

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 592

№ гос.регистрации АААА-А17-117042810047-3

Инв.№

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по НИР
ФГБОУ ВО «Сахалинский
государственный университет»


В.В. Моисеев

« 29 »  2018 г.

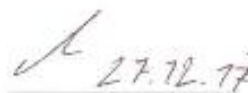
ОТЧЁТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Изучение видового состава вышших ракообразных морских вод и внутренних
водоемов о. Сахалин
(промежуточный)

Руководитель темы:
ведущий научный сотрудник
лаборатории гидробиологии,
канд. биол. наук

Нормоконтролёр
канд. пед. наук,



27.12.17 В. С. Лабай
подпись, дата


17.01.2018 Д. А. Бородулин
подпись, дата

Южно-Сахалинск, 2018

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы:
ведущий научный сотрудник
лаборатории гидробиологии,
канд. биол. наук

 27.07.14 Лабай В. С.
подпись, дата

РЕФЕРАТ

Отчёт 78 стр., 13 рис., 2 табл., 2 прилож., 153 источника.

Отчёт составлен по результатам НИР, выполняемой в рамках государственного задания базовой части № 6.9551.2017/БЧ

Объект исследования – фауна высших раков (Crustacea, Malacostraca) внутренних и морских водоемов острова Сахалин

Цель работы – изучить видовой состав высших ракообразных (Malacostraca: Crustacea) внутренних водоемов и морских вод, прилегающих о. Сахалин

Методы проведения работы:

1. Изучение научных и литературных источников;
2. Обработка проб макробентоса по группе Malacostraca внутренних водоемов и прилегающих морских вод о-ва Сахалин;
3. Каталогизация данных;
4. Диссекция образцов и составление морфологических описаний;
5. Метод сравнений и сопоставлений.
6. Методы математической статистики.

Результаты 1-го этапа работы:

1. Проведен анализ литературных данных;
2. Проведен анализ собственных сборов (Malacostraca: Crustacea);
3. Составлен аннотированный видовой список (Malacostraca: Crustacea) из пресных и солоноватых вод о-ва Сахалин;
4. Проведен биогеографический анализ фауны (Malacostraca: Crustacea) из пресных и солоноватых вод о-ва Сахалин

Практическая значимость работы. Результаты исследований значительно расширяют представления о составе и структуре водной фауны внутренних водоемов о-ва Сахалин. Полученные данные могут быть использованы при планировании природоохранных мероприятий. Данные о видовом составе водных сообществ в районах исследования могут служить основой для многолетнего мониторинга фауны беспозвоночных в водных экосистемах о. Сахалин. Данные обязательны к использованию при проведении мониторинга биологических инвазий при строительстве объектов нефтегазового комплекса, работе портов и др.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования. Ожидаемые результаты работы. Будет значительно расширен и дополнен видовой состав Высших ракообразных внутренних водоемов и морского шельфа о. Сахалин. Будут описаны новые

для науки и Сахалина виды высших ракообразных. Для отдельных плохо изученных видов будет проведено переописание. Будет составлен максимально полный видовой список по различным биогеографическим районам Сахалина, который послужит основой для мониторинговых экологических исследований.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Материалы и методики	8
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	9
1. Видовой состав высших раков (Crustacea, Malacostraca) пресных и солоноватых вод острова Сахалин.....	9
2. Зоогеографическая характеристика поверхностных вод о. Сахалин по фауне высших раков	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	62
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	78

ВВЕДЕНИЕ

Высшие раки – одни из наиболее массовых обитателей пресных и солоноватых вод острова Сахалин. Многие виды обладают высокой численностью и нередко служат руководящими формами прибрежных биоценозов. Кроме того, раки играют большую роль в питании многих рыб, птиц и млекопитающих. Будучи легко доступными для сбора и содержания в лабораторных условиях, раки представляют собой удобный объект не только для исследования карцинологов, но также и для экспериментальных работ широкого круга исследователей: экологов, физиологов, биохимиков и др.

Актуальность. Остров Сахалин представляет собой уникальный регион Северной Пацифики, где во внутренних и морских водоемах сформировалась специфичная фауна водных беспозвоночных, имеющая высокую степень и ранг эндемизма. Здесь сталкиваются и взаимодействуют фауны различного происхождения представленные холодноводными аркто-бореальными и верхне-бореальными элементами с одной стороны и тепловодными нижне-бореальными, японскими и даже субтропическими элементами – с другой. Это обусловлено специфичной гидрологическими и океанологическими условиями региона. Для решения современных научных проблем в описании водных экосистем необходимо, как начальное и обязательное условие, знание видового состава и структуры составляющих водных экосистем, в том числе фауны водных беспозвоночных и особенно высших ракообразных.

Высшие ракообразные — подкласс беспозвоночных класса ракообразных, отличающихся прогрессивными чертами строения от прочих представителей ракообразных. Объединяет 13 отрядов (по другой классификации – классов) (более 35 тыс. видов), в том числе тонкопанцирные, ротоногие, мизиды, кумовые, равноногие, бокоплавые, эвфаузиевые, десятиногие. Во внутренних водоемах и на морском шельфе о. Сахалин представители Высших раков создают значительную часть биомассы и продукции водных экосистем, формируют специфические донные сообщества, служат кормовой базой промысловых рыб и водных млекопитающих, многие из них являются значимыми промысловыми объектами.

Особое значение изучение этой группы приобрело на фоне постоянно растущего техногенного воздействия при разработке шельфовых нефтяных и газоконденсатных месторождений и строительстве объектов инфраструктуры на шельфе и территории о. Сахалин.

Огромное значение изучение этой группы приобрело с развитием транспортных потоков и развитием танкерных перевозок в последнее десятилетие. При этом резко

возрастает вероятность инвазии чужеродных видов в морские и пресноводные биотопы Сахалина, что может повлечь за собой значительные и необратимые изменения экосистем.

Несмотря на то, что фауна водных беспозвоночных Охотского и Японского морей и пресных вод Дальнего Востока активно изучалась российскими и иностранными учеными, знания о видовом составе и распространении высших ракообразных в этом регионе явно недостаточны. В подтверждении этого вывода достаточно указать, что только автором данного описания (В. С. Лабай) за последнее пятнадцать лет описаны один новый род и 22 новых для науки и новых для высших ракообразных. Описана инвазия в прибрежные воды южного Сахалина краба *Deiratonotus cristatus*, который в настоящее время стал массовым видом в прибрежно-эстуарных водах залива Анива, а в эстуариях рек Сусуя и Лютога в отдельных сообществах этот вид даже доминирует, продолжается инвазия этого краба на север, он обнаружен уже в пр. Невельского и даже в устье Амура.

Сроки исполнения: начало – 01.2017 г., окончание 12. 2019 г.

Объект исследования – фауна высших раков (Crustacea, Malacostraca) внутренних и морских водоемов острова Сахалин

Цель работы – изучить видовой состав высших ракообразных (Malacostraca: Crustacea) внутренних водоемов и морских вод, прилегающих о. Сахалин

Цель 1 этапа – дать полный видовой список фауны высших раков и привести зоогеографическое описание фауны высших раков пресных и солоноватых вод о. Сахалин на основе распределения ареалов и генезиса отдельных групп.

Практическая значимость работы. Результаты исследований значительно расширяют представления о составе и структуре водной фауны внутренних водоемов о-ва Сахалин. Полученные данные могут быть использованы при планировании природоохранных мероприятий. Данные о видовом составе водных сообществ в районах исследования могут служить основой для многолетнего мониторинга фауны беспозвоночных в водных экосистемах о. Сахалин. Данные обязательны к использованию при проведении мониторинга биологических инвазий при строительстве объектов нефтегазового комплекса, работе портов и др.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования. Ожидаемые результаты работы. Будет значительно расширен и дополнен видовой состав Высших ракообразных внутренних водоемов и морского шельфа о. Сахалин. Будут описаны новые для науки и Сахалина виды высших ракообразных. Для отдельных плохо изученных видов будет проведено переописание. Будет составлен максимально полный видовой список по различным биогеографическим районам Сахалина, который послужит основой для мониторинговых экологических исследований.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ

Материалами для данной работы послужили анализ многочисленных литературных данных (см. обзор: Лабай, 2005) и собственные данные автора собранные за период 1991–2017 гг. (более 8300 проб бентоса из лагун, озер и рек о. Сахалин).

В качестве лимитирующих значений по солености используется шкала предложенная В.В. Хлебовичем (1989): пресноводная зона (0–0,1 ‰), олигогалинная зона (0,1–5 ‰), α-хорогалинная зона (5–7 ‰), солоноватая зона (7–16–18 ‰) (последняя граница выделена по Римане: цит. по Хлебович, 1989).

Для выделения зоогеографических районов использовался ареалогический метод (Кафанов, Кудряшов, 2000).

Для сравнения фауны высших раков выделенных районов использован коэффициент Сёрнсена (Андреев, 1979):

$$I_{xy} = \frac{2c * 100}{(a + b)}$$

где:

c – количество общих видов в районах x и y ;

a и b – количество видов в районах x и y , соответственно.

Достоверность выделов была проверена математическим методом выявления статистически значимых ветвей на дендрограмме сходства видовых списков (Суханов, 1983), учитывающим не только общность видовых списков выделенных районов, но и площади сравниваемых районов. Сравнение районов проводилось при уровне значимости равном 0,95. При этом для достоверного различия районов должно выполняться следующее условие: $S_d \geq S^*$, т. е. разница $S_d - S^*$ должна иметь положительное значение.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ВИДОВОЙ СОСТАВ ВЫСШИХ РАКОВ (CRUSTACEA, MALACOSTRACA) ПРЕСНЫХ И СОЛОНОВАТЫХ ВОД ОСТРОВА САХАЛИН

Несмотря на давнюю историю изучения российскими и иностранными учеными фауны пресных и солоноватых вод о-ва Сахалин, полная сводка высших раков была опубликована лишь в конце XX века (Лабай, 1999). В последующие годы тщательное изучение водоемов, особенно лагун северо-восточного Сахалина и пролива Невельского, позволило значительно расширить список высших раков (Кафанов и др., 2003, Лабай, 2002 б, 2003, 2004) и даже описать новые для науки вид и подвид (Labay, 2003, 2016). Ниже приводится список 52 видов высших раков из пресных и солоноватых вод о-ва Сахалин, составленный как по литературным, так и по собственным данным.

Аннотированный список высших раков (Crustacea, Malacostraca) пресных и солоноватых вод острова Сахалин

КЛАСС MALACOSTRACA Latreille, 1806

ПОДКЛАСС EUMALACOSTRACA Grobben, 1892

НАДОТРЯД PERACARIDA Calman, 1904

ОТРЯД MYSIDACEA Boas, 1883

Семейство Mysidae Dana, 1852

1. *Neomysis awatschensis* (Brandt, 1851)

Тихоокеанский приазиатский бореальный вид. Распространен вдоль азиатского побережья Тихого океана от берегов Китая и Японских островов до Камчатского полуострова и западной Чукотки (Державин, 1923; Ушаков, 1948; Кусакин, 1976; Петряшев, 1990; Фильчаков, 1995; Chihara M., Murano M., 1997; Лабай, 1999). На Сахалине обитает повсеместно (рис. 1.1) в солоноватых водах и в пресных водоемах, имеющих прямую или генетическую связь с морем (Боруцкий, Богословский, 1964; Ключарева и др., 1964; Miyadi, 1933; Лабай, 1999, 2005).

Чрезвычайно эвригалинный, преимущественно пресноводный вид, обитающий при солености до 28‰. Обнаружен на глубинах до 22 м (Miyadi, 1933) на илистом, песчано-илистом, песчаном с примесью детрита грунтах, среди зарослей растительности и над открытым дном, может образовывать большие скопления – стаи. В тёплый период года в оз. Тунайча рачки образуют рассеянные скопления, преимущественно, на удалении от

берега; в конце октября - ноябре, наоборот, концентрируются на мелководье вдоль береговой черты.

Самки с эмбрионами на I-III стадиях развития отмечены в Амурском лимане в июле-сентябре при температуре воды 17-22°C с 12-29 эмбрионами в одном марсупиуме, при размерах самок 8,8-14,6 мм (Петряшев, 1990). На оз. Тунайча самки с эмбрионами в марсупиальных сумках встречались с мая по сентябрь.

2. *Neomysis mirabilis* (Chernjavsky, 1882)

Тихоокеанский бореальный вид. Распространен в северной части Тихого океана от Сангарского пролива до Командорских островов и Аляски (Чернявский, 1882, 1883; Бирштейн, 1939; Ушаков, 1948; Кусакин, 1976; Петряшев, 1990; Лабай, 1999).

Обитает в верхней сублиторали до глубины 51 м. Поднимается к поверхности на свет. Эвригалинный вид, обычен в водах с нормальной морской соленостью, но встречается также в Амурском лимане (Ушаков, 1948) и солоноватых лагунах при солености от 15‰ до 34‰. В сборах автора отмечен на литорали Амурского лимана и меридиональных лагунах северо-восточного побережья острова Сахалин (Кафанов и др., 2003; Лабай, 1999, 2004, 2005; Лабай и др., 2000; Лабай, Печенева, 2001; Печенева и др., 2002) (рис. 1.1).

На севере ареала самки с эмбрионами I-III стадий развития обнаружены в мае-августе с 34-119 эмбрионами в одном марсупиуме; на юге ареала - в марте-апреле и в мае-сентябре с 6-76 эмбрионами в марсупиуме, при размерах самок 10,6-28,4 мм (Петряшев, 1990).

3. *Neomysis cherniawskii* (Derzhavin, 1913)

Тихоокеанский бореальный вид. Распространен в северной части Тихого океана на юг до Корейского полуострова, Японских островов и Южной Аляски (Derzhavin, 1913; Ушаков, 1948; Лабай, 1999, 2005).

Эвригалинный вид. Обитает не только в морской воде, но и в опресненной воде Амурского лимана и пролива Невельского у сахалинского берега (Лабай, 1999, 2004, 2005; Ушаков, 1948) (рис. 1.1).

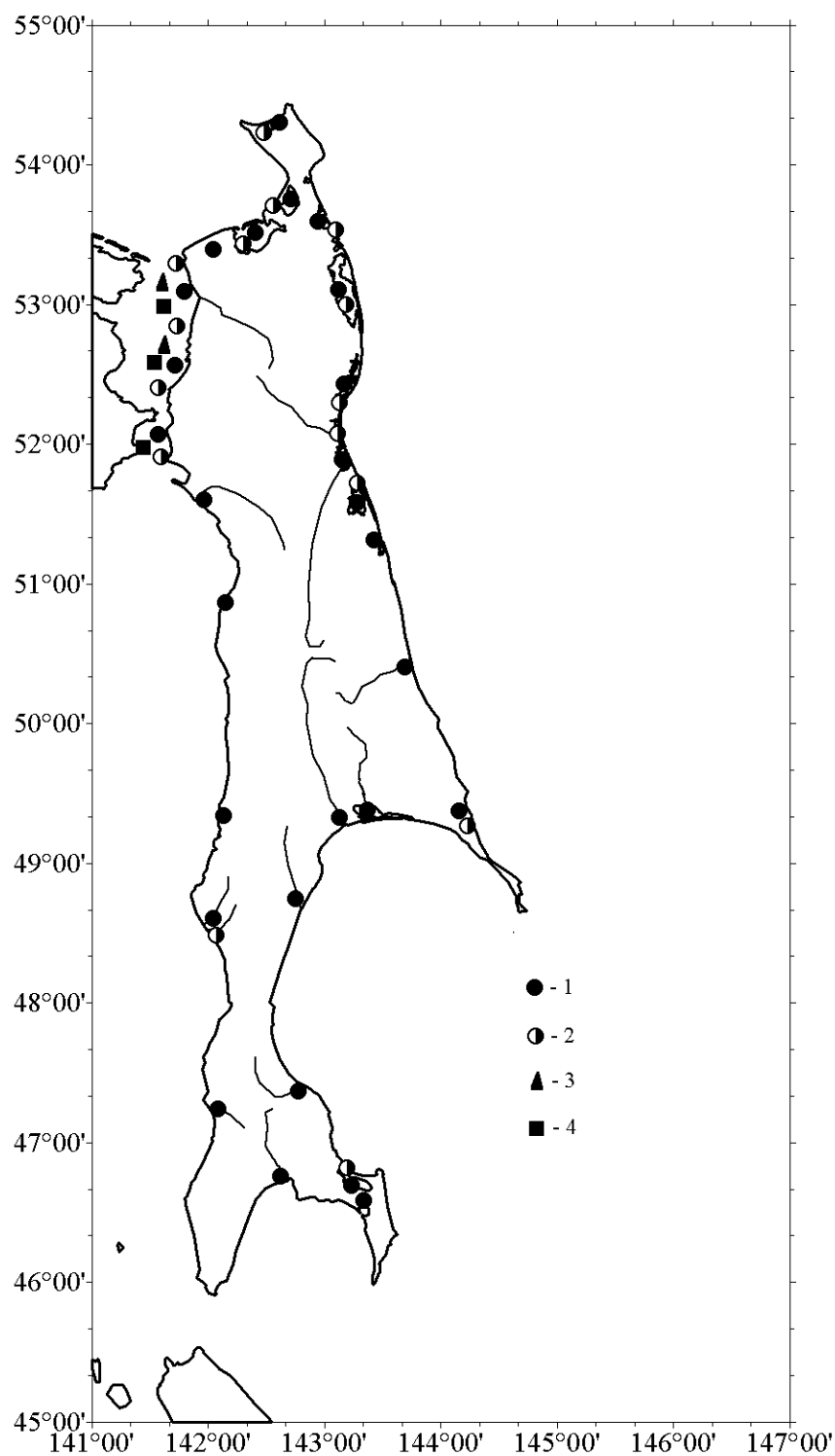


Рис. 1.1. Распространение пресноводно-солонатоводных мизид на о-ве Сахалин: 1 – *Neomysis awatschensis*, 2 – *N. mirabilis*, 3 – *N. cherniawskii*, 4 – *N. rayi*.

4. *Neomysis rayi* (Murdoch, 1884)

Бореально-арктический вид, обитающий в северной части Охотского моря, Беринговом и Чукотском морях (Линко, 1908; Banner, 1948; Ушаков, 1948; Daly, Holmquist, 1986; Петряшев, 1990; Лабай, 1999, 2004, 2005). Ушаковым (Ушаков, 1948)

отмечен в Амурском лимане, в исследованиях СахНИРО отмечен также в проливе Невельского (рис. 1.1).

Холодноводный, эвригалинный вид, предпочитающий воду с температурой 5-8°C и соленостью 15-32,7‰. Самки с эмбрионами I-III стадий развития обнаружены в июле-августе с 16-222 эмбрионами в марсупиуме, при размерах самок 28,3-38,4 мм (Петряшев, 1990).

ОТРЯД CUMACEA Kroyer, 1846

Семейство Lampropidae Sars, 1878

5. *Lamprops korroensis* Derzhavin, 1923

Отмечен для пресных вод Камчатки, Курильских островов, Шантарских и Командорских островов, о. Сахалин (рис. 1.2), северного Приморья (Державин, 1923; Бирштейн, 1939; Бирштейн, 1940; Ушаков, 1948; Ломакина, 1955, 1958; Куренков, Медников, 1959; Боруцкий, Богословский, 1964; Ключарева и др., 1964; Фильчаков, 1995; Лабай, 1999, 2005).

Пресноводно-солонатоводный вид, обнаружен в низовьях рек, солончатых лагунах и озёрах, генетически связанных с морем. В оз. Тунайча обнаружен автором на глубине до 15 м на песчаном и песчано-илистом грунтах, обитая во всем вертикальном диапазоне биотического слоя. Предпочитает олигогалинные воды с соленостью до 5-7‰. Самки с яйцами в выводковых сумках обнаружены в конце августа – начале сентября (Лабай, 1999).

Семейство Diastilidae Bate, 1856

6. *Diastylopsis dawsoni* форма *calmani* Derzhavin, 1926

Широко распространённый тихоокеанский бореальный вид. Форма *calmani* образует массовые скопления на мелководье Берингова, Охотского и северной части Японского морей (Державин, 1926; Ушаков, 1948; Ломакина, 1955, 1958; Лабай, 1999, 2005); в последних исследованиях СахНИРО обнаружен в лагунах северо-восточного Сахалина, Амурском лимане и проливе Невельского (Кафанов и др., 2003; Лабай, 2002б, 2004) (см. рис. 1.2).

Эвригалинный вид. Обычен при значениях солености 14-35‰ и при температуре воды от -0,9°C до 12°C (Лабай, 1999, 2005).

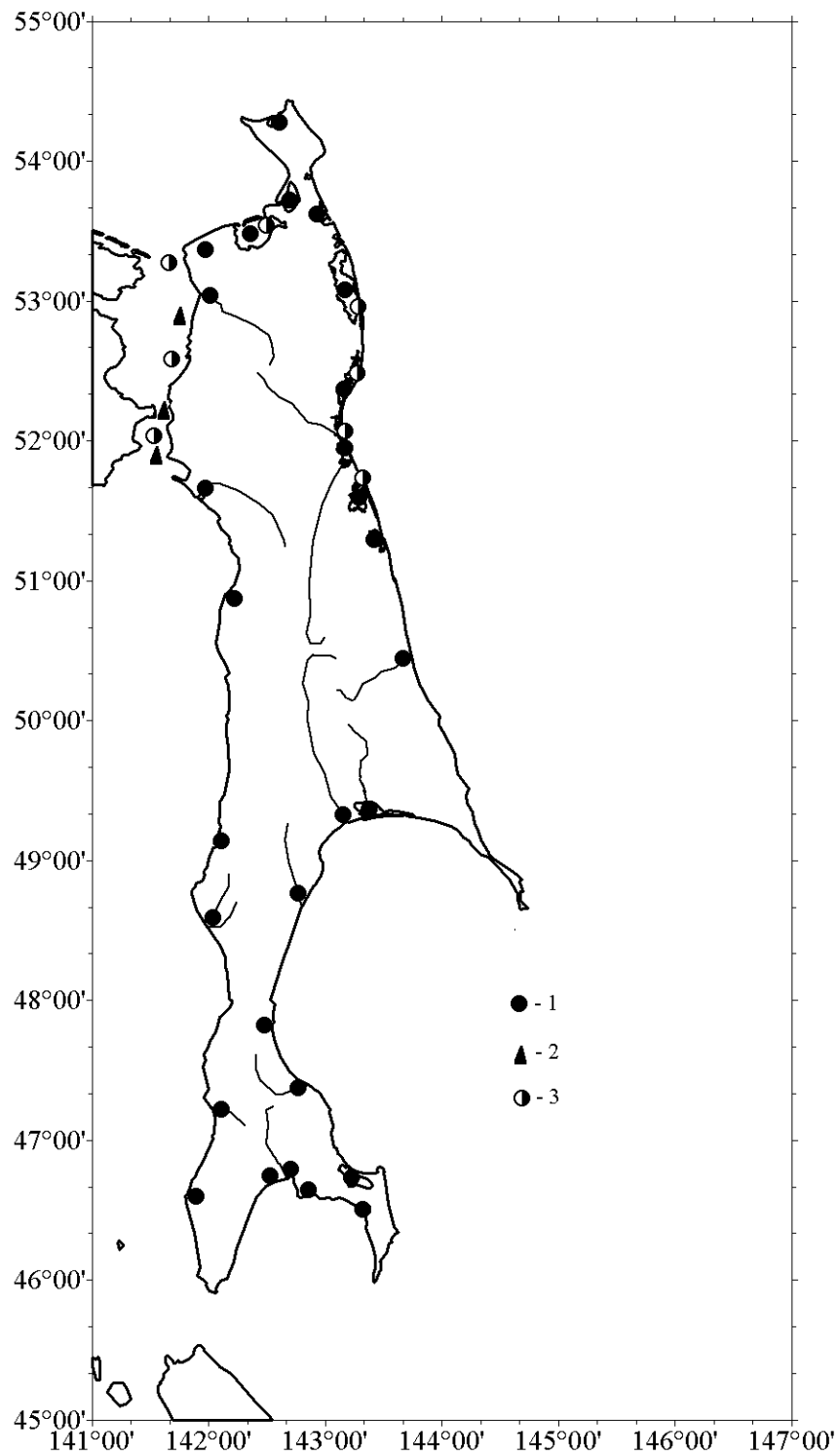


Рис. 1.2. Распространение пресноводно-солонатоводных кумовых раков на о-ве Сахалин: 1 – *Lamprops korroensis*, 2 – *Diastylis lazarevi*, 3 – *Diastylopsis dawsoni* f. *calmani*.

