0}{8,5}$	—	$\frac{11,1}{8,9}$	—	—	—	—	$\frac{26,3}{11,8}$	—	—
<i>H.? emarginata</i>	$\frac{1,9}{0,8}$	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{—}{4,8}$	$\frac{—}{1,6}$
<i>D. abei</i>	$\frac{—}{3,1}$	$\frac{—}{0,3}$	—	—	$\frac{—}{0,9}$	—	—	—	—	—
<i>J. cf. nopporensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{—}{16,2}$	—	—
<i>Johnnealella</i> sp. 1	$\frac{—}{4,6}$	—	—	—	$\frac{—}{0,7}$	—	—	$\frac{—}{14,7}$	—	$\frac{—}{2,4}$



## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОСТРАКОД

Таблица 6 (продолжение)

Вид	Зона									
	II				IIIА					
	Станция									
	32	16	31	23	18	20	21	14	19	4
<i>Y. hayashii</i>	$\frac{-}{3,9}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. disparata</i>	$\frac{1,9}{-}$	-	-	-	$\frac{14,9}{13,2}$	-	-	$\frac{1,8}{-}$	$\frac{-}{3,2}$	$\frac{-}{1,6}$
<i>R. ishizakii</i>	-	-	$\frac{-}{2,2}$	-	$\frac{0,6}{0,2}$	$\frac{-}{3,1}$	-	$\frac{3,5}{-}$	-	-
<i>C. aff. ishizakii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{1,1}$	-
<i>Cobanocythere</i> sp. AC	-	-	-	$\frac{1,6}{-}$	-	-	-	-	-	-
<i>L. chinzeii</i>	$\frac{0,9}{0,8}$	-	$\frac{11,1}{-}$	$\frac{10,4}{24,1}$	$\frac{23,2}{3,3}$	$\frac{86,5}{52,3}$	$\frac{0,8}{13,7}$	$\frac{3,5}{5,9}$	-	$\frac{-}{1,6}$
<i>L.? cf. subkotoriforma</i>	$\frac{7,4}{9,3}$	$\frac{0,1}{-}$	$\frac{11,1}{42,2}$	$\frac{0,5}{2,3}$	$\frac{-}{0,7}$	-	-	$\frac{1,8}{22,1}$	$\frac{0,8}{5,9}$	-
<i>C. acupunctata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{1,6}$	-
<i>A. cf. rugosa</i>	-	-	-	-	$\frac{0,6}{4,6}$	-	-	-	$\frac{-}{1,6}$	-
<i>A. ventroangulata</i>	-	-	-	-	$\frac{-}{6,2}$	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura?</i> sp.1	-	-	-	-	$\frac{13,8}{57,4}$	-	$\frac{-}{7,8}$	$\frac{-}{2,9}$	$\frac{-}{0,5}$	-
<i>H. cavata</i>	$\frac{0,9}{-}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{10,5}{-}$	-	-
<i>H. kajiyamai</i>	$\frac{-}{0,8}$	$\frac{0,2}{-}$	-	-	$\frac{-}{0,4}$	-	-	-	-	-
<i>Hemicytherura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{15,8}{2,9}$	-	-
<i>H. camptocytheroidea</i>	-	$\frac{-}{0,3}$	$\frac{-}{8,9}$	-	$\frac{-}{0,4}$	$\frac{-}{9,2}$	-	-	$\frac{3,8}{36,6}$	$\frac{1,0}{7,1}$
<i>Howeina</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{15,6}$	-
<i>Howeina</i> sp. 5	$\frac{0,9}{3,1}$	$\frac{21,9}{16,5}$	$\frac{5,6}{2,2}$	$\frac{3,1}{3,5}$	-	$\frac{3,8}{3,1}$	-	$\frac{7,0}{-}$	$\frac{72,0}{5,9}$	$\frac{92,2}{57,5}$
<i>Semicytherura</i> sp. B	-	-	-	$\frac{0,5}{2,3}$	-	-	-	-	$\frac{6,1}{-}$	-
<i>Semicytherura</i> sp. 20	-	$\frac{27,3}{42,8}$	-	$\frac{80,8}{55,2}$	$\frac{0,6}{-}$	$\frac{-}{3,1}$	-	$\frac{1,8}{8,8}$	$\frac{5,3}{5,4}$	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 6 (окончание)

Вид	Зона									
	II				IIIА					
	Станция									
	32	16	31	23	18	20	21	14	19	4
<i>S. slipperi</i>	$\frac{-}{27,9}$	-	$\frac{-}{2,2}$	-	-	-	-	$\frac{-}{4,4}$	$\frac{-}{1,1}$	-
<i>S. subundata</i>	$\frac{46,3}{7,0}$	$\frac{0,3}{-}$	$\frac{33,3}{11,1}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{1,0}{-}$
<i>S. mukaishimensis</i>	-	-	-	-	-	$\frac{-}{3,1}$	-	-	-	-
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	-	$\frac{1,0}{0,7}$	-	$\frac{0,5}{1,1}$	-	-	-	-	-	-
<i>S. ? daishakaensis</i>	-	-	-	-	$\frac{-}{0,4}$	-	$\frac{-}{2,0}$	-	-	-
Cytherurinae gen. sp. 5	-	$\frac{0,2}{-}$	-	-	$\frac{-}{0,4}$	-	-	-	$\frac{-}{2,2}$	-
<i>Cytheropteron</i> sp. 1	-	-	-	-	$\frac{-}{0,4}$	-	-	-	-	-
<i>X. hanaii</i>	$\frac{0,9}{1,5}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>X. iturupica</i>	-	$\frac{0,2}{-}$	-	-	$\frac{-}{0,2}$	-	-	-	$\frac{-}{1,1}$	-
<i>V. flavioilacea</i>	-	$\frac{28,0}{15,4}$	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. coniforme</i>	-	$\frac{0,3}{-}$	-	-	$\frac{-}{1,5}$	-	-	-	-	-
<i>B. aff. coniforme</i>	-	$\frac{1,3}{-}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{1,1}$	-
<i>B. pedale</i>	-	$\frac{1,0}{1,1}$	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. aff. pedale</i>	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{1,8}{-}$	-	-
<i>B. ussuricum</i>	-	$\frac{1,6}{3,2}$	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>O. obesum</i>	-	$\frac{0,2}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего живых экз./створок	$\frac{108}{129}$	$\frac{1226}{285}$	$\frac{18}{45}$	$\frac{193}{87}$	$\frac{181}{453}$	$\frac{52}{65}$	$\frac{123}{51}$	$\frac{57}{68}$	$\frac{132}{186}$	$\frac{103}{127}$
Всего видов	$\frac{13^*}{8}$	$\frac{18^*}{3}$	$\frac{9^*}{4}$	$\frac{9^*}{2}$	$\frac{10^*}{13}$	$\frac{5^*}{8}$	$\frac{4^*}{3}$	$\frac{14^*}{5}$	$\frac{10^*}{14}$	$\frac{5^*}{7}$

Примечание. Здесь и в столбцах последующих таблиц: в числителе – процент живых экземпляров, в знаменателе – процент створок в пробе.

## Распределение остракод в подзонах степени загрязнения ШВ и ШС в б. Врангеля

Вид	Подзона												
	ШВ									ШС			
	Станция												
	10	13	22	8	3	1	17	30	24	5	25	6	28
<i>S.?</i> <i>maculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{1,9}$	-	-
<i>S. (S.) iturupicus</i>	-	-	$\bar{7,5}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. (P.) verecundus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{1,9}$	-	-
<i>C. nishinipponica</i>	-	-	-	$\bar{0,7}$	-	$\bar{21,4}$	-	-	$\bar{16,7}$	$\bar{9,3}$	$\bar{3,7}$	$\bar{12,2}$	$\bar{10,8}$
<i>C. schornikovi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{0,8}$	-
<i>S. okhotskensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{0,8}$	-	$\bar{0,9}$	-	-
<i>S. quadriaculeata</i>	-	-	-	$\bar{4,4}$	-	-	-	-	$\bar{7,9}$	$\bar{9,9}$	$\bar{5,6}$	$\bar{25,0}$	$\bar{12,7}$
<i>Spinileberis?</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{2,4}$	-	$\bar{3,7}$	$\bar{1,5}$	$\bar{1,2}$
<i>Callistocythere</i> sp. 1	-	-	-	-	-	$\bar{1,3}$	-	-	-	-	$\bar{1,9}$	-	-
<i>Callistocythere</i> sp. 3	-	-	-	$\bar{1,5}$	-	-	-	-	-	$\bar{1,2}$	-	-	-
<i>Callistocythere</i> sp. 5	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{0,8}$	-	-	-	-
<i>Leptocythere</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{1,6}$	-	-	-	-
<i>P. asamushiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{6,5}$	$\bar{0,8}$	$\bar{0,6}$
<i>Paracytheroma</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{1,5}$	-
<i>P. cf. sekiguchii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{2,8}$	-	-
<i>P. subjaponica</i>	-	-	-	-	-	-	$\bar{1,6}$	-	-	-	$\bar{0,9}$	$\bar{1,5}$	$\bar{0,6}$
<i>B. bisanensis</i>	-	-	-	$\bar{6,7}$	-	$\bar{6,1}$	$\bar{4,9}$	-	$\bar{2,4}$	$\bar{3,7}$	$\bar{10,2}$	$\bar{6,9}$	$\bar{6,0}$
<i>A. tomokoae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{1,85}$	-	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 7 (продолжение)

Вид	Подзона												
	ПШВ						ПШС						
	Станция												
	10	13	22	8	3	1	17	30	24	5	25	6	28
<i>F. (F.) uranipponica</i>	-	$\frac{-}{6,7}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. gorokuensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{1,2}$	-	-	-
<i>H. orientalis</i>	-	-	-	-	$\frac{-}{2,1}$	-	-	-	$\frac{-}{4,8}$	$\frac{-}{4,9}$	$\frac{-}{1,9}$	$\frac{75,0}{4,6}$	$\frac{-}{8,4}$
<i>H.? emarginata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{3,2}$	$\frac{-}{1,2}$	$\frac{-}{0,9}$	$\frac{-}{4,6}$	-
<i>D. abei</i>	-	-	-	$\frac{-}{0,7}$	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{1,8}$
<i>Johnnealella</i> sp. 1	-	$\frac{-}{13,3}$	-	-	-	$\frac{-}{3,1}$	-	$\frac{-}{7,1}$	$\frac{-}{0,8}$	$\frac{-}{1,2}$	$\frac{-}{7,4}$	$\frac{-}{5,3}$	-
<i>A. disparata</i>	-	-	-	$\frac{-}{1,5}$	-	$\frac{-}{2,0}$	$\frac{-}{3,3}$	-	$\frac{-}{2,4}$	$\frac{-}{5,6}$	$\frac{-}{4,6}$	$\frac{-}{6,9}$	-
<i>R. ishizakii</i>	-	$\frac{-}{13,3}$	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{0,6}$	-	-	-
<i>C. aff. ishizakii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{4,8}$	$\frac{-}{1,2}$	-	$\frac{-}{0,8}$	-
<i>L. chinzeii</i>	-	-	$\frac{-}{2,5}$	-	-	$\frac{-}{1,0}$	-	-	$\frac{-}{4,0}$	-	-	-	$\frac{-}{0,6}$
<i>L.? cf. subkotoriforma</i>	-	-	-	$\frac{-}{1,5}$	-	$\frac{-}{2,0}$	-	$\frac{5,9}{28,6}$	$\frac{-}{3,2}$	$\frac{5,6}{-}$	$\frac{-}{3,7}$	$\frac{-}{4,6}$	$\frac{-}{1,2}$
<i>Loxoconcha?</i> sp. 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{0,9}$	-	-
<i>C. acupunctata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{2,4}$	$\frac{-}{3,7}$	$\frac{-}{1,9}$	$\frac{-}{9,2}$	-
<i>A. cf. rugosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{7,1}$	-	-	-	-	-
<i>A. ventroangulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{1,6}$	-	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{0,8}$	-	$\frac{-}{0,9}$	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	-	$\frac{-}{40,0}$	-	-	$\frac{-}{4,3}$	-	-	-	$\frac{-}{1,6}$	-	-	$\frac{-}{3,8}$	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{1,6}$	-	-	$\frac{-}{2,3}$	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 5	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{0,8}$	-	$\frac{-}{1,9}$	-	-

## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОСТРАКОД

Таблица 7 (окончание)

Вид	Подзона												
	ШВ								ШС				
	Станция												
	10	13	22	8	3	1	17	30	24	5	25	6	28
<i>Angulicytherura?</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5
<i>H. kajiyamai</i>	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemicytherura</i> sp.	-	-	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. camptocytheroidea</i>	5,3	-	5,0	35,6	2,1	14,3	26,2	7,7	-	14,3	40,1	30,6	19,8
<i>Howeina</i> sp. 5	100	-	100	98,7	100	98,7	84,6	76,5	100	94,4	-	-	100
	94,4	-	52,5	43,7	91,5	48,0	57,4	21,4	11,9	9,9	3,7	-	-
<i>Semicytherura</i> sp. B	0,3	-	-	1,3	2,2	-	-	17,6	-	1,2	-	-	-
								35,7					
<i>Semicytherura</i> sp. 20	-	-	-	-	-	-	7,7	-	-	-	25,0	-	-
<i>S. mukaishimensis</i>	-	13,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,85	-	-	-
<i>S.? daishakaensis</i>	-	13,3	-	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-
Cytherurinae gen. sp. 5	-	-	-	1,5	-	-	3,3	-	-	-	-	4,6	0,6
<i>Cytheropteron</i> sp. 1	-	-	5,0	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-
<i>X. hanaii</i>	-	-	-	-	-	2,0	-	-	3,2	-	0,9	1,5	-
<i>X. iturupica</i>	-	-	-	-	-	-	3,3	-	-	-	-	-	0,6
<i>B. ussuricum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6	-	0,9	-	-
<i>O. obesum</i>	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. sohni</i>	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего живых экз./створок	820	2	128	236	57	77	13	34	9	18	4	4	3
	302	15	40	135	47	98	61	14	126	162	108	131	166
Всего видов	1*	1*	1*	2*	1*	2*	3*	2*	1*	2*	2*	2*	1*
	2	6	7	9	3	8	5	3	24	17	23	19	13

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 8

Распределение остракод в подзонах степени загрязнения ПИД и VA в б. Врангеля

Вид	Подзона			
	ПИД			VA
	Станция			
	2	9	29	33
<i>S. (S.) iturupicus</i>	–	–	–	$\frac{–}{8,3}$
<i>C. nishinipponica</i>	–	–	–	$\frac{–}{8,3}$
<i>P. subjaponica</i>	–	$\frac{3,0}{–}$	–	–
<i>B. bisanensis</i>	–	–	–	$\frac{–}{8,3}$
<i>D. abei</i>	–	–	–	$\frac{–}{8,3}$
<i>Angulicytherura?</i> sp.1	–	–	–	$\frac{–}{16,7}$
<i>H. camptocytheroidea</i>	–	$\frac{3,0}{–}$	–	$\frac{–}{8,3}$
<i>Howeina</i> sp. 5	$\frac{100}{86,7}$	$\frac{93,9}{100}$	$\frac{100}{–}$	–
<i>S. slipperi</i>	$\frac{–}{13,3}$	–	–	–
<i>S.?</i> <i>daishakaensis</i>	–	–	–	$\frac{–}{8,3}$
<i>X. hanaii</i>	–	–	–	$\frac{–}{33,3}$
Всего живых экз./створок	$\frac{2*}{15}$	$\frac{33*}{4}$	$\frac{3*}{0}$	$\frac{0}{12}$
Всего видов	$\frac{1*}{1}$	$\frac{3*}{0}$	$\frac{1*}{0}$	$\frac{0}{8}$

Таблица 9

Распределение остракод в пробах с литорали и глубины до 0,8 м у ИБМ

Вид	Глубина, м				
	литораль			0,2	0,8
	Проба				
	1, 90	70, 72, 93	95–97, 99	98	71, 73–74
	Биотоп				
к, вр	п, гр, г, к	п, г, к, вр	п, г	кп, гр, г	
<i>T. ivanovae</i>	–	–	1	–	–
<i>N. mutsuensis</i>	–	–	–	–	1
<i>C. nishinipponica</i>	5*	–	–	–	8

## СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОСТРАКОД

Таблица 9 (окончание)

Вид	Глубина, м				
	литораль		0,2	0,8	
	Проба				
	1, 90	70, 72, 93	95–97, 99	98	71, 73–74
	Биотоп				
к, вр	п, гр, г, к	п, г, к, вр	п, г	кп, гр, г	
<i>C. hayamensis</i>	–	–	1	1*	–
<i>P. subjaponica</i>	–	–	1*2	–	1*4
<i>B. bisanensis</i>	–	1	–	–	2
<i>H. orientalis</i>	–	–	–	2	–
<i>A. disparata</i>	–	–	–	–	4
<i>R. ishizakii</i>	–	–	–	–	4*10
<i>Cornucoquimba</i> sp.	–	2	–	1	5*6
<i>L. harimensis</i>	–	–	5	1	1
<i>Loxococoncha?</i> sp. 2	–	–	2	1	1*2
<i>C. acupunctata</i>	–	1	1	–	1
<i>A. ventroangulata</i>	–	–	1*	–	–
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	–	1	1*1	–	–
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	–	–	–	–	1*1
<i>H. tricarinata</i>	–	–	–	–	1*1
<i>Hemicytherura</i> sp.	4*	3	14*	4*	2*4
<i>H. camptocytheroidea</i>	–	–	2	–	1
<i>Howeina</i> sp. A	–	1	–	–	1
<i>Howeina</i> sp. 5	–	–	1	–	1*1
<i>S. mukaishimensis</i>	–	–	–	–	1*1
Cytherurinae gen. sp. 5	–	–	–	–	2
<i>X. hanaii</i>	2	1	1*5	1	5
<i>B. coniforme</i>	2*	–	4*	–	2
<i>B. ussuricum</i>	–	–	3*	1	–
<i>B. brunneum</i>	–	1	–	–	1
Всего живых экз./створок	9*/2	0/10	18*/21	5*/7	17*/59
Всего (видов – 27: 16*/11)	3*/1	0/7	7*/5	2*/6	9*/11

Примечание. В столбцах живые экземпляры и виды помечены \*, цифры без индексов – створки; здесь и в табл. 10, 11, 13–15 обозначения биотопов см. на стр. 9.

