

Сообщества зообентоса озера Сладкое

По материалам бентосной съемки на оз. Сладкое представлен видовой состав, численность и биомасса зообентоса. Факторами, влияющими на распределение зообентоса в озере, являются глубина и состав донных осадков. Выделено три основных сообщества зообентоса, приуроченных к определенным типам грунтов. Сообщество *Locustogammarus intermedius* + *Chironomidae larvae* + *Oligochaeta* отмечено на песчаных и песчано-галечных грунтах. Сообщество *K. boreosachalinensis* + *Chironomidae larvae* обитает на песчано-илистых грунтах. На илах обнаружено сообщество *Chironomidae larvae* + *Oligochaeta*.

На фоне все возрастающего интереса к проблемам сохранения окружающей среды, в частности, к биоценотическим проблемам севера Сахалина, парадоксальным выглядит факт слабой изученности пресноводных экосистем Северного Сахалина. Озеро Сладкое — один из наиболее интересных объектов для исследований гидробиологов. Являясь реликтом речного бассейна Палеоамура, озеро обладает специфичной фауной рыб и беспозвоночных (Никаноров, 1960; Лабай, Шульга, 1995; Сафронов, Никифоров, 1995; Лабай, 1996).

К настоящему времени существует небольшое количество работ, содержащих отрывочные данные о составе и распределении донного населения в озере (Лабай, 1996; Лабай, Ивлева, 1996; Лабай, Шульга, 1995, 1996; Шульга, Лабай, 1995; Штырц, Лабай, 1995). Однако все эти работы не дают представления о составе, структуре и распределении донных биоценозов озера Сладкое. Целью данной работы является описание донных биоценозов озера. В соответствии с целью определяются задачи исследования: описание видового состава донной биоты, определение структуры и границ донных биоценозов, а также факторов среды, влияющих на их распределение.

Материалом для данной работы послужили сборы гидробиологической экспедиции Южно-Сахалинского государственного педагогического института 1994 г. из оз. Сладкое.

Озеро Сладкое является крупнейшим пресноводным водоемом Сахалинской области и имеет реликтивно-пойменное происхождение. Озеро вытянуто по направлению с северо-запада на юго-восток, расположено в пойме р. Сладкая (Вершинка) и соединяется с Сахалинским заливом Охотского моря протокой Наумовка, имеющей длину 9 км. Площадь зеркала составляет 17,3 км², длина — 16 км, максимальная ширина — 3 км. Берега изрезаны и только в северной части несколько сглажены. Для озера характерно наличие большого количества бухт, далеко врезающихся в сушу, наиболее крупные из которых — Рыбак и Теплая — расположены на северо-восточном берегу в средней части во-

доема. Котловина озера активно заносится песками, переносимыми преобладающими ветрами северо-западного направления, в результате чего к 1994 г. максимальная глубина в северной части составила 3,5 м при 7 м в 1959 г. Южная часть водоема и вся котловина заилены, илы преобладают и в кутковых частях заливов. Дно озера на мелководье в его средней и северной частях сложено плотными песчаными и песчано-илистыми грунтами, на некоторых мысах встречаются галечники.

Большие пространства в средней и юго-восточной частях озера заняты зарослями рдестов с преобладанием рдеста продырявленного — около 45% проекционного покрытия, средняя биомасса составляет 385 г/м².

Сборы бентоса проводились на всем диапазоне глубин от 0 до 3,5 м по разработанной сетке разрезов (рис. 1). Количественные пробы отбирались дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,025 м² (4 отбора на 1 осредненную пробу), вакуумным ручным дночерпателем с площадью 0,01 м² и речным бентометром конструкции Леванидова с площадью отбора 0,16 м² по принятым в отечественной гидробиологии методикам. Качественные пробы отбирались драгой, скребком или ручным сбором. Всего было отобрано 83 пробы, из них 51 — количественная и 32 — качественные. Отобранные пробы промывались через сита с различной ячейей, последнее из которых имело ячейку не более 1 мм. Промывка проб производилась заборной водой. После промывки все присутствующие в пробе организмы извлекались. Собранный материал складывался в банки, пробу этикетировали и фиксировали 4% формалином в тех случаях, когда выбор организмов из грунта в полевых условиях был затруднен, проба фиксировалась целиком, вместе с грунтом. Все данные о пробе заносились в полевой журнал. В лабораторных условиях производилась первичная разборка проб до таксонов. Малоцетинковые черви, моллюски и ракообразные фиксировались 75% этиловым спиртом, все остальные таксоны беспозвоночных — 4% раствором формальдегида. Видовое определение организмов бентоса производилось следующими

* — Сахалинрыбвод.