7. *Diastylis lazarevi* Lomakina, 1955

Вид описан из солонатоводной части Амурского лимана (Ломакина, 1955, 1958), в исследованиях СахНИРО позднее был обнаружен в проливе Невельского и зал.

Чихачева (материковое побережье Татарского пролива) (Лабай, 2002б, 2004, 2005) (рис. 1.2).

Отмечен при солености 7,5-21‰.

Ушаковым для солоноватоводной части Амурского лимана указан *Diastylis* sp.(Ушаков, 1948), возможно, этот вид был описан Ломакиной (Ломакина, 1955) как *D. lazarevi*.

ОТРЯД ISOPODA Latreille, 1817

ПОДОТРЯД ASELLOTA Latreille, 1803

Семейство Asellidae G. O. Sars, 1897

8. *Asellus levanidovorum* Henry & Magniez, 1995

Распространен в нижнем Амуре и на о. Сахалин (Бирштейн, 1939, 1940, 1951; Ключарева и др., 1964; Старобогатов, 1995б; Лабай, 1999). Недавно (Magniez and Toft, 2000) был обнаружен в Калифорнии в дельте р. Сакраменто, где является заносным. На Сахалине обитает повсеместно (рис. 1.3).

Исключительно пресноводный, эвритермный и эвритопный вид. Обычен в небольших провальных озерах, в озерцах и ручьях, в кутах глубоких заливов больших и средних озер на глубинах 0–1,2 м на илистом, илисто-песчаном, часто с примесью детрита, грунтах, среди зарослей водной растительности (Лабай, 1999, 2005).

ПОДОТРЯД VALVIFERA Sars, 1882

Семейство Idoteidae Latreille, 1829

9. *Saduria entomon* (Linnaeus, 1758)

Широко распространенный бореально-арктический вид с разорванным ареалом. В Северном Ледовитом океане распространен в опресненных прибрежных районах и эстуариях рек. В Тихом океане не только в устьях рек, но и в мало опресненных участках морского побережья вдоль американских берегов на юг до Калифорнии, вдоль азиатских берегов на юг до Шантарских островов, Амурского лимана, Северных Курильских островов; вдоль северо-восточного Сахалина на юг до м. Терпения (Державин, 1923; Гурьянова, 1936; Бирштейн, 1940; Ушаков, 1948; Куренков, Медников, 1959; Гаркалина, 1982; Кусакин, 1982; Старобогатов, 1995б; Лабай, 1999). В Атлантическом океане у п-ова Лабрадор и в Балтийском море. Каспийское море. Крупные озера Швеции, севера России и Аляски (Кусакин, 1982). Обычен в лагунных заливах северо-восточного Сахалин (Кафанов и др., 2003; Табунков и др., 1988), в Амурском лимане и пр. Невельского (Лабай, 1999, 2004, 2005) (рис. 1.3).

Чрезвычайно изменчивый вид, образующий в различных частях ареала множество морф, в Тихом океане обитает форма *orientalis* (Gurjanova, 1930), отличающаяся коренастым телом, широкой головой и широким плеотельсоном (Кусакин, 1982).

Обитает от литорали до глубины 270 м при температуре воды от -1,5°C до +14°C и при солености до 30‰. Яйценозные самки и молодь приурочены к пресным водам; остальные особи в присахалинских водах обычны при солености воды 10–32‰. Обычно встречается на мягких песчаных и илисто-песчаных грунтах, может неглубоко закапываться в грунт.

Размножение происходит в течение всего года, максимальное количество размножающихся особей отмечается летом – ранней осенью. Плодовитость колеблется от 122 до 381 икринок и зависит от размеров тела. Период инкубации охватывает несколько месяцев. Половая зрелость наступает на 1-3 годах жизни. Продолжительность жизни достигает 10 лет (Кусакин, 1982).

10. *Idotea ochotensis* Brandt, 1857

Тихоокеанский приазиатский широко распространенный вид. Обитает на восточном побережье Камчатки, Южных Курильских островах, на побережье Охотского моря, Сахалина, Приморья и Хоккайдо (Ушаков, 1948; Кусакин, 1974; Кусакин, 1982; Дулепов и др., 1986; Лабай, 1999, 2005). Обитает на литорали и в верхних горизонтах сублиторали при температуре воды от -2°C до 22°C. Переносит сильное опреснение. Встречается в солоноватоводных лагунах и на пресноводной литорали Амурского лимана (Ушаков, 1948), автором был найден в Амурском лимане близ устья реки Лангры, в пр. Невельского, в лагунных заливах северо-восточного Сахалина (Лабай, 2004; Лабай, 1999; Кафанов и др., 2003) (рис. 1.3).

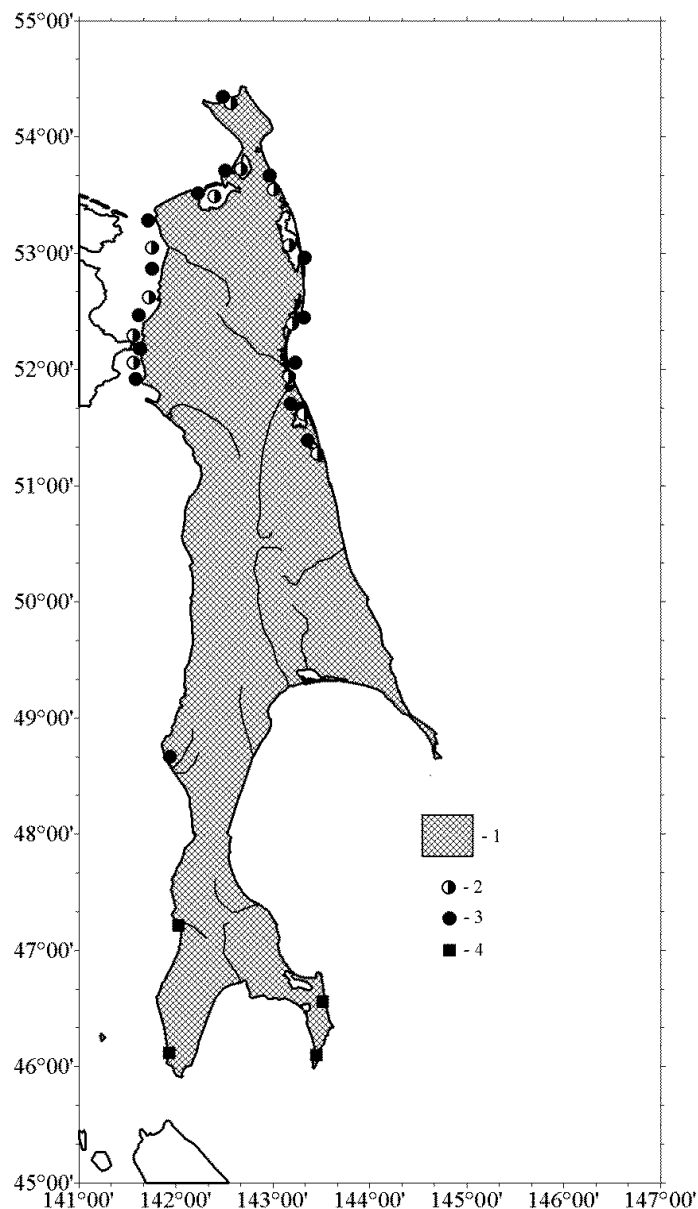


Рис. 1.3. Распространение изопод подотрядов Asellota, Valvifera и Oniscoidea в пресных и солоноватых водах о-ва Сахалин: 1 – *Asellus levandovororum*, 2 – *Saduria entomon*, 3 – *Idotea ochotensis*, 4 – *Ligia cinerascens*.

Встречается в течение круглого года в различных биоценозах скалистых, каменистых и илисто-песчаных грунтов (Кусакин, 1974) среди самых разнообразных водорослей и в зарослях морских трав, под валунами, в расселинах и в литоральных ваннах. В Амурском лимане, проливе Невельского и лагунных заливах северо-восточного Сахалина был встречен на песке, среди зарослей морских трав и водорослей совместно с *Eogammarus tiuschovi*.

Наибольшая численность рачков отмечается в сентябре, по окончании периода размножения, который проходит с апреля по сентябрь (Дулупов и др., 1986). Средняя

плодовитость составляет 103 икринки на самку. Плодовитость повышается с увеличением размеров. Продолжительность жизни – до 3 лет (Кусакин, 1982).

ПОДОТРЯД ONISCOIDEA Latreille, 1803

Семейство Ligiidae Dana, 1853

11. *Ligia cinerascens* Budde-Lund, 1885

Тихоокеанский приазиатский субтропическо-низкобореальный вид. Известен от побережья Желтого моря и Хакодате на юге до бухты Соколовской в Приморье, Южного Сахалина до м. Свободный (рис. 1.3) и Южных Курильских островов (до северо-западного побережья острова Итуруп, включительно) на севере (Кусакин, 1974; Дулепов и др., 1986; Лабай, 1999, 2005).

Типично супралиторальный вид, обитающий преимущественно на твердых грунтах. Автором был неоднократно отмечен в пресноводных супралиторальных ваннах, лежащих в русле ручьев, с численностью 2–4 экз./м² (Лабай, 1999, 2005).

Зимуют рачки в грунте или в листовном опаде. На супралиторали они появляются только в середине–конце мая при температуре почвы 7–10°C. Размножение лигий происходит в июне–июле, выход молоди – в конце июля. Продолжительность жизни до 4 лет (Дулепов и др., 1986). В лагуне Синхама (Центральная Япония) большая часть самок и самцов переживали только 1 зиму; незначительная часть самок существовала только в течение одного теплого периода (весна–осень) и лишь незначительная часть самцов переживала 3 зимы, при этом продолжительность нерестового периода составляла 5 месяцев (Furoto and Ito, 1999).

ПОДОТРЯД FLABELLIFERA Sars, 1899

Семейство Sphaeromatidae Milne-Edwards, 1840

12. *Gnorimosphaeroma ovatum* (Gurjanova, 1933)

Западно-тихоокеанский субтропическо-низкобореальный вид. Распространен от Шаньдуньского полуострова, острова Кюсю и Гавайских островов на юге до залива Чихачева, Александровска-Сахалинского (рис. 1.4) и острова Итуруп на севере (Кусакин, 1974, 1979; Дулепов и др., 1986; Лабай, 1999, 2004, 2005). Автором обнаружен в проливе Невельского.

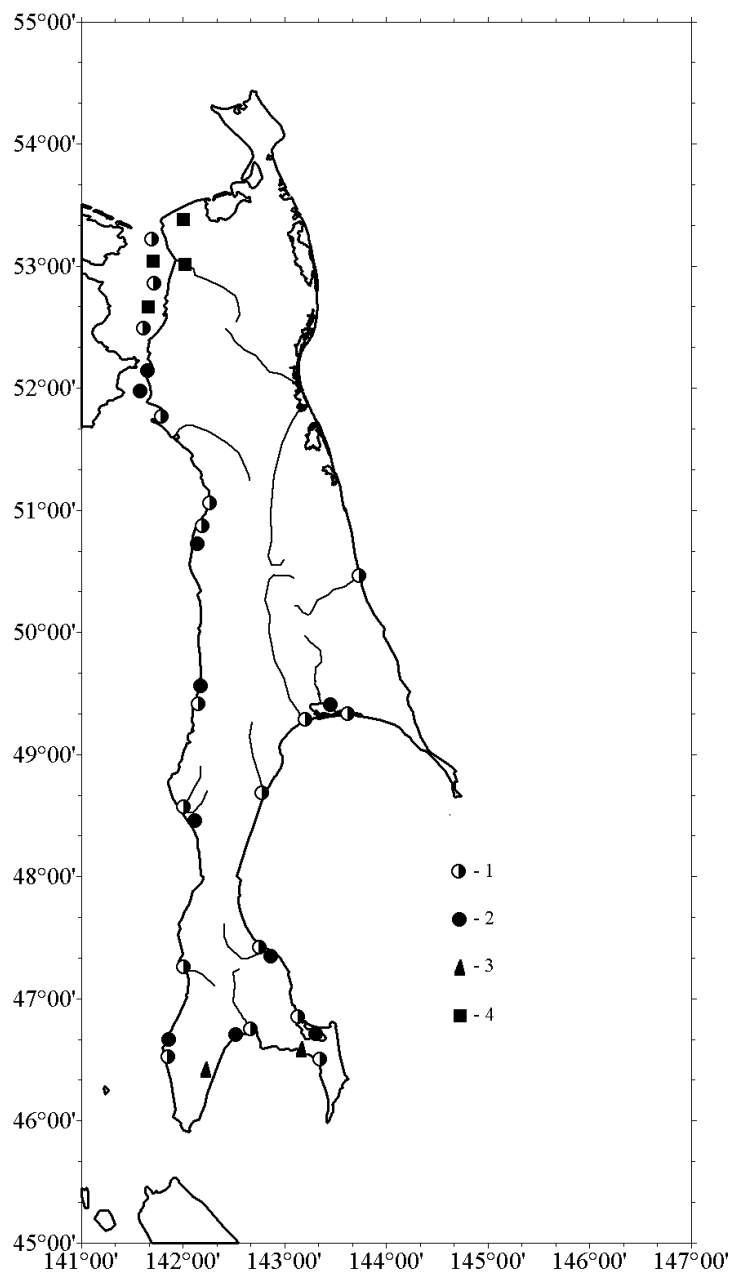


Рис. 1.4. Распространение изопод подотряда Flabellifera в пресных и солоноватых водах о-ва Сахалин: 1 – *Gnorimosphaeroma noblei*, 2 – *G. ovatum*, 3 – *G. kurilensis*, 4 – *Ichtyoxenus amurensis*.

Эвригалинный вид. Обитает на литорали и в верхней сублиторали до 25 м глубины; обычен в эстуариях рек, солоноватоводных лагунах, реликтовых солоноватых и пресных озерах (Боруцкий, Богословский, 1964; Ключарева и др., 1964; Кусакин, 1979).

Обычно приурочен к каменистым грунтам, хотя в эстуариях рек Ай и Найба отмечен на песке. Преимущественно мелководный вид. Максимальные значения плотности населения и биомассы наблюдаются в летний период. Размножение начинается при температуре воды 5°C в конце мая и продолжается до июня. Продолжительность

периода инкубации сильно зависит от температуры и составляет 65-70 суток при 14°C. К концу периода размножения наблюдается значительное преобладание самок вследствие более раннего (на 2-3 месяца) вымирания самцов. Продолжительность жизни - до 15 месяцев (Дулепов и др., 1986). По нашим наблюдениям, на озере Тунайча продолжительность жизни этого вида не превышает 1 года.

13. *Gnorimosphaeroma noblei* Menzies, 1954

Тихоокеанский широко распространенный бореально-субтропический вид. На американском побережье обнаружен у Северной Калифорнии, а по азиатскому побережью от Желтого моря на юге до Советской Гавани на севере, вдоль берегов острова Сахалин (рис. 1.4) и на побережье всех Курильских островов, Восточной Камчатки и всех Командорских островов (Кусакин, 1974, Кусакин, 1979; Дулепов и др., 1986; Лабай, 1999, 2004, 2005). В сборах Ушакова (1948) из Амурского лимана указан как *Neosphaeroma oregonensis*, Кусякиным (1979) данные образцы отнесены к *Gnorimosphaeroma noblei*.

Исключительно эвригалинный вид, встречается при солености воды от нормальной морской до совершенно пресной. Обитает на литорали и в верхних горизонтах сублиторали, встречается в устьях мелких речек.

По Дулепову и др. (1986) плотность населения максимальна в июле–сентябре, а биомасса – в июне–июле. Размножение изопод происходит с конца мая по конец августа. Период инкубации составляет от 20 до 40 суток и зависит от температуры воды. Самки в период размножения составляют около 3/4 популяции. Продолжительность жизни составляет 14–15 месяцев.

14. *Gnorimosphaeroma kurilensis* Kussakin, 1974

Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид. Обычен в реликтовых пресноводных озерах Южного Сахалина (рис. 1.4) и Южных Курильских островов (Miyadi, 1933, Miyadi, 1938a, 1938b, 1938 в; Боруцкий, Богословский, 1964; Ключарева и др., 1964; Кусакин, 1974; Лабай, 1999, 2005). На Сахалине отмечен в озерах Крестоножка и Червячное близ озера Тунайча, в Чибисанских озерах и в низовьях р. Ульяновка (п-ов Крильон) (Лабай, 1999).

Приурочен к каменистым и гравийным грунтам, хотя может встречаться и на песке. Обитает в диапазоне глубин до 4 м (Miyadi, 1938b).

Семейство Cymothoidae Leach, 1818

15. *Ichtyoxenus amurensis* (Gerstfeldt, 1858)

Дальневосточный пресноводный вид, заходящий в эстуарные воды. Обнаружен в бассейне Амура, включая Амурский лиман, и в некоторых реках Приморья и Забайкалья (Бирштейн, 1940; Кусакин, 1979, Старобогатов, 1995б). На острове Сахалин рачки сняты с чебаков *Leuciscus waleckii* из реки Успеновка и ключа Медвежий (бассейн озера Сладкое) и из реки Лангры (Лабай, 1996, 1999, 2005) (рис. 1.4).

Паразитирует в ротовой полости и в полости тела чебака *Leuciscus waleckii*, дальневосточного сазана *Suprinus amurensis*, сига *Caregonus ussuriensis* (Кусакин, 1979). В пресных водах северного Сахалина обнаружены как самки, так и самцы. Все самки имели марсупиальные сумки с молодыми рачками на последней стадии развития, рабочая плодовитость самок, обнаруженных в пробах, составляла 167 - 190 рачков (Лабай, 1999).

ОТРЯД AMPHIPODA Latreille, 1816

ПОДОТРЯД GAMMARIDEA Latreille, 1803

Семейство Pseudocrangonyctidae Holsinger, 1889

16. *Pseudocrangonyx bochaensis* (Derzhavin, 1927)

Обитает в полуподземных родниках Приморского края, Хабаровского края и северного Сахалина (вероятно вблизи г. Александровск-Сахалинский) (Державин, 1927; 1930; Бирштейн, 1939, 1940, 1955; Barnard J.L., Barnard C.M., 1983; Старобогатов, 1995б) (рис. 1.5).

Вполне вероятно, что имело место неправильное определение, и под этим названием существует какой-либо другой из обычных на Сахалине видов, скорее всего *Pseudocrangonyx relictus* (Labay, 2002).

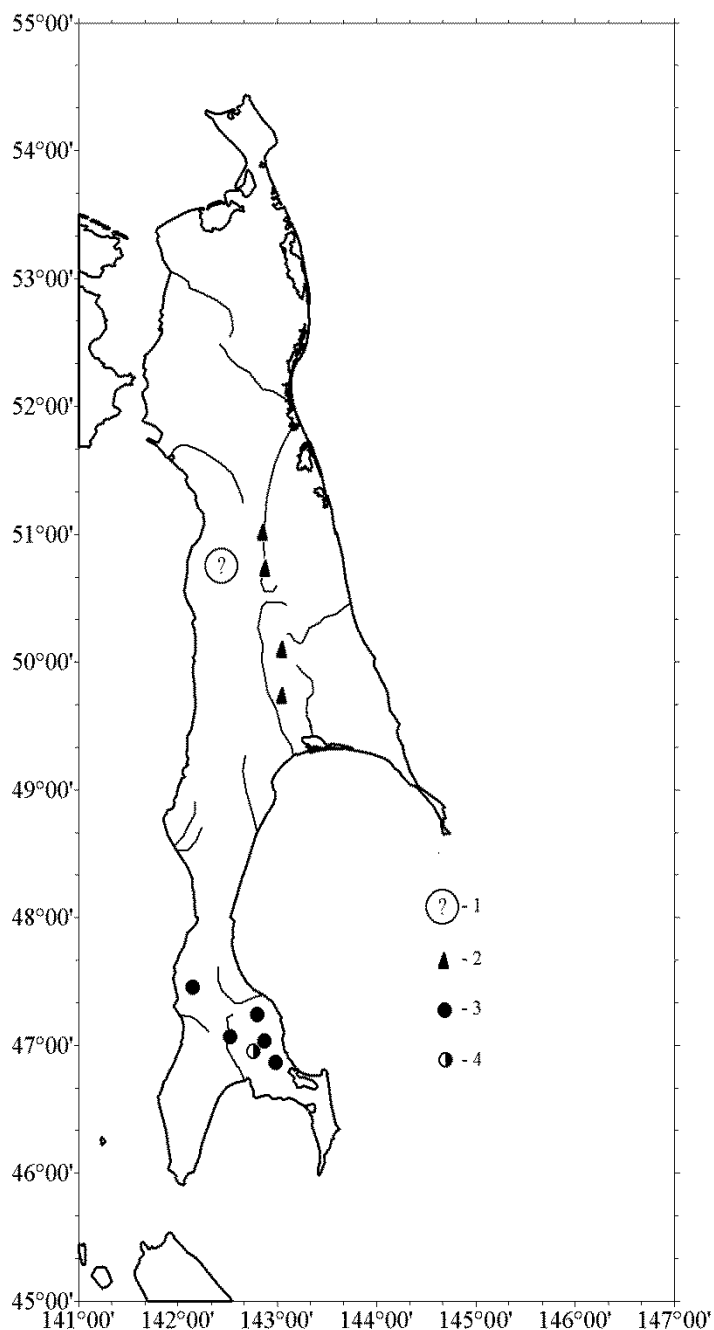


Рис. 1.5. Распространение бокоплавов рода *Pseudocrangonyx* в подземных водах о-ва Сахалин: 1 – *Pseudocrangonyx bochaensis*, 2 – *P. relictа*, 3 – *P. susunaensis*, 4 – *P. birsteini*.

17. *Pseudocrangonyx relictа* Labay, 1999

Обнаружен в истоках ручьев горного хребта Вайда и горы Командная (Смирныховский район) и в Поронайской долине в грунте и под камнями при температуре воды 4°C, недавно найден в выходах ключей в верховьях р. Тымь (Лабай, 1999, 2005; Labay, 2002) (рис. 1.5).

18. *Pseudocrangonyx susunaensis* Labay, 1999

Обитает в грунте в истоках родников на Сусунайском хребте близ города Южно-Сахалинск при температуре воды 4°C (Лабай, 1999; Labay, 2002), позднее был обнаружен автором в отрогах Камышёвого хребта близ г. Синегорск, вероятно к этому виду относятся особи, обнаруженные в истоках р. Новоселка (юго-западный Сахалин) (рис. 1.5).

19. *Pseudocrangonyx birsteini* Labay, 1999

Найден только в источнике на западном склоне горы Большевик (Сусунайский хребет) близ города Южно-Сахалинск (Лабай, 1999, 2005; Labay, 2002) в грунте при температуре воды 4°C (рис. 1.5).

Семейство Gammaridae Leach, 1814

20. *Gammarus lacustris* Sars, 1863

Широко распространенный бореальный евроазиатский вид (Дедю, 1980; Barnard J.L., Barnard C.M. 1983; Karaman, 1991; Старобогатов, 1995б). В пресных водах Дальнего Востока отмечен повсеместно от Камчатки до северного Приморья, Китая, Сахалина и Курил, Кореи, южного Приморья и северной Японии (Державин, 1923, 1927, 1930; Бирштейн, 1939; Бирштейн, 1940; Ушаков, 1948; Куренков, Медников, 1959; Лабай, 1999, 2005; Ueno, 1940; Barnard J.L., Barnard C.M, 1983; Karaman, 1991).