Таблица 10

Распределение остракод по глубине и биотопам у ИБМ

Вид	Глубина, м									
	1	1,5								
67	77	Пробы								
		10, 13, 16, 41, 50	47	59	53	68	78	79	80	92
Ph	ип, р	Биотоп								
		сп, р, к, вр, Ph	к, вр	к, вр, Z	Z	к, вр, M	п, г, к, вр, Ph	вр	мп	г
<i>E. nipponicus</i>	-	$\frac{9,5}{-}$	-	-	$\frac{23,1}{-}$	-	-	-	-	-
<i>C. nishinipponica</i>	-	-	$\frac{19,5}{11,3}$	$\frac{21,7}{-}$	-	-	-	-	-	-
<i>S. quadraculeata</i>	-	$\frac{0,6}{-}$	$\frac{11,7}{2,7}$	-	$\frac{7,7}{-}$	-	-	-	-	-
<i>Spinileberis?</i> sp.	-	-	$\frac{-}{0,4}$	$\frac{-}{2,6}$	-	-	-	-	-	-
<i>P. cf. sekiguchii</i>	-	$\frac{23,6}{4,3}$	-	-	-	-	-	$\frac{25,9}{-}$	-	-
<i>P. subjaпонica</i>	-	$\frac{46,5}{4,3}$	$\frac{-}{1,6}$	-	-	$\frac{11,1}{-}$	-	$\frac{39,9}{-}$	$\frac{22,7}{50,0}$	-
<i>B. bisanensis</i>	-	$\frac{0,6}{-}$	$\frac{-}{1,2}$	-	$\frac{38,5}{-}$	$\frac{0,2}{-}$	$\frac{1,0}{-}$	$\frac{3,8}{9,1}$	$\frac{-}{8,3}$	-
<i>F. (F.) uranipponica</i>	-	-	$\frac{-}{0,4}$	-	-	-	-	-	-	-



Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м											
	1					1,5						
	Пробы											
Вид	67	77	5	10, 13, 16, 41, 50	47	59	53	68	78	79	80	92
	<i>Ph</i>	ип, р	сп, р, к, вр, <i>Ph</i>	к, вр	к, вр, <i>Z</i>	<i>Z</i>	к, вр, <i>M</i>	п, г, к, вр, <i>Ph</i>	<i>Ph</i>	вр	мп	г
Биотоп												
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	-	-	-	$\overline{0,4}$	-	-	-	-	-	-	$\overline{4,5}$	-
<i>H. orientalis</i>	-	-	-	$\overline{2,3}$	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. disparata</i>	-	-	$\frac{2,0}{-}$	$\frac{3,9}{3,5}$	$\frac{4,3}{5,3}$	-	-	$\frac{0,3}{-}$	-	$\frac{0,6}{1,7}$	$\frac{0,6}{-}$	$\frac{4,5}{-}$
<i>R. ishizakii</i>	$\frac{0,9}{-}$	$\frac{0,6}{-}$	$\frac{6,1}{21,1}$	$\frac{19,5}{4,7}$	$\frac{30,4}{18,4}$	-	-	$\frac{12,9}{25,0}$	-	$\frac{0,6}{1,7}$	$\frac{0,6}{-}$	$\frac{4,5}{8,3}$
<i>Cornicoquimba</i> sp.	-	$\overline{4,3}$	-	$\frac{1,3}{16,4}$	-	-	$\frac{1,3}{26,3}$	-	-	-	$\overline{4,5}$	$\overline{8,3}$
<i>Microcythere</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,5}{-}$	-	-	-	-	-
<i>L. harimensis</i>	-	-	$\frac{0,5}{-}$	$\frac{6,5}{5,5}$	$\frac{17,4}{15,8}$	-	$\frac{40,1}{22,2}$	-	-	-	-	-
<i>L. uranouchiensis</i>	-	-	-	$\overline{0,4}$	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Loxocoelma?</i> sp. 2	-	-	-	$\overline{7,8}$	$\overline{10,5}$	-	$\overline{4,0}$	-	-	-	$\overline{1,3}$	$\overline{-}$

Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м										
	1,5										
	Пробы										
67	77	5	10, 13, 16, 41, 50	47	59	53	68	78	79	80	92
Биотоп											
<i>Ph</i>	ип, р	сп, р, к, вр, <i>Ph</i>	к, вр	к, вр, <i>Z</i>	<i>Z</i>	к, вр, <i>M</i>	п, г, к, вр, <i>Ph</i>	<i>Ph</i>	вр	мп	г
<i>L. orientalis</i>	-	-	-	-	-	0,5 -	-	-	-	-	-
<i>Loxocauda?</i> sp. A	-	-	-	-	-	0,5 1,0	-	-	-	-	-
<i>C. acurinctata</i>	-	-	9,1 10,5	-	7,7 -	0,5 4,0	-	-	-	-	4,5 -
<i>A. ventroangulata</i>	-	-	6,5 -	17,4 -	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	-	-	11,7 2,0	4,3 5,3	-	6,8 8,1	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	-	-	- 1,6	- 2,6	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. tricarinata</i>	-	4,5 -	- 0,8	- 5,3	-	-	5,7 -	-	-	2,5 -	-
<i>Hemicytherura</i> sp.	18,4 14,3	10,2 2,1	5,2 0,8	- 2,6	-	1,8 -	4,5 25,0	- 100	80,7 82,8	12,7 -	31,8 -
<i>H. camptocytheroidea</i>	-	-	- 20,3	-	-	0,9 19,2	-	-	-	-	-

Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м										
	1,5										
	Пробы										
67	77	5	10, 13, 16, 41, 50	47	59	53	68	78	79	80	92
Биотоп											
<i>Ph</i>	ип, р	сп, р, к, вр, <i>Ph</i>	к, вр	к, вр, <i>Z</i>	<i>Z</i>	к, вр, <i>M</i>	п, г, к, вр, <i>Ph</i>	<i>Ph</i>	вр	мп	г
<i>Howeina</i> sp. А	-	$\frac{0,6}{-}$	$\frac{-}{1,2}$	$\frac{-}{7,9}$	-	$\frac{-}{2,0}$	$\frac{0,2}{-}$	-	-	-	-
<i>Howeina</i> sp. 5	-	-	-	-	$\frac{15,4}{-}$	$\frac{-}{2,0}$	-	-	-	$\frac{-}{18,2}$	-
<i>Semicytherura</i> sp. В	-	$\frac{12,1}{4,2}$	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{4,4}{-}$	-
<i>S. cf. miurensis</i>	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{25,0}$	-	-	-	-
<i>S. mukaishimensis</i>	-	-	$\frac{1,1}{10,5}$	-	-	$\frac{0,5}{5,1}$	-	-	-	-	$\frac{18,2}{-}$
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	-	$\frac{-}{72,3}$	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{7,0}{63,6}$	$\frac{-}{16,7}$
<i>Cytherurinae</i> gen. sp. 5	-	-	-	-	-	$\frac{6,4}{-}$	-	-	-	-	-
<i>X. hanaii</i>	$\frac{71,0}{85,7}$	$\frac{0,6}{4,3}$	$\frac{38,2}{52,6}$	$\frac{4,3}{2,6}$	-	-	$\frac{69,7}{25,0}$	$\frac{33,3}{-}$	$\frac{0,6}{12,1}$	$\frac{1,3}{-}$	-
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	-	-	-	-	-	$\frac{0,5}{-}$	-	-	-	-	-

Таблица 10 (продолжение)

		Глубина, м										
		1,5										
		Пробы										
Вид	67	77	5	10, 13, 16, 41, 50	47	59	53	68	78	79	80	92
	<i>Ph</i>	ил, р	сп, р, к, вр, <i>Ph</i>	к, вр	к, вр, <i>Z</i>	<i>Z</i>	к, вр, <i>M</i>	п, г, к, вр, <i>Ph</i>	<i>Ph</i>	вр	мп	г
<i>C. (O.) megaroda</i>	$\frac{1,8}{-}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{1,2}{-}$	$\frac{22,2}{-}$	-	-	-
<i>B. conforte</i>	$\frac{7,0}{-}$	-	$\frac{-}{10,5}$	$\frac{1,3}{3,1}$	-	$\frac{7,7}{-}$	$\frac{38,8}{3,0}$	$\frac{5,3}{-}$	$\frac{33,3}{-}$	$\frac{17,4}{-}$	-	-
<i>B. spineum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{13,6}{8,3}$
<i>B. brunneum</i>	$\frac{0,9}{-}$	-	$\frac{1,0}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. solni</i>	-	$\frac{-}{4,3}$	$\frac{0,5}{-}$	-	-	-	$\frac{0,9}{2,0}$	-	-	-	-	-
Всего живых экз./створок	$\frac{114}{7}$	$\frac{157}{47}$	$\frac{3232}{304}$	$\frac{77}{256}$	$\frac{23}{38}$	$\frac{13}{0}$	$\frac{219}{99}$	$\frac{598}{4}$	$\frac{9}{43}$	$\frac{161}{58}$	$\frac{158}{22}$	$\frac{22}{12}$
Всего видов	$\frac{6^*}{0}$	$\frac{10^*}{3}$	$\frac{10^*}{1}$	$\frac{12^*}{12}$	$\frac{7^*}{7}$	$\frac{6^*}{0}$	$\frac{14^*}{4}$	$\frac{9^*}{1}$	$\frac{4^*}{1}$	$\frac{6^*}{0}$	$\frac{11^*}{3}$	$\frac{7^*}{3}$

Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м													
	1,5-2				2									
	2-3		3-4		3		4							
	8	19	22, 25, 28, 31	34	81, 91	6	60	62	54	83	86	84, 85	11, 14, 12, 15, 24, 27, 23, 26, 30, 33, 29, 32, 36, 38, 37, 43, 40, 42, 46, 49, 45, 48, 52	
	Пробы													
	Биотоп													
	и, мп, р, к, вр, Z	к, вр	вр, Z	п, к, вр, Z	п	исп, к, вр, Ph	вр	п, вр, Z	ип, M	кп, р, к, вр, M	п, г, вр, Z, M	сп, р, к, вр, M	M, S	икп, р
<i>E. nipponicus</i>	-	-	-	-	-	0,9	-	15,4	4,3	-	-	0,03	-	0,1
<i>Aglaocypris</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	0,02	1,8	0,1
<i>N. mutsuensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	0,4	-
<i>S. (S.) iturupicus</i>	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. (S.) kamashiricus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-
<i>S. (P.) vercundus</i>	0,1	-	-	-	-	-	3,7	-	-	0,1	0,1	0,03	-	-
<i>C. nishinipponica</i>	-	11,1	15,0	17,1	2,7	1,8	1,9	+	45,6	3,2	1,3	2,6	15,9	0,2 30,5



Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м				3	3-4	4							
	1,5-2	2	2-3	3-4										
	Пробы													
8	19	22, 25, 28, 31	34	81, 91	6	60	62	54	83	86	84, 85	11, 14, 12, 15, 24, 27, 23, 26, 30, 33, 29, 32, 36, 38, 37, 43, 40, 42, 46, 49, 45, 48, 52 51, 55		
	Биотоп													
	и, мп, р, к, вр, Z	к, вр	вр, Z	п, к, вр, Z	п	исп, к, вр, Ph	вр	п, вр, Z	ип, M	кп, р, к, вр, M	п, г, вр, Z, M	сп, р, к, вр, M	M, S	икп, р
<i>P. cf. sekiguchii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. subjaponica</i>	1,4 8,2	-	-	32,4 14,6	-	0,9	-	7,7 -	-	2,0 3,5	0,9 5,3	5,8 7,9	-	0,1 2,8
<i>B. bisanensis</i>	-	-	5,0	2,7 14,6	-	0,1 3,0	-	23,1 -	-	-	4,4	1,0 2,8	0,4 5,5	6,5 9,9
<i>F. (F.) uranipponica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,6
<i>H. orientalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
<i>J. cf. nopporensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-

Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м				Исп, к, вр, Рн	вр	Биотоп		M, S	икп, р				
	1,5-2	2	2-3	3			3-4	4						
	Пробы													
	8	19	22, 25, 28, 31	34	81, 91	6	60	62	54	83	86	84, 85	11, 14, 12, 15, 24, 27, 23, 26, 30, 33, 29, 32, 36, 38, 37, 43, 40, 42, 46, 49, 45, 48, 52, 51, 55	
	Биотоп													
	и, мл, р, к, вр, Z	к, вр	вр, Z	п, к, вр, Z	п	исп, к, вр, Рн	вр	п, вр, Z	ип, M	кп, р, к, вр, M	п, г, вр, Z, M	сп, р, к, вр, M	M, S	икп, р
<i>Y. hayashii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. disparata</i>	1,4 5,6	-	-	-	-	1,2 2,8	-	-	-	2,9 4,1	2,1 10,2	1,1 8,9	0,8 1,4	3,5 2,7
<i>R. ishizakii</i>	2,8 4,0	-	-	-	27,0 2,1	5,3 6,6	14,3	15,4	-	1,7 8,0	7,0 7,6	3,8 13,2	-	-
<i>Cornicoquimba</i> sp.	29,2 14,8	-	-	40,5 48,6	-	4,6	-	-	1,4	-	-	2,0 4,2	0,4 4,1	1,9 2,5
<i>Cobanocythere</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1 0,1	-	0,1 0,03	-	-
<i>Cobanocythere</i> sp. AE	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microcythere</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-



Таблица 10 (продолжение)

		Глубина, м												
		1,5-2	2	2-3	3-4	4								
Пробы														
Вид	8	19	22, 25, 28, 31	34	81, 91	6	60	62	54	83	86	84, 85	11, 14, 23, 26, 29, 32, 37, 43, 46, 49, 52	12, 15, 24, 27, 30, 33, 36, 38, 40, 42, 45, 48, 51, 55
Биотоп														
	и, мл, к, вр, Z	к, вр	вр, Z	п, к, вр, Z	п	исп, к, вр, Ph	вр	п, вр, Z	ип, M	кл, р, к, вр, M	п, г, вр, Z, M	сп, р, к, вр, M	M, S	икп, р
<i>Microcythere</i> sp. D	$\bar{0,1}$	-	-	-	-	$\bar{0,2}$	-	-	-	$\frac{0,2}{-}$	$\frac{0,1}{-}$	-	-	-
<i>Microcythere</i> sp. E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,03}{-}$	-	-
<i>L. harimensis</i>	$\frac{6,3}{2,9}$	-	-	$\frac{32,4}{11,4}$	$\frac{2,1}{2,1}$	$\frac{1,2}{1,9}$	-	-	$\frac{27,5}{5}$	$\frac{1,0}{2,5}$	$\frac{0,7}{3,8}$	$\frac{1,5}{3,6}$	$\frac{31,5}{7,9}$	$\frac{0,7}{1,0}$
<i>L. uranouchiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{0,1}$
<i>Loxosoncha?</i> sp. 2	$\frac{1,4}{12,9}$	-	-	$\frac{-}{8,6}$	-	$\frac{1,1}{2,9}$	-	-	$\frac{1,4}{1,9}$	$\frac{2,2}{3,7}$	$\frac{0,7}{3,8}$	$\frac{4,3}{2,3}$	$\frac{1,2}{7,3}$	$\frac{4,1}{8,2}$
<i>Loxosoncha?</i> sp. 5	$\bar{0,1}$	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{1,9}{2,1}$	$\frac{-}{0,5}$	$\frac{1,4}{1,6}$	$\frac{-}{0,2}$	-
<i>Nannocythere?</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,4}{-}$

Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м				Пробы	и, мп, р, к, вр, Z	к, вр	вр, Z	п, к, вр, Z	п	исп, к, вр, Ph	вр	п, вр, Z	ип, M	кп, р, к, вр, M	п, г, вр, Z, M	сп, р, к, вр, M	M, S	икп, р	
	1,5-2	2	2-3	3-4																3
	8	19	22, 25, 28, 31	34	81, 91	6	60	62	54	83	86	84, 85	11, 14, 12, 15, 24, 27, 23, 26, 30, 33, 29, 32, 36, 38, 37, 43, 40, 42, 46, 49, 45, 48, 52 51, 55							
	Биотоп																			
<i>L. orientalis</i>	$\frac{0,1}{0,1}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{2,1}{0,1}$	$\frac{0,5}{-}$	$\frac{0,1}{0,01}$	-	-	
<i>Loxocauda? sp. A</i>	-	-	-	-	$\frac{2,7}{2,1}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,6}{0,1}$	$\frac{0,6}{0,3}$	$\frac{-}{0,02}$	$\frac{-}{1,6}$	$\frac{0,1}{0,2}$	
<i>C. acupunctata</i>	$\frac{11,1}{2,3}$	-	-	-	-	$\frac{1,2}{1,8}$	-	-	$\frac{14,5}{1,9}$	$\frac{21,9}{3,2}$	-	-	-	-	$\frac{13,5}{21,4}$	$\frac{25,7}{4,7}$	$\frac{2,9}{5,3}$	$\frac{14,8}{5,0}$	-	
<i>A. cf. rugosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{0,1}$	
<i>A. ventroangulata</i>	$\frac{-}{0,2}$	-	-	-	$\frac{5,4}{4,2}$	$\frac{-}{1,9}$	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,1}{-}$	$\frac{5,0}{2,6}$	$\frac{2,5}{0,1}$	$\frac{0,8}{0,3}$	-	
<i>Angulicytherura sp. 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{0,3}$	-	-	-	-	
<i>Angulicytherura sp. 3</i>	$\frac{-}{0,5}$	-	$\frac{10,8}{42,5}$	$\frac{8,1}{-}$	-	$\frac{-}{0,1}$	-	-	$\frac{11,6}{4,4}$	$\frac{3,1}{4,6}$	-	-	-	-	$\frac{11,6}{11,3}$	-	-	$\frac{40,2}{13,1}$	$\frac{10,1}{7,1}$	

Таблица 10 (продолжение)

		Глубина, м												
		2		2-3		3		3-4		4				
		Пробы												
Вид	8	19	22, 25, 28, 31	34	81, 91	6	60	62	54	83	86	84, 85	11, 14, 12, 15, 24, 27, 23, 26, 30, 33, 29, 32, 36, 38, 37, 43, 40, 42, 46, 49, 45, 48, 52 51, 55	
		Биотоп												
	и, мп, р, к, вр, Z	к, вр	вр, Z	п, к, вр, Z	п	исп, к, вр, Ph	вр	п, вр, Z	ип, M	кп, р, к, вр, M	п, г, вр, Z, M	сп, р, к, вр, M	M, S	икп, р
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	$\bar{0,2}$	-	-	-	-	$\bar{1,8}$	-	-	-	$\frac{0,1}{0,1}$	$\frac{2,8}{3,8}$	$\frac{0,3}{0,6}$	$\frac{0,4}{2,4}$	$\frac{1,7}{0,5}$
<i>Angulicytherura</i> sp. 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{0,1}$	-	-	-
<i>Angulicytherura?</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{0,02}$	-	-
<i>Cytherura?</i> sp. B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\bar{0,02}$
<i>H. tricarinata</i>	$\frac{13,9}{18,3}$	-	-	-	-	$\frac{0,9}{-}$	-	-	$\frac{13,0}{1,3}$	$\frac{2,9}{2,9}$	$\frac{2,1}{2,5}$	$\frac{11,0}{5,3}$	-	$\frac{0,1}{0,9}$
<i>Hemicytherura</i> sp.	$\frac{25,1}{20,6}$	-	-	-	$\frac{5,4}{-}$	$\frac{53,0}{14,7}$	$\frac{-}{16,7}$	-	-	$\frac{36,3}{6,3}$	$\frac{41,1}{3,8}$	$\frac{18,3}{16,3}$	$\frac{0,4}{0,6}$	$\frac{0,1}{0,2}$
<i>H. camptocytheroidea</i>	$\bar{0,1}$	-	$\frac{2,7}{17,5}$	-	-	$\bar{0,1}$	-	-	$\frac{4,3}{10,0}$	$\frac{-}{0,6}$	$\frac{0,3}{0,1}$	$\frac{0,6}{0,6}$	$\frac{5,0}{17,8}$	$\frac{34,8}{18,3}$



Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м				3	3-4	4						
	1,5-2	2	2-3	3									
	Пробы												
8	19	22, 25, 28, 31	34	81, 91	6	60	62	54	83	86	84, 85	11, 14, 12, 15, 24, 27, 23, 26, 30, 33, 29, 32, 36, 38, 37, 43, 40, 42, 46, 49, 45, 48, 52 51, 55	
	Биотоп												
	и, мп, р, к, вр, Z	к, вр	вр, Z	п, к, вр, Z	п	исп, к, вр, Ph	вр	п, вр, Z	ип, M	кп, р, к, вр, M	п, г, вр, Z, M	сп, р, к, вр, M	M, S икп, р
<i>S. polygonoreticulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	-	-	-	2,7	-	-	-	-	-	3,8	-	1,7	0,1 0,02
<i>Cytherurinae</i> gen. sp. 5	0,6 1,3	-	-	-	6,3	-	-	-	-	3,4 3,3	13,2 3,8	2,7 2,3	1,1 0,2
<i>Cytheruridae</i> gen. sp.	-	-	-	2,9	-	-	-	-	-	0,1 0,2	-	0,03 0,01	-
<i>X. hanaii</i>	0,6	-	2,7 2,5	-	6,3	30,9 39,0	-	23,1	-	1,7 11,0	1,4 13,9	6,0 11,3	- 0,2
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1 4,1	-	0,03 1,8	0,4 0,2
<i>Cytherois</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,04

