

БАЙКАЛЬСКИЙ МУЗЕЙ ИРКУТСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА
ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**МАРГАРИТА ЮЛЬЕВНА БЕКМАН:
БЕЗ ИНТЕРЕСА – НЕТ ЖИЗНИ!**

Авторы-составители
доктор биологических наук *Т.Я. Ситникова*
доктор биологических наук *О.Т. Русинек*
М.К. Шимараева

Ответственный редактор
доктор биологических наук *В.В. Тахтеев*

Иркутск
2019

УДК 556.55:59(571.5)(092)
ББК 28.082д(2Р54)БекманМ.Ю.
Б42

Магарита Юльевна Бекман: без интереса – нет жизни! / авт.-сост. Т.Я. Ситникова, О.Т. Русинек, М.К. Шимараева. – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2019. – 158 с.: 108 ил., 25 табл.

Книга посвящена известному гидробиологу, зоологу и байкаловеду Маргарите Юльевне Бекман (1909–1997). Издание подготовлено в связи со 110-летним юбилеем ученого. М.Ю. Бекман внесла большой вклад в изучение биоты Байкала, а также Охотского и Черного морей. Приехав на Байкал в 1946 г. после войны, Маргарита Юльевна поступила на работу на Байкальскую лимнологическую станцию (Лимнологический институт СО РАН с 1961 г.), где проработала вплоть до ухода на пенсию в 1983 г. Круг ее интересов был очень широк, она автор научных работ по комплексному изучению бентоса и зоопланктона, экологии байкальских амфипод, автор новых видов брюхоногих моллюсков и круглых червей (мермитид), популяционной биологии и моделированию экологических процессов.

Издание предназначено для широкого круга читателей – биологов, экологов, преподавателей и студентов естественно-научного и гуманитарного профилей, работников заповедных территорий, а также для тех, кому интересны вопросы истории отечественной науки.

*Утверждено к печати Ученым советом
Байкальского музея Иркутского научного центра*



Издание осуществлено в рамках научных семинаров и выставок, посвященных жизни и деятельности выдающихся исследователей Сибири и Байкала, на средства спонсора ООО «Газпром добыча Иркутск»

© Байкальский музей ИНЦ, 2019
© Лимнологический институт СО РАН, 2019
© Иркутский государственный университет, 2019
© Т.Я. Ситникова, О.Т. Русинек, М.К. Шимараева, 2019
ISBN 978-5-94797-361-7

ВВЕДЕНИЕ

Глубокоуважаемые коллеги, друзья!

Вашему вниманию предлагается двенадцатый выпуск серии «Исследователи Байкала» Он посвящен 110-летию со дня рождения выдающегося гидробиолога и байкаловеда Маргариты Юльевны Бекман (04.10.1909–12.05.1997).

М.Ю. Бекман внесла большой вклад в изучение биоты Байкала, а также Охотского и Черного морей. Приехав на Байкал в 1946 г., Маргарита Юльевна поступила на работу на Байкальскую лимнологическую станцию (Лимнологический институт СО РАН с 1961 г.), где проработала вплоть до ухода на пенсию в 1983 г. Круг ее интересов был очень широк, она автор научных работ по комплексному изучению бентоса и зоопланктона, экологии байкальских амфипод, автор новых видов брюхоногих моллюсков и круглых червей (мермитид), популяционной биологии и моделированию экологических процессов.

В рамках книги мы переиздаем 4 статьи из научного наследия М.Ю. Бекман: 1. «О карликовых самцах у эндемиков Байкала» (1958); 2. «Некоторые закономерности распределения и продуцирования массовых видов зообентоса в Малом Море» (1959); 3. «Количественная характеристика бентоса» (1971); 4. «О связи между распределением бентоса и органического вещества в осадках» (в соавторстве с И.Б. Мизандронцевым) (1971).

Мы публикуем статьи состоявшегося зрелого ученого и считаем, что они будут интересны разным специалистам – биологам, экологам, сотрудникам музеев. Но особое внимание считаем, эти работы должны привлечь молодых ученых, которые только начинают самостоятельно изучать Байкал и еще не обладают достаточным профессионализмом и кругозором. Вы найдете в работах М.Ю. Бекман много важного и интересного, и это позволит Вам понять, как функционирует экосистема Байкала.