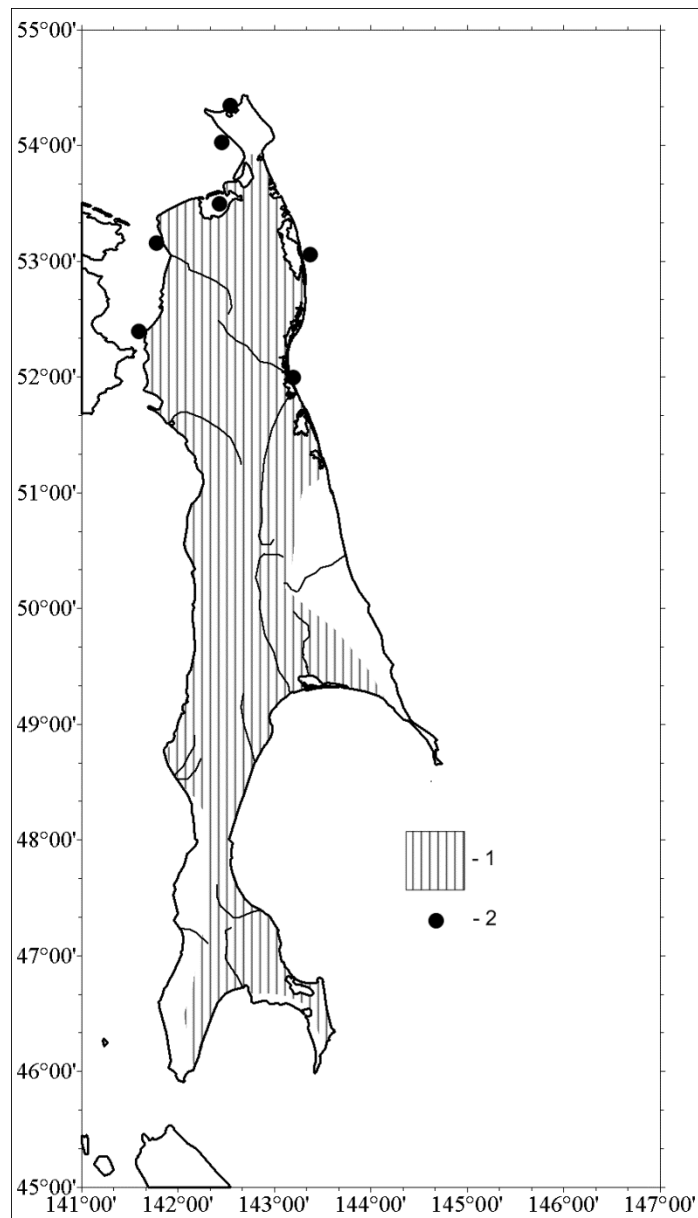


Рис. 1.6. Распространение бокоплавов рода *Gammarus* в пресных и солоноватых водах о-ва Сахалин: 1 – *Gammarus lacustris*, 2 – *G. wilkitzkii*.

Обычен по всей территории о-ва Сахалин, где приурочен к небольшим озерам, к озерцам и ручьям, в руслах рек держатся в заводях у берегов и в небольших лесных притоках, отмечен в вершинах заливов пресных озер, кроме генетически связанных с морем, на глубинах до 1 метра на илистом, песчано-илистом, гравийном и каменистом с примесью детрита грунтах, среди лиственного опада, в зарослях водной растительности. Часто встречается совместно с *A. levanidovorum* (Лабай, 1999); в последнее обнаружен в небольших равнинных водотоках южного Сахалина (рис. 1.6). На юге острова Сахалин обитает в верховьях рек, ручьях и родниках на небольших глубинах на илистом, песчано-илистом, гравийном и каменистом с примесью детрита грунтах, среди лиственного опада,

в зарослях водной растительности. В долинах сахалинских рек на склонах сопок встречается в мокрой прелой листве вне воды, что, вероятно, объясняется высокой влажностью воздуха. В истоках родников обитает совместно с видами рода *Pseudocrangonux*. Предпочитает холодные, хорошо аэрированные воды (Лабай, 1999) (рис. 1.6).

21. *Gammarus wilkitzkii* Virula, 1897

Бореально-арктический широко распространенный циркумполярный вид, заходящий в высокобореальные воды вплоть до Охотского моря (Бируля, 1897; Гурьянова, 1932, 1933, 1951; Ушаков, 1948; Цветкова, 1975; Bousfield, 1979; Barnard J.L., Barnard C.M., 1983; Старобогатов, 1995; Лабай, 1999, 2005; Gurjanova, 1930). В тихоокеанском регионе вдоль побережья Евразии проникает до северо-западной части Охотского моря, где встречен в Амурском лимане (Ушаков, 1948) и солоноватых заливах северной оконечности о. Сахалин (Лабай, 1999; Кафанов и др., 2003) (рис. 1.6).

Эпипелагический вид. Обитает как в прибрежье, так и в открытых частях океана до глубины 3906 м (в полярном бассейне, по материалам "СП-3", может образовывать скопления в тысячи экземпляров на нижней поверхности пакового льда (Цветкова, 1975). Морской эвригалинный вид; обычен в местах с сильным опреснением (устья крупных рек, Амурский лиман) – до 0,5‰ (Гурьянова, 1932; Ушаков, 1948); в открытом море обитает при солености 32-34‰ (Цветкова, 1975).

Цветкова (1975) отмечает, что для этого вида свойственен длительный (до 6 месяцев) инкубационный период. Размножающиеся самки (II стадия), вынашивающие до 97 яиц, были встречены в западной части Охотского моря в августе.

Семейство Anisogammaridae Bousfield, 1977

22. *Eogammarus kygi* (Derzhavin, 1923)

Бореальный, широко распространенный приазиатский вид. Населяет реки, ручьи и озера тихоокеанского побережья Азии от южного Приморья и южной части о. Хоккайдо до устья р. Анадырь (Державин, 1923, 1930; Birstein, 1933; Ueno, 1935; Бирштейн, 1939, 1940; Stephensen, 1944; Ушаков, 1948; Гурьянова, 1951; Куренков, Медников, 1959; Боруцкий, Богословский, 1964; Ключарева и др., 1964; Цветкова, 1965, 1975; Bousfield, 1977; Bousfield, 1979; Barnard J.L., Barnard C.M., 1983; Дулепов и др., 1986; Старобогатов, 1995б; Лабай, 1999). Цветкова (1975) отмечает присутствие этого вида в пресных водах Южного Сахалина. Автором были обнаружены особи вида в нижнем течении рек, в

лагунах и в реликтовых озерах вдоль всего побережья Сахалина (Лабай, 1999, 2005; Кафанов и др., 2003) (рис. 1.7).

Обитает в пресных и слабосоленых водах (до 5-7‰) на песчаных и галечных грунтах. Преимущественно мелководный вид. По данным автора, в оз. Тунайча образует обильные скопления в прибойной зоне на каменистых и гравийно-галечных грунтах, с глубиной сменяется видом *Melita nitidaformis*. Максимальные плотность населения и биомасса наблюдаются на гравийно-галечных грунтах в августе (после размножения), а затем, вследствие элиминации, показатели постепенно снижаются. Копуляция начинается после схода льда и продолжается до середины июля (единично – до конца августа). Наблюдается три пика размножения: первый приходится на начало периода копуляции, второй – на середину мая, третий – на конец июня. В начале периода размножения соотношение самцов и самок составляет 1:1, затем самцы постепенно вымирают (Дулепов и др., 1986). В озерах и реках на юге ареала бокоплавки имеют одногодичный жизненный цикл; в горных ручьях и родниках, а также на севере ареала, где более суровый температурный режим, этот вид имеет двухгодичный жизненный цикл. В оз. Тунайча имеет несколько генераций. Последняя вторая и третья летние генерации доживают до конца лета следующего года (1,5-летний жизненный цикл), первая генерация (весенняя) живет только в течение теплого периода.

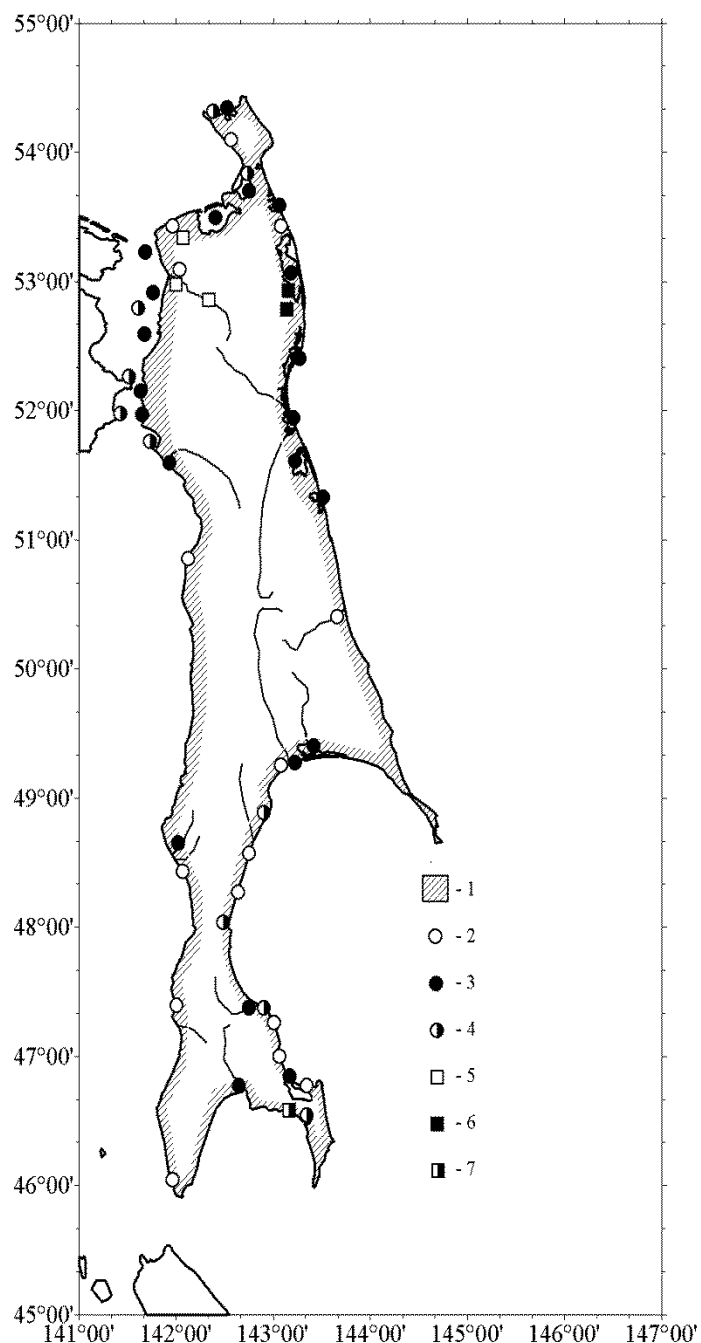


Рис. 1.7. Распространение бокоплавов семейств Anisogammaridae в пресных и солоноватых водах о. Сахалин: 1 – *Eogammarus kygi*, 2 – *E. barbatus*, 3 – *E. tiuschovi*, 4 – *Locustogammarus locustoides*, 5 – *L. intermedius*, 6 – *L. hirsutimanus*, 7 – *Annanogammarus annandalei*

23. *Eogammarus barbatus* (Tzvetkova, 1965)

Бореальный, широко распространенный приазиатский вид (от южного Приморья и южных Курил до Чукотского моря) (Цветкова, 1965, 1975; Кудряшов, 1972; Bousfield, 1979; Barnard J.L., Barnard C.M. 1983; Лабай, 1999, 2005). На острове Сахалин обитает в

нижнем течении рек восточного и западного побережий и в реликтовых озерах северо-западного побережья (Лабай, 1999, 2005) (рис. 1.7).

Эвригалинный вид, встречается в водах с соленостью до 28‰. Обитает в прибрежье морей, лагунах, лиманах, приустьевых участках рек. В оз. Тунайча в конце девяностых годов XX века был отмечен по всей акватории при солености биотического слоя воды равной 4,4-4,9‰. В настоящее время при солености 2-2,4‰ в основной акватории озера не обнаружен (Саматов и др., 2002).

Цветкова (1975) отмечает, что самки с зачатками оостегитов были встречены на юге ареала в январе. Отмечена значительная морфологическая изменчивость (Лабай, 1995).

24. *Eogammarus tiuschovi* (Derzhavin, 1927)

Бореальный широко распространенный приазиатский тихоокеанский вид. Распространен от Южного Приморья и северной Японии, вдоль побережья Японского и Охотского морей, Сахалина и Курильских островов, на север до восточного побережья Камчатки (Державин, 1927; Бирштейн, 1939, 1940; Ушаков, 1948; Булычева, 1957а; Куренков и Медников, 1959; Ключарева и др., 1964; Цветкова, 1965, 1972, 1975; Bousfield, 1979; Barnard J.L., Barnard C.M., 1983; Старобогатов, 1995б; Лабай, 1999, 2005).

Вид избегает открытых участков морского побережья и приурочен к кутовым участкам бухт, а также населяет лагуны, лиманы, устья ручейков и рек, нижнее течение медленнотекущих рек вдоль всего побережья Сахалина (Лабай, 1999) (рис. 1.7). Выдерживает колебания солености до 28‰. Н. Л. Цветкова (1975) отмечает, что в Южном Приморье вид был встречен при рН воды равном 7,0. В лагунах северо-восточного Сахалина сменяет доминирующий в олигогалинных водах *E. kygi* на границе солености 5–7‰. Населяет литораль и сублитораль до глубины 1–2 м, зимой обычно остается на свойственных ему летом участках (Цветкова, 1965). Встречен на песчаных, илисто-песчаных и заиленных каменистых грунтах.

Самки на I–III стадиях размножения встречены на юге ареала с мая по август, вымет молоди отмечен в июле; на севере ареала самки на I–III стадиях обнаружены в июле-сентябре, выход молоди – в начале сентября. Самки откладывают до 40 яиц (Цветкова, 1975).

25. *Locustogammarus locustoides* (Brandt, 1851)

Бореальный широко распространенный тихоокеанский вид, населяющий побережье Тихого океана от зал. Петра Великого и Северной Японии до Северной Аляски

и вдоль тихоокеанского побережья Америки на юг до острова Ванкувер (Державин, 1930; Бирштейн, 1940; Ушаков, 1948; Куренков и Медников, 1959; Цветкова, 1972, 1975; Bousfield, 1979; Barnard J.L., Barnard C.M. 1983; Старобогатов, 1995б). На Сахалине отмечен в солоноватых водах северо-западного и южного Сахалина (Цветкова, 1975; Лабай, 1999, 2005) (рис. 1.7).

Морской эвригалинный вид, обитающий в морских и солоноватых водах, лиманах и реликтовых озерах (Державин, 1927; Куренков, Медников, 1959; Цветкова, 1975) от супралиторали до верхних горизонтов литорали. Обычно приурочен к каменистому и валунному побережью, реже встречается на песке и заиленном грунте. Выносит значительные колебания рН среды (Дулупов и др., 1986). Наибольшие плотность населения и биомасса наблюдаются в летний период с мая по сентябрь и увеличиваются к районам с более холодным температурным режимом.

Размножение приурочено ко времени, когда вода прогревается до температуры 4–8°C до времени с прогревом воды 10–12°C. Наблюдается два пика размножения – весной и в начале лета. Самки рачков в возрасте 1 года могут иметь несколько пометов (2–3) за сезон, двухлетние самки имеют только один помет. Продолжительность периода инкубации составляет около 40 суток. Доля самок в популяциях в период размножения составляет 35–54% и увеличивается к холодноводным районам. Продолжительность жизни колеблется от 2 лет (в южных районах) до 3 лет (в северных районах) (Дулупов и др., 1986).

26. *Locustogammarus intermedius* Labay, 1996

Обнаружен в пресноводных водоемах северо-западной части о. Сахалин. Для данного вида характерна приуроченность к водным системам реликтового происхождения (оз. Сладкое, бассейн р. Лангры, причём в р. Лангры этот вид обитает вплоть до верховий, вытесняя *Gammarus lacustris*) (Ивлева и др., 1999; Лабай, 1996; Лабай, 1999, 2005) (рис. 1.7). Автором был обнаружен в нижнем течении реки Сомон (зал. Чихачева, материковое побережье Татарского пролива).

Пресноводный вид. Приурочен к песчаным и песчано-галечным грунтам, иногда с примесью детрита, присутствием коряг и редкой водной растительности на глубине до 1 м. Встречен при рН воды от 5,5 до 7. Самки с развитыми оостегитами и с яйцами в марсупиуме обнаружены в середине-конце августа (Лабай, 1996, 1999, 2005).

27. *Locustogammarus hirsutimanus* (Kurenkov et Mednikov, 1959)

Ранее был известен из приустьевых участков и нижнего течения рек западной и северо-восточной частей Охотского моря от Шантарского архипелага до Пенжинской губы (Куренков, Медников, 1959; Цветкова, 1972, 1975; Bousfield, 1979; Barnard J.L., Barnard C.M. 1983; Старобогатов, 1995б). На Сахалине обнаружен в южной части лагуны Пильтун близ устья р. Пильтун (Кафанов и др., 2003) и в нижнем течении р. Пильтун (Сафронов и др., 2000), недавно обнаружен автором в нижнем течении рр. Даги и Набиль.

Пресноводно-солонатоводный вид.

По данным Н. Л. Цветковой (1975), самки с зачатками оостегитов и с яйцами в марсупиальной сумке (I стадия) обнаружены в середине июля.

28. *Annanogammarus annandalei* (Tattersall, 1922)

Тихоокеанский субтропическо-низкобореальный приазиатский вид. Распространен в пресных и солонатовых озерах, ручьях и в прибрежных водах от восточного Китая, средних и северных островов Японии до Южного Сахалина (рис. 1.7) и Южных Курильских островов (Stephensen, 1944; Боруцкий, Богословский, 1964; Ключарева и др., 1964; Цветкова, 1965; 1972; 1975; Bousfield, 1979; Barnard J.L., Barnard C.M., 1983; Старобогатов, 1995б; Лабай, 1999).

Преимущественно пресноводный вид, изредка заходящий в солонатовые воды (Цветкова, 1975). Обитает на каменистом, галечном и илистом с ракушкой и галькой грунтах на глубине до 77 м и в подземных водах (Ueno, 1971). Совершает вертикальные миграции (Nagata, 1965). На Сахалине довольно обилен в мелких ручьях, впадающих в лагуну Буссе, встречен в потамали р. Арсентьевка.

Семейство Melitidae Bousfield, 1973

29. *Melita nitidaformis* Labay, 2003

Приазиатский нижебореальный вид. Эндемик Сахалина. Известен лишь из типового местообитания – оз. Тунайча (Саматов и др., 2002; Labay, 2003) (рис. 1.8).

Обитает при солености 1,2–4,9‰ на гравийно-галечных и песчаных грунтах в зарослях растительности от уреза воды до глубины 10 м. С увеличением глубины сменяет массовый в прибойной полосе вид *E. kygi*.

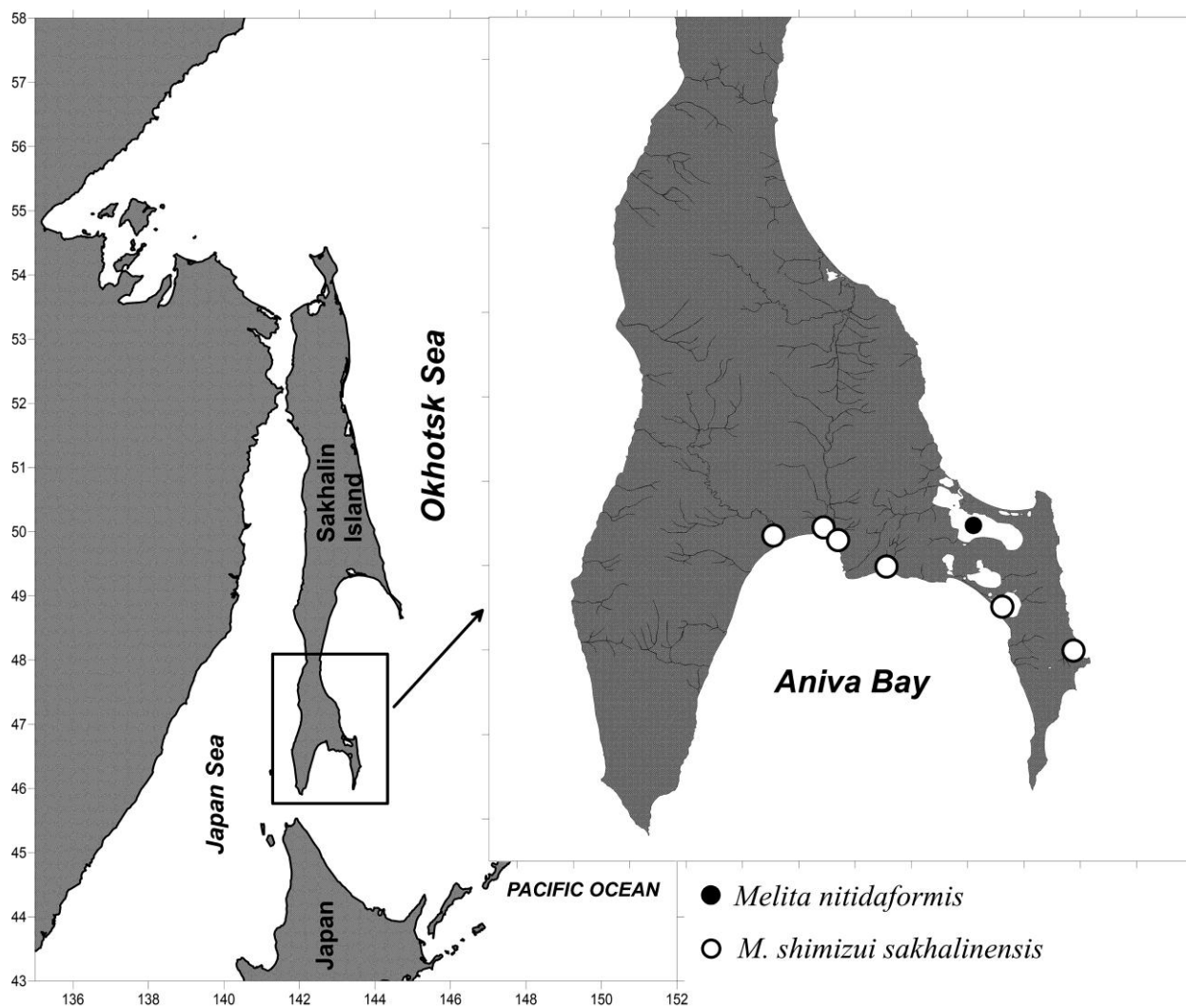


Рис. 1.8. Распространение бокоплавов семейств Melitidae в пресных и солоноватых водах о. Сахалин: *Melita nitidaformis* и *Melita shimizui sakhalinensis*

30. *Melita shimizui sakhalinensis* Labay, 2016

Приазийский нижнебореальный подвид. Эндемик Сахалина. Известен эстуариев рек и морских лагунных озер южного Сахалина (Labay, 2016) (рис. 1.8).

Обитает при солености более 7‰ на гравийно-галечных и песчаных грунтах в зарослях растительности.

Семейство Eusiridae Stebbing, 1888

31. *Sternomoera moneronensis* Labay, 1997

Приазийский нижнебореальный вид. Эндемик о. Монерон (Лабай, 1997; 1999, 2005).

Пресноводный вид. На о-ве Монерон обитает под камнями в ручьях (рис. 1.9).

32. *Sternomoera rhyaca* Kuribayashi, Mawatan & Ishimaru, 1996

Приазиатский нижнебореальный вид. Обнаружен в ручьях и родниках о. Хоккайдо (Япония) (Ueno, 1933; Гурьянова, 1951; Barnard & Karaman, 1991; Лабай, 1997). Автором обнаружен в ручье, впадающем в залив Анива, в 2 км южнее устья р. Островка, в 4 км севернее п. Новиково (Тонино-Анивский полуостров), в горном ручье бассейна р. Игривая в 10 км севернее п. Новиково и в горном ручье, впадающем в зал. Анива в 2 км севернее п. Пригородное под камнями (Лабай, 2003), недавно обнаружен в родниках и ручьях юго-западного Сахалина на север до п. Бошняково (рис. 1.9).

Пресноводный вид, доминирующий в сообществах бентоса горных безрыбных креналей Тонино-Анивского полуострова (1025 экз./м²; 4,794 г/м²).

Семейство Pontoporeiidae Dana, 1855

33. *Monoporeia affinis* (Lindstrom, 1855)

Арктическо-бореальный вид. В Тихом океане обнаружен в опресненных участках и реликтовых озерах побережья Берингова моря, в Амурском лимане (Гурьянова, 1951, 1962) и в лагунах северо-восточного побережья острова Сахалин (Лабай, 1999, 2005; Кафанов и др., 2003); недавно был обнаружен автором в проливе Невельского (рис. 1.9).

Обитает на илистых и песчано-илистых грунтах на малых (до 50 м) глубинах при солености более 10‰ и температуре воды от -0,9°C до 15°C.