Таблица 10 (продолжение)

		Глубина, м														
		1,5-2	2	2-3	3-4	4										
		Пробы														
Вид	8	19	34	81, 91	6	60	62	54	83	86	84, 85	11, 14, 23, 26, 29, 32, 37, 43, 46, 49, 52	12, 15, 24, 27, 30, 33, 36, 38, 40, 42, 45, 48, 51, 55			
		Биотоп														
		и, мл, к, вр, Z	к, вр	вр, Z	п, к, вр, Z	п	исп, к, вр, Ph	вр	п, вр, Z	ип, M	кп, р, к, вр, M	п, г, вр, Z, M	сп, р, к, вр, M	M, S икп, р		
<i>C. (O.) megaroda</i>	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,1	0,3	-	0,02	
<i>F. bingensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	
<i>B. conforme</i>	1,4 0,6	100 83,3	83,8	5,4	5,4	5,4	1,0 0,1	70,2	-	5,8 0,6	0,1 0,04	-	0,03 0,02	4,6 1,3	0,2 0,1	
<i>B. spineum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	
<i>B. ussuricum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02
<i>B. brunneum</i>	0,1	-	-	-	-	-	-	9,3	-	-	1,0	0,1	-	-	-	0,02

Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м				3	3-4	4						
	1,5-2	2	2-3	3									
	Пробы												
	1,5-2	2	2-3	3	3-4	4							
	1,5-2	2	2-3	3	3-4	4							
	Биотоп												
	и, мп, р, к, вр, Z	к, вр вр, Z	п, к, вр, Z	п	исп, к, вр, Ph	вр	п, вр, Z	ип, M	кп, р, к, вр, M	п, г, вр, Z, M	сп, р, к, вр, M	M, S икп, р	
<i>P. assimile</i>	$\frac{0,1}{-}$	-	-	-	-	$\frac{0,6}{-}$	-	-	$\frac{0,2}{0,04}$	$\frac{0,1}{-}$	$\frac{0,3}{0,02}$	-	
<i>P. cf. oshoroense</i>	-	-	-	-	$\frac{0,9}{-}$	-	-	-	$\frac{0,1}{0,02}$	$\frac{0,1}{-}$	$\frac{0,1}{0,1}$	-	
<i>P. sohni</i>	-	-	-	-	$\frac{0,1}{3,6}$	-	-	$\frac{8,7}{-}$	$\frac{0,9}{0,1}$	$\frac{0,5}{-}$	$\frac{0,5}{0,1}$	$\frac{2,9}{-}$	
<i>Paradoxostoma</i> sp. 28	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,2}{0,04}$	-	$\frac{-}{0,02}$	$\frac{0,1}{-}$	
Всего живых экз./створок	$\frac{718}{1703}$	$\frac{359}{18}$	$\frac{37}{35}$	$\frac{37}{48}$	$\frac{1709}{1781}$	$\frac{161}{6v}$	$\frac{13}{+}$	$\frac{69}{160}$	$\frac{1051}{4758}$	$\frac{1435}{793}$	$\frac{2996}{9560}$	$\frac{241}{849}$	$\frac{1118}{4984}$
Всего видов	$\frac{16^*}{18}$	$\frac{1^*}{2}$	$\frac{6^*}{4}$	$\frac{12^*}{6}$	$\frac{13^*}{13}$	$\frac{7^*}{1}$	$\frac{6^*}{1}$	$\frac{11^*}{8}$	$\frac{33^*}{20}$	$\frac{25^*}{11}$	$\frac{34^*}{12}$	$\frac{18^*}{17}$	$\frac{30^*}{17}$

Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м														
	Пробы														
	4,5	3-5	4-5	5	4-6	6	6-6,5	6-7	7	7-8	8	12			
	17,20	18,21	94	2	69	89	87,88	9	58,76	75,82	4	3,7,61	64	56	57
	M, S	ип, р	п, к, вр	вр	и, р	кп, вр, M	ип, к, вр	ип, к, вр	и	и, р	вр, B	и, P, к, S	и, вр	и	и
<i>E. nipponicus</i>	-	-	30,0	-	-	-	-	-	38,2	5,1	-	44,6	6,6	-	-
<i>S. (P.) verecundus</i>	-	-	0,9	-	-	0,9	0,1 0,04	-	+	-	85,7	-	-	-	-
<i>C. nishinipponica</i>	-	-	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	0,3	0,1
	50,6	37,5	3,7	23,5	-	1,4	5,5	35,2	15,4	5,0	25,0	4,2	-	1,3	-
<i>S. quadriaculeata</i>	-	-	-	-	-	-	2,5	0,8	2,0	0,4	-	3,8	0,2	5,3	12,1
	8,2	2,7	-	-	6,9	1,4	0,4	5,7	-	1,7	-	18,0	-	13,0	48,2
<i>Spinileberis?</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	2,3	0,9
	-	-	-	-	1,9	-	-	0,4	-	1,7	-	2,7	-	4,0	3,6
<i>C. hayamensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. asamushiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,2	+	1,1	-	4,2	+	16,3	0,1
	-	-	-	-	1,7	-	0,1	-	-	1,7	-	3,1	-	26,0	28,6
<i>P. subjaponica</i>	2,4	1,0	4,7	-	-	6,0	2,6	1,3	-	-	-	0,4	+	-	-
<i>B. bisanensis</i>	-	10,1	-	-	61,1	-	1,4	0,1	37,0	69,6	-	12,8	21,1	31,3	-
	7,1	3,0	5,6	2,9	58,6	5,6	5,2	4,8	-	77,3	25,0	33,0	-	29,9	-
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	0,4	-	-	-	-	-	1,8	-	-	-	-	-	-	-



Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м														
	Пробы														
	4,5	3-5	4-5	5	4-6	6	6-6,5	6-7	7	7-8	8	12			
	17, 20	18, 21	94	2	69	89	87, 88	9	58, 76	75, 82	4	3, 7, 61	64	56	57
	Биотоп														
	M, S	ип, р	п, к, вр	вр	и, р	кп, вр, М	ип, к, вр	ип, к, вр	и	и, р	вр, B	и, р, к, S	и, вр	и	и
<i>H. orientalis</i>	-	-	$\overline{0,9}$	-	-	-	$\overline{0,1}$	-	$\overline{0,9}$	-	-	$\overline{0,2}$	+	-	-
<i>Y. hayashii</i>	-	$\overline{0,4}$	-	-	-	-	-	$\overline{0,9}$	+	-	-	$\overline{0,4}$	-	-	-
<i>A. disparata</i>	$\overline{2,4}$	-	$\overline{20,0}$	$\overline{0,2}$	-	$\overline{4,1}$	$\overline{0,1}$	$\overline{13,6}$	$\overline{0,3}$	-	-	$\overline{0,1}$	$\overline{0,2}$	-	-
<i>R. ishizakii</i>	-	$\overline{0,4}$	$\overline{17,8}$	-	-	$\overline{4,1}$	$\overline{0,5}$	$\overline{9,2}$	-	-	-	$\overline{0,3}$	+	-	-
<i>Cornucoquimba</i> sp.	-	$\overline{0,1}$	$\overline{8,4}$	-	-	$\overline{20,0}$	-	$\overline{0,4}$	+	-	-	$\overline{0,3}$	-	-	-
<i>L. harimensis</i>	-	-	$\overline{1,9}$	$\overline{0,5}$	-	$\overline{1,4}$	$\overline{2,2}$	$\overline{1,3}$	-	-	-	$\overline{0,1}$	-	-	-
<i>L. uranouchiensis</i>	-	$\overline{0,4}$	-	-	-	-	-	-	$\overline{3,8}$	-	-	$\overline{0,4}$	-	-	-
<i>Loxosoncha?</i> sp. 2	$\overline{2,4}$	$\overline{0,3}$	-	-	$\overline{31,5}$	-	$\overline{4,4}$	$\overline{1,4}$	$\overline{18,4}$	$\overline{23,6}$	-	$\overline{6,9}$	$\overline{1,8}$	$\overline{0,7}$	$\overline{0,2}$
<i>Loxosoncha?</i> sp. 5	-	-	-	-	$\overline{29,3}$	$\overline{9,8}$	$\overline{5,1}$	$\overline{7,0}$	-	$\overline{3,4}$	-	$\overline{5,9}$	-	$\overline{11,7}$	-
	-	-	-	-	-	$\overline{5,6}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 10 (продолжение)

Вид	Глубина, м														
	Пробы														
	4,5	3-5	4-5	5	4-6	6	6-6,5	6-7	7	7-8	8	12			
	17, 20	18, 21	94	2	69	89	87, 88	9	58, 76	75, 82	4	3, 7, 61	64	56	57
	Биотоп														
	<i>M, S</i>	ип, р	п, к, вр	вр	и, р	кп, вр, М	ип, к, вр	ип, к, вр	и	и, р	вр, В	и, р, к, S	и, вр	и	и
<i>Loxocauda?</i> sp. A	-	$\frac{-}{0,1}$	-	$\frac{0,7}{-}$	-	-	$\frac{0,1}{0,04}$	$\frac{0,2}{0,9}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{-}{1,0}$
<i>C. acurinctata</i>	-	$\frac{-}{0,1}$	$\frac{20,0}{8,4}$	-	$\frac{-}{3,4}$	$\frac{11,0}{2,3}$	$\frac{37,9}{14,7}$	$\frac{2,2}{5,7}$	$\frac{2,9}{-}$	$\frac{0,4}{0,8}$	-	$\frac{14,1}{5,9}$	$\frac{20,8}{-}$	$\frac{32,3}{2,6}$	$\frac{63,5}{-}$
<i>A. ventroangulata</i>	-	-	-	$\frac{0,2}{-}$	-	$\frac{-}{10,7}$	-	-	$\frac{-}{69,2}$	-	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	$\frac{12,5}{2,4}$	$\frac{-}{1,1}$	$\frac{23,3}{12,1}$	$\frac{12,3}{20,6}$	-	-	$\frac{37,9}{10,6}$	$\frac{50,0}{13,2}$	-	$\frac{-}{1,7}$	-	$\frac{1,7}{1,2}$	+	-	$\frac{-}{1,8}$
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	$\frac{37,5}{-}$	$\frac{-}{0,1}$	$\frac{6,7}{2,8}$	$\frac{1,7}{-}$	-	-	$\frac{0,1}{0,04}$	$\frac{37,8}{9,7}$	-	-	-	$\frac{9,8}{2,2}$	-	-	$\frac{-}{1,0}$
<i>H. tricarinata</i>	-	-	-	-	-	-	$\frac{2,7}{0,5}$	$\frac{0,6}{-}$	-	-	-	$\frac{0,1}{0,1}$	+	-	-
<i>Hemicytherura</i> sp.	-	-	$\frac{-}{0,9}$	$\frac{49,5}{-}$	-	$\frac{20,5}{14,0}$	$\frac{3,8}{16,5}$	$\frac{-}{0,4}$	-	-	-	$\frac{-}{0,1}$	-	-	-
<i>H. camptocytheroidea</i>	-	$\frac{-}{47,7}$	$\frac{-}{5,6}$	-	$\frac{1,9}{-}$	$\frac{9,6}{1,4}$	$\frac{3,2}{1,5}$	$\frac{1,0}{2,6}$	$\frac{0,3}{-}$	$\frac{-}{1,7}$	$\frac{4,8}{-}$	$\frac{0,1}{9,3}$	+	$\frac{6,7}{7,8}$	$\frac{-}{1,8}$
<i>Howeina</i> sp. A	$\frac{-}{24,7}$	$\frac{90,0}{1,6}$	$\frac{-}{0,9}$	-	-	-	-	-	+	-	-	$\frac{0,8}{3,3}$	$\frac{0,3}{-}$	$\frac{-}{2,6}$	-

Таблица 10 (продолжение)

		Глубина, м																	
		3-5	4-5	5	4-6	6	6-6,5	6-7	7	7-8	8	12							
Вид	M, S	Пробы																	
		п, к, вр	и, р	кп, вр, M	ип, к, вр	и	и, р	вр, B	и, р, к, S	и, вр	и	и							
		Биотоп																	
M, S	ип, р	п, к, вр	вр	и, р	кп, вр, M	ип, к, вр	и, к, вр	и, р	вр, B	и, р, к, S	и, вр	и							
<i>Howeina</i> sp. 5	-	-	5,6	-	3,7	-	1,4	2,6	1,5	2,2	-	+	-	1,7	-	0,7	46,8	0,7	3,4
<i>Semicytherura</i> sp. B	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-	+	-	-	50,0	5,7	-	1,3	10,7
<i>S. cf. miurensis</i>	-	-	-	0,7	-	-	0,5	0,1	-	4,7	-	-	-	3,4	-	-	0,8	4,0	12,0
<i>S. mukaishimensis</i>	-	-	-	-	-	-	4,1	1,9	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	1,8
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	1,8
<i>Semicytherura</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	1,4	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cytherurinae</i> gen. sp. 5	-	-	-	0,2	-	35,6	1,9	0,7	-	0,2	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-
<i>X. hanaii</i>	-	-	11,2	32,2	-	6,8	7,4	0,6	7,3	0,4	-	-	-	-	-	0,2	+	-	-
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	-	-	-	-	-	-	4,2	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 10 (окончание)

Вид	Глубина, м														
	Пробы														
	4,5	3-5	4-5	5	4-6	6	6-6,5	6-7	7	7-8	8	12			
	17, 20	18, 21	94	2	69	89	87, 88	9	58, 76	75, 82	4	3, 7, 61	64	56	57
	Биотоп														
	M, S	ип, р	п, к, вр	вр	и, р	кп, вр, М	ип, к, вр	ип, к, вр	и	и, р	вр, В	и, р, к, S	и, вр	и	и
<i>V. coniforme</i>	50,0	-	-	0,2	-	-	0,2	-	3,8	-	-	-	0,2	-	-
<i>V. brunneum</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. cf. oshoroense</i>	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. sohni</i>	-	-	-	-	-	-	0,1 0,1	-	-	-	4,8	-	-	-	-
<i>Paradoxostoma</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paradoxostoma</i> sp. B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,8	-	-	-	-
<i>Paradoxostoma</i> sp. 28	-	-	-	-	-	-	-	0,4	3,8	-	-	0,1	-	-	-
Всего живых экз./створок	8 85	10 698	30 107	422 34	54 58	73 215	1583 2729	1243 227	343 26	276 119	21 4	1181 1048	602	300 77	1285 112
Всего видов	3* 7	2* 17	5* 14	12* 1	5* 3	10* 14	19* 9	16* 12	8* 14	6* 6	4* 3	16* 13	11* 11	10* 1	8* 5

Примечание . + – встречены створки.

Таблица 11

## Распределение остракод по глубине и биотопам напротив МБС «Восток» и в б. Первая Прибойная

Вид	Напротив МБС «Восток»										Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов										
	Трансекта, зоны комплексов биотопов																				
	Пробы 1970–1973 гг.		I	II	3	2-3	3	3-4	3-5	5	7-8	10	10	I	II	III	IV	V			
	1-3	5-7	7	10	л	1-1,5	3	2-3	3	3-4	3-5	5	7-8	10	л	1-1,5	3-5	8	10	17	
					Глубина, м																
					Пробы																
	4-9	3	2	1	к	10, 11	12, 13, 14	18, 19, 20	16	17	21, 22	23, 24	25	26	32, 33	27, 28, 34	29, 30, 31, 35, 36	37	38		
					Биотопы																
		кп, сл, г, к, вр, Сr	сп	п	к	к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	М, Сr	ип, к, вр	к, вр, Сr	ип	и	вр, Сr, кп	вр, P/h, M	п, р	кп, сп	ип	и	
<i>E. nipponicus</i>	-	-	-	-	-	0,1	22,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>N. mutsuensis</i>	4,7	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,1	-	0,9	-	2,1	-	-	-	-	-	
<i>S. (S.) ituripicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	-	-	-	-	-	-	-	
<i>S. (P.) verecundus</i>	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	-	-	-	-	
<i>C. nishinipponica</i>	-	-	-	-	1,4	0,5	9,2	4,7	5,2	0,8	2,3	5,1	1,3	1,1	17,0	20,2	0,5	9,6	-	-	
<i>C. schornikovi</i>	-	-	-	-	-	10,3	22,0	6,7	1,8	1,1	2,3	5,1	1,3	-	-	-	1,9	6,3	-	-	
<i>S. okhotskensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,4	-	-	-	

Таблица 11 (продолжение)

Вид	Напротив МБС «Восток»																								
	Трансекта, зоны комплексов биотопов										Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов														
	Пробы 1970–1973 гг.		I		II		III		IV		V		VI		VII		I		II		III		IV		V
Глубина, м	1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17				
	1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17				
	4–9	3	2	1	10, 11	12, 13, 14	15	18, 19, 20	16	17	21, 22	23, 24	25	26	32, 33	27, 28, 34	29, 30, 31, 35, 36	37	38						
	Пробы																								
	Биотопы																								
	кп, сп, I, к, вр, Cr	п	сп	п	к	к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	M, Cr	ип, к, вр	к, вр, Cr	ип	и	вр, Cr, кп	вр, Ph, M	п, р	кп, сп	ип	и					
<i>S. quadriaculeata</i>	+	-	-	7,7	-	0,1	3,5	12,1	10,4	6,0	2,5	-	69,2	5,7	-	-	10,1	-	-	-	-	5,5	-		
<i>Callistocythere</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	1,4	0,2	0,5	0,3	-	0,9	-	-	-	22,2	-	-	-	22,9	-	-		
<i>Callistocythere</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3	0,5	1,2	-	-	-	-	-		
<i>Leptocythere</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	2,3	-	-	-	-	-		
<i>P. asamushiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Paracytheroma</i> sp.1	-	-	-	-	-	0,8	3,5	0,8	0,2	-	1,7	2,4	-	-	-	-	1,4	-	-	-	-	-	-		
<i>P. cf. sekiguchii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,2	-	-	-	-	-	-		

Таблица 11 (продолжение)

Вид	Напротив МБС «Восток»																	Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов								
	Трансекта, зоны комплексов биотопов																	Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов								
	Пробы 1970–1973 гг.		I		II		III		IV		V		VI		VII		I		II		III		IV		V	
	1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	VII	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17	17	17		
	Глубина, м																									
	Пробы																									
	4–9	3	2	1	10, 11	12, 13, 14	15	18, 19, 20	16	17	21, 22	23, 24	25	26	32, 33	27, 28, 34	29, 30, 31, 35, 36	37	38							
	Биотопы																									
	кп, сл, г, к, вр, Cr	к	п	сп	к	к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	М, Cr	ип, к, вр	к, вр, Cr	ип	и	вр, Cr; кп	вр, Ph, M	п, р	кп, сл	ип	и						
<i>P. subjaponica</i>	*	–	+	–	–	2,3	1,3	2,8	26,0	7,5	6,7	–	–	–	–	2,1	1,9	1,2	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Pontocythere</i> sp. 1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>B. bisanensis</i>	0,5	–	+	84,6	–	0,1	2,1	15,9	1,3	1,5	0,4	–	7,7	11,5	–	0,5	–	–	–	–	–	–	25,7	5,5	–	
<i>H. gorokuensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>H. orientalis</i>	0,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>H. posterovestibulata</i>	3,4	–	–	–	–	–	–	–	0,2	2,2	–	–	0,9	0,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>H. emarginata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	

Таблица 11 (продолжение)