В работе по подготовке книги большую помощь в поиске и подборе документов оказали сотрудники Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург) д.б.н. Валентина Григорьевна Сиделева и Елена Петровна Тихонова, а также заведующая архивом Иркутского научного центра СО РАН Татьяна Ивановна Максимова, за что мы выражаем им большую благодарность.

Мы благодарны за помощь в поиске публикаций М.Ю. Бекман сотруднику межбиблиотечного абонемента Библиотеки Академии наук Ольге Дмитриевне Алфимовой, зав. отделом библиотечно-информационного обслуживания Научной библиотеки им. В.Г. Распутина Алевтине Геннадьевне Шахнович и ведущему специалисту научной библиотеки Байкальского музея Елене Владимировне Головачевой. Отдельная благодарность к.б.н., с.н.с. Лимнологического института Ирине Викторовне Механиковой за огромную помощь в работе над рукописью.

БИОГРАФИЯ МАРГАРИТЫ ЮЛЬЕВНЫ БЕКМАН

Маргарита Юльевна Бекман родилась 4 октября 1909 г. в Санкт-Петербурге в семье ученого-зоолога и владельца стекольного завода Юлия Ивановича Бекман и Антонины Логиновны Шрётер (Бекман) (рис. 1, 2).



Рис. 1. Юлий Иванович и Антонина Логиновна Бекман.



Рис. 2. Маргарита (Марги) Бекман в детстве.

Согласно семейному преданию род Бекман (Ваескманн) происходит из Швеции, но на сайте myheritage.com сообщается, что основатель рода Johann Gottfried Waesckmann (1780–1823) родом из северной Германии, а его жена Julia Dorotea Goettling родилась в Латвии. Их сын Карл в 1809 г. уехал в Дерпт/Тарту, где закончил Богословский факультет и в 1833 г. был возведен в сан пастора. В 1855 г. Карл с семьей переехал в Санкт-Петербург, где два десятилетия служил пастором в лютеранской церкви св. Екатерины на Васильевском острове. В известной гимназии Карла Мая он преподавал закон божий. Его дети (адвокаты, юристы, преподаватели) жили и работали в Петербурге. Один из его сыновей Иван Карлович Бекман (1848–1921) был адвокатом, купил мызу (усадьба с хозяйством) в селе Плоское Лужского района (ныне Ленинградской области), и

стекольный завод (ныне стеклозавод «Плоское»). Завод выпускал бутылочное, ламповое и оконное стекло, на заводе работала почти тысяча человек. Впоследствии Иван Карлович оставил завод в управление одному из сыновей (всего у него было 6 детей) – Юлию, а сам поселился в Риге, на родине своей супруги Анны Ивановны Линк (рис. 3).



Рис. 3. Семья Ивана Карловича Бекмана и его супруги Анны Ивановны Линк. Первый справа в нижнем ряду Юлий Иванович Бекман – отец М.Ю. Бекман.

В селе Плоское семейство Бекман владело большим одноэтажным деревянным домом, в этом доме родилась и выросла Маргарита Юльевна.

Бекман Юлий Иванович (1879–1930), отец Маргариты Юльевны, был выпускником Дерптского (Тартуского) университета и был энтомологом (изучал жуков). В с. Плоское у семьи была оранжерея, служившая не только для выращивания растений, а также местом сбора насекомых и наблюдения за ними.

Юлий Иванович работал в Зоологическом институте (ЗИН), сначала в библиотеке, был редактором журнала «Ежегодник Зоологического музея АН» (1904–1908), в 1908 г. получил гражданский чин надворного советника (т. е. имел потомственное дворянство). В 1918 г. Юлий Иванович был арестован, при этом были конфискованы его коллекция насекомых и обширная библиотека. В ЗИНе дважды заседал ученый совет, обеспокоенный судьбой коллекции. В Лужский ОВиСД г. Ленинград было послано официальное письмо и назначен специальный сотрудник – младший зоолог ЗИН В.А. Линдгольм, которому было поручено найти коллекцию и вернуть ее. Благодаря братьям, в том числе Вольдемару (юристу по профессии) и