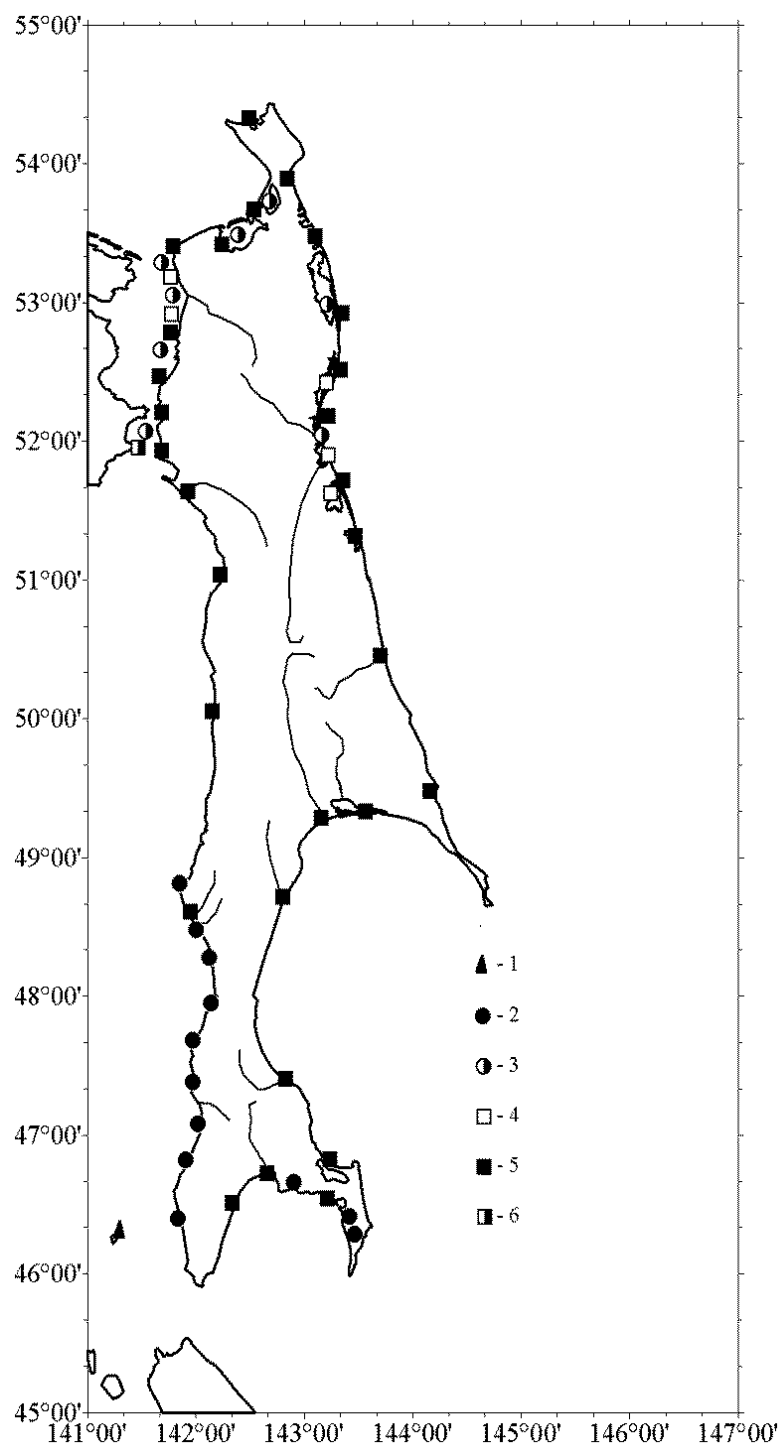


Рис. 1.9. Распространение бокоплавов семейств Eusiridae, Pontoporeidae и Dogielinotidae в пресных и солоноватых водах о. Сахалин: 1 – *Sternomoera moneronensis*, 2 – *S. rhyaca*, 3 – *Monoporeia affinis*, 4 – *Pontoporeia femorata*, 5 – *Dogielinotus moskvitini*, 6 – *Haustorioides magnus*.

34. *Pontoporeia femorata* Kroyer, 1842

Арктическо-бореальный вид, обладающий широким распространением. В Тихом океане обычен в Беринговом и Охотском морях, в северной части Японского моря

(Ушаков, 1948; Гурьянова, 1951, 1962). Отмечен в водах Амурского лимана и северо-восточных лагун острова Сахалин (Кафанов и др., 2003; Лабай, 1999, 2005) (рис. 1.9).

Обитает преимущественно на малых, порядка 10–50 м (150), глубинах на песчаных, песчано-илистых и илистых грунтах при солености от 7‰ до 36‰ и температуре воды от -1° С и выше (Гурьянова, 1962).

Семейство Dogielinotidae Bousfield et Tzvetkova, 1982

35. *Dogielinotus moskvitini* (Derzhavin, 1930)

Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид. Встречается от Корейского полуострова до южной части Охотского моря. Характерный обитатель опресненных участков (Державин, 1930; Баусфилд, Цветкова, 1982; Barnard J.L., Barnard C.M. 1983; Дулепов и др., 1986; Старобогатов, 1995б). На о. Сахалин обнаружен в эстуариях практически всех рек, в лагунах северо-восточного Сахалина, в реликтовых озерах, в опресненной части Амурского лимана и пр. Невельского на песчаных и песчано-илистых грунтах (Ушаков, 1948; Баусфилд, Цветкова, 1982; Бирштейн, 1940; Лабай, 1999; Кафанов и др., 2003; Саматов и др., 2002) (рис. 1.9).

Крайне эвригалинный вид, переносит изменения солености от морской (32–33‰) до пресной (Баусфилд, Цветкова, 1982). Максимальных количественных показателей достигает на песчано-илистых грунтах.

Размножение происходит в течение лета. В Ныйском заливе самки на II стадии размножения обнаружены в августе. Плодовитость самок составляет около 40 яиц. Продолжительность жизни достигает 1 года (Дулепов и др., 1986).

36. *Haustorioides magnus* Bousfield in Bousfield et Tzvetkova, 1982

Тихоокеанский приазиатский нижнебореальный вид с ареалом, охватывающим северную часть Японского моря до зал. Посъет (Баусфилд, Цветкова, 1982). В июне 2003 г. этот вид был обнаружен на о. Сахалин на каменистой литорали пр. Невельского совместно с *L. locustoides*, недавно обнаружен на литорали зал. Байкал и в эстуариях рек зал. Анива (рис. 1.9).

По-видимому, морской эвригалинный вид, выдерживающий значительное опреснение.

Семейство Talitridae Rafinesque, 1815

37. *Orchestia ochotensis* Brandt, 1850

Широко распространенный тихоокеанский приазиатский бореальный вид, известный от южного побережья о. Сахалин и о-вов Малой Курильской гряды до северной части Берингова моря (Державин, 1923, 1930; Бирштейн, 1939, 1940; Ушаков, 1948; Булычева А.И. 1957б; Куренков и Медников, 1959; Дулепов и др., 1986; Старобогатов, 1995б; Лабай, 1999). Единичные экземпляры были встречены автором на берегу реки Песковка (приток реки Очепуха) среди листвы в 20 км от морского побережья, в верховьях рр. Лютога и Сусуя; обычный вид лагун северо-восточного Сахалина (Кафанов и др., 2003; Лабай, 1999) (рис. 1.10).

Массовый супралиторальный вид, приуроченный к выбросам водорослей на песчаных и каменистых с песчаной подстилкой грунтах. К пресным водам имеет косвенное отношение, так как на о-ве Сахалин встречается в супралитерали реликтовых солоноватых и пресноводных озер, лагун и в долинах рек, вблизи русла.

По Дулепову с соавторами (1986) самые высокие плотность и биомасса отмечаются в июле. На юге ареала орхестии начинают размножаться в конце апреля и заканчивают в августе. Период инкубации продолжается 18–20 суток. Годовалые самки дают до 4 пометов за сезон, самки в возрасте 2 лет – 1–2 помета, после чего отмирают. На юге ареала доля самок в период размножения составляет в среднем 74%, а на севере – 82%. Продолжительность жизни зависит от времени появления особи (весной или летом) и составляет от 18 до 22 месяцев. На севере ареала орхестии доживают до 2,5–3 лет.

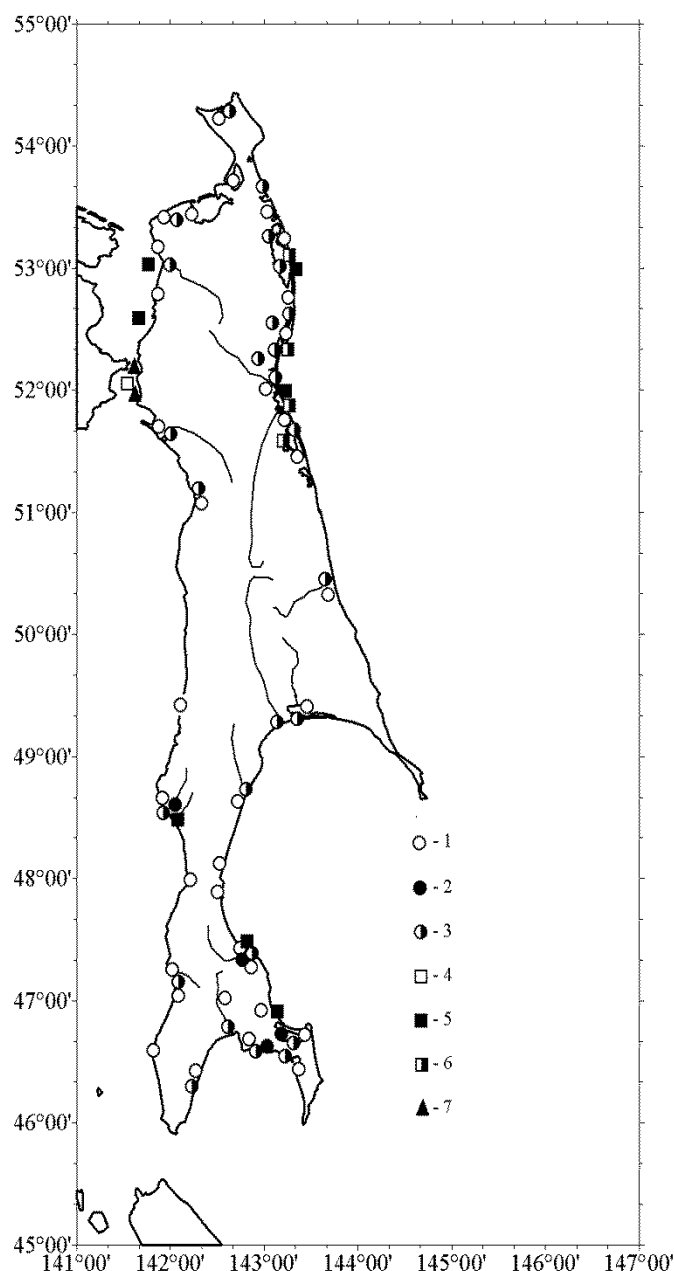


Рис. 1.10. Распространение бокоплавов семейств Talitridae и Corophiidae в пресных и солоноватых водах о. Сахалин: 1 – *Orchestia ochotensis*, 2 – *Tallorchestia crassicornis*, 3 – *Kamaka kuthae*, 4 – *K. derzhavini*, 5 – *Corophium steinegeri*, 6 – *C. bonelli*, 7 – *C. crassicorne*.

38. *Tallorchestia crassicornis* Derzhavin, 1937

Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид. Широко распространен на побережье Японского моря, западном побережье Южного Сахалина, в заливе Анива, у Японии и Курильских островов (Гурьянова, 1951; Булычева, 1957б; Дулепов и др., 1986; Лабай, 1999).

Преимущественно морской супралиторальный вид, но иногда его представители поселяются на берегах опресненных лагун, рек, ручьев, часто встречаются далеко от

берега. В массе рачки заселяют песчаные берега реликтовых озер, реже встречаются в выбросах рдестов (рис. 1.10). На озере Тунайча является доминирующим видом в супралиторали, откуда иногда попадает в воду в прибрежную полосу (Иванков и др., 1999; Саматов и др., 2002). Обычно зарывается в песок на 3–7 см. Переувлажнения не переносит и в период дождей уходит на сухие места. На юго-западном побережье о. Сахалин в районе м. Кузнецова автор отмечал присутствие рачков внутри стеблей растущего дудника. По Дулепову и др. (1986) максимальные количественные показатели отмечаются в июне.

Зимняя генерация рачков размножается в конце весны – начале лета и в августе, после чего отмирает. Имеет простой одногодичный цикл (Дулепов и др., 1986).

Семейство Corophiidae Dana, 1849

39. *Kamaka kuthae* Derzhavin, 1923

Распространен в пресных и солоноватых водах вдоль тихоокеанского побережья Азии от Камчатки до Японии включительно (Державин, 1923, 1930; Бирштейн, 1940; Гурьянова, 1951; Куренков, Медников, 1959; Боруцкий, Богословский, 1964; Ключарева и др., 1964; Barnard J.L., Barnard C.M. 1983; Barnard et Karaman, 1991; Лабай, 1999, 2005) (рис. 1.10).

Пресноводно-солоноватоводный вид, выдерживающий значительные колебания солености и температуры. Обычен на песчаном и песчано-илистом грунтах в низовьях рек, лагунах и озерах, связанных с морем. В лагуне Пильтун обнаружил значительную морфологическую изменчивость в зависимости от солености воды (Лабай, 2002а).

В пресной воде отношение самок к самцам составляло 1 : 1; в солоноватой – от 1,2 : 1 до 1,45 : 1. Рабочая плодовитость самок достигала 22 яйца на марсупиум. В лагунах северо-восточного Сахалина данный вид имеет двухгодичный цикл (Лабай, 2002а).

40. *Kamaka derzhavini* Gurjanova, 1951

Приазиатский широкобореальный вид. Исходно был обнаружен на мелководьях морского побережья Камчатки (Гурьянова, 1951). Автором был найден на прибрежных опресняемых мелководьях пролива Невельского (рис. 1.10). Для Сахалина указан впервые (Лабай, 2004, 2005).

Вероятно, морской эвригалинный вид.

Е.Ф. Гурьянова (1951) четко отделяла данный вид от предыдущего, но автором (Лабай, 2002а) было показано, что с увеличением солености у *K. kuthae* появляются

некоторые морфологические признаки *K. derzhavini*. На данный момент вопрос об отношениях этих двух видов остается открытым.

41. *Corophium steinegeri* Gurjanova, 1951

Тихоокеанский бореальный приазиатский вид. Известен от восточной Камчатки до южного Сахалина. Обитает на литорали и малых глубинах сублиторали открытого побережья, эстуариях рек и солоноватоводных лагунах (Гурьянова, 1951; Ключарева и др., 1964; Лабай, 1999) (рис. 1.10).

Эвригалинный вид.

42. *Corophium bonelli* (M.-Edw., 1830)

Достаточно обычный вид в морских водах северного полушария (широко распространенный бореальный вид) (Гурьянова, 1951; Barnard et Karaman, 1991). На Сахалине, помимо морских вод, был обнаружен в ряде лагун северо-восточного Сахалина (Кафанов и др., 2003) (рис. 1.10).

Морской эвригалинный вид.

43. *Corophium crassicorne* Bruzelius, 1859

Достаточно обычный литоральный вид в морских водах северного полушария (широко распространенный бореальный вид), обычен на шельфе прилегающем к о. Сахалин (Гурьянова, 1951; Barnard et Karaman, 1991). В солоноватых водах о. Сахалин был впервые обнаружен автором на мелководьях в проливе Невельского (Лабай, 2004, 2005) (рис. 1.10).

Морской эвригалинный вид.

НАДОТРЯД EUCARIDA Calman, 1904

ОТРЯД DECAPODA Latreille, 1803

ПОДОТРЯД CARIDEA Dana, 1852

Семейство Crangonidae (White, 1847) Bate, 1885

44. *Crangon septemspinosa* Say, 1818

Циркумбореальный вид с разрывом ареала вдоль восточного берега Атлантического океана. Известен от залива Лаврентия до Флориды, от арктического побережья Аляски до островов Шумагина, от северной части Охотского моря до залива Петра Великого и Японии (Бражников, 1907; Ушаков, 1948; Виноградов, 1950; Ключарева и др., 1964; Лабай, 1999, 2005). На острове Сахалин известен вдоль всего побережья.

Массовая форма в Амурском лимане, проливе Невельского, лагунах северо-восточного Сахалина, реликтовых озерах и в устьях всех рек (Лабай, 1999; 2002б; Саматов и др., 2002; Кафанов и др., 2003) (рис. 1.11).

Солноватоводно-морской вид, предпочитающий песчаные грунты. Самки вынашивают до 1680 икринок (Заренков, 1965).

45. *Crangon amurensis* Bražnikov, 1907

Известен из солоноватых вод Хабаровского края и о-ва Сахалин (Бражников, 1907). На острове Сахалин известен вдоль всего побережья. Массовая форма в Амурском лимане, проливе Невельского, лагунах северо-восточного Сахалина, реликтовых озерах и в устьях всех рек (рис. 1.11).

Семейство Palaemonidae Rafinesque, 1815

46. *Palaemon paucidens* (de Naan, 1841)

Дальневосточный низкобореальный вид. Обитает в пресных водах Сахалина, Курильских островов, Японии, Южного Приморья (Бражников, 1907; Miyadi, 1933; Бирштейн, Виноградов, 1934; Уено, 1935; Бирштейн, 1940; Куренков, 1950; Виноградов, 1950; Holthuis, 1950; Куренков, 1958; Tsuneichi, 1958; Ключарева и др., 1964; Kamiguchi, 1968; Дулепов, 1977; Nishin, 1981; Дулепов и др., 1986; Старобогатов, Василенко, 1995). На Сахалине этот вид обитает в реках, озерах и лагунах южной части, бассейне рек Поронай и Тымь, отсутствует в северной части острова (Лабай, 1999) (рис. 1.11).

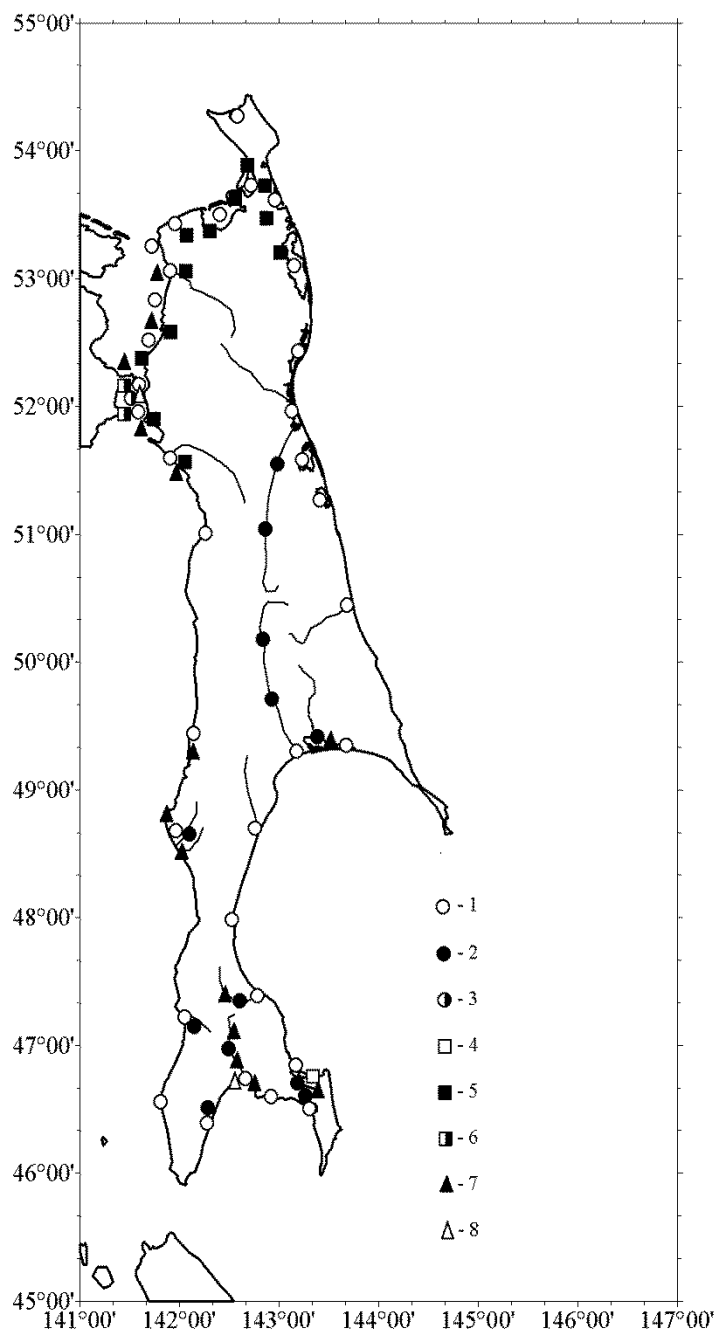


Рис. 1.11. Распространение десятиногих раков в пресных и солоноватых водах о-ва Сахалин: 1 – *Crangon septemspinosa*, *Crangon amurensis*, 2 – *Palaemon paucidens*, 3 – *P. modestus*, 4 – *Palaemonetes sinensis*, 5 – *Cambaroides schrenckii*, 6 – *Upogebia major*, 7 – *Eriocheir japonica*, 8 – *Deiratonotus cristatum*.

Преимущественно пресноводный вид, в Южном Приморье обычен в опресненных участках залива Петра Великого. Креветки предпочитают хорошо прогреваемые участки, особенно мелководья с зарослями водной растительности, реже встречаются на открытом дне и у поверхности в открытых участках водоемов. Куренков (1950) отмечает, что в Японии креветки обитают в озерах до 60 м глубины. Наиболее многочисленны

яйценозные самки и молодь; в сентябре-октябре взрослые особи отходят на более глубокие места, а в ноябре за ними на зимовку следуют и молодые особи. На оз. Тунайча автором были отмечены суточные миграции креветок: основной подход креветок к берегу отмечался ночью.

По Дулепову с соавторами (1986) на юге ареала период размножения продолжается с мая по начало августа. Доля яйценозных самок увеличивается с начала мая по середину июня от 5% до 63%, с третьей декады июля этот показатель закономерно снижается по мере вылупления личинок до 5,6% в начале августа. Самки достигают половой зрелости лишь на втором году жизни, имеют только 1 помет и вынашивают яйца около 2 месяцев при средней температуре 14,8°C. Отношение самок к самцам увеличивается от 1,25 у сеголеток, до 15,4 у рачков в возрасте 4 лет. Плодовитость креветок составляет 101–522 яйца и существенно зависит от длины тела самок. Продолжительность жизни 4 года, но основную массу популяции составляют креветки в возрасте 1–2 лет (89,3%).

На юге о-ва Сахалин в реках отличается значительными миграциями в верховья рек во второй половине лета – начале осени.

47. *Palaemon modestus* (Heller, 1862)

Дальневосточный нижнебореальный вид. На Дальнем Востоке России отмечен в бассейне р. Амур (Виноградов, 1950; Куренков, 1950; Куренков, 1958; Старобогатов, Василенко, 1995). Автором был единично зарегистрирован в сентябре 2001 г. в пр. Невельского (рис. 1.11), возможно, имел место вынос водами р. Амур или материковых рек бассейна пролива Невельского (Лабай, 2004, 2005).

48. *Palaemonetes sinensis* (Solland, 1911)

Распространен от Китая (низовья р. Янцзы) на юге до низовьев р. Амур (в т. ч. в оз. Ханка), в озерах Южного Сахалина и Южных Курильских островов (Бирштейн, Виноградов, 1934; Бирштейн, 1939, 1940; Holthuis, 1950; Виноградов, 1950; Куренков, 1950; Куренков, 1958; Ключарева и др., 1964; Старобогатов, Василенко, 1995). На Сахалине вид отмечен в группе озер Тонино-Анивского полуострова (Ключарева и др., 1964; Старобогатов, Василенко, 1995; Лабай, 1999, Планктон ..., 2010) (рис. 1.11). Автором обнаружен в массе в эстуарии р. Лютога.

Пресноводный вид. Обычен в придаточных водоемах в зарослях макрофитов и в речках со слабым течением на песчано-илистом грунте.