		Напротив МБС «Восток»										Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов									
		Трансекта, зоны комплексов биотопов																			
		Пробы 1970–1973 гг.	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V							
		Глубина, м																			
		1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17
		Пробы																			
Вид		4–9	3	2	1	10, 11	12, 13, 14	15	18, 19, 20	16	17	21, 22	23, 24	25	26	32, 33	27, 28, 34	29, 30, 31, 35, 36	37	38	
		Биотопы																			
		кп, сп, г, к, вр, Cr	п	сп	п	к	к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	М, Cr	ип, к, вр	к, вр, Cr	ип	и	вр, Cr, кп	вр, Ph, M	кп, сп	ип	и	
<i>Johnnealatta</i> sp. 1		3,4	-	-	-	-	-	6,1	1,7	-	-	5,3	0,9	0,9	-	-	2,3	2,4	-	-	-
<i>A. disparata</i>		-	-	-	-	66,7	5,1	19,6	2,6	23,9	0,4	23,8	-	1,1	-	-	0,5	-	-	-	-
<i>R. ishizakii</i>		+	+	*	-	-	1,4	0,9	1,3	1,5	-	11,3	-	0,3	-	0,4	-	2,4	-	-	-
<i>Cornicoquimba</i> sp.		1,8 6,9	-	*	-	-	2,1	3,9	1,3	0,5	1,9	5,1	5,8	-	-	-	1,5	-	-	-	-
<i>Microcythere</i> sp. E		-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cobanocythere</i> sp. A		0,3 3,4	-	-	-	-	0,1	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cobanocythere</i> sp. BA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-



Таблица 11 (продолжение)

Вид	Напротив МБС «Восток»																	Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов								
	Трансекта, зоны комплексов биотопов																	зоны комплексов биотопов								
	Пробы 1970–1973 гг.		I		II		III		IV		V		VI		VII		I		II		III		IV		V	
	1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17						
	Глубина, м																									
	Пробы																									
	4–9	3	2	1	10, 11	12, 13, 14	15	18, 19, 20	16	17	21, 22	23, 24	25	26	32, 33	27, 28, 34	29, 30, 31, 35, 36	37	38							
	Биотопы																									
	кп, сп, к, вр, Cr	п	сп	п	к	к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	M, Cr	ип, к, вр	к, вр, Cr	ип	и	вр, Cr; кп	вр, Ph, M	п, р	кп, сп	ип	и						
<i>L. chinzei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. harimensis</i>	-	-	-	-	-	0,7	14,2	-	1,3	-	0,4	0,6	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. tosamodesta</i>	-	-	-	-	-	6,5	13,2	-	8,0	8,5	4,9	10,1	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Loxosoncha?</i> sp. 2	*	-	-	-	-	-	0,2	0,6	7,8	1,1	-	3,8	-	3,4	-	-	1,2	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Loxosoncha?</i> sp. 5	+	-	+	-	-	-	1,0	0,6	0,2	-	1,1	-	0,9	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Loxosoncha?</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Loxosoncha?</i> sp. 1	-	-	-	-	-	1,5	1,0	0,6	-	-	0,5	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 11 (продолжение)

Вид	Напротив МБС «Восток»										Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов															
	Трансекта, зоны комплексов биотопов																									
	Пробы 1970–1973 гг.		I		II		III		IV		V		VI		VII		I		II		III		IV		V	
	1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17						
	Глубина, м																									
	Пробы																									
	4–9	3	2	1		12, 13, 14	15	18, 19, 20	16	17	21, 22	23, 24	25	26		32, 33	27, 28, 34	29, 30, 35, 36	31, 39	37	38					
	Биотопы																									
	кп, сп, г, к, вр, Cr	-	-	-	-	-	к к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	М, Cr	ип, к, вр	к, вр, Cr	ип	и	вр, Cr, кп	вр, Ph, M	п, р	кп, сп	ип	и					
<i>Loxocauda?</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	0,8	1,1	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. acurinctata</i>	+	-	-	-	-	0,1 0,8	0,7 0,4	22,4 4,2	5,2 6,8	3,0 7,4	-	2,7	23,1 4,5	1,1	-	-	-	1,0	22,3	-	51,4	-	-	-	8,5	
<i>A. cf. rugosa</i>	-	+	-	-	-	-	-	1,1	-	-	-	0,8	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	-	-	-	-	-	0,4	3,1	0,6	1,8	1,1	1,7	-	7,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	-	-	-	-	-	-	0,2	0,6	0,2	1,9	-	-	-	2,3 0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura?</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	2,1	2,2	1,4	8,5	4,5	4,5	4,4	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 11 (продолжение)

Вид	Напротив МБС «Восток»															Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов									
	Пробы 1970–1973 гг.															Пробы 1970–1973 гг.									
	Трансекта, зоны комплексов биотопов															Трансекта, зоны комплексов биотопов									
кп, сп, к, вр, Cr	п	сп	вр, Cr	п	к	к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	M, Cr	ип, к, вр	к, вр, Cr	ип	и	вр, Cr; кп	вр, Ph, M	п, р	кп, сп	ип	и	Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов				
																					I	II	III	IV	V
Глубина, м																									
Пробы																									
1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17						
4–9	3	2	1		10, 11	12, 13, 14	18, 19, 20	15	16	17	21, 22	23, 24	25	26	32, 33	27, 28, 34	29, 30, 31, 35, 36	37	38						
Биотопы																									
<i>H. cavata</i>	-	-	-	-	-	-	0,7 0,4	0,8	-	-	1,9	0,3	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-				
<i>H. kajiyamai</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-				
<i>H. tricarinata</i>	-	-	-	-	-	-	25,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Hemicytherura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>H. camptocytheroidea</i>	+	*	+	-	-	0,1 1,5	7,1 2,9	0,9 20,9	10,4 23,1	4,5 15,3	0,8 4,8	3,1 13,9	4,0	4,6	-	14,9	-	-	-	10,1	-				
<i>H. cf. camptocytheroidea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>H. higashimeyaensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Таблица 11 (продолжение)

Вид	Напротив МБС «Восток»										Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов															
	Трансекта, зоны комплексов биотопов										зоны комплексов биотопов															
	Пробы 1970–1973 гг.		I		II		III		IV		V		VI		VII		I		II		III		IV		V	
	1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17						
	Глубина, м																									
	Пробы																									
	4–9	3	2	1		12, 13, 14	15	18, 19, 20	16	17	21, 22	23, 24	25	26		32, 33	27, 28, 34	29, 30, 35, 36	31, 39	37	38					
	Биотопы																									
	кп, сп, г, к, вр, Cr	п	сп	п	к	к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	М, Cr	ип, к, вр	к, вр, Cr	ип	и	вр, Cr, кп	вр, Ph, M	п, р	кп, сп	ип	и						
<i>H. neoleptocytheroidea</i>	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Howeina</i> sp. 5	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,3	0,5	0,1	-	-	54,0 33,3	2,1	-	0,8	2,5	-	-	-	-	-	78,9	-	-
<i>L.? cf. sabula</i>	-	-	-	-	-	0,1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Semicytherura</i> sp. B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5 3,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Semicytherura</i> sp. BA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,3 2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. slipperi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. subundata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 11 (продолжение)

Вид	Напротив МБС «Восток»											Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов								
	Трансекта, зоны комплексов биотопов																			
	Пробы 1970–1973 гг.		I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII	III	IV	V	
	1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17
						Глубина, м														
						Пробы														
	4–9	3	2	1		12, 13, 14	15	18, 19, 20	16	17	21, 22	23, 24	25	26	32, 33	27, 28, 34	29, 30, 35, 36	31, 37	38	
						Биотопы														
						к	к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	М, Сr	ип, к, вр	к, вр, Сr	ип	и	вр, Сr; кп	вр, Ph, М	кп, п, р, сп	ип	и
<i>S. mukashimensis</i>	0,3 3,4	-	-	-	-	1,2 4,6	10,6 2,5	-	2,6 0,6	-	0,5	0,3	-	1,3	-	-	-	-	-	-
<i>S. polygonoreticulata</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cf. wakamurasaki</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	2,6 0,2	1,5 0,3	0,3	3,6	-	-	-	-	-	-	-
<i>Semicytherura</i> sp. A	-	-	-	-	-	1,1	0,2	0,6	0,2	1,1	-	-	-	-	-	1,4	3,1	-	-	-
<i>Semicytherura</i> sp. 11	-	-	-	-	-	1,5	2,9	1,1	0,2	0,5	1,1	-	3,6	-	-	-	-	-	-	-
<i>S.?</i> <i>daishakaensis</i>	-	-	-	-	-	0,4	-	0,6	0,2	-	-	-	-	-	4,3	-	0,8	-	-	-
<i>Cytherurinae</i> gen. sp. 4	-	-	+	-	-	57,6 2,3	0,3 6,7	11,3 0,6	-	4,2 2,2	3,8 4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cytherurinae</i> gen. sp. 5	-	-	-	-	-	21,6 -	-	-	-	-	-	-	5,3	-	-	-	-	-	-	-



Таблица 11 (продолжение)

Вид	Напротив МБС «Восток»																	Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов								
	Трансекта, зоны комплексов биотопов																	зоны комплексов биотопов								
	Пробы 1970–1973 гг.		I		II		III		IV		V		VI		VII		I		II		III		IV		V	
	1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17						
	Глубина, м																									
	Пробы																									
	4–9	3	2	1	к	10, 11	12, 13, 14	15	16	17	21, 22	23, 24	25	26	27, 28, 34	29, 30, 31, 35, 36	37	38								
	Биотопы																									
	кп, сп, г, к, вр, Cr	вр, Cr	сп	п	к	к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	М, Cr	ип, к, вр	к, вр, Cr	ип	и	вр, Cr; кп	вр, Ph, M	кп, сп	ип	и							
<i>Cytherois</i> sp. 27	0,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cytherois</i> sp. 29	0,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cytherois</i> sp. B	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cytherois</i> sp. C	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cytherois</i> sp. CB	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
* <i>Cytherois</i> sp. CC	4,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cytherois</i> sp. CD	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 11 (продолжение)

Вид	Напротив МБС «Восток»										Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов									
	Трансекта, зоны комплексов биотопов																			
	Пробы 1970–1973 гг.		I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V						
	1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17
	Глубина, м																			
	Пробы																			
	4–9	3	2	1	к	12, 13, 14	15	18, 19, 20	16	17	21, 22	23, 24	25	26	32, 33	27, 28, 34	29, 30, 35, 36	31, 39	37	38
	Биотопы																			
	кп, сп, ф, к, вр, Cr	вр, Cr	сп	п	к	к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	М, Cr	ип, к, вр	к, вр, Cr	ип	и	вр, Cr, кп	вр, Ph, M	п, р	кп, сп	ип	и
<i>F. bingensis</i>	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-
<i>V. flavoviolacea</i>	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. sargassicola</i>	3,1	-	-	-	-	0,7	-	-	0,2	-	-	6,3	-	-	-	-	-	0,8	-	-
<i>B. coniforme</i>	6,8	-	-	-	-	0,2	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. aff. coniforme</i>	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. cf. coniforme</i>	2,4	-	-	-	-	0,2	0,8	-	-	1,5	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. kurilense</i>	-	6,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Таблица 11 (продолжение)

Пробы 1970–1973 гг.		Напротив МБС «Восток»											Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов						
		Трансекта, зоны комплексов биотопов											зоны комплексов биотопов						
		I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV						V	
Глубина, м																			
1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	VII	I	II	III	IV	V
Пробы																			
4–9	3	2	1	10, 11	12, 13, 14	15	18, 19, 20	16	17	21, 22	23, 24	25	26	32, 33	27, 28, 34	29, 30, 31, 35, 36	37	38	
Биотопы																			
кп, сп, к, вр, Сr	к	п	сп	п	к	к, вр	п, к, вр	ип, к, вр	М, Сr	ип, к, вр	к, вр, Сr	ип	и	вр, Сr, кп	вр, Ph, М	п, р	кп, сп	ип	и
$\frac{1,3}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,6}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-
$\frac{53,7}{31,0}$	-	+	-	-	$\frac{5,5}{16,0}$	$\frac{5,0}{0,6}$	$\frac{0,9}{0,6}$	$\frac{2,6}{-}$	$\frac{7,5}{-}$	$\frac{0,8}{0,1}$	-	-	-	$\frac{7,3}{6,4}$	$\frac{1,0}{0,4}$	$\frac{13,3}{7,6}$	-	-	-
+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,5}{-}$	-	-	-	-
$\frac{0,5}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{1,6}{-}$	-	-	-	-
$\frac{0,5}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,4}{-}$	-	-	-	-
$\frac{8,9}{-}$	-	*	$\frac{7,7}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,3}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	$\frac{3,7}{1,1}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 11 (окончание)

Вид	Напротив МБС «Восток»																				
	Трансекта, зоны комплексов биотопов										Б. Первая Прибойная, зоны комплексов биотопов										
	Пробы 1970–1973 гг.		I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V							
	1–3	5–7	7	10	л	1–1,5	3	2–3	3	3–4	3–5	5	7–8	10	л	1–1,5	3–5	8	10	17	
	Глубина, м																				
	Пробы																				
	4–9	3	2	1	10, 11	12, 13, 14	15	18, 19, 20	16	17	21, 22	23, 24	25	26	32, 33	27, 28, 34	29, 30, 31, 35, 36	37	38		
	Биотопы																				
	кп, сп, г, к, вр, Сr		п	к	к, вр	п, к, вр	ип, Z	ип, к, вр	М, Сr	ип, к, вр	к, вр, Сr	ип	и	вр, Сr; кп	вр, Ph, М	п, р	кп, сп	ип	и		
<i>P. sohni</i>	–	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
<i>Paradoxostoma</i> sp. 26	5,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
Всего живых экз./створок	382	>3	>18	13	139	1695	141	107	77	67	238	319	13	87	0	246	198	83	35	109	
	29	>6		32	3	263	523	358	1109	366	748	79	225	336	47	142	260	79	59	4	
Всего видов	27*	3*	3*	3*	4*	19*	16*	12*	15*	13*	13*	15*	3*	11*	0	11*	19*	7*	3*	4*	
	12	2	9	2	2	9	17	18	20	14	18	7	28	7	11	6	18	9	1	1	

Примечание. I–VII – зоны комплексов биотопов; в столбцах: в числителе – процент живых экземпляров; в знаменателе – процент створок в пробе; \* – виды встречены живыми; + – погибшими. В части проб, собранных в прошлые (1970–1992) годы, не подчитывалось количество экземпляров. В этих случаях знаком «\*» отмечены виды, найденные живыми, а знаком «+» – погибшими. В ряде случаев пробы объединены, когда они собраны в одном и том же месте и имеют почти одинаковую фауну.





**Распределение остракод в районе выпуска сточных вод  
очистных сооружений у п-ова Де-Фриз**

Вид	Пробы					
	1	2	3	4	4п	7п
	Биотоп					
	и	и	и	и	ип, р	и
<i>S. quadriaculeata</i>	$\frac{40,8}{21,9}$	$\frac{40,0}{-}$	$\frac{66,7}{12,5}$	$\frac{28,6}{10,0}$	$\frac{23,5}{20,9}$	$\frac{64,9}{19,6}$
<i>Spinileberis?</i> sp.	$\frac{0,5}{1,9}$	-	-	$\frac{-}{12,5}$	$\frac{1,4}{0,3}$	$\frac{5,3}{7,25}$
<i>P. asamushiensis</i>	$\frac{-}{0,5}$	-	-	-	$\frac{25,9}{26,1}$	$\frac{6,0}{20,05}$
<i>B. bisanensis</i>	-	-	-	$\frac{14,3}{-}$	$\frac{11,4}{6,5}$	$\frac{9,3}{11,35}$
<i>A. disparata</i>	$\frac{-}{0,5}$	-	-	$\frac{-}{12,5}$	-	$\frac{-}{0,5}$
<i>Loxoconcha?</i> sp. 2	-	-	-	-	$\frac{-}{1,3}$	$\frac{1,3}{9,9}$
<i>Loxoconcha</i> sp. 3	$\frac{0,8}{3,25}$	$\frac{-}{33,3}$	-	$\frac{-}{12,5}$	-	-
<i>C. acupunctata</i>	$\frac{30,8}{58,6}$	$\frac{40,0}{66,7}$	$\frac{-}{50,0}$	$\frac{14,3}{50,0}$	$\frac{8,5}{4,6}$	$\frac{7,3}{8,2}$
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	-	$\frac{20,0}{-}$	$\frac{33,3}{-}$	-	$\frac{0,3}{2,3}$	-
<i>H. tricarinata</i>	-	-	-	-	$\frac{0,1}{1,3}$	-
<i>H. camptocytheroidea</i>	$\frac{26,9}{13,5}$	-	-	$\frac{42,9}{-}$	$\frac{21,6}{35,3}$	-
<i>Howeina</i> sp. A	-	-	-	-	-	$\frac{4,6}{21,0}$
<i>Howeina</i> sp. 5	-	-	-	-	-	$\frac{-}{0,7}$
<i>Semicytherura</i> sp. B	$\frac{0,2}{-}$	-	-	-	$\frac{7,3}{1,3}$	$\frac{1,3}{0,5}$
Cytherurinae gen. sp. 5	-	-	-	-	-	$\frac{-}{1,0}$
Всего живых экз./створок	$\frac{610}{215}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{1405}{306}$	$\frac{151}{414}$
Всего (видов – 15)	6*/2	3*/1	2*/1	4*/3	9*/1	8*/3

Таблица 14

Распределение остракод в районах м. Тулой, Кировского стока и Второй Речки

Мыс Тулой	Кировский сток				Вторая Речка								
	1	2	16	8	6	10	17	1	4	5	13	3	12
Пр. 1	1,5	4	1,5	4	4,5-6	Пробы							
Вид	Глубина, м												
	Биотоп												
	и	п	ип	к, вр, п	к, S, и	и	ип	и	Г, п, вр	ип, вр	и	и	ип
<i>E. nipponicus</i>	-	-	-	-	-	0,4	-	-	13,6	-	-	-	5,3 2,8
<i>C. nishinipponica</i>	6,1	100	7,7	-	-	20,0	16,7	0,85	-	-	3,6	0,7	-
<i>S. quadriaculeata</i>	54,4	-	15,4	-	-	-	-	-	-	0,6	17,9	9,4	7,6 1,4
<i>Spinileberis?</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	2,9	30,3 1,4
<i>Leptocythere</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 2,8
<i>P. asamushiensis</i>	-	-	-	-	-	16,5	-	-	5,3	-	3,6	4,4	5,3 2,8
<i>S. cf. bradii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	-	-	-	-
<i>P. subjaponica</i>	-	22,2	94,7	-	-	20,0	-	9,4	-	-	-	1,5	-
<i>B. bisanensis</i>	3,5	11,1	-	40,0	-	20,0	-	0,85	1,1	-	3,6	-	2,3 -
	42,1	-	-	-	-	-	-	-	13,2	-	18,8	-	-

Таблица 14 (продолжение)

Мыс Лулой	Кировский сток										Вторая Речка											
	1	2	16	8	6	10	17	1	4	5	13	3	12									
Пр. 1	1	2	16	8	6	10	17	1	4	5	13	3	12									
Вид	Пробы																					
	Глубина, м																					
6,5	1,5	4	1,5	4	4	4,5-6	8	12														
Биотоп																						
и	п	ип	к, вр, п	к, S, и	и	и	ип	и	Г, П, вр	и	и	и	ип									
<i>F. (F.) uranipponica</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,85	-	-	-	-	-									
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	8,8	-	-	-	-									
<i>H. orientalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	-	-	-	-									
<i>Y. hayashii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	8,8	-	-	-	-									
<i>A. disparata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
<i>R. ishizakii</i>	0,9	-	30,8	-	-	-	7,7	3,2	-	-	-	-	-									
<i>Cornucoquimba</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-	-									
<i>L. harimensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	6,85	-	-	-	-	-									
* <i>Loxosoncha?</i> sp. 2	7,0	-	-	-	-	-	-	2,6	4,4	1,7	1,7	7,7	25,8									
<i>Loxosaida</i> sp. 1	27,2	-	-	-	-	10,0	25,0	28,8	28,8	5,3	8,7	31,2	77,5									
<i>Loxosaida</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	22,2	4,3	-	-	-	-	-									

Таблица 14 (продолжение)