В.А. Линдгольму, удалось при помощи А.В. Луначарского и М.И. Калинина освободить Юлия Ивановича из-под ареста и вернуть коллекцию в Зоологический институт. Еще в тюрьме Юлий Иванович заболел туберкулезом, но после освобождения ездил собирать научный материал в Среднюю Азию, взяв с собой дочку Маргариту, уже студентку Ленинградского университета. Ю.И. Бекман писал научные труды на немецком языке, в библиотеке Зоологического института сохранилось несколько его статей. В архиве Академии наук в Петербурге имеется личная переписка Юлия Ивановича с А.П. Семеновым Тянь-Шанским, с которым они были дружны. Последняя статья Юлия Ивановича опубликована в 1929 г., незадолго до смерти. В честь Ю.И. Бекмана описан жук *Caenoblaps baekmanni* Schuster, 1928, занесенный в Красную книгу Дагестана (рис. 4).



Рис. 4. Жук *Caenoblaps baekmanni* Schuster, 1928.

Маргарита Юльевна очень любила отца, для нее он был авторитетом и примером для подражания в отношении к науке, скрупулезности и честности в работе. Эти черты были заложены им в ее характере, и Маргарита Юльевна следовала этим принципам всю жизнь.



Мама М.Ю. Бекман – Антонина Логиновна, урожденная Шрётер, свою жизнь посвятила семье. Человеком она была образованным, знала иностранные языки, рисовала, вышивала, любила музыку и играла на фортепиано. Антонина Логиновна была отзывчивым человеком, притягивала к себе молодежь, и друзья ее детей любили проводить с ней время.

В семье Юлия Ивановича и Антонины Логиновны было трое детей: Маргарита (1909–1997), Густав (1912–1993) и Георгий (1910–1989) (рис. 5, 6).

Рис. 5. Семья Бекман.

Рис. 6. Маргарита с братьями Густавом (справа) и Георгием (слева).



После революции родители и сестра Юлия Ивановича оказались за границей,

один из братьев погиб в 1927 г, другой брат умер в блокадном Ленинграде. В начале двадцатых годов, когда русская интеллигенция пыталась хоть как-то выжить, Максим Горький обратился к американцам, и была организована продовольственная помощь. Маргарита Юльевна рассказывала, как они с отцом, взяв санки, раз в две недели ходили получать продукты, вкус и запах многих из них они уже забыли. Какое это было счастье и спасение!

Довоенный период жизни. Детство Маргариты проходило в селе Плоское и на Васильевском острове Петербурга.

Окончив семилетнюю школу № 221 в Ленинграде, а затем рабфак, Маргарита Юльевна поступила в Ленинградский университет, где училась на кафедре зоологии беспозвоночных под руководством проф. В.А. Догеля (рис. 7).



Рис. 7. Преподаватели и студенты Ленинградского университета. Второй справа профессор Константин Михайлович Дерюгин, за ним М. Бекман.

Во время учебы в университете на практике Маргарита Юльевна работала на Карадагской биологической станции (в Крыму) лаборантом у академика И.И. Шмальгаузена (рис. 8), который позднее в 1948 г. (перед знаменитой сессией ВАСХНИЛ) благословил ее первую работу по Байкальским амфиподам. Семья в Ленинграде жила очень стесненно, братья еще учились.



Приходилось подрабатывать, и Маргарита Юльевна со старшим братом препарировали черепа в Народном университете.

Рис. 8. Иван Иванович Шмальгаузен (1884–1963) – советский биолог. Всемирно известный теоретик эволюционного учения XX столетия. Академик АН СССР (1935), АН УССР (1922). Почётный член Германской академии естествоиспытателей «Леопольдина» (1958), Германской академии наук (1960), Академии зоологии в Агре (Индия, 1962).

Маргарита Юльевна во время учебы в университете увлекалась спортом, особенно лыжами, участвовала в соревнованиях (рис. 9). У нее всегда было много друзей, она умела ценить и хранить дружбу.

Коллектив преподавателей в Ленинградском университете был самой высокой квалификации и честной гражданской позиции. Из упоминаемых ею часто учителей были зоолог Валентин Александрович Догель (рис. 10) и генетик Сергей Сергеевич Четвериков (рис. 11).



Рис. 9. М. Бекман с подругой после соревнований.