** — СахНИРО.

*** — ГЦАС «Сахалинский».

**** — СахГУ.

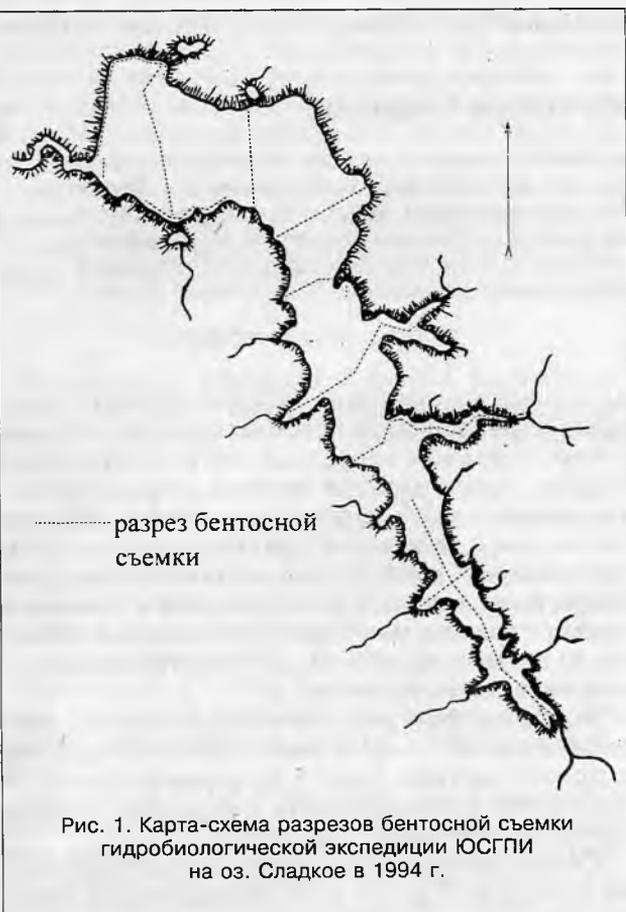


Рис. 1. Карта-схема разрезов бентосной съёмки гидробиологической экспедиции ЮСГПИ на оз. Сладкое в 1994 г.

специалистами по соответствующим группам: малощетинковые черви — Расщепкина Е.В., пиявки — Лабай В.С., моллюски — Шульга О.П., мелкие двусторчатые и брюхоногие моллюски — Прозорова Л.А. (Биолого-почвенный институт, Владивосток), высшие раки — Лабай В.С., Штырц Л.А., личинки ручейников — Ивлева И.В. Остальные организмы определялись до таксонов. Для ряда видов, по которым возникали трудности с определением или представленных в пробах фрагментарно, применялось определение только до ранга рода или семейства.

Сообщества зообентоса выделялись по общепринятой в отечественной гидробиологии методике — по доминирующим видам. При выделении сообществ учитывались данные о рельефе дна и характере донных отложений. Границы между сообществами проводились с учетом этих характеристик биотопа и лишь иногда — по среднему расстоянию между близлежащими станциями.

Фаунистический список

Тип Annelida

Класс Oligochaeta

Отряд Naidomorpha

Семейство Naididae

1. *Nais barbata* Muller
2. Naididae gen. sp.

Семейство Tubificidae

1. *Rhyacodrilus sinicus* Cher.)
2. *Rhyacodrilus* sp.
3. *Limnodrilus helveticus* Piguet
4. *Limnodrilus hoffmeisteri* f. *typica* Claparue
5. *Tubifex* sp.
6. *Peloscolex apapillatus* Lastockin
7. *Peloscolex heterochaetus* (Michaelsen)
8. *Peloscolex nikolskyi* Lastockin

Семейство Enchytraeidae

1. Enchytraeidae gen. sp.

Отряд Lumbricomorpha

Семейство Lumbriculidae

1. Lumbriculidae gen. sp.

Семейство Branchiobdellidae

1. Branchiobdellidae gen. sp.

Класс Hirudinea

Семейство Glossiphonidae

1. *Helobdella stagnalis* (L.)

Семейство Erpobdellidae

1. *Erpobdella octoculata* (L.)