Мыс Тупой	Кировский сток												Вторая Речка														
	1	2	16	8	8	6	10	17	1	4	5	13	3	12	1	2	16	8	8	6	10	17	1	4	5	13	3
Вид	Пробы												Глубина, м														
	4,5-6												8														
	Биотоп																										
	и	п	ип	к, вр, п	к, S, и	и	и	ип	и	Г, п, вр	ип, вр	и	и	ип	и	Г, п, вр	ип, вр	и	и	ип	и	ип	и	ип	и	ип	и
<i>C. asurinctata</i>	10,5 2,6	-	-	40,0	-	-	2,6	1,5 1,6	0,6	0,6	3,6 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. ventroangulata</i>	-	5,3 15,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6 2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5 4,2	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	-	-	-	-	-	-	1,7	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. tricarinata</i>	-	-	-	-	-	-	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemicytherura</i> sp.	2,6	-	-	-	-	-	18,8	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. camptocytheroidea</i>	15,8 4,4	-	-	-	-	-	-	4,2	11,4 44,7	9,8 56,5	3,6 15,9	36,4	5,3 2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Howeina</i> sp. A	-	11,1	-	-	-	10,0	50,0	-	-	-	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Howeina</i> sp. 5	5,3 2,6	-	-	-	-	8,3	0,85	11,4 2,2	30,7 10,5	31,0 17,4	50,0 6,5	92,3 27,3	39,4 2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Semicytherura</i> sp. B	-	5,3	-	-	-	-	-	55,6 13,6	40,9 15,8	41,4	7,1	-	4,55 1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Таблица 14 (окончание)

Мыс Лулой	Кировский сток												Вторая Речка													
	1	2	16	8	6	10	17	1	4	5	13	3	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Вид	Пробы																									
	Глубина, м																									
6,5	1,5	4	1,5	4	4	4,5-6		8					12	Биотоп												
и	п	ип	к, вр, п	к, S, и	и	и	ип	и	Г, П, вр	и	и	ип	и	и	ип	и	и	и	и	и	и	и	и	и	ип	
<i>Semicythera?</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cytherinae</i> gen. sp. 5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>X. hanaii</i>	-	44,4	23,1	50,0	-	-	33,3	29,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>B. coniforme</i>	-	-	100	-	-	-	33,3	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>B. ussuricum</i>	-	11,1	-	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Paradoxostoma</i> sp. 28	-	-	-	-	-	-	11,1	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Всего живых экз./створок	57	4	19	2	4	0	9	455	176	174	28	13	132	114	9	13	5	0	10	12	117	38	23	138	11	71
Всего (видов - 34)	7*/4	1*/5	2*/5	1*/3	2*	6	4	4*/15	7*/2	6*/2	10*/4	2*/3	10*/1	7*/4	1*/5	2*/5	1*/3	2*	6	4	4*/15	7*/2	10*/6	10*/4	2*/3	10*/1

Таблица 15

Распределение остракод вдоль северо-восточного побережья Амурского залива в районах от Первой Речки до м. Токаревского и в судовых сборах (см. рис. 5.1)

Вид	Первая Речка			Бухта Федорова		Мыс Токаревского					Судовые сборы					
	3	4	6	7	8	Пр. 2	1	2	3	4	2L	3L	4L	5L	A-16	A-55
	и	и	к, вр	к, вр, М, ип	ип, р	и	ип	г	к, вр	к, вр, ип	и	и, р	и	и	и, В	и
<i>E. nipponicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	6,5	-	-	-	-	*	*	-	33,3
<i>N. mutsuensis</i>	-	33,3	-	-	-	-	14,5	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. (S.) iturupicus</i>	-	-	25,0 80,0	97,1 67,6	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5 14,3	-
<i>S. (S.) kunashiricus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3
<i>S. (P.) verecundus</i>	-	-	10,7	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. nishinipponica</i>	-	-	-	1,4	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. quadriaculeata</i>	-	33,3	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	12,1	23,1	-	18,2
<i>Spinileberis?</i> sp.	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-
<i>C. hayamensis</i>	-	-	-	-	0,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. asamushiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71,4	-	-	12,7	-
<i>S. cf. bradii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1

Таблица 15 (продолжение)

Вид	Первая Речка				Мыс Токаревского				Судовые сборы							
	Бухта Федорова				Пробы				Биотоп							
	3	4	6	7	8	Пр. 2	1	2	3	4	2L	3L	4L	5L	A-16	A-55
<i>B. bisanensis</i>	100	—	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	69,1	55,2	2,1	—
	37,5	33,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,6	—	—	—
<i>H. orientalis</i>	—	—	—	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	40,4	—	18,2
<i>H. ? emarginata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,1	—	—
<i>R. cf. tuberculatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50,0	—	—	—	—	—
<i>F. (B.) cf. japonica</i>	—	—	—	—	0,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Y. hayashii</i>	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. ishizakii</i>	—	—	—	—	—	—	16,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cornucoquimba</i> sp.	—	—	—	—	0,45	—	—	1,3	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	40,0	—	33,3	—	—	—	—	—	—	—
<i>L. harimensis</i>	—	—	—	—	—	—	12,7	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>L. uranouchiensis</i>	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	22,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Loxosconcha</i> ? sp. 2	12,5	—	—	—	3,4	3,2	18,2	—	33,3	—	—	—	30,9	13,6	3,1	—
	—	—	—	—	—	27,7	—	—	—	—	—	—	3,4	—	—	—
<i>L. orientalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	20,0	—	—	—	—	—	—	—
<i>Loxocauda</i> sp. 1	—	—	—	—	—	—	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	1,3	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 15 (продолжение)

Вид	Первая Речка			Бухта Федорова	Мыс Токаревского				Судовые сборы							
	3	4	6		7	8	Пробы				2L	3L	4L	5L	A-16	A-55
							и	к, вр	к, вр, М, ип	ип, р						
Биотоп																
	и	и	к, вр	к, вр, М, ип	ип, р	и	ип	г	к, вр	к, вр, ип	и	и, р	и	и	и, В	и
<i>Loxocauda?</i> sp. A	-	-	-	$\overline{5,4}$	$\overline{4,5}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. asurinctata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\overline{8,0}$	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 3	-	-	-	$\overline{17,6}$	$\overline{45,9}$	-	$\overline{3,6}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	-	-	-	-	$\overline{1,7}$ $\overline{33,2}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\overline{28,6}$	-
<i>Hemicytherura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	$\overline{1,3}$	$\overline{28,6}$	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. camptocytheroidea</i>	$\overline{50,0}$	-	-	$\overline{2,3}$ $\overline{4,1}$	$\overline{74,9}$ $\overline{4,3}$	-	-	-	-	-	-	-	$\overline{48,3}$	-	$\overline{2,6}$ $\overline{9,5}$	$\overline{33,3}$ $\overline{45,4}$
<i>Howeina</i> sp. A	-	-	-	-	$\overline{1,4}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Howeina</i> sp. 5	-	-	$\overline{3,6}$	-	-	$\overline{96,8}$ $\overline{6,4}$	-	-	-	-	-	$\overline{28,6}$	$\overline{27,6}$	$\overline{0,1}$ $\overline{8,5}$	$\overline{78,2}$ $\overline{28,6}$	$\overline{33,3}$ $\overline{45,4}$
<i>Semicytherura</i> sp. B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\overline{50,0}$	-	-	-	-	-
<i>S. cf. miurensis</i>	-	-	-	-	$\overline{0,5}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. mukaishimensis</i>	-	-	-	-	-	-	$\overline{20,0}$	$\overline{5,8}$	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. hatatensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\overline{2,1}$	-
<i>Cytheropteron</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	$\overline{3,6}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 15 (окончание)

Вид	Первая Речка								Бухта Федорова				Мыс Токаревского					Судовые сборы					
									Пр. 2				Пробы										
	3	4	6	7	8	к, вр, М, ип	к, вр, ип, р	и	и	и	и	и	ип	г	к, вр	к, вр, ип	и	2L	3L	4L	5L	A-16	A-55
<i>X. hanaii</i>	-	-	$\frac{35,7}{20,0}$	-	$\frac{0,6}{0,5}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{84,8}{81,3}$	$\frac{28,6}{80,0}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xestoleberis</i> sp. 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{14,3}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. coniforme</i>	-	-	-	-	$\frac{2,7}{0,5}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{5,0}{0,7}$	$\frac{28,6}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. cf. coniforme</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{28,6}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. ussuricum</i>	-	-	$\frac{3,6}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{40,0}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>O. obesum</i>	-	-	$\frac{7,1}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. assimile</i>	-	-	$\frac{7,1}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. cf. oshoroense</i>	-	-	$\frac{3,6}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. sohni</i>	-	-	$\frac{3,6}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего живых экз./створок	$\frac{1}{8}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{28}{15}$	$\frac{443}{74}$	$\frac{175}{440}$	$\frac{62}{47}$	$\frac{5}{55}$	$\frac{138}{80}$	$\frac{7}{5}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{479}{58}$	$\frac{866}{47}$	$\frac{385}{21}$	$\frac{3}{11}$									
Всего видов	$\frac{0}{3}$	$\frac{0}{3}$	$\frac{9^*}{0}$	$\frac{3^*}{4}$	$\frac{5^*}{14}$	$\frac{2^*}{2}$	$\frac{3^*}{7}$	$\frac{6^*}{6}$	$\frac{4^*}{1}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{2^*}{4}$	$\frac{6^*}{6}$	$\frac{7^*}{2}$										

Таблица 16

Распределение остракод в пресноводной зоне (1) эстуария р. Раздольная

Вид	Проба									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>I. angulata</i>	-	-	- 20,0	1,8 -	-	-	-	-	-	-
<i>Candona</i> sp. 2	29,3 -	4,3 -	-	-	74,7 -	-	-	-	-	-
<i>Candona</i> sp. 6	-	-	-	-	-	27,0 88,9	-	-	-	-
<i>Candona</i> sp. 7	7,5 -	-	-	-	0,8 100	-	-	-	-	-
<i>Candona</i> sp. 8	-	-	-	-	-	18,2 -	-	-	-	-
<i>F. alexandri</i>	-	-	5,1 -	63,0 100	-	-	4,1 21,4	28,6 -	-	-
<i>F. cf. holzkampfi</i>	12,6 25,6	-	-	-	-	38,4 -	-	-	-	-
<i>F. cf. protzi</i>	5,0 -	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. subacuta</i>	-	-	-	-	-	-	23,2 42,9	7,1 -	1,9 -	-
<i>Fabaeformiscandona</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,8 33,3
<i>Pseudocandona</i> sp. 2	5,8 25,6	-	-	-	1,6 -	0,6 11,1	-	-	-	-
<i>Pseudocandona</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	25,6 35,7	-	65,4 -	-
<i>Pseudocandona</i> sp. 4	5,0 46,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudocandona</i> sp. 5	2,2 1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. ovum</i>	3,8 -	-	-	-	-	8,8 -	2,5 -	-	-	-
<i>P. kraepelini</i>	28,9 -	95,7 -	94,9 80,0	35,2 -	2,9 -	2,5 -	35,6 -	28,6 -	32,7 -	-
<i>N. sinensis</i>	-	-	-	-	-	-	0,8 -	-	-	-
<i>D. fasciata</i>	-	-	-	-	-	4,4 -	0,8 -	7,1 -	-	24,4 26,7
<i>C. parva</i>	-	-	-	-	-	-	5,8 -	- 100	-	-
<i>Cypridopsis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,8 -	-	-	37,8 -
<i>Cypridopsis</i> sp. 6	-	-	-	-	-	-	0,8 -	28,6 -	-	-
Всего живых экз./створок	416 86	47 0	59 5	54 1	249 1	159 9	121 14	14 4	52 0	45 6
Всего (видов – 21)	9*	2*	3*	3*	4*	7*	10*	5*/1	3*	3*

Таблица 17

## Распределение остракод в солоноватоводной зоне (2) эстуария р. Раздольная

Вид	Проба																	
	11	12	13	14	15	18	19	20	22	23	24	25	26	27	Tr5	Tr7	In	2n
<i>Fabaeformiscandona</i> sp. 2	$\frac{0,1}{-}$	-	-	$\frac{51,8}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. kraepelini</i>	-	-	-	$\frac{7,4}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{11,1}{5,9}$
<i>S. quadriaculeata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{11,1}{5,9}$	$\frac{11,1}{5,9}$
<i>S. pulchra</i>	$\frac{10,5}{81,6}$	$\frac{32,9}{85,7}$	$\frac{58,1}{40,0}$	$\frac{2,5}{-}$	$\frac{93,8}{100}$	$\frac{25,0}{-}$	-	$\frac{98,4}{75,0}$	$\frac{20,8}{87,5}$	$\frac{7,5}{12,8}$	$\frac{66,0}{23,1}$	$\frac{9,7}{15,5}$	$\frac{3,7}{16,7}$	$\frac{3,4}{-}$	$\frac{100}{15,0}$	$\frac{96,2}{50,0}$	$\frac{76,5}{33,3}$	$\frac{76,5}{33,3}$
<i>I. cf. miurensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{1,0}{12,5}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{85,0}{-}$	-	-
<i>Sinocytheridea</i> sp.	-	$\frac{51,3}{-}$	$\frac{41,9}{60,0}$	-	$\frac{6,2}{-}$	$\frac{75,0}{-}$	$\frac{88,9}{66,7}$	$\frac{1,6}{25,0}$	$\frac{78,2}{-}$	$\frac{65}{82,1}$	$\frac{34,0}{76,9}$	$\frac{90,3}{84,5}$	$\frac{96,3}{82,1}$	$\frac{96,5}{99,2}$	-	$\frac{3,8}{22,2}$	$\frac{3,8}{22,2}$	$\frac{16,7}{16,7}$
<i>B. bisanensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{5,6}{-}$	-
<i>Loxosoncha</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,1}{0,8}$	-	-	-	-
<i>Loxosoncha?</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{11,1}{17,6}$
<i>C. acurunctata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. claviformis</i>	$\frac{89,4}{16,3}$	$\frac{15,8}{14,3}$	-	$\frac{38,3}{-}$	-	-	-	-	-	$\frac{27,5}{5,1}$	-	-	$\frac{1,2}{-}$	-	-	$\frac{11,1}{-}$	-	-
<i>A.? miii</i>	-	-	-	-	-	-	$\frac{11,1}{33,3}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{16,7}{-}$
Всего живых экз./створок	$\frac{2588}{49}$	$\frac{1558}{7}$	$\frac{62}{5}$	$\frac{81}{0}$	$\frac{32}{0}$	$\frac{4}{0}$	$\frac{9}{24}$	$\frac{252}{32}$	$\frac{1110}{8}$	$\frac{40}{39}$	$\frac{47}{13}$	$\frac{3310}{71}$	$\frac{2565}{78}$	$\frac{3818}{355}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{7}{26}$	$\frac{17}{18}$	$\frac{17}{18}$
Всего (видов-12)	3*/1	3*	2*	4*	2*	2*	2*	2*	3*	3*	2*	2*	2*/1	3*	1*	1*/1	2*/3	3*/4

Таблица 18

Распределение остракод в переходной зоне (3) эстуария р. Раздольная

Вид	Проба															
	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	65n	83n	92n	
<i>C. nishinipponica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,3	-	-	-	-	-	
<i>S. quadriaculeata</i>	26,2 11,7	61,3 5,7	62,5 20,0	17,8 9,7	-	60,8 12,2	84,3 12,5	100	24,0	30,0	18,2	-	3,1	10,3	29,8	
<i>Spinileberis?</i> sp.	-	1,4	-	-	-	1,0 2,2	-	-	8,0	-	-	-	7,7	7,5	13,9	
<i>P. asamushiensis</i>	11,8	-	24,0	-	-	28,9	58,9	-	-	-	-	-	0,5	-	1,0	
<i>P. japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,4	5,0	
<i>P. subjaponica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	-	-	-	-	2,5	29,8	
<i>Pontocythere</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,5	13,9	
<i>B. bisanensis</i>	59,5 64,7	19,4 76,1	32,5 28,0	7,1 71,2	-	21,7 45,6	8,1 8,9	-	20,0	-	-	-	1,6	2,2	0,4	
<i>A. disparata</i>	-	2,8	-	-	-	-	-	-	8,0	-	-	-	-	7,5	3,5	
<i>R. ishizakii</i>	-	-	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	100	-	-	12,0	
<i>Microcythere</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	
<i>Cobanocythere</i> sp. AB	-	-	-	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	
<i>Loxosoncha</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Loxosoncha?</i> sp. 2	6,0 11,8	6,4	-	14,3 1,9	-	4,1 3,3	-	-	-	-	-	-	0,5	2,5	-	
<i>Loxoscauda?</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	



Таблица 18 (окончание)

Вид	Проба														
	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	65n	83n	92n
<i>C. asurincata</i>	8,3	12,9	5,0	25,0	-	12,4	7,6	80,0	2,7	28,6	27,3	-	18,8	16,2	57,5
	-	4,2	12,0	3,8	-	6,7	10,7	-	12,0	10,0	-	-	6,3	-	39,9
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	-	-	8,0	-	-	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. ? miii</i>	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67,2	-	2,5
	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,2	-	-
<i>Cytherura?</i> sp. A	-	2,8	2,0	-	-	-	0,9	-	-	-	-	-	8,3	9,2	-
	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8	25,0	-
<i>H. tricarinata</i>	-	-	-	1,9	-	-	-	20,0	12,0	28,6	9,1	80,0	-	0,5	-
	-	-	-	1,9	-	-	-	-	4,0	60,0	-	-	-	-	-
<i>Howeina</i> sp. A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
<i>Howeina</i> sp. 5	-	2,8	-	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Levocytherura?</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
<i>Semicytherura</i> sp. B	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3
<i>Cytherurinae</i> gen. sp. 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cytherois</i> sp. A	-	-	-	28,6	100	-	-	-	85,3	14,3	45,4	20,0	-	0,5	-
	-	-	-	5,8	-	-	-	-	16,0	-	-	-	-	-	0,2
<i>P. sohni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего живых экз./створок	301	31	40	28	62	97	197	5	75	7	11	5	192	185	2040
	17	71	50	52	0	90	112	2	25	10	0	1	79	40	803
Всего (видов - 27)	4*/1	4*/5	3*/5	7*/2	1*	5*/2	3*/4	2*/1	3*/5	5*	4*	2*/1	7*	11*/2	9*/8