Рис. 10. Валентин Александрович Догель (1882–1955) – русский и советский зоолог, паразитолог, профессор (1913), член-корреспондент АН СССР (1939), заслуженный деятель науки Казахской ССР (1944). Лауреат Ленинской премии. Руководитель более 40 экспедиций по изучению водоёмов СССР.

Рис. 11. Сергей Сергеевич Четвериков (1880-1959) – российский генетик, один из основоположников эволюционной и популяционной генетики. Раньше других учёных организовал экспериментальное изучение наследственных свойств у естественных популяций животных. В этой области С.С. Четвериков был новатором, определившим на многие десятилетия пути развития мировой биологической науки. Его по праву считают основоположником современной эволюционной генетики.



Любимым же учителем был профессор Константин Михайлович Дерюгин, известный гидробиолог и океанолог (рис. 12).

Рис. 12. Константин Михайлович Дерюгин (1878–1938) – русский зоолог, гидробиолог и океанолог, педагог. Проф. К.М. Дерюгин после революции 1917 г. принимал активное участие в организации новых научных учреждений и полевых гидробиологических исследований на Севере и Дальнем Востоке России. При его непосредственном участии были созданы Гидрологический (1919) и Биологический (1920) институты, а также институт по изучению Севера (1925), впоследствии институт Арктики и Антарктики. К.М. Дерюгин основал 2 биологические станции на Баренцевом море (Мурман и Дальние Зеленцы), гидрологическую станцию на Белом море и Тихоокеанскую научно-исследовательскую станцию. За свою сравнительно короткую жизнь, Константин Михайлович руководил более чем 50 экспедициями на 12 морях, омывающих Россию. В 1929 г. в Ленинградском университете им была организована кафедра гидробиологии, которой он руководил до своей преждевременной смерти. Проф. Дерюгин автор более 150 научных работ, среди которых основное место занимают работы по гидробиологии северных морей России.



К.М. Дерюгин рекомендовал М. Бекман в состав экспедиции в Петропавловск на Камчатке, и после окончания университета в 1932 г. Маргарита Юльевна приехала сначала во Владивосток, а оттуда уже направилась в Петропавловск вместе с другими членами экспедиции (Морской гидробиологической станции Государственного гидрологического института Гидрометслужбы СССР) (ГГИ). На окраине города-деревни был построен большой бревенчатый дом, где жили и работали члены экспедиции – мужчины и одна женщина – Маргарита Юльевна. Зимой дом засыпало снегом до окон, двери открывались только внутрь, а на крыше был специальный люк для выхода. Маргарита Юльевна научилась управлять собачьей упряжкой, работала на лодке-плоскодонке, отбирая пробы бентоса в

Авачинской бухте. С приключениями выходила в океан. Там же познакомилась с будущим первым мужем Константином Александровичем Виноградовым (рис. 13–16).

Рис. 13. Константин Александрович Виноградов (1902–1990), доктор биологических наук, известный советский морской биолог, ихтиолог. К.А. Виноградов был заведующим Камчатской морской станцией и Карадагской биологической станции (в Крыму). Под его руководством в течение 5 лет выполнялся широкий комплекс гидробиологических, ихтиологических и гидрологических исследований в Авачинской бухте и прилегающих к ней водах Тихого океана. В это же время здесь работали гидробиологи Н.Н. Спасский, М.Ю. Бекман, гидрохимик О.А. Фишман и гидролог В.Г. Стришин (Токранов, 2006).



Рис. 14. Здание Камчатской морской станции, 1931–1935 гг.

В организации станции и гидробиологических исследований активное участие принимал Павел Владимирович Ушаков (рис. 17).

В Морской экспедиции был собран по определенной сетке разрезов огромный материал по бентосу. В Ленинграде в здании университета было выделено специальное помещение, где приезжавшие из экспедиции сотрудники МГС работали с привезенными пробами. Их консультировали лучшие специалисты–систематики.



Рис. 15. У дома КМС К.А. Виноградов, М.Ю. Бекман, О.А. Фишман (Виноградов, 2009).



Рис. 16. Разбор проб среди сетей.



Рис. 17. Павел Владимирович Ушаков (1903–1992) – выдающийся российский гидробиолог, зоолог и океанограф, доктор биологических наук, профессор, внесший огромный вклад в изучение морских гидробионтов и фауны многощетинковых червей дальневосточных морей России.