Икра появляется в середине мая. Максимальная плодовитость составляет 150 икринок на самку. Период инкубации составляет 48 дней. Выход зоэа в водоемах нижнего

Амура осуществляется в конце первой декады июля. Чувствительны к изменению температуры, с похолоданием прекращаются ночные миграции (Куренков, 1950).

ПОДОТРЯД ASTACIDEA Latreille, 1803

Семейство Cambaridae Hobbs, 1942

49. *Cambaroides schrenckii* (Kessler, 1874)

Дальневосточный нижнебореальный вид. Эндемик бассейна Амура (Бражников, 1907; Бирштейн, Виноградов, 1934; Бирштейн, 1940; Ушаков, 1948; Мокиевский, 1949; Виноградов, 1950; Бродский, 1974; Лабай, 1996; Старобогатов, 1995а; Старобогатов, Василенко, 1995). Обитает в пресноводных водоемах и водотоках р. Амур и в реках и озерах северной части острова Сахалин (по северо-западному побережью к северу от г. Александровск-Сахалинский; по северо-восточному побережью на юг до п. Пильтун) (Живоглядова, Лабай, 2002; Басарукин, Клитин, 1997; Лабай, 1999, 2005; Kawai & oth., 2013, 2016) (рис. 1.11).

Раки обитают в любых типах пресноводных водоемов и водотоков, исключая стремнину рек и заболоченные водоемы, хотя выносят незначительное осолонение и встречаются в эстуариях рек, впадающих в Амурский лиман. Предпочитают коряжистое, заросшее растительностью дно. Оптимальная температура обитания составляет 19°C; оптимальная рН среды – 6,5–7. Обладают выраженным тигмотаксисом, Летом молодь обычна на заросших растительностью, хорошо прогреваемых мелководьях и мелких ручьях; взрослые особи, напротив, концентрируются в прибрежье озер на глубинах 0,5–2 м. На мелководьях среди растительности сеголетки образуют скопления до 50 экз./м². Взрослые особи в коряжистых местах встречаются до 3–7 экз./м². В сентябре все раки мигрируют на глубины.

Абсолютная плодовитость самок составляет 200–240 яиц на одну самку (Лабай, 1999). Спаривание раков наблюдалось автором в малых озерах на м. Лах в середине октября.

ПОДОТРЯД ANOMURA H. Milne Edwards, 1832

Семейство Callianassidae (Dana, 1852)

50. *Upogebia major* (de Naan, 1849)

Тихоокеанский приазиатский субтропическо-низкобореальный вид. Распространен от южной Японии до северной части Татарского пролива (Виноградов, 1950). Автором был обнаружен в сентябре 2001 г. в пр. Невельского. Во время июньской съемки

СахНИРО в 2003 г. был обнаружен там же в массе на песчаных и илистых грунтах при солености 6–11‰ (рис. 1.11).

По опросным данным является стандартным видом в питании нагульной калуги в пр. Невельского.

ПОДОТРЯД BRACHIURA Latreille, 1803

Семейство Grapsidae Dana, 1852

51. *Eriocheir japonica* de Naan, 1850

Тихоокеанский приазиатский субтропическо-низкобореальный вид. Эстуарии, низовья рек, лагуны и реликтовые озера Восточно-Китайского, Желтого, Японского и Охотского морей (Бражников, 1907; Бирштейн, Виноградов, 1934; Уено, 1935; Бирштейн, 1940; Ушаков, 1948; Виноградов, 1950; Gamo, 1958; Ключарева и др., 1964; Старобогатов, Василенко, 1995). На о. Сахалин отмечен повсеместно вдоль западного побережья, в том числе и в Амурском лимане, на Охотоморском побережье отмечен вдоль берегов зал. Анива и восточного берега на север до зал. Терпения, включительно (Лабай, 1999) (рис. 1.11).

Преимущественно пресноводно-солонатоводный вид. Отличаются протяженными катадромными миграциями. На нагул поднимаются в вверх по течению рек до 100 км. Обычны на песчаных и песчано-илистых грунтах. Размножаются и зимуют в эстуариях и приустьевых участках моря. С наступлением весны поднимаются вверх по течению, заходя даже в ритраль. Гамё (1958) описывает стадию мегалопе II из устья рек северной Японии, обнаруженную в начале июня. Чувствительны к содержанию в воде кислорода. В конце августа 1991 г. наблюдался замор крабов во время загнивания воды в р. Лютога после массового нереста лососевых.

Семейство Camptandriidae Stimpson, 1858

52. *Deiratonotus cristatum* (de Man, 1895)

Тропическо-субтропическо-низкобореальный вид. Обитает вдоль побережья Японского архипелага у островов Хонсю, Сикоку и Кюсю и по берегам Кореи, Вьетнама и Китая на север до Желтого моря (De Man, 1895; Старобогатов, 1972; Tunc, 1976); северной границей его распространения считался зал. Муцу префектуры Аомори (Tunc, 1976). На Сахалине встречен в эстуарии р. Средняя (рис. 10) на глинисто-песчаной литорали (Лабай, 2004). В июне 2003 г. сотрудником СахНИРО В. Д. Никитиным был пойман на илисто-песчаной литорали пр. Невельского (рис. 1.11).

Хорошо переносит опреснение: во время отлива в эстуарии отмечена пресная вода, а во время прилива соленость достигает 22‰. В месте обнаружения весьма обычен. На песчано-гравийной литорали образует скопления с численностью около 6 экз./м²; на глинисто-илистой литорали – до 36 экз./м² (Лабай, 2004). Автором несколько экземпляров содержались в пресной воде более двух недель, в течение всего эксперимента находились в хорошем состоянии, после чего опыт был прекращен.

2. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД О. САХАЛИН ПО ФАУНЕ ВЫСШИХ РАКОВ

Вопросы зоогеографического районирования о. Сахалин по различным таксонам пресноводной фауны давно привлекают к себе внимание исследователей (Берг, 1949; Круглов, Старобогатов, 1993; Никифоров, 2001; Прозорова, 2001; Сафронов, Никифоров, 1995; Старобогатов, 1995; Таранец, 1938; Черешнев, 1998).

Наиболее позднее и тщательное исследование выполнено В. В. Богатовым с соавторами (Биогеография..., 2007). В него включен анализ по различным группам растений и беспозвоночных; среди последних рассмотрены некоторые пресноводные таксоны: моллюски, веснянки и хирономиды. Наиболее важным биогеографическим рубежом является линия Шмидта, разделяющая северо-восточную и юго-западную части острова. Анализ ареалов наземной и пресноводной фауны и флоры показал наличие еще 14 выделов. Вторые по значению после линии Шмидта биогеографические барьеры: по южной границе Северо-Сахалинской низменности; барьер, отграничивающий Тымь-Поронайский район; барьер в районе Перешейка.

В данном разделе автор ограничится зоогеографическим анализом по фауне высших раков пресных и солоноватых вод о. Сахалин (Лабай, 2011).

Привлечение для зоогеографического анализа высших раков дает ряд преимуществ перед аналогичным анализом по пресноводной ихтиофауне, моллюскам и амфибиотическим насекомым, позволяющих описать зоогеографическое районирование о. Сахалин не только как набор климатически и географически обособленных участков, но и как результат длительного исторического процесса. Перечислим некоторые из них:

1) отсутствие вневодных стадий развития (как, например, у амфибиотических насекомых), позволяющих преодолевать водоразделы;

2) отсутствие расселяющейся стадии – пелагических или паразитических личинок, как у моллюсков (у высших раков пресных и солоноватых вод о-ва Сахалин пелагическую личинку имеют только креветки);

3) отсутствие ярко выраженных нагульных и нерестовых миграций, как у многих рыб (среди высших раков некоторым исключением являются японский мохнаторукий краб, которому свойственны значительные нагульные миграции вверх по течению рек и бокоплав *Sternomoera rhyasa*);

4) наличие ярко выраженных физиологически обусловленных барьеров солености, препятствующих расселению пресноводных и солоноватоводных ракообразных через прибрежные морские воды (Хлебович, 1989).

Перечисленные особенности позволяют провести зоогеографическое районирование о. Сахалин, основываясь не только на климатических и географических особенностях острова, но и на историко-геологических характеристиках.

При зоогеографическом описании о. Сахалин по фауне высших раков по ряду причин возникают определенные трудности. Главными из них являются: 1) географическая разобщенность биотопов; 2) разница в историческом происхождении отдельных частей острова Сахалин и сопутствующем генезисе отдельных видовых комплексов высших раков. Рассмотрим каждую из причин отдельно.

Географическая разобщенность биотопов. Рельеф острова достаточно неоднороден. Северная часть острова (исключая п-ов Шмидта) равнинная, с большим количеством болот, зарастающих озер и рек с медленным течением; солоноватоводные водоемы здесь представлены такими большими образованиями, как Амурский лиман, пр. Невельского и лагуны северного Сахалина. Большинство рек здесь не имеют прямой связи с морем, впадая в тот или иной солоноватоводный водоем. Средняя и южная части острова представлены низкогорьем с чрезвычайно развитой речной сетью, большинство рек здесь относятся к предгорному и горному типам, солоноватоводные водоемы представлены преимущественно реликтовыми озерами. Реки впадают непосредственно в море. Соответственно биотопической разнице детерминируется и фауна высших раков. К примеру, в северной равнинной части острова совершенно отсутствуют подземные бокоплавывы рода *Pseudocrangonyx*, представители которого характерны для горных областей всего Дальнего Востока (Бирштейн, 1955; Сидоров, 2008).

Разница в историческом происхождении отдельных областей острова. В геологической истории можно выделить несколько эпох, когда современная территория острова или отдельные ее части входили в то или иное территориальное образование. Наиболее древним периодом рельефообразования можно считать Пермо-карбоновую ледниковую эпоху (около 300 млн. л. н.) с несколько более теплым, или аналогичным современному, климатом (К истории..., 1973), которую можно считать эпохой развития и расцвета древних групп ракообразных (например, бокоплавов крангониктид).

В позднеплиоценовое-плейстоценовое время, когда региональное поднятие континента вызвало регрессию верхнеплиоценового моря и осушение огромных пространств равнинных территорий шельфа, наблюдались широкие континентальные контакты острова с материком (Геология..., 1970). В течение плиоцена-плейстоцена имели место неоднократные территориальные контакты южного Сахалина и северной Японии, при территориальной разобщенности среднего Сахалина и южного Сахалина, вызванной морскими трансгрессиями. Большое значение имело наличие плиоцен-

плейстоценовой регрессии, которой соответствовал речной бассейн с вершиной в районе современного Татарского пролива (Линдберг, 1972; Тихий океан, 1972).

В межледниковую номскую фазу плейстоцена Японское и Охотское моря характеризовались солоноватоводно-лагунными условиями (Линдберг, 1972).

Следуя имеющимся данным (Безверхий и др., 2002; Климатические..., 1977; Юг Дальнего Востока, 1972), в плейстоцене (75–12 тыс. л. н.) сильнейшая регрессия Охотского и Японского морей привела к соединению северной части Сахалина с материком, и нижний сегмент долины Палеоамура располагался между п-овом Шмидта на севере и Северо-восточными горами на юге на месте аллювиальных равнин северного Сахалина. Перекрытие русла песчаными наносами и его поворот на север в Сахалинский залив произошли на границе плейстоцена-голоцена.

На современном этапе также существуют обширные контакты солоноватых и пресных вод с морскими, что способствует проникновению морских эвригалинных видов в новые для них биотопы. Наиболее активно этот процесс происходит в Амурском лимане и в пр. Невельского, где наблюдаются значительные сезонные колебания солености (Люция..., 2003).

Третью причину – разницу в генезисе отдельных видовых комплексов высших раков – во многом обусловили перечисленные этапы рельефообразования и пресноводно-солоноватоводные контакты о. Сахалин с сопредельными территориями. В исторические времена территория острова служила ареной экспансии, происхождения и контакта различных групп высших раков, для каждой из которых характерен свой район обитания. Всего таких групп, по мнению автора, – восемь: древнейшая пангейская группа с единственным родом *Pseudocrangonyx*; древние пресноводные ракообразные различного происхождения, вселившиеся во все пресные водоемы острова; реликты исчезнувшего плиоцен-плейстоценового речного бассейна на месте современного Японского моря – *Sternomoera moneronensis* Labay, 1997 из горных ручьев о. Монерон и *S. rhyaca* Kuibayashi et Mawatari et Ishimaru, 1996 (из пресных вод южного Сахалина, ранее указана как *S. yezoensis* (Ueno, 1933) (Лабай, 2003, 2005); палеоамурская группировка северного Сахалина; арктическая по происхождению группировка ракообразных из солоноватых вод северного Сахалина; реликтовая солоноватоводная среднеплейстоценовая группировка солоноватых вод побережья; современные вселенцы из морских вод; современные вселенцы из прибрежной супралиторали.

Кратко охарактеризуем перечисленные группы. Наиболее древним по происхождению представителем пресноводной фауны Malacostraca острова являются виды рода *Pseudocrangonyx*: *Pseudocrangonyx bochaensis* (Derzhavin, 1927), *P. relicta*

Labay, 1999, *P. susunaensis* Labay, 1999, *P. birsteini* Labay, 1999, относящегося к одной из наиболее древних групп амфипод – крангониктидам. Исходя из их современного распространения – в Северном полушарии: Евразия, Северная Америка (семейства Crangonyctidae, Pseudocrangonyctidae); в Южном полушарии: юг Африки, Австралия, Фолкленды и Антарктическое царство (семейства Neoniphargidae и Paramelitidae), и отсутствия каких-либо родственных морских связей, эта группа развивалась и процветала на древнем едином суперконтиненте Пангея (Barnard J.L., Barnard C.M., 1983; Holsinger, 1989). Раскол Пангеи на Лавразию и Гондвану привел к обособлению отдельных северной и южной группировок крангониктид, а последующие колебания климата (гаммариды являются холодноводными организмами), дальнейшие раскол и дрейф материков, а также вселение более молодых и жизнеспособных групп амфипод привели к вымиранию экваториальных и тропических представителей, образованию отдельных материковых семейств и родов и вселению их в подземные воды. Время обособления семейств Crangonyctidae и Pseudocrangonyctidae (если говорить точнее – отчленения семейства Pseudocrangonyctidae от Crangonyctidae) можно, с большой осторожностью, отнести к палеоцену. В это время территории, относящиеся ныне к Восточной Азии, включая Аляску, были отделены от европейской части остатками палеоморя Тетис – Тургайским проливом и мелководным Западно-Сибирским морем (существовали до конца эоцена), а остальная территория Северной Америки отделялась Арктическим океаном (Marincovich & oth., 1990). В этих условиях восточно-азиатская группа крангониктид дала начало семейству Pseudocrangonyctidae. Экспансию рода *Pseudocrangonyx* на Сахалин можно уверенно отнести к миоцен-плиоценовому времени, когда существовал сухопутный мост с материка на месте современных Западно-Сахалинских, Восточно-Сахалинских, Сусунайских и Тонино-Анивских гор. Позднейшие трансгрессии моря обособили отдельные группировки, давшие начало современным видам. В связи с этим возможно обнаружение новых видов рода в полуподземных водах Тонино-Анивского хребта и п-ова Шмидта (обследование кренали нескольких водотоков п-ова Шмидта автором в 2006 г. не принесло результатов).

Отдельную группу, занимающую всю внутреннюю часть острова, составляют древнепресноводные ракообразные континентального происхождения, проникшие на территорию острова в позднеплиоценовое-плейстоценовое время, *Gammarus lacustris* Sars, 1863 сформировался в олигоцен-плиоценовое время в сармато-балканском центре видообразования (Дедю, 1980; Цветкова, 1975) и в течение плиоцена – раннего плейстоцена, продвигаясь вдоль кромки ледника, достиг восточных границ Азии, заняв медленнотекущие водотоки и олиго-β-мезотрофные озера. Вселение этого вида в пресные

воды Северной Евразии происходило в межледниковые периоды по существовавшим речным системам, ориентированным, как и ныне, с юга на север. Косвенным подтверждением этого является современное распространение вида на Сахалине – в его северной части, в Тымь-Поронайском речном бассейне, далее на юг вдоль восточного берега и вдоль бассейнов относительно крупных водотоков: р. Найба, Сусуя, Лютога. В то же время вид отсутствует с восточной стороны п-ова Шмидта, в водотоках юго-западного Сахалина, вдоль восточного и западного берегов зал. Анива, пока не дали успеха попытки обнаружить его в водотоках средне-восточного побережья острова (от м. Терпения до Луньского залива). Характерно, что в горных реках острова *G. lacustris* занимает только верховые истоки и небольшие притоки, абсолютно отсутствуя в нижнем течении рек (данные автора).

Тема распространения пресноводных *Gammarus* на острове Сахалин требует отдельного отступления. Ранее предполагалось (Лабай, 1999, 2005; Karaman, 1991), что на острове Сахалин встречаются два пресноводных вида рода: *G. lacustris* и *Gammarus koreanus* Ueno, 1940. Однако тщательный морфологический анализ показал, что все обследованные особи из различных местообитаний, скорее всего, являются морфологическими вариациями *G. lacustris*, а *G. koreanus*, относящийся к *pulex*-группе, на Сахалине отсутствует. Биотопы *G. lacustris* на побережье зал. Анива и юго-западного Сахалина занимает *S. rhyaca*, который является основным конкурентом *G. lacustris*.

Asellus levanidovororum Henri et Magniez, 1995 относится к другому центру видообразования – берингийскому, где в миоцене – раннем плиоцене (около 5 млн. л. н.) сформировался род *Asellus* s. str., о чем свидетельствует нахождение большого числа примитивных видов водяных осликов в пресных водах Магаданской области, Чукотки и Аляски (Леванидов, 1980). В плиоцене данный род широко распространился по северу Евразии и, возможно, Северной Америки; последующие глобальные плейстоценовые оледенения, охватившие большую часть Северной Евразии и Северной Америки (Имбри Дж., Имбри К., 1988), уничтожили большую часть ареала рода. Данный разрыв привел к обособлению юго-западной и юго-восточной евроазиатских группировок, где вследствие географической изоляции образовались специализированные виды *Asellus aquaticus* и *A. hilgendorfi*. Последний вид, начиная с плейстоцена, процветал в водоемах средней части Дальнего Востока, не занятой ледником. *A. levanidovororum* является производным от последнего вида на окраинных территориях, в т. ч. и в пресных водах о. Сахалин. Наблюдается повсеместно в стоячих и слаботекучих подкисленных водах (Лабай, 1999, 2005: как *A. hilgendorfi* ; Сидоров, 2005).

Тепловодным компонентом индо-восточно-тихоокеанского происхождения являются пресноводные креветки *Palaemon paucidens* (de Haan, 1841) и *Palaemonetes sinensis* (Solland, 1911) (Holthuis, 1950), проникновение которых в пресные воды южного Сахалина происходило, возможно, в течение плиоцена-плейстоцена, когда имели место неоднократные территориальные контакты южного Сахалина и северной Японии. Проникновение на север острова этих видов было ограничено наличием горных цепей. Только в конце плейстоцена – начале голоцена, после формирования современных Поронайского и Тымовского речных бассейнов, скорее всего, во время позднеюрмской регрессии – около 15 тыс. л. н., когда уровень моря был на 100–120 м ниже современного, и образования обширных солоноватоводных контактов на месте верхних отделов шельфа юго-восточного Сахалина *P. paucidens*, как относительно эвригалинный вид, смог проникнуть в эти речные системы. Вероятно, в это же время, когда соленость Японского моря была ниже современной (Плетнев и др., 1988), данный вид проник вдоль западного побережья Сахалина на север до оз. Айнское и далее. Позднее время проникновения вида на о. Сахалин подтверждается слабой морфологической дифференциацией представителей вида из различных местообитаний Сахалина, Приморья и Японии (Labay, Varabanschikov, 2009).

Отдельно в ряду пресноводных раков находятся виды рода *Sternomoera* из горных ручьев о. Монерон и южного Сахалина. Другие виды этого рода обитают в горных ручьях центральной и северной Японии (Barnard, Karaman, 1991). Все представители рода *Sternomoera* приурочены к горным и предгорным ручьям – древнему и практически неизменному во времени биотопу (Barnard J.L., Barnard C.M., 1983; Kuribayashi & oth., 1994, 1996). Современное географическое распространение позволяет предположить, что образование и экспансия видов рода *Sternomoera* в горные кренали происходило во время плиоцен-плейстоценовой регрессии по солоноватоводно-озерному-речному бассейну, существовавшему на месте будущей акватории Японского моря. Об этом свидетельствует наличие способности к катадромной миграции у *S. rhyaca* (Kuribayashi, 2006). Позднейшие морские трансгрессии привели к географической изоляции отдельных частей ареала и выделению ныне существующих видов. Данное предположение подтверждается существованием отдельных видов рода на островах Японского архипелага и о. Монерон, при идентичности экземпляров *S. rhyaca* из ручьев южного Сахалина – Тонино-Анивский полуостров, юго-западный Сахалин ([Лабай, 2003], данные сборов сотрудников лаборатории пресноводных и прибрежных рыб СахНИРО в 2009 г.) и о. Хоккайдо, которые в плиоцен-плейстоценовое время имели обширные территориальные контакты (Геология..., 1970). Возможно, эти же трансгрессии уничтожили остальные виды

пресноводных Malacostraca этого бассейна. Интересно, что современное распространение рода *Sternomoera* противоречит гипотезе Мелиоранского–Линдберга (Линдберг, 1955; Мелиоранский, 1936) о соединении Палеоамура и Палеояпонского моря в начале четвертичного периода в районе оз. Кизи, однако совпадает с современной геологической концепцией, так как уже в ту эпоху существовала возвышенность, разделявшая Палеоамур и побережье, и в этом районе не было обнаружено осадков пресноводно-континентального типа (Юг Дальнего Востока, 1972).

На границе плейстоцена-голоцена во время поздневюрмской регрессии, вероятно, произошло проникновение на север Сахалина палеоамурских видов: *Cambaroides schrenckii* (Kessler, 1874), 1934 и *Ichthyoxenus amurensis* (Gerstfeldt, 1858). Речные раки *C. schrenckii* широко распространены на севере острова от г. Александровск-Сахалинский и северо-западного побережья до зал. Пильтун (Виноградов, 1950; Живоглядова, Лабай, 2002; Лабай, 1996б, 2005). Вид ограничен в своем распространении только нижним сегментом Амурского бассейна и северной частью Сахалина, где произошло его видообразование в плейстоцене. В это время остров соединялся с материком в районе современного пр. Невельского, а современная территория северного Сахалина входила в нижний сегмент – дельту Амура. Паразитическая изопода *Is. amurensis*, принадлежащая к индо-ориентальному роду *Ichthyoxenus*, связана с тремя видами рыб – *Leuciscus waleckii*, *Coregonus ussuriensis*, *Cyprinus carpio haematopterus* (Кусакин, 1979); все три вида являются реликтами Палеоамура (Линдберг, 1955, 1972; Сафронов, Никифоров, 1995), что также свидетельствует о принадлежности *Is. amurensis* к палеоамурским реликтам.

Одним из наиболее молодых элементов фауны является группа арктических реликтов, обосновавшаяся в солоноватых водах северного Сахалина вплоть до северной, опресненной части Татарского пролива по западному берегу и до м. Терпения по восточному берегу: *Saduria entomon* (Linnaeus, 1758), *Monoporeia affinis* (Lindstrom, 1855), *Gammarus wilkitzkii* Virula, 1897. Данные виды являются окраинной восточной группировкой сибирской высокоарктической фауны, сформировавшейся из исходных карских морских видов и подвидов под влиянием чередовавшихся фаз опреснения и осолонения в краевых частях Арктического бассейна в течение всего ледникового периода. В первую половину позднего плейстоцена, в межледниковое время арктические реликты проникают в северную часть Тихого океана. Регрессия Охотского моря во вторую половину плейстоцена в позднем вюрме способствовало проникновению группировки по образовавшемуся прибрежному мелководью вдоль лагунных берегов Охотского моря далее на юг. Широкие связи Охотского моря с Тихим океаном в районе Курильских проливов помешали произойти глобальному опреснению, как это было с

Японским морем, поэтому все эти виды являются морскими эвригалинными. Проникновение арктических вселенцев далее на юг вдоль западного берега Сахалина было ограничено сухопутной перемычкой на месте пр. Невельского (Безверхий и др., 2002), а по восточному – свалом глубин южной котловины Охотского моря, примыкавшим в то время непосредственно к берегу в районе несколько южнее современного м. Терпения. Послеледниковая трансгрессия сформировала окончательный географический облик дальневосточной группировки арктических реликтов. Проникновение группировки на юг ограничено общим потеплением вод, что подтверждается фактом перехода этих видов на акватории шельфа на бóльшие, по сравнению с арктическим регионом, глубины (Гурьянова, 1936, 1951; данные автора). Для отдельных видов (*S. entomon*, *M. affinis*) переход в солоноватые воды Дальнего Востока является возвратным явлением, так как в европейской части континента исходные формы являются пресноводно-солоноватоводными, а *S. entomon* к тому же размножается и выводит молодь исключительно в опресненных водах (Гаркалина, 1982).