Таблица 19

Распределение остракод в морской зоне (4) эстуария р. Раздольная

Вид	Проба																		
	3n	47n	56n	60n	61n	66n	85n	97n	98n	A-4	A-4'	A-6	A-6'	A-8	A-9	A-9'	8L	9L	
<i>S. (S) inurpicus</i>	-	-	$\frac{0,4}{-}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. nishinipponica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,3}{-}$	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. quadriaculeata</i>	-	$\frac{26,9}{1,3}$	$\frac{0,8}{1,2}$	-	$\frac{9,2}{9,4}$	$\frac{16,0}{32,7}$	$\frac{42,3}{14,1}$	$\frac{1,9}{-}$	$\frac{13,6}{2,4}$	$\frac{22,8}{21,7}$	$\frac{66,7}{17,7}$	$\frac{13,6}{6,9}$	$\frac{9,2}{7,3}$	$\frac{2,9}{2,9}$	-	-	$\frac{37,6}{45,5}$	-	-
<i>Spinileberis?</i> sp.	$\frac{0,5}{-}$	$\frac{0,2}{0,2}$	$\frac{0,4}{2,4}$	$\frac{3,8}{-}$	$\frac{0,1}{0,1}$	$\frac{0,6}{1,3}$	$\frac{0,1}{0,2}$	$\frac{0,4}{-}$	$\frac{2,4}{2,4}$	$\frac{0,4}{0,4}$	$\frac{0,6}{0,6}$	$\frac{0,6}{-}$	$\frac{2,2}{1,8}$	$\frac{-}{2,9}$	-	-	-	-	-
<i>P. asamushiensis</i>	$\frac{99,5}{61,4}$	$\frac{1,2}{8,0}$	$\frac{36,3}{26,1}$	$\frac{34,7}{10,9}$	$\frac{5,4}{8,5}$	$\frac{3,8}{25,5}$	$\frac{1,0}{10,6}$	$\frac{95,4}{22,4}$	$\frac{0,8}{3,9}$	$\frac{2,1}{2,1}$	$\frac{-}{8,8}$	$\frac{-}{2,1}$	$\frac{12,5}{32,4}$	$\frac{70,6}{70,7}$	$\frac{-}{22,0}$	$\frac{5,2}{-}$	$\frac{-}{13,6}$	$\frac{-}{25,0}$	-
<i>B. bisanensis</i>	$\frac{-}{1,8}$	$\frac{2,9}{33,5}$	$\frac{1,2}{8,3}$	$\frac{7,7}{15,2}$	$\frac{14,0}{28,3}$	$\frac{5,6}{23,5}$	$\frac{4,9}{28,4}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{9,6}{10,2}$	$\frac{9,3}{29,5}$	$\frac{-}{56,3}$	$\frac{52,9}{68,9}$	$\frac{29,3}{21,9}$	$\frac{-}{17,6}$	$\frac{0,6}{0,8}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{33,7}{9,1}$	$\frac{100}{-}$	-
<i>L. harimensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{0,03}{-}$	-	-	-
<i>Loxococoncha?</i> sp. 2	$\frac{-}{19,3}$	$\frac{1,5}{42,6}$	$\frac{19,7}{36,7}$	$\frac{38,5}{56,6}$	$\frac{24,9}{41,5}$	$\frac{31,0}{15,7}$	$\frac{12,4}{40,9}$	$\frac{-}{62,7}$	$\frac{30,8}{52,3}$	$\frac{61,9}{16,8}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{18,6}{2,1}$	$\frac{15,4}{21,9}$	$\frac{17,7}{5,9}$	$\frac{10,9}{-}$	$\frac{2,6}{50,0}$	$\frac{-}{13,6}$	-	-
<i>C. acupunctata</i>	-	$\frac{30,3}{6,3}$	$\frac{0,4}{-}$	$\frac{3,8}{-}$	$\frac{37,0}{8,4}$	$\frac{41,4}{-}$	$\frac{37,4}{5,2}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{12,8}{1,0}$	$\frac{4,0}{9,4}$	$\frac{17,9}{11,8}$	$\frac{1,9}{4,2}$	$\frac{12,8}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{0,3}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{28,2}{-}$	-	-

Таблица 19 (окончание)

Вид	Проба																		
	3n	47n	56n	60n	61n	66n	85n	97n	98n	A-4	A-4'	A-6	A-6'	A-8	A-9	A-9'	8L	9L	
<i>Angulicytherura</i> sp. 4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. ? mii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. samptcytheroidea</i>	-	-	0,2 0,5	4,3	-	-	0,1	-	-	0,4	-	0,9	-	-	19,5 7,6	63,5 50,0	-	-	-
<i>Howeina</i> sp. A	-	18,1 6,3	-	3,8 8,7	0,9	-	-	-	17,2 18,9	0,5 1,2	7,7 4,4	-	-	2,9	-	-	-	-	-
<i>Howeina</i> sp. 5	-	10,3 1,4	40,6 24,8	7,7 4,3	-	0,2	1,9 0,4	2,3 14,9	11,6 8,8	1,0 7,8	-	11,2 4,2	5,1 7,3	5,9	68,7 68,2	28,7	0,5 18,2	-	25,0
<i>Semicytherura</i> sp. B	-	8,6 0,4	-	-	8,5	1,4	0,1	-	3,6	0,5 10,7	7,7 0,1	-	13,5 7,3	-	1,5	-	-	-	50,0
<i>X. hanaii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-
Всего живых экз./створок	201 114	4090 4770	1293 422	130 230	4572 1061	19564 3060	3071 4818	259 67	1250 1024	1156 488	390 679	679 568	2730 547	68 34	1392 528	3052 40	606 66	1 4	-
Всего (видов – 16)	2*/3	9*	9*	7*/1	8*/1	8*/1	7*/2	4*/1	8*/2	7*/3	4*/4	8*/2	8*	5*/2	5*/2	6*	4*/2	1*/3	1*/3

## Указатель видов остракод

### А

- Acanthocythereis mitsuensis* Ishizaki, 1971: 33, 63, 176, 252; табл. III, фиг. 10, 11  
*Acanthocythereis* sp. s. Schornikov, 2013: 33, 64, 176, 252; табл. III, фиг. 12, 13  
*Acetabulastoma arcticum* Schornikov, 1970: 54  
*Acetabulastoma rhomboideum* Schornikov, 1970: 177  
*Aglaiocypris nipponica* Okubo, 1980: 176  
*Aglaiocypris* sp. s. Zenina, 2008: 30, 97, 105, 124, 129, 177, 250, 277; табл. I, фиг. 3  
*Angulicytherura* cf. *rugosa* Schornikov et Dolgov, 1995 s. Schornikov in Lee et al., 2000: 35, 47, 76, 87, 91, 98, 106, 114, 124, 130, 177, 255, 262, 265, 268, 282, 298; табл. VII, фиг. 8, 9  
*Angulicytherura ventroangulata* Schornikov et Dolgov, 1995: 35, 47, 87, 91, 98, 103, 106, 114, 124, 130, 133, 178, 255, 265, 268, 271, 274, 282, 290, 312; табл. VII, фиг. 10, 11  
*Angulicytherura* sp. 2 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 35, 87, 91, 98, 103, 106, 124, 130, 177, 255, 268, 282; табл. VII, фиг. 12, 13  
*Angulicytherura* sp. 3 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 35, 72, 76, 87, 91, 98, 103, 106, 114, 124, 130, 178, 255, 262, 268, 271, 274, 282, 290, 298, 307, 312, 316; табл. VII, фиг. 14, 15  
*Angulicytherura* sp. 4 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 35, 47, 65, 72, 87, 91, 98, 103, 104, 106, 114, 117, 121, 122, 124, 130, 137, 157, 160, 169, 171, 178, 207, 255, 259, 268, 271, 274, 283, 290, 298, 307, 309, 312, 316, 321, 323; табл. VII, фиг. 16, 17  
*Angulicytherura* sp. 5 s. Schornikov, 2013: 35, 87, 91, 114, 124, 177, 255, 268, 298  
*Angulicytherura* sp. 6 s. Schornikov, 2013: 35, 98, 103, 106, 124, 130, 177, 255, 283; табл. VII, фиг. 18, 19  
*Angulicytherura?* *miii* (Ishizaki, 1969): 35, 51, 96, 98, 107, 124, 130, 147, 148, 150, 151, 152, 156, 160, 161, 162, 163, 169, 171, 244, 246, 255, 319, 321, 323; табл. VII, фиг. 20, 21  
*Angulicytherura?* *tonsinensis* (Forester et Brouwers, 1985): 149  
*Angulicytherura?* cf. *tonsinensis* (Forester et Brouwers, 1985) s. Schornikov, 2013: 149  
*Angulicytherura?* sp. 1 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 35, 47, 76, 87, 91, 98, 103, 107, 114, 116, 117, 124, 130, 177, 255, 262, 265, 269, 270, 283, 298; табл. VII, фиг. 22, 23

- Argilloecia toyamaensis* Ishizaki et Irizuki, 1990: 176  
*Aspidoconcha* sp. s. Aladin et Schornikov, 1986: 37, 78, 99, 157, 158, 160, 178, 257; табл. XI, фиг. 7, 8  
*Aurila acostata* Schornikov et Tsareva, 1995: 177  
*Aurila disparata* Okubo, 1980: 34, 47, 64, 72, 76, 87, 90, 97, 102, 103, 104, 106, 113, 116, 117, 124, 130, 157, 158, 160, 169, 170, 171, 178, 253, 259, 262, 265, 268, 271, 273, 280, 289, 296, 307, 309, 311, 320; табл. IV, фиг. 21  
*Aurila elongata* Schornikov et Tsareva, 1995: 34, 47, 64, 177, 253; табл. V, фиг. 1, 2  
*Australimoosella tomokoae* (Ishizaki, 1968): 33, 58, 64, 76, 86, 90, 176, 252, 261, 267; табл. III, фиг. 19, 20

### В

- Baffinicythere ishizakii* Irizuki, 1996: 33, 64, 176, 253; табл. IV, фиг. 12  
*Baffinicythere* sp. A s. Cronin et Ikeya, 1987: 33, 41, 64, 96, 97, 106, 124, 130, 176, 253, 260; табл. IV, фиг. 11  
*Bicornucythere bisanensis* (Okubo, 1975): 33, 53, 60, 64, 68, 70, 72, 76, 86, 88, 90, 97, 102, 103, 104, 106, 113, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 124, 129, 136, 137, 139, 157, 160, 162, 163, 169, 170, 171, 173, 178, 179, 183, 207, 252, 259, 260, 261, 264, 267, 270, 271, 272, 279, 288, 295, 307, 309, 310, 315, 319, 320, 322  
*Boreostoma coniforme* (Kajiyama, 1913): 37, 53, 55, 88, 91, 99, 100, 102, 103, 104, 107, 115, 116, 120, 125, 131, 134, 138, 179, 180, 257, 266, 271, 276, 286, 292, 304, 308, 313, 317; табл. XII, фиг. 4, 5  
*Boreostoma* aff. *coniforme* (Kajiyama, 1913) s. Schornikov, 2013: 37, 88, 91, 115, 125, 177, 257, 266, 304; табл. XII, фиг. 6, 7  
*Boreostoma* cf. *coniforme* (Kajiyama, 1913) s. Schornikov et Chavtur, 2001: 37, 47, 115, 116, 117, 125, 131, 138, 177, 257, 304, 317; табл. XII, фиг. 8, 9  
*Boreostoma kunashiricum* (Schornikov, 1974): 177  
*Boreostoma kurilense* (Schornikov, 1974): 38, 115, 125, 177, 258, 304; табл. XII, фиг. 10, 11  
*Boreostoma pedale* (Hiruta, 1975): 38, 55, 88, 91, 115, 121, 125, 177, 258, 266, 308; табл. XII, фиг. 12, 13

- Boreostoma* aff. *pedale* (Hiruta, 1975) s. Schornikov, 2013: 38, 85, 88, 91, 177, 258, 266; табл. XII, фиг. 14
- Boreostoma spineum* (Hiruta, 1975): 38, 55, 66, 99, 102, 107, 115, 117, 125, 131, 177, 258, 276, 286, 305; табл. XII, фиг. 15
- Boreostoma ussuricum* (Schornikov, 1974): 38, 47, 55, 66, 76, 78, 82, 88, 91, 99, 100, 107, 115, 116, 119, 120, 125, 131, 134, 137, 139, 179, 180, 258, 263, 266, 269, 271, 286, 305, 308, 313, 317; табл. XII, фиг. 16, 17
- Bradleystrandesia reticulata* (Zaddach, 1844): 50
- Brunneostoma brunneum* (Schornikov, 1974): 38, 56, 57, 77, 78, 99, 107, 115, 125, 131, 177, 258, 263, 271, 276, 286, 292, 305, 308
- С**
- Callistocythere hayamensis* Hanai, 1957: 32, 47, 63, 97, 105, 124, 129, 169, 171, 177, 251, 271, 278, 288, 314; табл. II, фиг. 1, 2
- Callistocythere ishizakii* Ikeya et Zhou, 1992: 176
- Callistocythere* cf. *reticulata* Hanai, 1957 s. Schornikov in Lee et al., 2000: 32, 63, 251; табл. II, фиг. 4
- Callistocythere setanensis* Hanai, 1957: 32, 63, 252; табл. II, фиг. 3
- Callistocythere subjaponica* Hanai, 1957: 32, 63, 97, 106, 124, 129, 176, 252, 278; табл. II, фиг. 5, 6
- Callistocythere* sp. 1 s. Schornikov in Lee et al., 2000: 32, 76, 78, 81, 86, 90, 113, 119, 120, 124, 174, 178, 179, 184, 252, 261, 264, 267, 294; табл. II, фиг. 7, 8
- Callistocythere* sp. 3 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 32, 47, 63, 76, 86, 90, 113, 119, 124, 177, 179, 252, 261, 264, 267, 294; табл. II, фиг. 9, 10
- Callistocythere* sp. 5 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 32, 63, 86, 90, 97, 103, 106, 124, 129, 176, 252, 264, 267, 278; табл. II, фиг. 11, 12
- Candona* sp. 2 s. Schornikov et Trebukhova, 2001: 30, 49, 156, 250, 318
- Candona* sp. 6 s. Zenina et Schornikov, 2008: 30, 49, 156, 250, 318
- Candona* sp. 7 s. Zenina et Schornikov, 2008: 30, 49, 156, 250, 318
- Candona* sp. 8 s. Zenina et Schornikov, 2008: 30, 50, 156, 250, 318
- Cobanocythere* sp. A s. Schornikov et Zenina, 2007: 34, 72, 76, 97, 106, 113, 124, 130, 177, 253, 262, 280, 296; табл. V, фиг. 8, 9
- Cobanocythere* sp. AB s. Zenina et Schornikov, 2008: 34, 157, 158, 160, 178, 253, 320; табл. V, фиг. 12
- Cobanocythere* sp. AC s. Schornikov, 2013: 34, 85, 87, 89, 90, 177, 182, 254, 265; табл. V, фиг. 10, 11
- Cobanocythere* sp. AE s. Schornikov, 2013: 34, 97, 106, 124, 130, 177, 254, 280; табл. V, фиг. 13
- Cobanocythere* sp. B s. Schornikov, 2013: 34, 65, 254, 259; табл. V, фиг. 14
- Cobanocythere* sp. BA s. Schornikov, 2013: 34, 113, 119, 124, 177, 254, 296; табл. V, фиг. 15, 16
- Cobanocythere* sp. BC s. Schornikov, 2013: 46, 47
- Coquimba* aff. *ishizakii* Yajima, 1978 s. Schornikov in Lee et al., 2000: 34, 72, 76, 87, 90, 177, 179, 253, 262, 265, 268; табл. V, фиг. 6, 7
- Cornicoquimba* sp. s. Schornikov et Chavtur, 2001: 34, 47, 65, 76, 97, 102, 103, 106, 113, 117, 124, 130, 138, 177, 253, 262, 271, 273, 280, 289, 296, 311, 315; табл. V, фиг. 4, 5
- Cyclocypris ovum* (Jurine, 1820): 30, 43, 50, 156, 251, 318
- Cylindroleberis* sp. 5 s. Schornikov in Lee et al., 2000: 180
- Cyprides torosa* (Jones, 1850): 16, 17, 55
- Cypridopsis parva* Müller, 1900: 31, 154, 156, 251, 318
- Cypridopsis vidua* (Müller, 1776): 20
- Cypridopsis* sp. s. Zenina et Schornikov, 2008: 31, 156, 251, 318
- Cypridopsis* sp. 6 s. Schornikov in Lee et al., 2000: 31, 156, 251, 318
- Cyprinotus uenoi* Brehm, 1936: 141
- Cythere nishinipponica* Okubo, 1976: 31, 47, 63, 72, 76, 86, 90, 97, 102, 104, 105, 109, 113, 116, 117, 118, 124, 129, 133, 156, 158, 160, 169, 171, 178, 251, 259, 260, 261, 264, 267, 270, 272, 277, 288, 293, 310, 314, 320, 322; табл. I, фиг. 5, 6
- Cythere schornikovi* Ikeya et Tsukagoshi, 1988: 31, 47, 63, 76, 80, 81, 86, 90, 113, 121, 122, 124, 176, 179, 207, 251, 261, 267, 293, 307; табл. I, фиг. 7, 8
- Cytherissa lacustris* (Sars, 1866): 14
- Cytherois (Orientocytherois) megapoda* Schornikov, 1993: 37, 53, 99, 102, 107, 125, 131, 177, 257, 276, 286
- Cytherois (Orientocytherois) zosteræ* Schornikov, 1975: 177
- Cytherois ezoensis* Hiruta, 1976: 53
- Cytherois* sp. A s. Zenina et Schornikov, 2008: 37, 99, 107, 125, 131, 157, 160, 162, 178, 257, 285, 321; табл. XI, фиг. 17, 18
- Cytherois* sp. AA s. Schornikov, 2013: 46, 47
- Cytherois* sp. B s. Schornikov, 2013: 37, 115, 125, 176, 257, 303
- Cytherois* sp. BA s. Schornikov, 2013: 176
- Cytherois* sp. BB s. Schornikov, 2013: 176

- Cytherois* sp. BC s. Schornikov, 2013: 176  
*Cytherois* sp. BD s. Schornikov, 2013: 176  
*Cytherois* sp. C s. Schornikov, 2013: 37, 115, 119, 125, 176, 257, 303; табл. XI, фиг. 19, 20  
*Cytherois* sp. CA s. Schornikov, 2013: 176  
*Cytherois* sp. CB s. Schornikov, 2013: 37, 115, 125, 176, 257, 303  
*Cytherois* sp. CC s. Schornikov, 2013: 37, 115, 125, 176, 257, 303; табл. XI, фиг. 21, 22  
*Cytherois* sp. CD s. Schornikov, 2013: 37, 115, 125, 176, 257, 303  
*Cytherois* sp. D s. Schornikov, 2013: 176  
*Cytherois* sp. 7 s. Schornikov, 2013: 37, 115, 125, 176, 257, 302  
*Cytherois* sp. 9 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 177  
*Cytherois* sp. 26 s. Schornikov et Zenina, 2007: 37, 72, 257  
*Cytherois* sp. 27 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 37, 115, 125, 177, 257, 303, 308  
*Cytherois* sp. 28 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 177  
*Cytherois* sp. 29 Schornikov et Chavtur, 2001: 37, 115, 125, 177, 257, 303  
*Cytherois* sp. 30 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 37, 58, 72, 76, 78, 177, 257, 263  
*Cytheromorpha acuruncata* (Brady, 1880): 17, 35, 60, 65, 68, 70, 72, 76, 87, 88, 89, 91, 98, 102, 103, 104, 106, 114, 116, 117, 120, 121, 124, 130, 132, 139, 157, 160, 162, 163, 169, 170, 171, 172, 173, 178, 179, 254, 259, 260, 262, 265, 268, 271, 274, 282, 290, 298, 307, 309, 312, 316, 319, 321, 322; табл. VII, фиг. 4, 5  
*Cytheromorpha claviformis* Hirschmann, 1909: 35, 42, 146, 147, 151, 152, 156, 160, 161, 162, 168, 169, 170, 171, 172, 244, 245, 246, 254, 319; табл. VII, фиг. 6, 7  
*Cytheromorpha knikensis* Forester et Brouwers, 1985: 147  
*Cytheromorpha lagunae* Schornikov, 1974: 147  
*Cytheromorpha* sp. s. Tsukagoshi et Parker, 2000: 147  
*Cytheropteron* cf. *arcuatum* (Brady, Crosskey et Robertson, 1874) s. Cronin et Ikeya, 1987: 37, 66, 176, 182, 256; табл. X, фиг. 7, 8  
*Cytheropteron* cf. *eremitum* Hanai, 1959 s. Schornikov, 2013: 37, 66, 256; табл. X, фиг. 9, 10  
*Cytheropteron sawanense* Hanai, 1959: 37, 66, 256; табл. X, фиг. 11, 12  
*Cytheropteron* sp. 1 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 37, 47, 88, 91, 115, 125, 131, 176, 256, 266, 269, 302, 316; табл. X, фиг. 13, 14  
*Cytheropteron* sp. 6 s. Schornikov in Lee et al., 2000: 37, 66, 115, 125, 176, 256, 302; табл. X, фиг. 15, 16  
*Cytherura?* sp. A s. Schornikov et Chavtur, 2001: 35, 47, 65, 157, 160, 162, 168, 169, 171, 178, 255, 321; табл. VII, фиг. 24, 25  
*Cytherura?* sp. B s. Schornikov et Chavtur, 2001: 35, 65, 98, 107, 124, 130, 177, 255, 260, 283; табл. VIII, фиг. 1, 2  
*Cytherura?* sp. 1 s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997: 39  
Cytheruridae gen. indet. s. Schornikov et Zenina, 2007: 39  
Cytheruridae gen. sp. s. Schornikov, 2013: 37, 47, 99, 103, 107, 125, 131, 177, 257, 285; табл. XI, фиг. 4, 5, 6  
Cytherurinae gen. sp. 4 s. Schornikov et Zenina, 2004: 36, 51, 52, 76, 112, 114, 116, 125, 176, 256, 263, 301, 308; табл. XI, фиг. 1, 2  
Cytherurinae gen. sp. 5 s. Schornikov et Zenina, 2004: 36, 47, 51, 52, 66, 72, 87, 91, 98, 102, 104, 107, 112, 114, 117, 125, 131, 157, 160, 178, 256, 259, 266, 269, 271, 275, 285, 291, 301, 309, 313, 321; табл. X, фиг. 20, 21
- D**  
*Daishakacythere abei* Tabuki, 1986: 34, 41, 64, 86, 90, 176, 253, 264, 268, 270; табл. IV, фиг. 13, 14  
*Discoconchoecia pseudodiscophora* (Rudjakov, 1962): 174, 181  
*Dolerocypris mukaishimensis* Okubo, 1980: 141, 148, 150, 152  
*Dolerocypris fasciata* Müller, 1776: 31, 43, 50, 154, 156, 251, 318
- E**  
*Elofsonella* cf. *concinna* (Jones, 1856) s. Schornikov et Zenina, 2004: 33, 64, 176, 253; табл. IV, фиг. 9, 10  
*Eucypris inflata* (Sars, 1903): 17  
*Eucypris mareotica* (Fischer, 1855): 17  
*Eucypris pigra* (Fisher, 1851): 48  
*Euphilomedes nipponicus* Hiruta, 1976: 29, 45, 50, 61, 63, 67, 75, 76, 78, 81, 88, 97, 102, 104, 105, 113, 116, 124, 129, 134, 138, 139, 179, 180, 184, 250, 272, 277, 288, 293, 310, 314; табл. I, фиг. 1
- F**  
*Fabaeformiscandona alexandri* (Sywula, 1981): 30, 43, 50, 156, 250, 318  
*Fabaeformiscandona* cf. *holzkampfi* (Hartwig, 1900) s. Zenina et Schornikov, 2008: 30, 50, 156, 250, 318  
*Fabaeformiscandona* cf. *protzi* (Hartwig, 1898) s. Zenina et Schornikov, 2008: 30, 49, 154, 156, 250, 318  
*Fabaeformiscandona subacuta* (Yang, 1982): 30, 50, 156, 250, 318