Тип Mollusca

Класс Gastropoda

Отряд Limnaeiformes

Семейство Planorbidae

1. *Anisus minusculus* Moskviceva et Dworiadkin
2. *Anisus subfilians*

Отряд Vivipariformes

Семейство Valvatidae

1. *Cincinna (Sibirovalvata) sirotskii* Starobogatov et Zatravkin

Класс Bivalvia

Отряд Astartida

Семейство Pisidiidae

1. *Pisidium amurense* Moskviceva et Zatravkin
2. *Pisidium decurtatum* Lindholm
3. *Pisidilim orientale* Prozorova

Семейство Euglesidae

1. *Euglesa* sp.

Отряд Actinodontida

Семейство Unionidae

1. *Anemina (Buldowskia) lacustris* Labay et Shulga
2. *Kunashiria boreosachalinensis* Labay et Shulga

Тип Arthropoda

Класс Crustacea

Отряд Ostracoda

1. Ostracoda fam. sp.

Отряд Daphniiformes

Семейство Sididae

1. *Sida crystallina ortiva* Korovchinsky

Отряд Mysidacea

Семейство Mysidae

1. *Neomysis awatschensis* (Czernjavsky)

Отряд Isopoda

Семейство Asellidae

1. *Asellus hilgendorphi* Bovalius

Семейство Cymathoidae

1. *Ichthyoxenus amurensis* (Gerstfeldt)

Отряд Amphipoda

Семейство Gammaridae

1. *Gammarus lacustris* Sars

Семейство Anisogammaridae

1. *Locustogammarus intermedius* Labay

Семейство Corophiidae

1. *Kataka kuthae* Derzhavin

Отряд Decapoda

Семейство Cambaridae

1. *Cambaroides sachalinensis* Birstein et Winogradov

Класс Insecta

Отряд Trichoptera

Семейство Arctopsychidae

1. *Arctopsyche amurensis* Mart.

Семейство Phryganeidae

1. Phryganeidae gen. sp.

2. *Oligotricha* sp.3. *Semblis phlaenoides* L.

Семейство Limnophilidae

1. *Neophylax ussuriensis* Mart.

Отряд Odonata

Семейство Aeshnidae

1. *Aeshna* sp.

Отряд Ephemeroptera

Семейство Heptageniidae

1. Heptageniidae gen. sp.

Отряд Diptera

Семейство Chironomidae

1. Chironomidae gen. sp. var.

Семейство Ceratopogonidae

2. Ceratopogonidae gen. sp.

Прочие

Распределение сообществ зообентоса на акватории озера

Песчаные грунты северо-западной части озера до глубины 1,5—1,6 м заселены специфичной группировкой, доминирующими формами в которой являются бокоплавы *Locustogammarus intermedius* и личинки хирономид. Эулитераль и верхняя сублитераль этой части озера слабо заселены вследствие большой подвижности донных осадков. В местах временного скопления детрита встречаются только *L. intermedius* (133 экз./м²; 0,766 г/м²) и личинки хирономид (до 300 экз./м²; 0,2 г/м²). Нижние отделы сублитерали на глубинах 1—1,6 м отличаются большим видовым разнообразием: наряду с доминирующими видами встречены мизиды *Neomysis awatschensis*, мелкие двустворки родов *Pisidium* и *Euglesa*. Средняя биомасса донных беспозвоночных составляет 0,063 г/м².

Профундаль озера в его северо-западной части заполнена илами. При общем равномерном распределении глубин у северо-западного берега наблюдается несколько участков больших глубин. Видовой состав и структура группировок зообентоса в них меняются. Доминирующую

роль на глубине 2,1—2,4 м имеют личинки хирономид (53 экз./м²; 0,053 г/м²) и двустворки *Euglesa* sp. (13 экз./м²; 0,067 г/м²), в небольших количествах встречаются малощетинковые черви, брюхоногие моллюски *Cincinna sirotski*, остракоды и *N. awatschensis*. С увеличением глубины до 2,7—3,5 м происходит резкое обеднение видового состава группировки, которая представлена здесь лишь личинками хирономид (13 экз./м²; 0,013 г/м²) и малощетинковыми червями *Limnodrilus hoffmeisteri* f. *typica* (27 экз./м²; 0,08 г/м²). Средняя биомасса донных беспозвоночных составляет 0,146 г/м².