Наиболее массовой группой высших раков солоноватых вод острова являются реликты солоноватоводных плейстоценовых морей – Японского и Охотского. Многие представители этой группы до настоящего времени сохранили древние, примитивные черты организации (Заренков, 1965; Цветкова, 1975) и приуроченность к солоноватым биотопам. Даже виды, перешедшие в пресные воды, способны обитать в солоноватой воде и обнаружены лишь в водоемах, прямо или генетически связанных с морем: *Lamprops korroensis* Derzhavin, 1923, *Neomysis awatschensis* (Brandt, 1851), *Kamaka kuthae* Derzhavin, 1923, *Eogammarus kygi* (Derzhavin, 1923), *Locustogammarus intermedius* Labay, 1996, *Annanogammarus annandalei* (Tattersall, 1922), *Gnorimosphaeroma kurilensis* Kussakin, 1974. Другая часть видов приурочена преимущественно к солоноватоводным биотопам, хотя они легко переносят значительные колебания солености: *Diastylopsis dawsoni* форма *calmani* Derzhavin, 1926, *Diastylis lazarevi* Lomakina, 1955, *Neomysis mirabilis* (Chernjavsky, 1882), *Gnorimosphaeroma ovatum* (Gurjanova, 1933), *G. noblei* Menzies, 1954, *Eogammarus tiuschovi* (Derzhavin, 1927), *E. barbatus* (Tzvetkova, 1965), *Locustogammarus locustoides* (Brandt, 1851), *Dogielinotus moskvitini* (Derzhavin, 1930), *Corophium* s. str., *Crangon amurensis* Say, 1818, *Deiratonotus cristatum* (De Man, 1895). Плейстоценовые солоноватоводные виды попали в палеоморя из прибрежной мелководной части Тихого океана, хотя прежняя их история довольно различна. Так, мизиды, изоподы *G. noblei*, бокоплав сем. Anisogammaridae, *D. moskvitini* и креветка *C. amurensis*, исходя из их современного распространения, сформировались в бореальной зоне Палеоокеана; *Eriocheir japonica* de Haan, 1850 и *D. cristatum*, наоборот, имеют тропико-субтропическое

индо-восточно-тихоокеанское происхождение (Старобогатов, 1972; Holthuis, 1950). Северная граница ареала мохнаторукого краба *Er. japonica* также оформилась в позднем вюрме – начале голоцена, и географические границы, препятствовавшие проникновению арктических вселенцев на юг (см. выше), также ограничили проникновение мохнаторукого краба на север, что подтверждается современным ареалом вида – на север до Амурского лимана и до м. Терпения. Плейстоценовые солоноватоводные виды, попав в новообразованные моря, изобиловавшие островными архипелагами, впоследствии разделенные наступавшей морской трансгрессией, выделили в условиях географической изоляции ряд новых местных эндемиков: *G. kurilensis*, *L. intermedius*, *An. annandalei*. Таким образом, о. Сахалин является местом контакта двух группировок плейстоценовых солоноватоводных раков: южной, большей частью субтропическо-низкобореальной, распространенной в южной части острова, и бореальной, занимающей все побережье; к первой относятся *G. kurilensis*, *G. ovatum*, *An. annandalei*, *D. cristatum* и *Er. japonica*; ко второй – все остальные виды.

Проникновение тепловодных тропическо-субтропическо-низкобореальных видов на север можно достаточно точно соотнести с одной из теплых фаз голоцена. Имеется два противоположных мнения по поводу периода существования климатического оптимума на о. Сахалин. Н.А. Хотинский (1977), основываясь на споро-пыльцевых спектрах разреза на м. Уанди (северо-западный Сахалин), соотносит термический максимум, значительно превышавший по температурным показателям атлантический оптимум, с ранним голоценом (8 000–9 000 л. н.). Ю.А. Микишин и И.Г. Гвоздева (1996), также основываясь на данных споро-пыльцевых спектров с юго-восточного Сахалина, соотносят теплые фазы с атлантическим и суббореальными периодами голоцена (7 800–2 200 л. н.). Обе точки зрения противоположны только на первый взгляд, так как не учитывают местных особенностей. По литературным данным (Геологическое..., 1968; Микишин, Гвоздева, 1996), теплое Цусимское течение проникло в Японское море 12–13 тыс. л. н. Открытие же пр. Лаперуза, исходя из кривой изменений уровня моря за последние 35 тыс. л. (Milliman, Emery, 1968), произошло 11–12 тыс. лет назад. Глубина в 20–30 м, необходимая для проникновения течения Соя в пр. Лаперуза, была достигнута около 8 000 тыс. л. н. До этого момента течение Соя несло теплые воды большей частью в Татарский пролив. По современным оценкам (Chastikov & oth., 2003), годовой поток течения Соя через пр. Лаперуза составляет от 7,32 Св (19 237 км³/год) до 10,8 Св (28 382,4 км³/год) (Saveliev & oth., 2002). Учитывая разницу в среднегодовой температуре воды по всему слою между течением Соя и прочей акваторией пр. Лаперуза в 2,86°C (оценка сделана по: [Пищальник, Бобков, 2000]), получаем расчетную величину переноса тепла, составляющую от $5,65 \cdot 10^{16}$

до $8,33 \cdot 10^{16}$ ккал. Разница между среднегодовой температурой течения Соя и северной частью Татарского пролива еще более впечатляющая – $3,25^{\circ}\text{C}$, что могло обеспечивать перенос с юга на север от $6,42 \cdot 10^{16}$ до $9,47 \cdot 10^{16}$ ккал тепла. Параллельно переносу тепла, вероятно, происходил и перенос термофильной фауны в северную часть Японского моря. Позднейшая трансгрессия изолировала отдельные рефугиумы теплолюбивой фауны, наиболее значительным из которых, несомненно, является Амурский лиман, включая пр. Невельского.

К предыдущей близка группа морских обитателей, легко переносящих значительное опреснение: *Neomysis cherniawskii* (Derzhavin, 1913), *Neomysis rayi* (Murdoch, 1884), *Idotea ochotensis* Brandt, 1857 и *Upogebia major* (de Haan, 1849). Эти виды обычны в Амурском лимане и в пр. Невельского, который является районом современной экспансии морских ракообразных в солоноватые воды.

Еще одну небольшую группу современного вселения в пресные воды составляют наземные супралиторальные виды. *Orchestia ochotensis* Brandt, 1850 обычна не только на морском побережье, но и заходит вглубь острова более чем на 20 км (данные автора), в своем распространении придерживаясь русел рек вплоть до их истоков на высоте 300 м над уровнем моря. *Tallorchestia crassicornis* Derzhavin, 1937 встречается по берегам лагун и озер, генетически связанных с морем. *Ligia cinerascens* Budde-Lund, 1885 – обычна для скалистой и глыбовой супралиторали юга острова и была обнаружена автором в ручьях скалистых платформ близ берега.

Отдельно в общем ряду стоит вид *Melita nitidaformis* Labay, 2003, эндемичный для оз. Тунайча. Вероятно, его формирование напрямую связано с эволюцией озера и происходило из прибрежно-морских видов рода *Melita* после отчленения озера от моря песчаной косой и образования пр. Красноармейская, имевших место около 5 000 л. н. (Микишин и др., 1995).

Анализируя сахалинскую часть ареалов видов, входящих в вышеперечисленные группы «вселения», отметим некоторое сходство ареалов типично пресноводных обитателей с видами исходно солоноватоводными и морскими. Например, ареал палеоамурских видов по широтным границам во многом сходен с ареалом видов арктической фауны, а ареал субтропическо-низкобореальных солоноватоводных вселенцев во многом перекрывается с ареалом пресноводной «хоккайдской» малакофауны. Однако смешивать их нельзя.

Для исходно солоноватоводных и морских видов достаточно типична зоогеографическая типизация, разработанная для морских акваторий (Кафанов, Кудряшов, 2000), т. е. северная часть острова относится к Ламутской провинции высокобореальной

Алеутской подобласти Тихоокеанской бореальной области, а южная – к Айнской подобласти той же области (Кусакин, 1979). Границы между этими двумя подобластями проходят на западном Сахалине по пр. Невельского и Амурскому лиману, а на восточном Сахалине – по п-ову Терпения. Границы эти весьма условны, так как солоноватоводные лагуны Сахалина тепловодны по отношению к окружающим морям и являются рефугиумом для тепловодных видов (Кафанов и др., 2003). Амурский лиман и пр. Невельского вообще являются самыми тепловодными акваториями сахалинского побережья (по данным спутниковой станции TeraScan ФГУП «СахНИРО», любезно предоставленным Ж. Р. Цхай) и также являются рефугиумами для тепловодных видов. Подтверждением этому служат обнаружение в пр. Невельского краба *D. cristatum* и обитание там таких субтропическо-низкобореальных видов, как *Er. japonica* и *U. major*.

Сравнение сахалинской части ареалов различных видов высших раков из пресных и солоноватых вод о. Сахалин позволило выделить девять основных типов ареалов.

Наибольшее количество видов распространено по всей территории острова. Среди генетически пресноводных видов к таким относятся изоподы *A. levanidovorom*, бокоплав *G. lacustris*. Среди генетически солоноватоводных видов, обитающих в водоемах, прямо или косвенно связанных с морем, солоноватоводных и эвригалинных видов наблюдается близкий тип ареала, охватывающий все побережье острова. Данный ареал характеризует мизид *N. awatschensis*, *N. mirabilis*, кумового рака *L. korroensis*, изоподу *I. ochotensis*, амфипод *E. kygi*, *E. barbatus*, *E. tiuschovi*, *D. moskvitini*, *O. ochotensis*, *K. kuthae*, *Corophium steinegeri* Gurjanova, 1951 и песчаного шримса *C. amurensis*.

Второй тип ареалов характерен для видов, встреченных исключительно на северном Сахалине (по западному берегу, включая пр. Невельского и Амурский лиман, по восточному – на юг до м. Терпения). Такой ареал свойственен видам солоноватоводного и морского происхождения: для кумового рака *D. dawsoni*, равноногого рака *S. entomon*, разноногих раков *G. wilkitzkii*, *M. affinis* и *Pontoporeia femorata* Kröyer, 1842. Третий тип ареала, видимо, является частным случаем второго – северо-восточный Сахалин. Такое распространение наблюдается для бокоплавов *L. hirsutimanus* и *Corophium bonelli* (M.-Edw., 1830).

В пресных водах северо-западного Сахалина (четвертый тип ареалов) обитают паразитические изоподы *I. amurensis*, бокоплав *L. intermedius* и речной рак *C. schrenckii*. Границы данного типа ареалов совпадают с распространением в пределах острова речного рака Шренка – водоемы и водотоки бассейна Амурского лимана и пр. Невельского, водоемы северной части Сахалина, исключая п-ов Шмидта, на юг до лагуны Пильтун (м. Верхотурова).

Достаточно большая группа высших раков в пределах Сахалина приурочена к солоноватоводному образованию, включающему Амурский лиман и пр. Невельского (пятый тип): *N. cherniawskii*, *N. rayi*, *D. lazarevi*, *Haustorioides magnus* Bousfield in Bousfield et Tzvetkova, 1982, *Kamaka derzhavini* Gurjanova, 1951, *C. crassicorne*, *Palaemon modestus* (Heller, 1862), *U. major*. Вероятно, к данной группе следует отнести также краба *D. cristatum*, для которого пр. Невельского является рефугиальным местообитанием.

Шестой тип ареалов включает весь южный Сахалин с границами по западному берегу до Амурского лимана (включительно), а по восточному – до м. Терпения. Данный тип распространения имеют изоподы *G. ovatum*, *G. noblei* и мохнаторукий краб *E. japonica*.

Пресноводная креветка *P. paucidens* обитает в водотоках, пресноводных и солоноватоводных водоемах южного Сахалина, а также в реках Поронай и Тымь (седьмой тип ареалов). Несмотря на то, что среди высших раков только один вид имеет такое распространение, среди других групп водных беспозвоночных имеются виды с аналогичным ареалом, например, жемчужницы рода *Kurilinaia*.

Восьмой тип ареалов включает южный Сахалин до перешейка Поясок и характеризует такие виды, как изопода *L. cinerascens*, наземная амфипода *T. crassicornis*. Достаточно близко к ним распространение изоподы *G. kurilensis*, бокоплавов *A. annandalei*, *S. rhyaca* и краба *D. cristatum* (анивская часть популяции) – все перечисленные виды встречаются исключительно в бассейне зал. Анива (девятый тип ареалов). *S. rhyaca* обычен в малых предгорных и горных водотоках юго-западного Сахалина. В этом случае, вероятно, надо говорить о новом – десятом типе ареалов.

Часть видов высших раков являются эндемиками отдельных водоемов или водных систем: *Sternomoera moneronensis* Labay, 1997, *M. nitidaformis*, *P. birsteini*, *P. susunaensis* и *P. relicta*. Первые четыре вида можно условно отнести к видам с южно-сахалинским типом ареала, последний характеризует Тымь-Поронайскую водную систему.

Отдельно хочется сказать, что ряд морских эвригаллиных видов за пределами солоноватых вод могут встречаться по всему шельфу Сахалина (например, виды рода *Corophium*), однако их вселение в солоноватые воды отмечено в строго ограниченных районах.

Распределение пресноводных и солоноватоводных высших раков по острову Сахалин определяется многими факторами (см. выше), в результате чего наблюдается два взаимно противоположных процесса. Во-первых, отмечено уменьшение видового разнообразия с юга на север, обусловленное концентрацией на юге острова видов японо-хоккайдского происхождения, с одной стороны, и тепловодных солоноватоводных

элементов – с другой. Во-вторых, отмечено убывание видового разнообразия с северо-западной части острова на юг и на восток. Данный факт также объясняется несколькими причинами: концентрацией тепловодных солоноватоводных элементов в Амурском лимане и пр. Невельского и смешением их с богатой холодноводной фауной солоноватоводных высших раков; наличием в водоемах северо-западного Сахалина палеоамурских пресноводных видов. Центральные районы острова, особенно Тымь-Поронайский речной бассейн (здесь уместно условное объединение этих речных систем в одну, поскольку в районе Палевских высот наблюдаются многочисленные прямые контакты между ними), наиболее обеднены фауной высших раков.

Наложение вышеперечисленных ареалов на карту острова позволило выделить шесть фаунистических районов: 1 – южный, занимающий южную часть острова до перешейка Поясок, 2 – южный промежуточный, северная граница которого по восточному берегу проходит близ вершины зал. Терпения (включая устье р. Поронай), а по западному – севернее г. Александровск-Сахалинский, 3 – Тымь-Поронайский район, границы которого совпадают с бассейнами одноименных рек, в т. ч. оз. Невское с бассейном (исключая устьевые районы), 4 – северо-восточный (включая восточную часть п-ова Шмидта и устье р. Тымь), 5 – северо-западный (границы района совпадают с границами островного ареала сахалинского речного рака (см. выше), 6 – Амурский лиман и пр. Невельского.

Наиболее оригинальны по фауне южный район, северо-западный и Амурский лиман с пр. Невельского. Южный район отличается наибольшей степенью эндемизма – 16% (5 видов из 31), только здесь отмечены такие виды, как *P. susunaensis*, *P. birsteini*, *M. nitidaformis* и *S. moneronensis*, условным эндемиком района можно считать изоподу *G. kurilensis*, обнаруженную также на юге Курильских островов. Кроме того, здесь обитают еще 3 вида, не встреченные в других районах. Северо-западный район отличается наличием палеоамурских видов: *I. amurensis* и *C. schrenckii*, к условным эндемикам района можно отнести *L. intermedius*, обнаруженный также в нижнем течении р. Сомон (зал. Чихачева). Амурский лиман и пр. Невельского характеризуются уникальной смесью тепловодных и аркто-бореальных элементов. Только здесь отмечены субтропическо-низкобореальные виды *H. magnus* и *U. major*; ряд тепловодных видов объединяет этот район с южным и южным промежуточным: *G. ovatum*, *G. noblei*, *L. locustoides*, *E. japonica* и *D. cristatum*. Часть аркто-бореальных холодноводных видов в присахалинских водах встречается также только в Амурском лимане и пр. Невельского: *N. cherniawskii*, *N. rayi*, *K. derzhavini*; другие холодноводные элементы являются общими и для северо-восточного района: *D. dawsoni*, *S. entomon*, *G. wilkitzkii*, *M. affinis* и *P. femorata*.

Наиболее обедненным является Тымь-Поронайский район, но присутствие в нем таких тепловодных видов, как *P. paucidens*, не отмеченного на данных широтах в других районах, *E. japonica* (нагульный мигрант вверх до 100 км от устья р. Поронай), и наличие эндемиков – видов рода *Pseudocrangonux* служат достаточным основанием для выделения этой объединенной речной системы в отдельный район.

Наиболее близкой к полученной является схема биогеографического районирования о. Сахалин по пресноводной ихтиофауне (Никифоров, Сафронов, 1996; Сафронов, Никифоров, 1995). Отличительной особенностью нашей схемы являются наличие четко выделяемого района Амурский лиман – пр. Невельского и отсутствие единых западного и восточного районов. Схема, представленная коллективом авторов в (Биогеография..., 2007), идентична таковой для высших раков на северном Сахалине (исключая обособление п-ова Шмидта, не подтвержденное для пресноводных ракообразных), но излишне дробна в южной части о. Сахалин. Данное дробление ареалами высших раков не подтверждается.

Фаунистические районы образуют на уровне сходства более 70% четыре кластера (рис. 2.1; табл. 2.1). Первый кластер объединяет районы северной части острова: северо-западный и северо-восточный, сходство фаун которых составляет почти 80%. Второй кластер включает районы южного Сахалина: южный и южный промежуточный с уровнем сходства видовых списков, также равным 80%. Объединение выделенных кластеров происходит на уровне 63%, что объясняется большим количеством элементов общих для этих преимущественно пресноводных фаунистических районов. При 60%-ном сходстве с ними соединяется объединенный солоноватоводный район Амурский лиман – пр. Невельского, в котором наблюдается смешение холодноводной арктическо-высокобореальной и тепловодной субтропическо-низкобореальной фауны. Отдельно на чрезвычайно низком уровне сходства (немного менее 20%) происходит включение фауны Тымь-Поронайского объединенного бассейна. Первый кластер и всю совокупность объединенных фаунистических районов (северный Сахалин) я отношу к Орелианской провинции Амурской подобласти Сино-Индийской области, а второй кластер (южный Сахалин) – к Анивской провинции Японской подобласти той же области (выделение произведено по: (Круглов, Старобогатов, 1993; Старобогатов, 1995). Данный выдел по провинциям совпадает с мнением многих авторов (Прозорова, 2001; Черешнев, 1998), хотя названия провинций и не всегда совпадают (например, у Л.А. Прозоровой (2001) северная часть о. Сахалин отнесена к Северо-сахалинской провинции Амурской надпровинции, а Анивская провинция получила статус надпровинции). Граница между выделами по западному берегу размыта и проходит по акватории Амурского лимана и пр.

Невельского, фауна высших раков которых имеет много общих элементов как с южными районами (термофильные и термотропные виды), так и с северными районами (солонатоводные виды бореально-арктического происхождения). По восточному берегу граница четко локализована и проходит по м. Терпения. Между ними расположена переходная зона, включающая Тымь-Поронайский объединенный речной бассейн.

Табл. 2.1 Матрица фаунистического сходства (%) высших раков выделенных районов о. Сахалин по коэффициенту Сёренсена (обозначения, как на рис. 2.1)

Фаунистические районы	2	3	4	5	6
1	80,0	27,0	54,9	57,1	55,7
2		37,0	68,3	71,8	62,7
3			21,4	23,1	10,5
4				80,0	65,4
5					60,0

В матрице сходства (см. табл. 2.1; табл. 4.3.2) четко выделяются несколько районов, имеющих наибольшую связность с остальными. Южный район связан со всеми, кроме района Амурского лимана – пр. Невельского; район Амурского лимана – пр. Невельского также связан со всеми районами, кроме южного. Меньшее количество связей (по три) характеризуют северо-западный и Тымь-Поронайский районы.

Таким образом, в распределении малакостракофауны пресных и солонатовых вод острова Сахалин наблюдается два малозависимых центра (рис. 2.2) – южный Сахалин с преимущественно тепловодной солонатоводной и хоккайдо-сахалинской пресноводной фауной, с одной стороны, и северо-западный Сахалин со специфической смешанной термофильно-криофильной солонатоводной фауной и палеоамурскими пресноводными видами – с другой. Достаточно слабо связан с прочими оказался Тымь-Поронайский район, что подчеркивает его переходное значение. С удалением от вышеназванных центров наблюдается уменьшение разнообразия видов. Граница между зоогеографическими выделами – Орелианской и Анивской провинциями – определяется, преимущественно, событиями позднего плейстоцена (регрессией моря и общим похолоданием) и проходит по м. Терпения, Тымь-Поронайскому объединенному речному бассейну и пр. Невельского. При этом значимая для наземной фауны и флоры «линия Шмидта» (Биогеография..., 2007) для фауны высших раков четко проявляется только у западной и восточной границ, «размываясь» в Тымь-Поронайском бассейне.

Наблюдающиеся различия в генезисе пресноводных и солоноватоводных элементов обуславливают несоответствие в их распространении по территории Сахалина и, как следствие, обособление шести фаунистических районов.

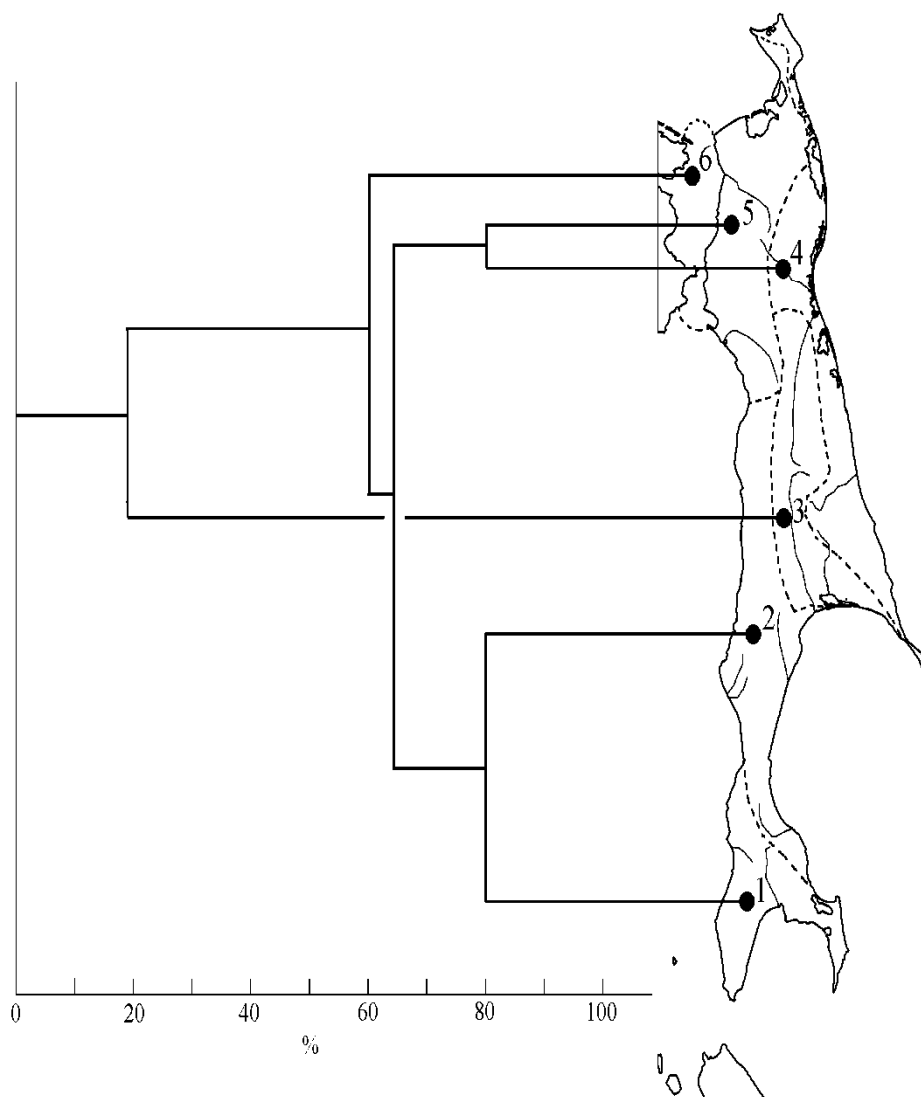


Рис. 2.1 Дендрограмма фаунистического сходства высших раков (Malacostraca) острова Сахалин (коэффициент Сёрнсена). Районы: 1 – южный, 2 – южный промежуточный, 3 – Тымь-Поронайский, 4 – северо-восточный, 5 – северо-западный, 6 – Амурский лиман и пр. Невельского.