- Fabaeformiscandona* sp. 2 s Schornikov et Trebukhova, 2001: 30, 50, 154, 156, 160, 161, 250, 318, 319
- Falsobuntonia hayamii* (Tabuki, 1986): 33, 64, 176, 253; табл. III, фиг. 14, 15
- Finmarchinella* (*Barentsovia*) cf. *angulata* (Sars, 1866) s. Schornikov in Lee et al., 2000: 33, 64, 176, 253; табл. III, фиг. 24
- Finmarchinella* (*Barentsovia*) cf. *japonica* (Ishizaki, 1966) s. Schornikov in Lee et al., 2000: 33, 64, 97, 106, 124, 129, 137, 176, 253, 260, 273, 279, 288, 311, 315; табл. III, фиг. 25
- Finmarchinella* (*Barentsovia*) *nealei* Okada, 1979: 176
- Finmarchinella* (*Finmarchinella*) *subrectangulata* Irizuki, 1993: 33, 77, 253, 261; табл. III, фиг. 21
- Finmarchinella* (*Finmarchinella*) *uranipponica* Ishizaki, 1969: 33, 64, 77, 86, 90, 97, 106, 124, 129, 176, 253, 261, 268, 272, 279, 311; табл. III, фиг. 22, 23
- Flabellicytherois bingoensis* (Okubo, 1980): 37, 99, 103, 107, 115, 125, 131, 177, 257, 286, 304; табл. XI, фиг. 23
- ## Н
- Hemicythere gorokuensis* Ishizaki, 1966: 33, 64, 68, 70, 86, 88, 90, 113, 120, 123, 124, 177, 179, 253, 259, 260, 264, 268, 295; табл. IV, фиг. 1, 2
- Hemicythere orientalis* Schornikov, 1973: 33, 47, 64, 68, 86, 88, 90, 97, 106, 113, 117, 123, 124, 129, 137, 178, 253, 259, 260, 264, 268, 271, 273, 279, 289, 295, 311, 315; табл. IV, фиг. 3, 4
- Hemicythere posterovestigulata* Schornikov, 1974: 33, 113, 119, 120, 123, 124, 176, 253, 295; табл. IV, фиг. 5, 6
- Hemicythere? emarginata* (Sars, 1866): 33, 42, 64, 68, 82, 83, 86, 88, 89, 90, 113, 120, 123, 124, 130, 176, 179, 253, 259, 260, 264, 268, 295, 315; табл. IV, фиг. 7, 8
- Hemicytherura cavata* (Hu, 1981): 36, 47, 85, 87, 91, 114, 125, 177, 255, 265, 299; табл. VIII, фиг. 3, 4
- Hemicytherura* aff. *clathrata* (Sars, 1866) s. Schornikov, 1996: 36, 65, 176, 255; табл. VIII, фиг. 5, 6
- Hemicytherura kajiyamai* (Hanai, 1957): 36, 47, 87, 91, 114, 121, 125, 178, 255, 265, 269, 299, 307; табл. VIII, фиг. 7, 8
- Hemicytherura tricarinata* Hanai, 1957: 36, 47, 72, 98, 107, 114, 116, 125, 130, 157, 160, 169, 171, 178, 255, 271, 274, 283, 290, 299, 307, 309, 312, 321
- Hemicytherura* sp. s. Aladin, 1987: 36, 47, 77, 82, 83, 87, 91, 98, 100, 102, 107, 114, 117, 125, 130, 134, 138, 169, 171, 179, 180, 255, 262, 265, 269, 271, 274, 283, 290, 299, 312, 316; табл. VIII, фиг. 9, 10
- Heterocyprideis* cf. *sorbyana* (Jones, 1857) s. Schornikov, 1996: 32, 63, 176, 252; табл. II, фиг. 22, 23
- Heterocypris salina* (Brady, 1868): 140
- Heterocypris* aff. *salina* (Brady, 1868): 29, 31, 140, 151, 244, 251
- Howeina camptocytheroidea* Hanai, 1957: 36, 47, 65, 72, 77, 78, 80, 81, 83, 87, 91, 98, 103, 104, 107, 114, 117, 119, 120, 121, 122, 125, 129, 130, 132, 136, 137, 139, 157, 158, 161, 163, 169, 171, 173, 178, 180, 183, 207, 255, 260, 262, 265, 269, 270, 271, 274, 283, 290, 299, 307, 309, 312, 316, 323; табл. VIII, фиг. 13, 14
- Howeina* cf. *camptocytheroidea* Hanai, 1957 s. Schornikov, 2013: 36, 114, 125, 176, 255, 299; табл. VIII, фиг. 15
- Howeina higashimeyaensis* Ishizaki, 1971: 36, 65, 77, 78, 114, 125, 176, 255, 262, 299; табл. VIII, фиг. 11, 12
- Howeina neoleptocytheroidea* (Ishizaki, 1966): 36, 65, 114, 125, 176, 255, 300; табл. VIII, фиг. 20, 21
- Howeina* sp. A s. Schornikov et Zenina 2007: 36, 65, 68, 72, 76, 78, 87, 91, 98, 107, 114, 125, 130, 134, 157, 158, 160, 163, 179, 255, 259, 260, 262, 265, 271, 275, 284, 290, 309, 312, 316, 321, 323; табл. VIII, фиг. 16, 17
- Howeina* sp. 5 s. Schornikov et Sokolenko 1999: 36, 65, 68, 76, 78, 85, 87, 91, 92, 98, 102, 103, 104, 107, 114, 117, 119, 120, 121, 122, 125, 131, 134, 139, 157, 161, 163, 173, 179, 180, 183, 207, 255, 259, 260, 262, 265, 269, 270, 271, 275, 284, 291, 300, 307, 309, 312, 316, 321, 323; табл. VIII, фиг. 18, 19
- ## И
- Ilyocypris angulata* Sars, 1903: 30, 50, 156, 250, 318
- Ilyocypris salebroza* Stepanaitys, 1960: 244
- Ishizakiella miurensis* (Hanai, 1957): 32, 144, 150, 151, 152, 168, 169, 171, 244, 246, 252; табл. II, фиг. 13, 14
- Ishizakiella* cf. *miurensis* (Hanai, 1957) s. Schornikov et Trebuchova, 2001: 32, 144, 151, 156, 160, 161, 244, 252, 319; табл. II, фиг. 15, 16
- Ishizakiella ryukyuensis* Tsukagoshi, 1994: 141
- Ishizakiella supralittoralis* (Schornikov, 1974): 32, 144, 150, 151, 152, 168, 244, 245, 246, 252

**J**

- Johnnealella* cf. *nopporensis* Hanai et Ikeya, 1991 s. Schornikov et Sokolenko, 1999: 34, 41, 64, 86, 90, 97, 103, 106, 124, 130, 176, 253, 264, 279; табл. IV, фиг. 15, 16  
*Johnnealella* sp. 1 s. Schornikov, 2013: 34, 41, 64, 77, 86, 90, 113, 117, 120, 123, 124, 177, 253, 261, 264, 268, 296; табл. IV, фиг. 17, 18

**L**

- Leptocythere klutinensis* Forester et Brouwers, 1985: 149  
*Leptocythere nikraveshae* Morales, 1966: 16  
*Leptocythere pellucida* (Baird, 1850): 48  
*Leptocythere polymorpha* Schornikov, 1974: 149  
*Leptocythere* sp. 1 s. Schornikov, 2006: 32, 76, 86, 90, 97, 103, 106, 113, 124, 129, 177, 252, 261, 264, 267, 278, 294, 310; табл. I, фиг. 21, 22  
*Levocytherura?* cf. *sabula* (Fridl, 1982) s. Schornikov, 2013: 36, 114, 125, 176, 255, 300; табл. VIII, фиг. 22, 23, 24  
*Levocytherura?* sp. 1 s. Schornikov et Zenina, 2007: 36, 39, 72, 76, 157, 158, 160, 178, 255, 263; табл. IX, фиг. 1, 2  
*Levocytherura?* sp. 2 s. Schornikov et Zenina, 2007: 39, 321  
*Loxocauda orientalis* Schornikov, 2011: 35, 98, 102, 106, 124, 130, 138, 177, 254, 274, 282, 315; табл. VI, фиг. 19, 20  
*Loxocauda* sp. 1 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 35, 47, 62, 65, 67, 72, 75, 76, 77, 78, 99, 114, 116, 124, 130, 134, 138, 179, 180, 254, 262, 297, 307, 311, 315; табл. VI, фиг. 21, 22  
*Loxocauda?* sp. s. Schornikov, 2013: 35, 114, 124, 177, 254, 297; табл. VII, фиг. 3  
*Loxocauda?* sp. A s. Schornikov, 2013: 35, 72, 76, 98, 106, 114, 116, 124, 130, 157, 160, 178, 255, 262, 274, 282, 290, 298, 316, 320; табл. VII, фиг. 1, 2  
*Loxosconcha chinzeii* Ikeya et Zhou, 1992: 35, 47, 65, 72, 76, 87, 90, 113, 116, 124, 177, 254, 262, 265, 268, 297; табл. VI, фиг. 1, 2  
*Loxosconcha elliptica* Brady, 1868: 15  
*Loxosconcha japonica* Ishizaki, 1968: 53  
*Loxosconcha harimensis* Okubo, 1980: 35, 47, 58, 65, 72, 76, 98, 102, 103, 106, 113, 116, 117, 124, 130, 133, 138, 139, 157, 158, 161, 163, 178, 254, 262, 271, 273, 281, 289, 297, 311, 315, 322; табл. VI, фиг. 3, 4  
*Loxosconcha kosugii* Nakao et Tsukagoshi, 2002: 149, 150, 152  
*Loxosconcha tosamodesta* Ishizaki, 1981: 35, 113, 119, 124, 177, 254, 297; табл. VI, фиг. 5, 6

- Loxosconcha uranouchiensis* Ishizaki, 1968: 35, 53, 65, 98, 106, 124, 130, 177, 254, 273, 281, 289, 315; табл. VI, фиг. 7, 8  
*Loxosconcha viva* (Ishizaki, 1968): 17  
*Loxosconcha* sp.: 16  
*Loxosconcha* sp. 1 s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997: 35, 39, 145, 152, 168, 169, 245, 254; табл. VI, фиг. 11, 12  
*Loxosconcha* sp. 2 s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997: 39  
*Loxosconcha* sp. 3 s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997: 35, 96, 98, 106, 113, 121, 122, 123, 124, 130, 146, 149, 151, 152, 156, 160, 161, 162, 168, 169, 171, 207, 244, 245, 254, 307, 309, 319, 320; табл. VI, фиг. 10, 11  
*Loxosconcha?* cf. *subkotoriforma* Ishizaki, 1968 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 35, 72, 76, 87, 90, 178, 254, 262, 265, 268; табл. VI, фиг. 13, 14  
*Loxosconcha?* sp. 2 s. Zenina, 2003: 35, 47, 65, 72, 76, 98, 102, 103, 104, 106, 114, 117, 120, 121, 122, 124, 130, 134, 136, 137, 138, 139, 157, 160, 162, 163, 169, 171, 178, 207, 254, 259, 260, 262, 271, 273, 281, 289, 297, 307, 309, 311, 315, 319, 320, 322; табл. VI, фиг. 15, 16  
*Loxosconcha?* sp. 5 s. Schornikov, 2013: 35, 47, 76, 87, 90, 98, 106, 114, 124, 130, 177, 254, 262, 268, 281, 289, 297; табл. VI, фиг. 17, 18  
*Loxocorniculum mutsuense* Ishizaki, 1971: 177

**M**

- Microcythere* sp. A s. Zenina et Schornikov, 2008: 34, 97, 103, 106, 124, 130, 157, 160, 178, 254, 273, 280, 320; табл. V, фиг. 23  
*Microcythere* sp. AB s. Schornikov, 2013: 46, 47, 177  
*Microcythere* sp. B s. Zenina, 2008: 34, 76, 254, 262; табл. V, фиг. 19, 20  
*Microcythere* sp. C s. Schornikov, 2013: 34, 76, 254, 262; табл. V, фиг. 26  
*Microcythere* sp. D s. Schornikov, 2013: 34, 97, 106, 124, 130, 177, 254, 281; табл. V, фиг. 21, 22  
*Microcythere* sp. E s. Schornikov, 2013: 34, 47, 98, 103, 106, 113, 124, 130, 177, 254, 281, 296; табл. V, фиг. 24, 25  
*Microcythere* sp. 4 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 177  
*Microcythere* sp. 5 s. Schornikov, 2006: 177  
*Microloxosconcha* sp. s. Schornikov et Zenina, 2007: 32, 72, 252; табл. II, фиг. 17  
*Munseyella hatatensis* Ishizaki, 1966: 36, 47, 66, 115, 120, 125, 131, 176, 256, 259, 260, 302, 308, 316; табл. XI, фиг. 3  
*Munseyella hokkaidoana* (Hanai, 1957): 176



## N

- Nannocythere?* sp. s. Schornikov, 2013: 35, 98, 106, 124, 130, 177, 254, 281  
*Neonesidea mutsuensis* (Ishizaki, 1971): 31, 47, 76, 97, 99, 105, 113, 119, 124, 129, 136, 138, 176, 182, 251, 261, 270, 277, 293, 314; табл. I, фиг. 4  
*Notodromas sinensis* Neale et Zhao, 1991: 30, 50, 156, 251, 318

## O

- Obesostoma obesum* (Schornikov, 1974): 38, 47, 88, 91, 115, 125, 131, 137, 179, 180, 258, 266, 269, 305, 317; табл. XII, фиг. 18, 19

## P

- Palmenella* cf. *limicola* (Norman, 1865) s. Schornikov in Lee et al., 2000: 32, 63, 176, 251; табл. I, фиг. 11, 12  
*Palmocconcha turbida* (Müller, 1894): 16  
*Palusleptocythere migrans* Nakao et Tsukagoshi, 2002: 32, 143, 151, 152, 167, 168, 169, 170, 171, 244, 245, 252; табл. I, фиг. 19, 20  
*Palusleptocythere susitnensis* (Forester et Brouwers, 1985): 32, 42, 143, 152, 244, 245, 252  
*Paracytheroma asamushiensis* (Ishizaki, 1971): 32, 63, 76, 86, 90, 97, 103, 104, 106, 108, 109, 113, 124, 129, 132, 139, 157, 160, 163, 169, 170, 171, 173, 178, 252, 261, 264, 267, 278, 288, 294, 309, 310, 314, 320, 322; табл. II, фиг. 18, 19  
*Paracytheroma* sp. 1 s. Schornikov, 2013: 32, 76, 86, 90, 113, 117, 124, 176, 252, 261, 267, 294; табл. II, фиг. 20, 21  
*Paradoxostoma assimile* Okubo, 1977: 38, 47, 55, 99, 102, 107, 115, 125, 131, 137, 179, 180, 258, 287, 305, 317; табл. XII, фиг. 20, 21  
*Paradoxostoma* cf. *oshoroense* Hiruta, 1975 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 38, 47, 55, 99, 102, 107, 115, 117, 118, 120, 125, 131, 137, 169, 171, 179, 180, 258, 287, 292, 305, 308, 317; табл. XII, фиг. 22, 23  
*Paradoxostoma setoense* Schornikov, 1975: 38, 53, 55, 115, 116, 125, 171, 177, 258, 305; табл. XII, фиг. 24  
*Paradoxostoma* cf. *setoense* Schornikov, 1975 s. Schornikov in Lee et al., 2000: 38, 47, 169, 258  
*Paradoxostoma sohni* Okubo, 1980: 38, 55, 88, 91, 99, 102, 103, 104, 107, 115, 125, 131, 137, 157, 160, 169, 171, 179, 180, 258, 269, 276, 287, 292, 306, 317, 321; табл. XII, фиг. 25, 26

- Paradoxostoma* sp. A s. Schornikov, 2013: 38, 99, 107, 125, 131, 177, 258, 292  
*Paradoxostoma* sp. B s. Schornikov, 2013: 38, 99, 104, 107, 125, 131, 177, 258, 292  
*Paradoxostoma* sp. 13 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 177  
*Paradoxostoma* sp. 24 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 177  
*Paradoxostoma* sp. 25 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 177  
*Paradoxostoma* sp. 26 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 38, 77, 115, 125, 177, 258, 263, 306  
*Paradoxostoma* sp. 27 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 177  
*Paradoxostoma* sp. 28 s. Schornikov, 2006: 38, 66, 99, 102, 104, 107, 125, 131, 169, 171, 179, 180, 258, 287, 292, 313  
*Paradoxostoma?* sp. s. Schornikov, 2006: 38, 169, 170, 171, 258  
*Physocypria kraepelini* Müller, 1903: 30, 43, 50, 54, 154, 156, 160, 161, 244, 251, 318, 319  
*Platymicrocythere?* sp. s. Schornikov et Chavtur, 2001: 34, 76, 177, 254, 262; табл. V, фиг. 17, 18  
*Pontocythere japonica* (Hanai, 1959): 33, 58, 76, 157, 160, 178, 252, 261, 320; табл. III, фиг. 5, 6  
*Pontocythere minuta* Ikeya et Hanai, 1982: 58, 176  
*Pontocythere* cf. *sekiguchii* Ikeya et Hanai, 1982 s. Schornikov in Lee et al., 2000: 33, 47, 76, 86, 90, 97, 102, 105, 106, 113, 124, 129, 169, 171, 177, 252, 261, 264, 267, 272, 279, 294  
*Pontocythere subjaponica* (Hanai, 1959): 33, 47, 58, 63, 72, 76, 86, 90, 97, 100, 102, 104, 106, 113, 116, 117, 119, 124, 129, 133, 157, 160, 169, 171, 178, 180, 252, 261, 264, 267, 270, 271, 272, 279, 288, 295, 310, 320; табл. III, фиг. 7  
*Pontocythere* sp. 1 s. Yajima, 1982: 33, 76, 113, 117, 119, 124, 157, 160, 168, 169, 171, 178, 252, 261, 295, 320; табл. III, фиг. 8, 9  
*Propontocypris* sp. s. Schornikov, 2006: 176  
*Propontocypris?* sp. s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997: 30, 169, 170, 171, 250; табл. I, фиг. 2  
*Pseudocandona* sp. s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997: 30, 168, 169, 250  
*Pseudocandona* sp. 2 s. Schornikov et Trebukhova, 2001: 30, 50, 156, 250, 318  
*Pseudocandona* sp. 3 s. Zenina et Schornikov, 2008: 30, 50, 156, 250, 318  
*Pseudocandona* sp. 4 s. Zenina et Schornikov, 2008: 30, 50, 156, 250, 318  
*Pseudocandona* sp. 5 s. Zenina et Schornikov, 2008: 30, 50, 156, 250, 318