Илы основной котловины бедны жизнью: в более чем 60% проб донные организмы не были отмечены вообще. В 17,6% проб обнаружены только единичные личинки хирономид, в остальных пробах, кроме них, встречены также единичные олигохеты.

Между северо-западной и средней частями озера на его южном берегу находится широкооткрытая бухта Медвежий угол, в центре которой впадает ручей с аналогичным названием. На берегах бухты отмечены массовые выбросы крупных двустворок *Anemina (Buldowskia) lacustris* и *Kunashiria boreosachalinensis*. Вдоль всего побережья на песках среди коряг обнаружены раки *Cambaroides sachalinensis*. Бухта мелководная, с глубиной 0,3—0,7 м, ее дно образовано песчаными, изредка с примесью детрита, осадками. По всей акватории бухты отмечены поля рдеста продырявленного, биомасса которого достигает 34,38 г/м². Максимальные показатели отмечены для *L. intermedius* (44 экз./м²; 0,05 г/м²), личинок хирономид (59 экз./м²; 0,044 г/м²) и различных видов малощетинковых червей: *Enchytraeidae* gen. sp., *Tubifex* sp., *Rhyacodrilus sinicus*, *Rhyacodrilus* sp., *Peloscolex apapillatus*, *Peloscolex* sp., *L. hoffmeisteri* f. *typica* (общие численность и биомасса олигохет составляют 150 экз./м², 0,213 г/м²). Характерными, хотя и не массовыми, формами для группировки являются двустворки *Euglesa* sp. (6 экз./м²; 0,019 г/м²), мизиды *N. awatschensis* (13 экз./м²; 0,025 г/м²), личинки ручейников *Arctopsyche amurensis* (6 экз./м²; 0,031 г/м²). Единично встречались представители других таксонов насекомых. Средняя биомасса зообентоса составила 0,413 г/м².

Изрезанность берегов средней части озера и связанное с этим разнообразие донных осадков обусловили всевозможные группировки зообентоса. На мысах, ограничивающих заливы и бухты, в условиях постоянной волновой эрозии в элитерали и верхних отделах сублитерали наблюдаются галечные и песчано-галечные грунты, заселенные группировкой, схожей с группировкой песчаных грунтов, но с большим видовым разнообразием. Постоянными доминирующими формами здесь являются личинки хирономид (100 экз./м²; 0,694 г/м²) и *L. intermedius* (до 600 экз./м²; 1,7 г/м²). В отдельных участках мас-

совых величин биомассы достигают личинки различных видов ручейников (до 33 экз./м², 1,232 г/м²) и молодь речных раков *C. sachalinensis* (6 экз./м², 0,469 г/м²). Характерны для группировки пиявки *Erpobdella octoculata*, двустворки *Euglesa sp.* (100 экз./м², 0,006 г/м²), мизиды *N. awatschensis* (6 экз./м², 0,006 г/м²), у выходов ручьев наблюдаются бокоплав *Gammarus lacustris*. Средняя биомасса зообентоса характеризуется величиной 2,162 г/м².

Там, где галечники сменяются песками, в верхних отделах сублиторали наблюдается группировка, характеризующаяся высокими показателями биомасс. В группировке доминируют малощетинковые черви из семейства Enchytraeidae (366 экз./м², 2,498 г/м²) и Naididae (100 экз./м², 0,167 г/м²), двустворки рода *Pisidium* (67 экз./м², 2,731 г/м²) и личинки хирономид (до 266 экз./м², 1,232 г/м²). На отдельных участках наблюдаются довольно большие скопления пиявок *Erpobdella octoculata* (100 экз./м², 1,665 г/м²). Средняя биомасса достигает одну из самых максимальных для озера величин — 3,94 г/м².

Нижние отделы сублиторали средней части озера на глубине 1,2—2 м на песчано-илистых грунтах заняты кунаширско-хирономидной группировкой, которая характеризуется высоким видовым разнообразием. Фоновыми видами являются *K. boreosachalinensis* (38 экз./м², 1188 г/м²) и личинки хирономид (319 экз./м², 0,266 г/м²). Характерными, хотя и немногочисленными, видами являются малощетинковые черви *Peloscoclex nikolskyi*, пиявки *Helobdella stagnalis*, *Er. octoculata*, брюхоногие моллюски *C. sirotski*, *Anisus minusculus*, двустворки рода *Pisidium*, бокоплав *Kamaka kuthae*, личинки стрекоз. Средняя величина биомассы для организмов бентоса составляет около 1189 г/м², однако следует помнить, что большая часть этой величины приходится на крупные двустворки, обладающие малым коэффициентом прироста продукции.