В 1936 г. в связи с общей реорганизацией гидрометеорологической службы СССР и прекращением в системе ГМС гидробиологических работ, Камчатская морская станция была закрыта. На ее базе возникла гидрометеостанция, а затем морская обсерватория Гидрометеослужбы. Материалы, собранные в 1932–1936 гг. были вывезены в Ленинград в ГГИ. При содействии К.М. Дерюгина при Бюро кадастра морей была создана группа камеральной обработки камчатских материалов, которую возглавил К.А. Виноградов. В составе группы были М.Ю. Бекман, Н.Н. Спасский, А.А. Папкина, М.А. Виркетис. Консультативную помощь оказывал ученый-ихтиолог А.П. Андрияшев, гидрологи ГГИ Ю.В. Преображенский и С.Я. Щербак. Были составлены каталоги бентоса и планктона, которые были переданы в фонды Зоологического института (Виноградов, 2009).

Комплексный подход при сборе бентоса и его обработке впоследствии Маргарита Юльевна использовала в исследованиях на Байкале. Материал, собранный Маргаритой Юльевной частично хранится в Зоологическом институте РАН, находится в отличном состоянии. Материалы по полихетам были использованы П.В. Ушаковым при написании докторской диссертации, о чем он письменно поблагодарил М.Ю. Бекман. Маргарита Юльевна была приятно удивлена и рада, что собранный ею материал пригодился.

В 1937 г. К.А. Виноградов был назначен директором Карадагской биологической станции (Крым) в системе Украинской Академии наук (рис. 18). Маргарита Юльевна поступила туда же на работу и работала сначала в должности старшего научного сотрудника и затем до начала войны – зав. лабораторией бентоса (рис. 19).



Рис. 18. Карадагская биологическая станция перед войной.

Судьба братьев Маргариты Юльевны. Прежде, чем переходить к следующему этапу жизни Маргариты Юльевны, немного слов о ее братьях. Братья были ее любовью и болью одновременно. Их судьбу определила графа «национальность» в паспорте. Сама Маргарита Юльевна четко знала к моменту получения паспорта, что она – русская. Братья об этом не задумывались, считая указание национальности простой формальностью, «мы же все – советские». В результате в их паспортах значилось – немцы, и на фронт их не взяли, хотя они стремились туда попасть.

Оставшись в Ленинграде, они попали в блокаду и, поддерживая друг друга, сумели выжить в нечеловеческих условиях. На этом испытания не закончились, особенно для младшего брата – Густава. В 1943 г. он, как ссыльно-эвакуированный, попал на Крайний Север недалеко от устья р. Обь.



Рис. 19. Маргарита Юльевна Бекман (вторая слева, первая – ее мать) во время работы на Карадагской биологической станции.

На пустынном берегу, живя в землянках, заключённые строили бараки и ловили рыбу, перебирая сети голыми руками в ледяной воде. По утрам с трудом отрывали ото льда примерзшие к подушке волосы. Зато были сыты – рыбы ели «до отвала», а от мороза спасались, натираясь рыбьим жиром.

Уже после войны, работая главным инженером на рыбзаводе в том же Новом Порту, он спроектировал и руководил строительством уникального сооружения – холодильника в вечной мерзлоте (рис. 20), где отрицательные температуры (-14°C) поддерживались и в летний период, благодаря особой системе вентиляции (сайт администрации г. Новый Порт). Это позволяло сохранять рыбу, добытую в любое время года. Позже он курировал строительство подобных сооружений по всему побережью Обской губы. Это сооружение было удостоено Сталинской премии. После реабилитации появилась возможность жить в тёплых местах, и семья Густава Юльевича в середине 70-х гг. переехала в Херсон, приобретя дом с небольшим земельным участком. Теперь каждое лето в этот уютный дом приезжали друзья с детьми, родственники и знакомые. Так однажды здесь встретились все трое – братья и сестра. Как много нужно было рассказать друг другу!

Старшему брату Георгию повезло больше: зимой 1941–1942 гг. он лежал в госпитале и с ним был эвакуирован в Сибирь. В поисках работы двигался на восток, везде были нужны специалисты, но, увидев графу национальности, его не брали. Так он добрался до Томска, где нашёлся отчаянный начальник теплоэлектростанции, принявший его на работу и ни разу не пожалевший об этом.