Табл. 2.2. Матрица различия ($S_d - S$) фаунистических районов высших раков о. Сахалин (обозначения, как на рисунке 4.3.1)

Фаунистические районы	2	3	4	5	6
1	-7.4E+08	-360097	-7.3E+12	-1881668	14
2		3340.53	22.06871	5	-8.76E+19

3			3497.838	-83016.09	-2.91E+10
4				9.382532	-6.66E+28
5					-5.34E+15

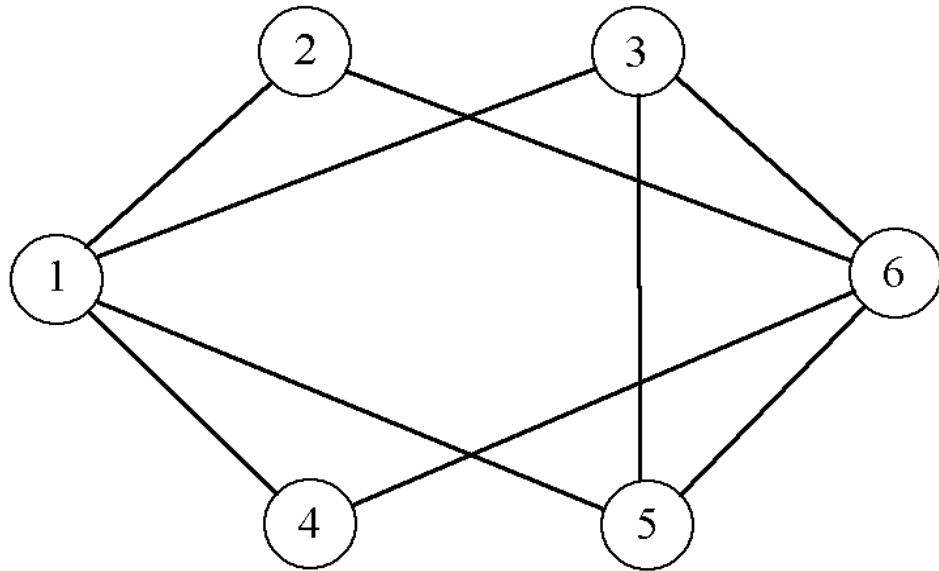


Рис. 2.2. Граф сходства фаунистических районов высших раков (Malacostraca) о. Сахалин
(обозначения, как на рис. 2.1)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К настоящему времени в пресных и солоноватых водах о. Сахалин отмечены 52 вида высших раков, относящихся к 23 семействам из 5 отрядов.

В распределении малакостракофауны пресных и солоноватых вод острова Сахалин наблюдается два малозависимых центра – южный Сахалин с преимущественно тепловодной солоноватоводной и хоккайдо-сахалинской пресноводной фауной, с одной стороны, и северо-западный Сахалин со специфической смешанной термофильно-криофильной солоноватоводной фауной и палеоамурскими пресноводными видами – с другой. Достаточно слабо связан с прочими оказался Тымь-Поронайский район, что подчеркивает его переходное значение. С удалением от вышеназванных центров наблюдается уменьшение разнообразия видов. Граница между зоогеографическими выделами – Орелианской и Анивской провинциями – определяется, преимущественно, событиями позднего плейстоцена (регрессией моря и общим похолоданием) и проходит по м. Терпения, Тымь-Поронайскому объединенному речному бассейну и пр. Невельского. При этом значимая для наземной фауны и флоры «линия Шмидта» для фауны высших раков четко проявляется только у западной и восточной границ, «размываясь» в Тымь-Поронайском бассейне. Наблюдающиеся различия в генезисе пресноводных и солоноватоводных элементов обуславливают несоответствие в их распространении по территории Сахалина и, как следствие, обособление шести фаунистических районов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреев, В.В. Системы-классификации в биогеографии и систематике (детерминист-ские методы) / В. В. Андреев // Иерархические классификационные построения в географической экологии и систематике. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. – С. 3–59.
2. Басарукин, А.М. О распространении речного рака *Cambaroides sachalinensis* Birstein et Winogradov (Decapoda, Cambaridae) на северном Сахалине / А. М. Басарукин, А. К. Клитин // Вестник Сахалинского музея. – 1997. – № 4. – С. 280–289.
3. Баусфилд, Э.Л. К изучению Dogielinotidae (Amphipoda, Talitroidea) из прибрежных вод северной части Тихого океана / Э.Л. Баусфилд, Н.Л. Цветкова // Беспозвоночные прибрежных биоценозов Северного Ледовитого и Тихого океанов. – Л.: "Наука". – Исследования фауны морей. – 1982. –Т. 29 (37). – С. 76–94.
4. Безверхий В.Л. Очерк геологического строения и развития Курильской островодужной системы и смежных территорий / В. Л. Безверхий, С. П. Плетнев, А. А. Набибулин // Растительный и животный мир Курильских островов (Материалы Международного Курильского проекта). – Владивосток: Дальнаука, 2002. – С. 9–22.
5. Берг, Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 2 / Л. С. Берг. – М.–Л.: изд-во АН СССР, 1949. – С. 469–925.
6. Биогеография острова Сахалин на примере распространения наземной и пресноводной биоты / В. В. Богатов, С. Ю. Стороженко, В. Ю. Баркалов, С. К. Холин, Е. А. Макаrenchенко, Л. А. Прозорова // Теоретические и практические проблемы изучения сообществ беспозвоночных: памяти Я. И. Старобогатова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. – С. 193–224.
7. Бируля, А. Материалы для биологии и зоогеографии преимущественно русских морей. II. Hydrozoa, Polychaeta и Crustacea, собранные д-ром А. С. Боткиным в Енисейской и Обских губах, летом 1895 года / А. Бируля // Ежегодник Зоологического музея Академии наук. – 1897. – Т. 2. – С. 78–116 (1–39).
8. Бирштейн, Я.А. Высшие раки / Я. А. Бирштейн // Жизнь пресных вод в СССР. 1. М.–Л.: Наука, 1940. – С. 403–430.
9. Бирштейн, Я.А. Материалы по географическому распространению водных животных в СССР. 5. О некоторых особенностях географического распространения пресноводных Malacostraca Дальнего Востока / Я.А. Бирштейн // Зоологический журнал. – 1939. – Т. 18, вып. 1. – С. 54-69.

10. Бирштейн, Я.А. Пресноводные Decapoda СССР и их географическое распространение / Я.А. Бирштейн, Л.Г. Виноградов // Зоологический журнал. – 1934. – Т. 13, вып. 1. – С. 39–70.
11. Бирштейн, Я.А. Пресноводные ослики (Asellota) / Я.А. Бирштейн // Фауна СССР. Ракообразные. 7. 5. М.-Л.: Изд-во Зоол. ин-та АН СССР, 1951. – 144 с.
12. Бирштейн, Я.А. Род *Pseudocrangonyx* Akatsuka et Komai (Crustacea, Amphipoda) в СССР / Я. А. Бирштейн // Бюллетень московского общества испытателей природы, Отделение биологии. – 1955. – Т. 60 (5). – С. 77–84.
13. Боруцкий, Е.В. Зоопланктон озер Южного Сахалина / Е.В. Боруцкий, А.С. Богословский // Озера южного Сахалина и их ихтиофауна. – МГУ, 1964. – С. 97–140.
14. Бражников, В. Материалы по фауне русских восточных морей, собранные шхуною "Сторож" в 1899- 1902 гг. / В. Бражников // Записки Императорской Академии Наук. VII серия по физико-математическому отделению. – 1907. – Т. 20, № 6. – Санкт-Петербург. – 115 с.
15. Бродский, С.Я. Речные раки (Crustacea, Astacidae) Советского Союза. Сообщение III. Распространение речных раков родов *Astacus*, *Cambaroides* и *Austropotamobius* / С.Я. Бродский // Вестник зоологии. – 1974. – № 4. – С.43–49.
16. Булычева, А.И. Амфиподы (Amphipoda) северо-западной части Японского моря / А.И. Булычева // Исследования дальневосточных морей СССР. 1957а. – Вып. 4. – С. 85–126.
17. Булычева, А.И. Морские блохи СССР и сопредельных вод (Amphipoda, Talitroidea) / А.И. Булычева // Определители по фауне СССР, изд. Зоологическим институтом АН СССР. – 1957б. – Т. 65. – 186 с.
18. Виноградов, Л.Г. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока / Л. Г. Виноградов // Известия ТИНРО. – 1950. – Т. 33. – С. 179–350.
19. Гаркалина, Н.Н. Особенности распределения и биология морского таракана *Mesidotea entomon* в Амурском лимане / Н. Н. Гаркалина // Биология шельфовых зон Мирового океана. Часть 1. Тезисы докладов Второй всесоюзной конференции по морской биологии (Владивосток, сентябрь 1982 г.). – Владивосток, 1982. – С. 13–14.
20. Геологическое развитие Японских островов. – М.: Мир, 1968. – 719 с.
21. Геология СССР. Т. XXXIII. Остров Сахалин. Геологическое описание. – М.: “Недра”, 1970. – 432 с.
22. Гурьянова, Е.Ф. Равноногие дальневосточных морей / Е. Ф. Гурьянова // Фауна СССР. Ракообразные. – М.-Л., 1936. – Т. 7, Вып. 3 (новая серия № 6). – 280 с.

23. Гурьянова, Е.Ф. Бокоплавцы морей СССР и сопредельных вод (Amphipoda - Gammaridea) / Е.Ф. Гурьянова. – Определитель по фауне СССР. 41. – М.-Л., 1951 – 1030 с.
24. Гурьянова, Е.Ф. Бокоплавцы северной части Тихого океана (Amphipoda - Gammaridea). Ч. 1 / Е. Ф. Гурьянова. – Определители по фауне СССР, издаваемые зоологическим институтом АН СССР. Выпуск 74. – М. - Л.: издательство АН СССР, 1962. – 441 с.
25. Гурьянова, Е.Ф. К фауне Crustacea – Malacostraca Обь-Енисейского залива и Обской губы / Е.Ф. Гурьянова // Исследования морей СССР. – 1933. – Вып. 18. – С. 75–90.
26. Гурьянова, Е.Ф. К фауне Crustacea моря Лаптевых / Е.Ф. Гурьянова // Исследования морей СССР. – 1932. – Вып. 15. – С. 157–187.
27. Дедю, И.И. Амфиподы пресных и солоноватых вод юго-запада СССР / И. И. Дедю. – Кишинев: Штиница, 1980. – 223 с.
28. Державин, А.Н. Пресноводные Malacostraca Дальнего Востока СССР / А. Н. Державин // Гидробиол. журнал. – 1930. – Т. 9, № 1–3. – С. 1–8.
29. Державин, А.Н. Сумасеа Камчатской экспедиции / А.Н. Державин // Русский гидробиологический журнал. – 1926. – Т. 5, № 7–9. – С. 174–182.
30. Державин, А.Н. Malacostraca пресных вод Камчатки / А.Н. Державин // Русский гидробиологический журнал. – 1923. – Т. 2, № 8–10. – С. 180–94.
31. Державин, А.Н. Новые формы пресноводных гаммарид Уссурийского края / А.Н. Державин // Русский гидробиологический журнал. – 1927. – Т. 6, N 8–10. – С. 156–179.
32. Дулепов, В.И. Биология и продукция ракообразных Курильских островов. Часть 1. / В.И. Дулепов, Е.П. Дулепова, О.В. Пойс – Владивосток: изд-во ДВНЦ АН СССР, 1986. – 247 с.
33. Дулепов, В.И. Экология креветки *Leander paucidens* (Crustacea - Decapoda) в озере Лагунном (остров Кунашир, Курильские острова) / В.И. Дулепов // Зоологический журнал. – 1977. – Т. 56, вып. 6. – С. 843–847.
34. Живоглядова, Л.А. Некоторые особенности биологии и систематики Сахалинского речного рака *Cambaroides sachalinensis* озер северного Сахалина / Л.А. Живоглядова, В.С. Лабай // Гидробиол. журнал. – 2002. – Т. 38, № 3. – С. 35–44.
35. Заренков, Н.А. Ревизия родов *Crangon* Fabr. и *Sclerocrangon* G. O. Sars (Decapoda - Crustacea) / Н.А. Заренков // Зоол. журнал. – 1965. – Т. 44, вып. 12. – С. 1761–1775.

36. Иванков, В.Н. Биология и кормовая база тихоокеанских лососей в ранний морской период жизни / В.Н. Иванков, В.В. Андреева, Н.В. Тяпкина и др. – Владивосток: изд-во Дальневост. ун-та, 1999. – 260 с.
37. Ивлева, И.В. Сообщества макрозообентоса озера Сладкое / И.В. Ивлева, В.С. Лабай, Е.В. Расщепкина, Л.А. Штырец, О.П. Шульга // Изв. СахНИРО. – 1999. – Т. 2. – С. 95–99.
38. Имбри, Дж. Тайны ледниковых эпох / Дж. Имбри, К. Имбри. – М.: Прогресс, 1988. – 264 с.
39. Кафанов, А.И. Биота и сообщества макробентоса лагун северо-восточного Сахалина / А.И. Кафанов, В.С. Лабай, Н.В. Печенева. – Ю-Сах.: СахНИРО, 2003. – 176 с.
40. Кафанов, А.И. Морская биогеография: Учебное пособие / А. И Кафанов, В. А Кудряшов. – М.: Наука, 2000. – 176 с.
41. Климатические смены на территории юга Дальнего Востока в позднем плейстоцене – голоцене / А.М. Короткий, Т.А. Гребенникова, В.С. Пушкарь и др. // Вестник дальневосточного отделения Российской Академии наук. – 1977. – № 3. – С. 121–143.
42. Ключарева, О.А. Донные беспозвоночные озер южного Сахалина / О.А. Ключарева, Т.А. Коренева, Н.Л. Сокольская, Я.И. Старобогатов // Озера южного Сахалина и их ихтиофауна. – Изд-во МГУ, 1964. – С. 47–81.
43. Краткая характеристика водной биоты оз. Тунайча (Южный Сахалин) в летний период / Саматов А.Д., Лабай В.С., Мотылькова Т.А., Могильникова Т.А. и др. // Тр. СахНИРО. – 2002. – Т. 4. – С. 258-269.
44. Круглов, Н.Д. Атлас современных моллюсков северной Евразии. 3. Annotated and illustrated catalogue of species of the family Lymnaeidae (Gastropoda Pulmonata Lymnaeiformes) of Palearctic and adjacent river drainage areas. Part 1. / Н. Д. Круглов, Я. И. Старобогатов // *Ruthenica*. –1993. – № 3 (1). – P. 65–92.
45. Кудряшов, В.А. К фауне и экологии бокоплавов (Amphipoda - Gammaridea) приливо-отливной зоны Курильских островов (литораль островов Итуруп, Уруп, Симушир, Парамушир) / В.А. Кудряшов // Уч. зап. ДВГУ. – 1972. – Т. 60. – С. 79–116.
46. Куренков, И.И. К биологии дальневосточных пресноводных креветок / И.И. Куренков // Труды Амурской ихтиологической экспедиции 1945-1949 гг. Том 1. – М.: изд-во МОИП, 1950. – С. 379–390.
47. Куренков, И.И. Некоторые данные по экологии пресноводных дальневосточных креветок в связи с возможностью их акклиматизации / И.И. Куренков //

Труды Московского технического института рыбной промышленности и хозяйства имени А.И. Микояна. – 1958. – Вып. 9. – С. 80–101.

48. Куренков, И.И. Определитель высших ракообразных пресных и солоноватых вод Камчатки / И.И. Куренков, Б.М. Медников // Изв. ТИНРО. – 1959. – Т. 47. – С. 76–85.

49. Кусакин, О.Г. Морские и солоноватые равноногие ракообразные. Подотряд Flabellifera / О. Г. Кусакин. – Определитель по фауне СССР. Вып. 122. – Л.: Наука, 1979. – 472 с.

50. Кусакин, О.Г. Морские и солоноватоводные равноногие ракообразные. Подотряды Anthuridea, Microcerberidae, Valvifera, Tyloidea / О. Г. Кусакин. – Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. – 1982. – Вып. 131. Л.: "Наука". – 463 с.

51. Кусакин, О.Г. Подкласс Высшие ракообразные – Malacostraca. Отряд Мизиды - Mysidacea. Отряд Равноногие ракообразные – Isopoda / О.Г. Кусакин // Животные и растения залива Петра Великого. – Л.: "Наука", 1976. – С. 46–76.

52. Кусакин, О.Г. Фауна и экология равноногих ракообразных (Crustacea, Isopoda) литорали Курильских островов / О.Г. Кусакин // Растительный и животный мир литорали Курильских островов. Новосибирск: "Наука", 1974. – С. 227–275.

53. Лабай, В.С. *Paracleistostoma cristatum* De Man, 1895 (Crustacea: Decapoda) – новый для России вид краба из эстуарных вод южного Сахалина / В. С. Лабай // Биология моря. – 2004. – Т. 30, № 1. – С. 72–75.

54. Лабай, В.С. *Sternomoera yezoensis* Ueno, 1933 (Crustacea, Amphipoda, Eusiridae) – новый для России вид из пресных вод южного Сахалина / В. С. Лабай // Тр. СахНИРО. – 2003. – Т. 5. – С. 99–105.

55. Лабай, В.С. Атлас-определитель высших ракообразных пресных и солоноватых вод острова Сахалин / В. С. Лабай // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском регионе: Труды Сахалинского научно-исследовательского института института рыбного хозяй-ства и океанографии. – Ю-Сах.: СахНИРО, 1999. – Т. 2. – С. 59–73.

56. Лабай, В.С. К фауне высших раков пресных поверхностных вод северо-западного Сахалина / В. С. Лабай // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях. – 1996. – Т. 1. – С. 65–76.

57. Лабай, В.С. Фауна высших раков (Crustacea Malacostraca) пресных и солоноватых вод острова Сахалин / В. С. Лабай. – Автореферат дисс. на соиск. уч. степени к. б. н. – С-Пб: Зоологический ин-т РАН; Ю-Сах.: СахНИРО, 1998. – 26 с.

58. Лабай, В.С. *Sternomoera moneronensis* sp. n. (Amphipoda, Eusiridae) из пресных вод острова Монерон // Зоологический журнал. – 1997. – Т. 76, № 6. – С. 754–758.
59. Лабай, В.С. Зоогеографический очерк фауны высших раков (Crustacea Malacostraca) пресных и солоноватых вод острова Сахалин / В.С. Лабай // Тр. СахНИРО. – Ю-Сах.: СахНИРО, 2011. – Т. 12. – С. 131–151.
60. Лабай, В.С. Макробентос пролива Невельского / В.С. Лабай // Тр. СахНИРО. – 2004. – Т. 6. – С. 305–330.
61. Лабай, В.С. Морфологическая изменчивость пресноводно-солоноватоводного бокоплава *Eogammarus barbatus* из поверхностных вод о. Сахалин / В.С. Лабай // Материалы XXX научно-методической конференции преподавателей ЮСПИ (Апрель, 1995 г.). Часть II. – Ю-Сах., 1995. – С. 54–95.
62. Лабай, В.С. Некоторые характеристики бентоса Невельского пролива / В.С. Лабай // XII международная конференция по промысловой океанологии. Светлогорск, 9–14 сентября 2002 г. тезисы докладов. – АтлантНИРО, Калининград, 2002б. – С. 135–138.
63. Лабай, В.С. Некоторые характеристики популяции *Kamaka kuthae* Derzhavin, 1923 (Amphipoda Corophiidae) из лагуны Пильтун / В.С. Лабай // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов Сахалино-Курильского региона и сопредельных акваторий: Тр. СахНИРО. – 2002а. – Т. 4. – С. 277–283.
64. Лабай, В.С. Особенности структурной организации макрозообентоса в лагуне с выраженным градиентом абиотических факторов / В.С. Лабай, Е.М. Латковская, Н.В. Печенева, В.Б. Красавцев // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже третьего тысячелетия. Материалы Международной научной конференции 3-7 сентября 2000 г. – Томск, 2000. – С. 539–544.
65. Лабай, В.С. Сравнительная характеристика распределения, состава и структуры пресноводного зообентоса лагун Пильтун и Ныйский залив (северо-восточный Сахалин) / В.С. Лабай, Н.В. Печенева // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. 2001. – Вып. 1. – Владивосток: изд-во “Дальнаука” ДВО РАН. – С. 55–64.
66. Лабай, В.С. Фауна высших раков (Crustacea, Malacostraca) пресных и солоноватых вод острова Сахалин / В.С. Лабай // Растительный и животный мир острова Сахалин. Материалы международного сахалинского проекта. Часть 2. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – С. 64–87.
67. Леванидов, В.Я. Новые виды и распространение водяных осликов *Asellus* s.str. (Isopoda, Asellidae) на северо-востоке Азии / В. Я. Леванидов // Фауна пресных вод Дальнего Востока. – Владивосток, 1980. – С. 13–23.

68. Линдберг, Г.У. Крупные колебания уровня океана в четвертичный период / Г. У. Линдберг. – Л.: "Наука", 1972. – 548 с.
69. Линдберг, Г.У. Четвертичный период в свете биогеографических данных / Г. У. Линдберг. – М.-Л.: Наука, 1955. – 335 с.
70. Линко, А. Schizopoda русских северных морей / А. Линко // Научные результаты Русской Полярной Экспедиции 1900 - 1903 гг., под начальством барона Э.В. Толля. Отдел Е: Зоология, Том I, Вып. 8. Записки Императорской Академии Наук по физико-математическому отделению. – 1908. – Т. 18, № 8. – С. 1–76.
71. Ломакина, Н.Б. Кумовые раки (Cumacea) морей СССР / Н. Б. Ломакина. – М.-Л.: "Наука". – 1958. – 302 с.
72. Ломакина, Н.Б. Кумовые раки (Cumacea) дальневосточных морей / Н.Б. Ломакина // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. – 1955. – Вып. 13. – С. 166–218.
73. Лоция Татарского пролива, Амурского лимана и пролива Лаперуза / С-Пб.: Гл. упр. навигации и океанографии РФ, 2003. – 366 с.
74. Мелиоранский, В.А. Материалы к морфологии северного Сихотэ-Алиня / В. А. Мелиоранский. // Известия Государственного географического общества. – 1936. – Том 68, вып. 6. – С. 928–935.
75. Микишин, Ю.А. Южный Сахалин. Озеро Тунайча / Ю. А. Микишин, В. Ф. Рыбаков, П. Ф. Бровка. // История озер Севера Азии (Серия: История озер). – СПб.: Наука, 1995. – С. 112–120.
76. Микишин, Ю.А.. Развитие природы юго-восточной части острова Сахалин в голоцене / Ю. А. Микишин, И. Г. Гвоздева. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1996. – 130 с.
77. Мокиевский, О.Б. Пресноводная литораль Амурского лимана и ее фауна / О.Б. Мокиевский // Доклады Академии Наук СССР. – 1949. – Т. 66, вып. 6. – С. 1187–1190.
78. Никифоров, С.Н. Возможные генетические связи фауны рыб и Амура пресных водоемов Сахалина / С.Н. Никифоров, С.Н. Сафронов // Материалы научно-практических конференций молодых исследователей. – Ю-Сах.: РИО ЮСГПИ, 1996. – С. 39–44.
79. Никифоров, С.Н. Ихтиофауна пресных вод Сахалина и ее формирование / С. Н. Никифоров. – Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Владивосток: Изд-во ИБМ ДВО РАН, 2001. – 25 с.
80. Петряшев, В.В. Размножение и плодовитость мизид (Crustacea, Mysidacea) Арктики и северо-западной Пацифики / В.В. Петряшев // Систематика и экология

беспозвоночных дальневосточных морей и эстуариев. Труды Зоологического института АН СССР. – 1990. – Т. 218. – С. 140–160.