Дно в вершинах заливов и профундаль средней части озера образованы илами. В вершинах заливов илы преобладают на всем диапазоне глубин. Элитораль заселена олигохетами и личинками хирономид, имеющими небольшие количественные показатели. С увеличением глубины до 1 м и более состав группировки значительно расширяется. В зарослях рдестов (2,9 г/м²), кроме доминирующих малощетинковых червей (31 экз./м²; 0,019 г/м²) и личинок хирономид (67 экз./м², 0,053 г/м²), можно встретить пиявок *H. stagnalis*, *Er. octoculata*, двустворок *Euglesa sp.* и *Pisidium sp.*, обычные остракоды и мизиды, речные раки и различные виды ручейников.

Аналогичное распределение донной биоты наблюдается и для илов собственно средней части озера. На малых глубинах обнаружены только личинки хирономид (93 экз./м², 0,027 г/м²) и *N. awatschensis* (13 экз./м²; 0,04 г/м²). С увеличением глубины до 1,1—2,8 м видовое разнообразие возрастает. Доминирующую роль имеют

бокоплав *K. kuthae* (293 экз./м², 0,04 г/м²). Субдоминантами являются личинки хирономид (40 экз./м², 0,013 г/м²), личинки цератопогонид (27 экз./м², 0,027 г/м²) и малощетинковые черви семейства *Tubificidae* (27 экз./м², 0,013 г/м²). Характерным, хотя и редким, для группировки видом является брюхоногий моллюск *C. sirotski*. Изредка встречается *N. awatschensis*. Средняя биомасса для донных группировок зообентоса илистых грунтов средней части озера составляет 0,091 г/м².

В узкой юго-восточной части озера на состав донных осадков влияет слабое течение, вызываемое совместным действием р. Сладкая (Вершинка) и многочисленных ручьев, впадающих в эту часть озера. Наличие течения препятствует накоплению илов, вследствие чего дно образовано слабо заиленными песками. Состав донного населения сходен с таковым из нижнего течения р. Сладкая. Основу группировки зообентоса составляют личинки хирономид (27 экз./м², 0,027 г/м²) и малощетинковые черви *P. apapillatus*. На отдельных участках наблюдаются скопления личинок цератопогонид (13 экз./м², 0,012 г/м²), двустворок *Euglesa sp.* (40 экз./м², 0,08 г/м²), бокоплавов *C. lacustris* и личинок различных видов ручейников (13 экз./м², 0,027 г/м²) и личинок стрекоз. Вплоть до самого устья поднимаются мизиды *N. awatschensis*. В приустьевом районе к перечисленным формам добавляются остракоды (320 экз./м², 0,04 г/м²).

Анализ результатов

Анализ видového списка позволяет с уверенностью говорить о смешанном пресноводно-лагунном происхождении донной фауны беспозвоночных. К организмам пресноводного палеоамурского комплекса относятся моллюски *An. minusculus*, *Anisus subfilians*, *C. sirotski*, *Pisidium amurense*, *Pisidium decurtatum*, *Pisidium orientale*, *K. boreosachalinensis* и *An. lacustris*, равноногий рак *Ichthyoxenus amurensts* и речной рак *C. sachalinensis*. К широко распространенным голарктическим пресноводным видам относятся пиявки *H. stagnalis*, *Er. octoculata*, бокоплав *G. lacustris*. Солоновато-водными по происхождению видами являются ракообразные *L. intermedius*, *K. kuthae*, *N. awatschensis*. Вместе с тем наблюдается некоторый парадокс в отсутствии в составе фауны такого типичного для амурских и сахалинских пресноводных экосистем рода, как *Limnaea*.

Исходя из распределения донной биоты по акватории оз. Сладкое, можно заключить, что факторами, определяющими состав и структуру сообществ, являются глубина и состав донных осадков.