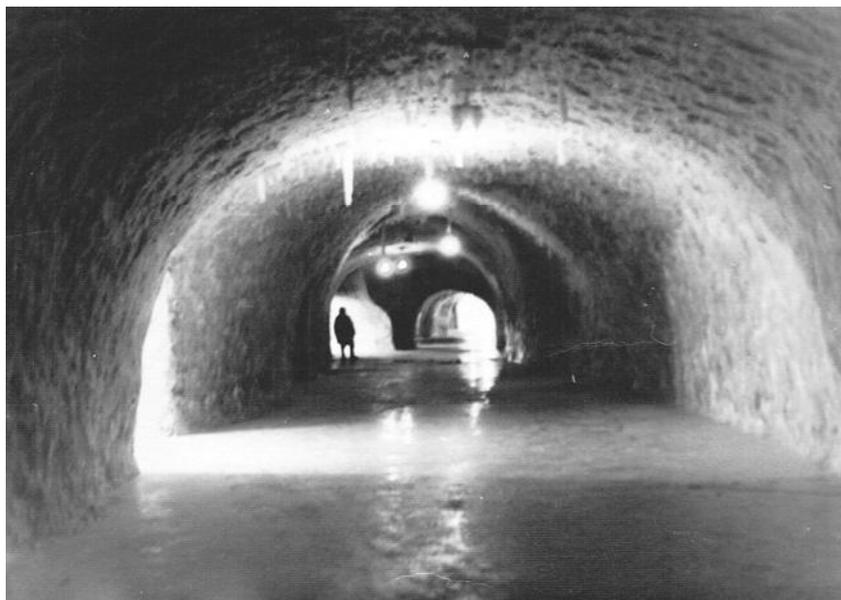


Рис. 20. Мерзлотник, построенный Густавом Юльевичем Бекман.

Военный период. Маргариту Юльевну с дочерьми (Мариной, 1936 г. рождения, и Ириной, 1940 г. рождения) и мамой война застала в Крыму, и им пришлось эвакуироваться на

Северный Кавказ. Начались поиски работы и жилья. В станице Александровская Кизлярского района Маргарита Юльевна в 1941 г. похоронила маму Антонину Логиновну, через 3 месяца второй муж Ключарев Константин Владимирович (рис. 21) добровольцем ушел на фронт (в марте 1945 г. пришла «похоронка», погиб он под Кёнигсбергом, в настоящее время покоится на Мемориальном комплексе советских воинов в пос. Корнево Калининградской области).



Рис. 21. Константин Владимирович Ключарев (крайний справа).

Одна среди чужих и не очень доброжелательных людей, обиженных Советской властью, больная малярией боялась, что не выживет; писала инструкции всем друзьям, как, и где искать детей. Но страх за детей и молодой организм победили болезнь, хотя малярия косила всех, особенно эвакуированных. Подступал фронт. Несколько раз Маргарита Юльевна меняли места

проживания и работу, бралась за любую – собирала виноград, была кладовщиком и т. д. Весной 1943 г. после получения разрешения выехала с дочерьми в Ставропольский край, и в мае поступила на работу учетчицей в Степновском районе. В 1944 г. добрались до Грозного, и до 1946 г. проживали в ауле Атаги, где Маргарита Юльевна работала помощником агронома.

После окончания войны Маргарита Юльевна приехала в Москву, возвращаться в Ленинград было некуда. Квартира в Ленинграде после вывоза братьев была занята чужими людьми. Не было и диплома об окончании ЛГУ, его украли при неоднократных переездах и грабежах. И все же друзья нашли Маргарите Юльевне работу на Байкале.

Байкальский период. 15 августа 1946 г. Маргарита Юльевна была зачислена младшим научным сотрудником в лабораторию планктона и бентоса Байкальской Лимнологической станции. В это время станцией руководил Дмитрий Николаевич Талиев.

Большой и интересный материал для всех специалистов начали собирать во время комплексных экспедиций, одновременных съемок всех показателей (гидрологических, гидрохимических, микробиологических и биологических) по стандартной географической сетке, разработанной, в том числе и Маргаритой Юльевной по схемам, используемым при исследованиях Морской гидробиологической станции на Камчатке. В стандартные сроки года сбор материала осуществляли с определенных глубин, что обеспечивало сравнимые результаты. Комплексные экспедиции проводились с участием всего флота Станции и почти всех сотрудников. В этих работах Маргарита Юльевна принимала участие с большим энтузиазмом (рис. 21).