81. Печенева, Н.В. Донные сообщества лагуны Ныйво (северо-восточный Сахалин) / Н.В. Печенева, В.С. Лабай, А.И. Кафанов // Биология моря. – 2002. – Т. 28, № 4. – С. 254–261.

82. Пищальник, В.М. Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин. Часть 1. / В.М. Пищальник, А.О. Бобков. – Ю-Сах.: изд-во СахГУ, 2000. – 174 с.

83. Планктон и бентос озер Вавайской системы (южный Сахалин) и условия их обитания / Лабай В.С., Заварзин Д.С., Мухаметова О.Н., Коновалова Н.В. и др. – Ю-Сах.: СахНИРО, 2010. – 216 с.

84. Плетнев, С.П. Палеосоленость Японского моря в позднем вюрме / С.П. Плетнев, Т.А. Гребенников, В.И. Кисилев // Количественные параметры природной среды в плейстоцене. – Владивосток, 1988. – С. 26–40.

85. Прозорова, Л.А. Особенности распространения пресноводной малакофауны на дальнем востоке России и ее биогеографическое районирование / Л. А. Прозорова // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – С. 119–125.

86. Сафронов, С.Н. Видовой состав и распространение ихтиофауны пресных и солоноватых вод Сахалина / С.Н. Сафронов, С.Н. Никифоров // Материалы XXX научно-методической конференции преподавателей ЮСГПИ. – Ю-Сах: Изд-во ЮСГПИ, 1995. – С. 112–124.

87. Сидоров, Д.А. Пресноводные гипорейные высшие ракообразные (Crustacea: Malacostraca) Дальнего Востока России / Д.А. Сидоров / Автореферат дисс. на соиск. уч. степени к. б. н. – Владивосток, 2008. – 20 с.

88. Сидоров, Д.А. Фауна водяных осликов (Crustacea, Isopoda, Asellidae) пресных вод Дальнего Востока и сопредельных территорий / Д.А. Сидоров // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – С. 255–274.

89. Старобогатов, Я.И. Систематика и географическое распространение речных раков Азии и Восточной Европы (Crustacea Decapoda Astacoidei) / Я.И. Старобогатов. // Arthropoda Selecta. – 1995a. – 4 (3/4). – С. 3–25.

90. Старобогатов, Я.И. Крабы литорали Тонкинского залива / Я.И. Старобогатов. // Фауна Тонкинского залива и условия ее существования. Исследования фауны морей. – 1972. – Т. 10 (18). – С. 333–358.

91. Старобогатов, Я.И. Amphipoda, Isopoda / Я.И. Старобогатов // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. СПб, 1995б. – С. 167–173, 184–206.
92. Старобогатов, Я.И. Decapoda / Я.И. Старобогатов, С.В. Василенко // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Том 2. Ракообразные. СПб., 1995. – С. 174–183.
93. Суханов, В.В. Метод выявления статистически значимых ветвей на дендрограмме сходства видовых списков / В.В. Суханов // Теоретико-графовые методы в биогеографических исследованиях. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. – С. 13–19.
94. Табунков, В.Д. Состав и структура донного населения лагун Набиль и Пильтун (Северо-восточный Сахалин) / В.Д. Табунков, В.Г. Аверинцев, Б.И. Сиренко, А.И. Шереметьевский // Биота и сообщества дальневосточных морей: лагуны и заливы Камчатки и Сахалина. – Владивосток, 1988. – С. 7–30.
95. Таранец, А.Я. К зоогеографии Амурской переходной области на основе изучения пресноводной ихтиофауны / А.Я. Таранец // Вестн. Дальневост. фил. АН СССР – 1938. – №. 28 (1). – С. 99–115.
96. Тихий океан. / Под общей редакцией О. К. Леонтьева. – М.: "Мысль", 1982. – 316 с.
97. Ушаков, П.В. Фауна беспозвоночных Амурского лимана и соседних опресненных участков Сахалинского залива / П.В. Ушаков. // Памяти академика Зернова. – М.-Л.: изд-во АН СССР, 1948. – С. 175–191.
98. Фильчаков, В.А. Cumacea, Mysidacea / В.А. Фильчаков // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Том 2. Ракообразные. СПб., 1995. – С. 162–168.
99. Хлебович, В.В. Критическая соленость и хорогалиникум: современный анализ понятий / В.В. Хлебович // Биология солоноватых вод. – Л.: ЗИН АН СССР, 1989. – С. 5–11.
100. Хотинский, Н.А. Голоцен Северной Евразии / Н.А. Хотинский. – М.: Наука, 1977. – 199 с.
101. Цветкова, Н.Л. Видовой состав и распространение бокоплавов рода *Anisogammarus* (Amphipoda, Gammaridea) на литорали Курильской гряды / Н.Л. Цветкова // Зоологический журнал. – 1965. – Т. 44, вып. 3. – С. 348–362.
102. Цветкова, Н.Л. К систематике рода *Gammarus* и новые виды гаммарид (Amphipoda, Gammaridae) из северо-западной части Тихого океана / Н.Л. Цветкова //

Новые виды морских и наземных беспозвоночных. Тр. Зоологического института АН СССР. – 1972. – Т. 51. – С. 201–222.

103. Цветкова, Н.Л. Прибрежные гаммариды северных и дальневосточных морей СССР и сопредельных вод / Н.Л. Цветкова. – Л.: Наука, 1975. – 258 с.

104. Черешнев, И.А. Биогеография пресноводных рыб Дальнего Востока России / И.А. Черешнев. – Владивосток: Дальнаука, 1998. – 131 с.

105. Чернявский, В. Монография мизид преимущественно Российской Империи / В. Чернявский. – Вып. 1. СПб: Типография Императорской Академии Наук, 1882. – 170 с.

106. Чернявский, В. Монография мизид преимущественно Российской Империи / В. Чернявский. – Вып. 3. СПб: Типография Императорской Академии Наук, 1883. – 102 с.

107. Эколого-биоценотическая характеристика и качество вод внутренних водоемов острова Сахалин / С.Н. Сафронов, Н.Л. Литенко, В.М. Пешеходько, В.С. Лабай и др. // Чтения памяти профессора В.В. Станчинского. – 2000. – Вып. 3. – С. 321–327.

108. Юг Дальнего Востока / Г.И. Худяков, Е.П. Денисов, А.М. Короткий и др. // История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. – М.: Наука, 1972. – 423 с.

109. Banner, A.H. A taxonomic study of the Mysidacea and Euphausiacea (Crustacea) of the Northeastern Pacific. Part II. Mysidacea, from tribe Mysini through Subfamily Mysidellinae / A.H. Banner // Transaction of the Royal Canadian Institute. – 1948. – Vol. XXVII, N 57. – P. 65–125.

110. Barnard, J.L. Freshwater Amphipoda of the World. Vol. 1, 2. / J.L. Barnard, C.M. Barnard. – Hayfield Associates. Mt. Vernon, Virginia, 1983. – 717 p.

111. Barnard, J.L. The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda (Except Marine Gammaroides). Part 1 / J.L. Barnard, G.S. Karaman. // Rec. of the Austr. Museum. – 1991. – Suppl. 13 (P 1). – 417.

112. Birstein, J.A. Malacostraca der Kutais – Hohlen am Rion (Transkaukasien, Georgien) / J.A. Birstein // Zool. Anz. Bd. – 1933. – 104, H. 5/6. – P. 103–152.

113. Bousfield, E.L. A new look at the systematics of Gammaroidean Amphipods of the world / E.L. Bousfield // Crustaceana. – 1977. – Suppl. 4. – Pp. 282–316.

114. Bousfield, E.L. The amphipod superfamily Gammaroidea in the northeastern Pacific region: systematics and distributional ecology / E.L. Bousfield // Bull. biol. soc. Wash. – 1979. – N 3. – P. 297–357.

115. Chastikov, V. Long-term direct measurements of currents on the southwestern shelf of Sakhalin island / V. Chastikov, G. Kantakov, G. Shevchenko, O. Sedaeva // Proceedings of the 18th international symposium on Okhotsk sea & sea ice. – Mombetsu, Hokkaido, Japan, 2003. – Pp. 265–270.

116. Chihara, M. An illustrated guide to marine plankton in Japan / M. Chihara, M. Murano. – Tokai University Press, Tokyo, 1997. – 1574 p.
117. Daly, K.L. A key to the Mysidacea of the Pacific Northwest / K.L. Daly, C. Holmquist // *Can. J. Zool.* – 1986. – Vol. 64. – P. 1201–1210.
118. Derzhavin, A.N. Mysiden von der kuste der Halbinsel Kamtschatka / A.N. Derzhavin // *Zool. Anz. Dez.* – 1913. – Bd. 43. – P. 197–204.
119. Furoto, T. Life cycle and environmentally induced semelparity in the shore isopod *Ligia cinerascens* (Ligiidae) on a cobble shore along Tokyo Bay, central Japan / T. Furoto, T. Ito // *J. Crustac. Biol.* – 1999. – 19, № 4. – P. 752–761.
120. Gamo Sigeo. On the post larval stages of two species of crabs of the subfamily Varuninae, Grapsidae, Brachyurian Crustacea / Gamo Sigeo // *The Zoological magazine.* – 1958. – Vol. 67, № 12. – P. 373–379.
121. Gurjanova, E. Beitrage zur Fauna der Crustacea - Malacostraca des Arktischen Gebietes / E. Gurjanova // *Zoogeographica.* – 1930. – Bd. 2, H. 4. – P. 555–571.
122. Henry, J.-P. Nouvelles donnees sur les Asellidae epiges d'Extreme-Orient (Crustacea, Isopoda, Asellota) / J.-P. Henry, G. Magniez // *Contribut. Zool SPB Acad. Publ. bv, Amsterdam.* – 1995. – Vol. 65, No. 2. – Pp. 101–122.
123. Holsinger, J.R. Allocrangonyctidae and Pseudocrangonyctidae, two new families of Holarctic subterranean amphipod crustaceans (Gammaridea), with comments on their phylogenetic and zoogeographic relationships / J.R. Holsinger // *Proceeding of the biological society of Washington.* – 1989. – 102 (4). – Pp. 947–959.
124. Holthuis, L.B. The Decapoda of the Siboga Expedition. P X. The Palaemonidae collected by the Siboga and Shellius expeditions with remarks on other species. I. Subfamily Palaemoniinae / L.B. Holthuis. – Leiden. E.J. Brill., 1950. – 268 p.
125. Kamiguchi, Y. A new method for the Determination of intermolt stages in the freshwater prawn *Palaemon paucidens* / Y. Kamiguchi // *The Zoological Magazine.* – 1968. – № 77. – Pp 362–369.
126. Karaman, G.S. New the survey of described and cited freshwater Gammarus species (Fam. Gammaridae) from Soviet Union with redescription of two taxa / G.S. Karaman. // *Poljopriverda I Sumarstvo.* – 1991. – No. 27. – Pp. 37–73.
127. Kawai, T. 15. Asia / T. Kawai, Gi-Sik Min, E. Baravanshchikov, V. Labay, Hyun Sook Ko // *Freshwater crayfish : a global overview.* – Boca Raton : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016. – Pp. 313–368.
128. Kawai, T. Taxonomic re-examination of *Cambaroides* (Decapoda: Cambaridae) with a redescription of *C. schrenckii* from Sakhalin Island Russia and phylogenetic discussion of

the Asian cambarids based on morphological characteristics / T. Kawai, V. S. Labay, L. Filipova // Journal of Crustacean biology. – 2013. – V. 33 (5). – P. 702–717.

129. Kuribayashi, K. Redescription of *Sternomoera yezoensis* (Ueno, 1933) (Amphipoda: Eusiridae) with reference to sexual dimorphism on pleopod 2 / K. Kuribayashi, S. Ishimaru, S. F. Mawatari // Crustacean research. – 1994. – No. 23. – Pp. 79–88.

130. Kuribayashi, K. Round-trip catadromous migration in a Japanese amphipod, *Sternomoera rhyaca* (Gammaridea: Eusiridae) / K. Kuribayashi, H. Katakura, M. Kyono, M. H. Dick, S. F. Mawatari // Zoological science. – 2006. – Vol. 23. – Pp. 763–774.

131. Kuribayashi, K. Taxonomic study on the genus *Sternomoera* (Crustacea: Amphipoda), with redefinition of *S. japonica* (Tattersall, 1922) and description of a new species from Japan / K. Kuribayashi, S.F. Mawatari, S. Ishimaru // Journal of Natural History. – 1996. – Vol. 30., No. 8. – Pp. 1215–1237.

132. Labay, V.S. A morphological variety of freshwater shrimps (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) of Sakhalin Island and adjacent territories / V.S. Labay, E.A. Barabanschikov // The Crustacean Society summer meeting in Tokyo, Japan & the 47th annual meeting of carcinological society of Japan. Program and Abstracts. September 20–24, 2009. – Tokyo university of marine science and technology, Shinagawa, 2009. – P. 53.

133. Labay, V.S. A new species of *Melita* Leach (Amphipoda: Melitidae) from oligosaline waters of Russian Far East / V.S. Labay // Zootaxa. – 2003. – N 356. – P. 1–8.

134. Labay, V.S. Review of amphipods of the *Melita* group (Amphipoda: Melitidae) from the coastal waters of Sakhalin Island (Far East of Russia). III. Genera *Abludomelita* Karaman, 1981 and *Melita* Leach, 1814. / V.S. Labay // Zootaxa. – 2016. – Vol. 4156(1). – 73 p.

135. Labay, V.S. Three species of the genus *Pseudocrangonyx* Akatsuka et Komai, 1922 (Crustacea: Amphipoda) from subterranean fresh waters of the Island Sakhalin / V.S. Labay // Arthropoda Selecta, KMK Scientific Press Ltd. – 2002. – № 10 (4). – P. 289–296.

136. Magniez, G. Présence d'un Asellide ipigi originaire d'Extrême-Orient en Californie / G. Magniez, J. Toft // Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon. – 2000. – 69, № 6. – 127–132.

137. Man J.G. de. Bericht über die von Herrn Schiffscapitän Storm zu Atjeh, an den westlichen Küsten von Malakka, Borneo und Celebes sowie in der Java-See gesammelten Decapoden und Stomatopoden / J.G. de Man // Zool. Jahrb. Syst. – 1895/ – Vol. 8. – Pp. 485–609.

138. Marincovich, L. Late Mesozoic and Cenozoic paleogeographic and paleoclimatic history of the Arctic Ocean Basin, based on shallow-water marine faunas and terrestrial vertebrates / L. Marincovich, E. M. Brouwers, D. M. Hopkins, M. C. McKenna. // The geology

of North America, V.L. The Arctic Ocean region. – Geol. Soc. Amer, 1990. – Vol. 23. – P. 403–426.

139. Milliman, J. D. Sea level during the past 35000 years / J. D. Milliman, K. O. Emery // Science. – 1968. – № 162. – Pp. 1121–1123.

140. Miyadi, D. Bottom Fauna of the Lakes in Kunasiri-sima of the South Kurile Islands / D. Miyadi // Sonderdruck aus International Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. – 1938a. – Band 37, Heft 1/3. – Seite 125–163.

141. Miyadi, D. Ecological Studies on Marine Relics and Landlocked Animals in Inland Waters of Nippon / D. Miyadi // The Philippine Journal of Science. – 1938b. – Vol. 65, № 3. – P. 238–248.

142. Miyadi, D. Inland Water fauna of Kunasiri-zima, South Kurile Islands / D. Miyadi // Japanese Journal of Limnology. – 1938b. – Vol. 8, № 3–4. – P. 172–187.

143. Miyadi, D. Studies on the Bottom Fauna of Japanese Lakes. XI. Lakes of Etorohu-Sima surveyed at the Expense of the Keimei-kwai Fund / D. Miyadi // Japanese Journal of Zoology. – 1933. – Vol. 5, № 2. – P. 171–187.

144. Nagata, K. Studies on marine Gammaridean Amphipoda of the Seto Inland Sea. III / K. Nagata // Publ. Seto Mar. Biol. Lab. – 1965. – Vol. 13, № 4. – P. 291–326.

145. Nishin, M. Geographical variations in body size and egg size of a freshwater shrimp, *Palaemon paucidens* De Haan, with some discussions on broad habit (Abstract) / M. Nishin // International Association of Theoretical and Applied Limnology. Verhandlungen. Proceeding. Travaux. – 1981. – Vol 21. P 3. – P. 1596–1602.

146. Sakai Tune. Crabs of Japan and the adjacent seas / Sakai Tune. – Kodansha. Tokyo, 1976. – P. 598–619.

147. Saveliev, A.V. Volume transport through the La-Perouse (Soya) strait between the East Sea (Sea of Japan) and the Sea of Okhotsk / A.V. Saveliev, M.A. Danchenkov, Hong Gi-Hoon // Ocean and Polar Research. – 2002. – Vol. 24 (2). – Pp. 147–152.

148. Stephensen, K.H. Some Japanese Amphipods / K.H. Stephensen // Vidensk. Medd. Dansk Naturh. Foren. – 1944. – Bd.108. – P. 25–88.

149. Tsuneichi, K. Ecological Notes on the Freshwater Shrimps and Prawns of Japan. VIII. On the Shrimp, *Leander paucidens* (de Haan) / K. Tsuneichi // The Zoological Magazin. – 1958. – № 67, № 12. – P. 363–367.

150. Ueno, M. Crustacea collected in the lakes of southern Sakhalin / M. Ueno // Annot. Zool. Japan. – 1935. – Vol. 15, № 1. – P. 88–94.

151. Ueno, M. Some freshwater amphipods from Manchoukuo, Corea and Japan / M. Ueno // Bull. of the biogeographical society of Japan. – 1940. – Vol. 10, № 4. – P. 63–85.

152. Ueno, M. The Fauna of the Insular Lava Caves in West Japan. VII. Subterranean Amphipoda / M. Ueno // Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo. – 1971. – Vol. 14, N 2. – P. 161–170.
153. Ueno, M. Three noticeable freshwater Crustacea of Hokkaido / M. Ueno // Annot. Zool. Japan. – 1933. – Vol. 14. – P. 115–122.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Распространение высших раков в пресных и солоноватых водах о. Сахалин

№ п/п	Виды	Районы					
		1	2	3	4	5	6
1	<i>Neomysis awatschensis</i> (Brandt, 1851)	+	+	-	+	+	+
2	<i>N. mirabilis</i> (Chernjavsky, 1882)	+	+	-	+	+	+
3	<i>N. cherniawskii</i> (Derzhavin, 1913)	-	-	-	-	-	+
4	<i>N. rayi</i> (Murdoch, 1884)	-	-	-	-	-	+
5	<i>Lamprops korroensis</i> Derzhavin, 1923	+	+	-	+	+	+
6	<i>Diastylopsis dawsoni</i> ф. <i>calmani</i> Derzhavin, 1926	-	-	-	+	-	+
7	<i>Diastylis lazarevi</i> Lomakina, 1955	-	-	-	-	-	+
8	<i>Asellus levanidovororum</i> Henry et Magniez, 1995	+	+	+	+	+	-
9	<i>Saduria entomon</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+	+	+
10	<i>Idotea ochotensis</i> Brandt, 1857	+	+	-	+	+	+
11	<i>Ligia cinerascens</i> Budde-Lund, 1885	+	-	-	-	-	-
12	<i>Gnorimosphaeroma ovatum</i> (Gurjanova, 1933)	+	+	-	-	-	+
13	<i>G. noblei</i> Menzies, 1954	+	+	-	-	-	+
14	<i>G. kurilensis</i> Kussakin, 1974	+	-	-	-	-	-
15	<i>Ichtyoxenus amurensis</i> (Gerstfeldt, 1858)	-	-	-	-	+	+
16	<i>Pseudocrangonyx bochaensis</i> (Derzhavin, 1927)	-	-	+	-	-	-
17	<i>P. relicta</i> Labay, 1999	-	-	+	-	-	-
18	<i>P. susunaensis</i> Labay, 1999	+	-	-	-	-	-
19	<i>P. birsteini</i> Labay, 1999	+	-	-	-	-	-
20	<i>Gammarus lacustris</i> Sars, 1863	+	+	+	+	+	-
21	<i>G. wilkitzkii</i> Birula, 1897	-	-	-	+	-	+
22	<i>Eogammarus kygi</i> (Derzhavin, 1923)	+	+	-	+	+	+
23	<i>E. barbatus</i> (Tzvetkova, 1965)	+	+	-	+	+	+
24	<i>E. tiuschovi</i> (Derzhavin, 1927)	+	+	-	+	+	+
25	<i>Locustogammarus locustoides</i> (Brandt, 1851)	+	+	-	-	-	+
26	<i>L. intermedius</i> Labay, 1996	-	-	-	-	+	-
27	<i>L. hirsutimanus</i> (Kurenkov et Mednikov, 1959)	-	-	-	+	-	-
28	<i>Annanogammarus annandalei</i> (Tattersall, 1922)	+	-	-	-	-	-
29	<i>Melita nitidaformis</i> Labay, 2003	+	-	-	-	-	-
30	<i>Melita shimizui sakhalinensis</i> Labay, 2016	+	-	-	-	-	-
31	<i>Sternomoera moneronensis</i> Labay, 1997	+	-	-	-	-	-
32	<i>S. rhyaca</i> Kuibayashi et Mawatari et Ishimaru, 1996	+	+	-	-	-	-
33	<i>Monoporeia affinis</i> (Lindstrom, 1855)	-	-	-	+	+	+
34	<i>P. femorata</i> Kroyer, 1842	-	-	-	+	-	+
35	<i>Dogielinotus moskvitini</i> (Derzhavin, 1930)	+	+	-	+	+	+
36	<i>Haustorioides magnus</i> Bousfield in Bousfield et Tzvetkova, 1982	-	-	-	-	-	+
37	<i>Orchestia ochotensis</i> Brandt, 1850	+	+	+	+	+	+
38	<i>Tallorchestia crassicornis</i> Derzhavin, 1937	+	-	-	-	-	-
39	<i>Kamaka kuthae</i> Derzhavin, 1923	+	+	-	+	+	+
40	<i>K. derzhavini</i> Gurjanova, 1951	-	-	-	-	-	+
41	<i>Corophium steinegeri</i> Gurjanova, 1951	+	+	-	+	+	+
42	<i>C. bonelli</i> (M.-Edw., 1830)	-	-	-	+	-	-

№ п/п	Виды	Районы					
		1	2	3	4	5	6
43	<i>C. crassicorne</i> Bruzelius, 1859	-	-	-	-	-	+
44	<i>Crangon septemspinosa</i> Say, 1818	+	+	-	+	+	+
45	<i>Crangon amurensis</i> Bražnikov, 1907	+	+	-	+	+	+
46	<i>Palaemon paucidens</i> (de Haan, 1841)	+	+	+	-	-	-
47	<i>P. modestus</i> (Heller, 1862)	-	-	-	-	-	+
48	<i>Palaemonetes sinensis</i> (Solland, 1911)	+	-	-	-	-	-
49	<i>Cambaroides schrenckii</i> (Kessler, 1874)	-	-	-	-	+	-
50	<i>Upogebia major</i> (de Haan, 1849)	-	-	-	-	-	+
51	<i>Eriocheir japonica</i> de Haan, 1850	+	+	+	-	-	+
52	<i>Deiratonotus cristatum</i> (De Man, 1895)	+	-	-	-	-	+
Всего		30	21	9	24	23	36

Условные обозначения. (+) – присутствие вида, (-) – отсутствие вида. Районы: 1 – южный, 2 – южный промежуточный, 3 – Тымь-Поронайский, 4 – северо-восточный, 5 – северо-западный, 6 – Амурский лиман и пр. Невельского.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Библиографический список публикаций, отражающих результаты работы

- статья: Labay V.S. A new species of *Sextonia* Chevreux, 1920 (Crustacea: Amphipoda: Liljeborgiidae) from the Okhotsk Sea // *Zootaxa* 4353 (3): 506–520. BAK, WoS, Scopus. (online edition), <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4353.3.6>