Наиболее обеднены количественно группировки профундали озера. С уменьшением глубины до 1—2 м видовое разнообразие возрастает до максимума, опять уменьшаясь на элиторали, что связано, видимо, с эрозийным волновым воздей-

ствием. Существует определенный набор видов-индикаторов различных батигоризонтов. К элиторали и верхним горизонтам сублиторали приурочены бокоплав *L. intermedius*, *G. lacustris*. Индикаторами нижнего горизонта сублиторали являются двустворчатые моллюски *K. boreosachalinensis* и *An. lacustris*, бокоплав *K. kuthae*. Только в нижнем горизонте сублиторали и профундали обнаружен брюхоногий моллюск *C. sirotski*. Вместе с тем в озере обитает ряд эврибатных видов. К таковым относятся малощетинковые черви, мизиды, речные раки и личинки хирономид.

Распределение донных осадков по акватории озера обуславливает существование ряда сообществ (рис. 2).

К песчаным и песчано-галечным грунтам приурочено сообщество *Locustogammarus intermedius* + Chironomidae larvae + Oligochaeta. Кроме доминирующих видов, в состав сообщества на разных участках входят пиявки *Er. octoculata*, мелкие двустворки *Euglesa sp.* и *Pisidium sp.*, бокоплав *G. lacustris*, мизиды *N. awatschensis* и речные раки *S. sachalinensis*, на растениях встречаются ручейники *Ar. amurensis*. Биомасса бентоса колеблется от 0,063 г/м² до 3,94 г/м².

На песчано-илистых грунтах обитает сообщество, в котором доминируют *K. boreosachalinensis* и личинки хирономид. Характерными, хотя и немногочисленными, видами являются малощетинковые черви, пиявки *H. stagnalis*, *Er. octoculata*, брюхоногие моллюски *C. sirotski*, *An. minusculus*, двустворки рода *Pisidium*, остракоды, бокоплав *Kamaka kuthae* и *G. lacustris*, мизиды *N. awatschensis*, личинки стрекоз и цера-топгонид. Биомасса бентоса изменяется в пределах от 0,145 г/м² до 1189 г/м².

Наиболее обедненной является группировка илов. В ней преобладают личинки хирономид и олигохеты, кроме которых изредка встречаются *C. sirotski* и *N. awatschensis*. Величины биомасс небольшие — до 0,146 г/м².

В соответствии с трофическими характеристиками руководящих форм, в озере выделяются 2 трофические зоны. Зона собирающих детритофагов приурочена к песчаным, песчано-галечным и илистым грунтам, независимо от глубины. Зона подвижных сестонофагов приурочена к песчано-илистым грунтам на глубинах от 1 до 2 м.

Список литературы

Лабай В.С. 1996. К фауне высших раков пресных поверхностных вод северо-западного Сахалина // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях. Том 1. Южно-Сахалинск. С. 65—76.

Лабай В.С., Ивлева И.В. 1996. К фауне ручейников пресных вод северо-западного Сахалина // Тезисы научно-практической конференции молодых исследователей «Наука сегодня: проблемы и перспективы». Южно-Сахалинск. С. 39—41.



Лабай В.С., Шульга О.П. 1995. К фауне унионид (*Bivalvia*, *Unionidae*) острова Сахалин // Деп. в ВИНИТИ № 1730. В 95. 8 с.

Лабай В.С., Шульга О.П. 1996. К фауне двустворчатых моллюсков пресных вод северо-западного Сахалина // Тезисы научно-практической конференции молодых исследователей «Наука сегодня: проблемы и перспективы». Южно-Сахалинск. С. 43—45.

Никаноров В. 1960. Внутренние водоемы и любительское рыболовство на Сахалине. Южно-Сахалинск. 110 с.

Сафронов С.Н., Никифоров С. Н. 1995. Видовой состав и распределение ихтиофауны пресных и солоноватых вод Сахалина // Материалы XXX научно-методической конференции преподавателей ЮСГПИ (Апрель, 1995 г.). Часть II: Южно-Сахалинск. С. 112—124.

Штырц Л.А., Лабай В.С. 1995. Заметки о речных раках *Cambaroides schrencki* (Kessler, 1876) из водоемов северо-западного Сахалина // Материалы XXX научно-методической конференции преподавателей ЮСГПИ (Апрель, 1995 г.). Часть II. Южно-Сахалинск. С. 100—101.

Шульга О.П., Лабай В.С. 1995. Морфологическая изменчивость *Kunashiria japonica boreosachalinensis* из озер Сладкое и Успенское // Материалы XXX научно-методической конференции преподавателей ЮСГПИ (Апрель, 1995 г.). Часть II. Южно-Сахалинск. С. 101—103.