## R

- Redekea* cf. *perpusilla* De Vos, 1953 s. Zenina et Schornikov, 2008: 38, 78, 99, 157, 158, 160, 178, 258
- Robertsonites* cf. *tuberculatus* (Sars, 1866) s. Schornikov, 1996: 33, 41, 64, 129, 176, 253, 315; табл. III, фиг. 16, 17
- Robertsonites* sp. A s. Schornikov, 2013: 33, 64, 139, 176, 253, 259; табл. III, фиг. 18
- Robustaurila ishizakii* (Okubo, 1980): 34, 47, 65, 72, 87, 90, 97, 102, 106, 113, 116, 117, 124, 130, 133, 134, 157, 158, 160, 178, 253, 265, 268, 271, 273, 280, 289, 296, 307, 311, 315, 320; табл. V, фиг. 3

## S

- Sarsicytheridea* cf. *bradii* (Norman, 1865) s. Schornikov, 1996: 32, 41, 63, 70, 129, 134, 176, 252, 259, 260, 310, 314; табл. III, фиг. 1, 2
- Schedopontocypris?* *maculata* Schornikov, 1973: 30, 86, 90, 176, 250, 267
- Schedopontocypris?* *postconcava* Schornikov, 1973: 176
- Schedopontocypris?* sp. 1 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 176
- Schizocythere okhotskensis* Hanai, 1970: 31, 86, 90, 113, 119, 120, 123, 124, 176, 251, 267, 293; табл. I, фиг. 9, 10
- Sclerochilus* sp. A s. Schornikov, 2013: 31, 76, 77, 251
- Sclerochilus* sp. AB s. Zenina et Schornikov, 2008: 39
- Sclerochilus* sp. D s. Schornikov et Zenina, 2007: 31, 39, 72, 82, 251
- Sclerochilus* sp. E s. Schornikov et Zenina, 2007: 39
- Sclerochilus (Praesclerochilus) verecundus* Schornikov, 1981: 31, 47, 62, 63, 67, 72, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 86, 90, 97, 104, 105, 113, 124, 129, 137, 138, 169, 171, 179, 180, 184, 251, 261, 264, 267, 277, 288, 293, 314
- Sclerochilus (Sclerochilus) ituripicus* Schornikov, 1981: 31, 39, 63, 86, 90, 97, 99, 105, 113, 124, 129, 137, 139, 156, 161, 163, 179, 180, 251, 267, 270, 277, 293, 314, 322
- Sclerochilus (Sclerochilus) kunashiricus* Schornikov, 1981: 31, 86, 90, 97, 103, 105, 124, 129, 251, 264, 277, 314
- Semicytherura balrogi* Brouwers, 1994: 176
- Semicytherura leptosubundata* Ozawa et Kamiya, 2008: 36, 65, 176, 256; табл. IX, фиг. 9, 10
- Semicytherura* cf. *miurensis* (Hanai, 1957) s. Schornikov in Lee et al., 2000: 36, 66, 98, 107, 125, 131, 177, 256, 260, 275, 284, 291, 316; табл. IX, фиг. 17, 18
- Semicytherura mukaishimensis* Okubo, 1980: 36, 47, 72, 76, 87, 91, 98, 102, 104, 107, 114, 116, 117, 125, 131, 138, 139, 179, 256, 263, 266, 269, 271, 275, 284, 291, 301, 308, 316; табл. IX, фиг. 19
- Semicytherura nigrescens* (Baird, 1838): 49
- Semicytherura polygonoreticulata* Ishizaki et Kato, 1976: 36, 76, 98, 103, 107, 114, 125, 131, 177, 256, 263, 285, 301; табл. IX, фиг. 20
- Semicytherura slipperi* Yamada, Tsukagoshi et Ikeya, 2005: 36, 66, 76, 87, 91, 98, 103, 107, 114, 117, 125, 131, 176, 180, 256, 263, 266, 270, 284, 300; табл. IX, фиг. 11, 12
- Semicytherura subundata* (Hanai, 1959): 36, 87, 91, 114, 117, 125, 177, 256, 266, 300; табл. IX, фиг. 13, 14
- Semicytherura tanimurai* Ozawa et Kamiya, 2008: 36, 66, 68, 176, 179, 256; табл. IX, фиг. 15, 16
- Semicytherura* cf. *wakamurasaki* Yajima, 1982 s. Schornikov in Lee et al., 2000: 36, 58, 76, 87, 91, 98, 102, 107, 114, 116, 125, 131, 177, 256, 263, 266, 269, 275, 285, 291, 301; табл. X, фиг. 5, 6
- Semicytherura* sp. A s. Ishizaki et Matoba, 1985: 36, 66, 98, 107, 114, 125, 131, 176, 256, 259, 291, 301; табл. IX, фиг. 21, 22
- Semicytherura* sp. AB s. Schornikov et Zenina 2007: 36, 72, 76, 256, 263; табл. X, фиг. 1, 2
- Semicytherura* sp. AD s. Schornikov, 2013: 36, 76, 177, 256, 263; табл. IX, фиг. 23, 24
- Semicytherura* sp. B s. Ishizaki et Matoba, 1985: 36, 65, 76, 78, 87, 91, 98, 104, 107, 114, 125, 131, 134, 139, 157, 161, 163, 179, 256, 259, 263, 265, 269, 275, 284, 291, 300, 309, 312, 316, 321, 323; табл. IX, фиг. 5, 6
- Semicytherura* sp. BA s. Schornikov, 2013: 36, 114, 117, 125, 176, 256, 300, 308; табл. IX, фиг. 3, 4
- Semicytherura* sp. 5 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 176
- Semicytherura* sp. 11 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 36, 47, 72, 76, 114, 125, 176, 256, 263, 301; табл. X, фиг. 3, 4
- Semicytherura* sp. 20 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 36, 65, 76, 87, 91, 98, 107, 114, 120, 125, 131, 179, 256, 259, 263, 265, 269, 284, 308; табл. IX, фиг. 7, 8
- “*Semicytherura*” *hiberna* Okubo, 1980: 51
- Semicytherura?* *daishakaensis* Tabuki, 1986: 36, 39, 47, 66, 72, 76, 87, 91, 114, 119, 125, 177, 256, 260, 263, 266, 269, 270, 301; табл. X, фиг. 17, 18
- Semicytherura?* sp. s. Schornikov, 2013: 36, 131, 256, 313; табл. X, фиг. 19

- Sinocytheridea* sp. s. Schornikov 2006: 33, 42, 145, 151, 152, 156, 158, 160, 161, 162, 168, 169, 171, 172, 244, 252, 319; табл. III, фиг. 3, 4
- Spinileberis furuyaensis* Ishizaki et Kato, 1976: 32, 47, 51, 141, 152, 168, 169, 171, 245, 251; табл. I, фиг. 13, 14
- Spinileberis quadriaculeata* (Brady, 1880): 32, 63, 70, 72, 76, 86, 90, 97, 102, 103, 104, 105, 113, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 124, 129, 132, 133, 136, 139, 157, 160, 162, 163, 169, 170, 171, 173, 178, 207, 251, 259, 260, 261, 264, 267, 272, 278, 288, 294, 307, 309, 310, 314, 319, 320, 322
- Spinileberis pulchra* Chen, 1982: 32, 51, 142, 143, 150, 151, 152, 156, 158, 160, 161, 162, 168, 169, 171, 244, 246, 251, 319; табл. I, фиг. 15, 16
- Spinileberis?* sp. s. Schornikov in Gvozdeva et al., 1997: 32, 63, 72, 76, 86, 90, 97, 103, 104, 105, 108, 109, 124, 129, 132, 157, 160, 162, 163, 169, 171, 173, 178, 251, 259, 260, 261, 264, 267, 272, 278, 288, 309, 310, 314, 320, 322; табл. I, фиг. 17, 18
- T**
- Terrestricythere crimaea* Schornikov, 2008: 44
- Terrestricythere elisabethae* Horne et al., 2004: 44
- Terrestricythere ivanovae* Schornikov, 1969: 31, 43, 97, 100, 105, 124, 129, 251, 270
- Terrestricythere pratensis* Schornikov, 1980: 44
- Terrestricythere proboscidea* Hiruta et al., 2007: 44
- Terrestricythere* sp.: 44
- U**
- Urocythereis oblonga* (Brady, 1866): 15
- V**
- Violacytheroideis flavioviolacea* Schornikov, 1993: 37, 88, 89, 91, 115, 125, 177, 257, 266, 304; табл. XII, фиг. 1, 2
- Violacytheroideis sargassicola* (Hiruta, 1976): 37, 53, 72, 115, 116, 117, 125, 177, 257, 304; табл. XII, фиг. 3
- X**
- Xestoleberis aurantia* (Baird, 1838): 49
- Xestoleberis hanaii* Ishizaki, 1968 s. Schornikov, 1974: 37, 47, 52, 58, 66, 72, 76, 78, 88, 91, 99, 102, 107, 112, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 125, 131, 133, 134, 137, 138, 157, 158, 161, 163, 179, 180, 207, 257, 263, 266, 269, 270, 271, 275, 285, 291, 302, 308, 313, 317, 323
- Xestoleberis hanaii* Ishizaki, 1968 s. str.: 52
- Xestoleberis iturupica* Schornikov, 1974: 37, 88, 89, 91, 176, 257, 266, 269; табл. XI, фиг. 9, 10
- Xestoleberis opalescenta* Schornikov, 1974: 37, 58, 76, 80, 176, 257, 263; табл. XI, фиг. 11, 12
- Xestoleberis* aff. *setouchiensis* Okubo, 1979 s. Schornikov et Chavtur, 2001: 37, 47, 57, 66, 115, 119, 125, 176, 257, 302; табл. XI, фиг. 13, 14
- Xestoleberis* sp. 6. s. Schornikov et Chavtur, 2001: 37, 47, 66, 76, 99, 107, 115, 125, 131, 138, 139, 179, 257, 263, 275, 285, 291, 302, 313, 317; табл. XI, фиг. 15, 16
- Y**
- Yezocythere hayashii* Hanai et Ikeya, 1991: 34, 41, 64, 68, 69, 70, 76, 86, 90, 97, 106, 113, 121, 123, 124, 130, 137, 177, 179, 253, 259, 260, 261, 265, 280, 289, 307, 311, 315; табл. IV, фиг. 19, 20

---

---

## CONTENTS

---

<b>Introduction</b> .....	7
<b>Chapter 1. METHODOLOGY, METHODS AND MATERIALS</b> .....	11
1.1. Methodology .....	11
1.1.1. Ostracods as bioindicators .....	12
1.1.2. Diagnostics of aquatic ecosystem condition based on ostracod analysis .....	18
1.2. Methods .....	22
1.3. Materials .....	28
<b>Chapter 2. FAUNA AND ECOLOGY OF OSTRACODS IN THE STUDIED REGIONS</b> ..	29
2.1. Fauna of ostracods .....	29
2.2. Ecology of ostracods .....	43
2.3. Some aspects of ostracod ethology, biology, taphonomy and functional morphology ...	44
2.3.1. The pathways of ostracod dispersal .....	44
2.3.2. Seasonality .....	48
2.3.3. Taphonomy .....	54
2.3.4. Ethology and functional morphology .....	55
<b>Chapter 3. OSTRACODS IN THE AREAS OF SEA PORTS</b> .....	61
3.1. Port of Vladivostok (Eastern Bosphorus Strait) .....	61
3.1.1. Ostracods in the area of the port of Vladivostok .....	61
3.1.2. History of the ostracod fauna in Zolotoy Rog Bight .....	68
3.2. Chazhma Bight (Strelok Bay, the area of the nuclear submarine accident) .....	71
3.3. Gaydamak Bight (Vostok Bay) .....	73
3.4. Port of Nakhodka (Nakhodka Bay, Nakhodka and Novitsky bights) .....	81
3.5. Vostochny Port (Nakhodka Bay, Vrangal Bight) .....	83
<b>Chapter 4. OSTRACODS IN AREAS OF LONG-TERM MONITORING</b> .....	93
4.1. Amursky Bay (northeastern coast, near-shore waters off IMB) .....	93
4.2. Vostok Bay near the Marine Biological Station “Vostok” .....	109
4.2.1. The transect area .....	110
4.2.2. Pervaya Priboynaya Bight .....	118
4.2.3. Tikhaya Zavod’ Bight .....	120

CONTENTS

---

<b>Chapter 5. OSTRACODS IN NEAR-SHORE WATERS OF NORTHEASTERN AMURSKY BAY</b> .....	127
5.1. The site of the outlet of the sewage treatment plant near the De-Friz Peninsula ...	132
5.2. Kirovsky sewage outlet .....	133
5.3. Vtoraya Rechka River .....	133
5.4. Pervaya Rechka River .....	134
5.5. Cape Tokarevsky area .....	138
<b>Chapter 6. OSTRACODS OF BRACKISH-WATER HABITATS AND ESTUARIES</b> ...	140
6.1. Ostracods of brackish-water habitats .....	140
6.2. Ostracods of the Razdolnaya River estuary .....	153
6.3. Reconstruction of history of the ostracod fauna in Holocene deposits from the “Shkotovo” outcrop site .....	164
<b>Chapter 7. THE RESPONSE OF OSTRACODS TO ANTHROPOGENIC WATER POLLUTION AND CLASSIFICATION OF AREAS OF PETER THE GREAT BAY BASED ON OSTRACOD ANALYSIS</b> .....	173
7.1. Response of ostracods to anthropogenic water pollution .....	173
7.2. Classification of areas of Peter the Great Bay based on ostracod analysis .....	181
<b>Conclusion</b> .....	186
<b>References</b> .....	189
<b>English Captions to Text-Figures</b> .....	206
<b>Plates</b> .....	209
<b>Supplement 1. Lists of stations (samples)</b> .....	234
<b>Supplement 2. Reference tables on species composition and distribution of ostracods</b> ...	250
<b>Index of ostracod species</b> .....	324
<b>Contents</b> .....	332

Научное издание

Евгений Иванович ШОРНИКОВ,  
Мария Александровна ЗЕНИНА

ОСТРАКОДЫ КАК ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ  
И ДИНАМИКА ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ  
(на примере залива Петра Великого Японского моря)

Отпечатано с оригинал-макета,  
подготовленного в Институте биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН,  
минуя редподготовку в «Дальнауке»

Подписано к печати 10.11.2014 г.  
Формат 70x108/16. Печать офсетная Усл.п.л. 29,23. Уч.-изд.л. 28,46.  
Тираж 300 экз. Заказ 92

---

Издательство «Дальнаука» ДВО РАН  
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7

Отпечатано в Информационно-полиграфическом хозрасчетном центре  
ТИГ ДВО РАН  
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7



**Евгений Иванович Шорников**  
(Schornikov Evgeny I.)

Доктор биологических наук. Родился в 1940 г. в Минске. Со школьных лет увлекался зоологией и собрал коллекцию насекомых и чучел птиц. В 1962 г. окончил Донской сельскохозяйственный институт (ст. Персиановка, Ростовской н/д области) по специальности «ветеринария». С первого курса учебы в институте занялся изучением гидробионтов на Кафедре зоологии под руководством проф. Н.Н. Харина; сначала перакарид, а с 1959 г. остракод. С 1960 г. определял остракод в сборах Института биологии южных морей (ИнБИОМ, Севастополь) из Черного и Средиземного морей. Тогда же по предложению Ф.Д. Мордухай-Болтовского взялся за

подготовку определителя остракод Черного и Азовского морей, рукопись которого закончил в 1962 г. В 1961 г. получил медаль: «За лучшую научную студенческую работу» Министерства высшего образования. Параллельно изучал ископаемых остракод на Кафедре исторической геологии Новочеркасского политехнического института. В 1962–1965 гг. учился в аспирантуре Донского с/х института. В 1966 г. защитил кандидатскую диссертацию: «Остракоды Черного и Азовского морей». В 1966–1967 гг. был директором Морского аквариума при ИнБИОМ, который ввел в строй. С 1967 г. и по настоящее время работает в Институте биологии моря ДВО РАН (ИБМ), ведущий научный сотрудник. В 1989 г. защитил докторскую диссертацию: «Остракоды сем. Vuthocytheridae: сравнительная морфология, пути морфологической эволюции, систематика». Участник многочисленных научных морских экспедиций, в том числе в тропические воды Тихого и Индийского океанов, водолаз с 35-летним стажем. Участвовал так же во многих наземных экспедициях, в том числе на Тянь-Шань, в Казахстан и Западную Сибирь. Участник многих международных симпозиумов по остракодам. Автор и соавтор 150 научных публикаций (включая 4 монографии) по ископаемым (от девона до голоцена) и современным морским, пресноводным, подземным и наземным остракодам (от Арктики до Антарктики) и морской биологии. В них описано 345 новых видов и 105 надвидовых таксонов, в том числе подотряд *Terrestricytherosorina*, впервые описаны эктопаразитические и наземные (даже на деревьях) остракоды. Большое внимание уделено исследованию путей и закономерностей морфологической эволюции остракод, а разработанная концепция «цикличности морфогенеза» имеют серьезное общетеоретическое значение. Ряд работ последнего времени посвящен перспективам использования морских, пресноводных и подземных остракод в качестве биоиндикаторов для организации долговременного экологического мониторинга акваторий. Более чем 40-летними его стараниями в ИБМ сосредоточена крупнейшая коллекция остракод, собрана самая полная в России библиотека по остракодам, составлены картотеки и каталоги; т. е. создана уникальная база для решения задач теоретической и прикладной остракологии на самом высоком уровне.



**Мария Александровна Зенина**  
(Zenina Maria A.)

Кандидат биологических наук. Родилась в 1982 г. во Владивостоке. В 1999 г. поступила в Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. С третьего курса университета начала заниматься исследованием остракод под руководством Е.И. Шорникова и была принята на работу лаборантом-исследователем в Лабораторию экологии бентоса Института биологии моря ДВО РАН (ИБМ). В 2004 г. защитила дипломную работу и была принята на должность стажера-исследователя в ИБМ, а через 2 года поступила в аспирантуру. В 2009 г. защитила диссертацию «Остракоды как индикаторы состояния и динамики водных экосистем (на примере северной части Амурского залива и акватории порта Владивосток) по специальности «гидробиология» и была переведена на должность младшего научного сотрудника. В ходе работы в ИБМ участвовала в экспедициях в море Лаптевых, Восточно-Сибирское, Охотское, Японское и Черное моря;

принимала участие во многих международных и российских конференциях. В 2010 г. по семейным обстоятельствам переехала в Москву и с 2012 г. работает по совместительству младшим научным сотрудником в Лаборатории геодинамики и палеоокеанологии Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН. Автор и соавтор 18 научных работ.