г Кукуня 2-5 м. 8.VI.62

№/глубина/глубина	527 3 м м. лос.	528 3 м м. лос.	529 3 м м. лос.	530 3.5 м м. лос.	531 4 м м. лос.	532 4 м м. лос.	533 5 м м. лос.	534 5 м м. лос.	сумма	ср	ср
<i>Ampelisca</i> 1/2	0.35	0.77	3.57	1.93	1.95	2.98	0.07	0.20	0.32	1.3	17
<i>Mollusca</i> 2/2	0.79	-	-	-	0.06	-	-	-	0.85	0.1	1
<i>Polychaeta</i>	7.33	5.14	6.24	1.50	5.21	3.82	7.32	8.80	7.06	5.7	75
<i>Hydra</i>	-	-	-	-	-	0.14	0.56	1.50	2.20	0.3	4
<i>Hydra</i>	0.02	0.03	0.23	0.03	0.09	0.06	0.16	0.17	1.29	0.2	3
Всего 1/2	8.49	5.94	10.04	2.96	7.31	7.50	8.11	10.67	61.91	7.6	
<i>Microp. talitroides</i> 1/2	1	2+1j	5+4	6+3j	2+4j	2+2j	-	-	33	162	
" <i>ellipt.</i> 1/2	3j	2j	1j	-	-	-	-	-	9	15	
" <i>ciliat.</i>	-	-	-	-	-	1	2	2	5	(2 м)	
<i>Stomatop. tenuipes</i> 1/2	28j	1+32j	7+32	4+19j	7j	2+4j	3j	-	1425	335	
" <i>tuberculat.</i>	-	2j	1	3j	2j	4j	3j	27j	20	105	
<i>Palaemon</i> 1/2	1j	-	-	-	1j	2j	-	-	2	308	
<i>Echinurus</i>	-	-	-	2	1	2	-	-	-	5 (5 м)	20 м
<i>Acanthog.</i>	-	-	-	1	2j	3j	2j	4j	12	13	
<i>Ceriodaph. chod.</i>	-	-	-	-	-	3j	3j	1+2j	6	(7 м)	
<i>Muscul. lacustr.</i>	-	-	-	-	1j	-	-	-	-	-	
<i>Pisid. dilatatum</i>	1 sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
" <i>baicalensis</i>	-	-	-	-	1j	-	-	-	-	-	
t° боды чел	11.8°	11.6	11.0	10.6	9.6	8.8	8.6	8.4	-	-	

Рис. 21. Карточка обработки пробы бентоса, составленная М.Ю. Бекман.

Первая научная публикация М.Ю. Бекман (1932) не была обнаружена ни в одном архиве. Мы публикуем титул ее первой послевоенной статьи (рис. 22).

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОННОЙ ФАУНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ У КАРАДАГА

М. Ю. Бекман

1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Фауна участка Черного моря, непосредственно прилегающего к Карадагу, до сего времени еще не была изучена с количественной точки зрения.

В настоящей работе использованы материалы, собранные нами дночерпателем Петерсона в $\frac{1}{10}$ м² за два летних периода (июнь — октябрь) 1938 и 1939 гг. Дночерпателем было взято 85 станций (150 проб). Морские работы осуществлялись на мотокатере „Смелый“ (рис. 1). Материал промывался на судне в двух ситах с диаметром ячеек 5 и 1 мм и затем фиксировался 70%-ным спиртом.

В систематической обработке основных групп бентоса наших сборов принимали участие С. М. Ляхов (Decapoda), И. В. Шаронов (Gammaridae, Caprellidae), В. В. Редикорцев (Ascidiae) и автор (Mollusca, Polychaeta). Кроме того, мы использовали в своей работе качественные, дражные и траловые сборы сотрудников Карадагской биологической станции за период 1928—1932 гг. в количестве 100 станций. Дражные и траловые сборы прежних лет были определены главным образом В. Л. Паули, Н. М. Милославской и К. А. Виноградовым.

Все донное население района наших исследований (исключая из него лишь самую прибрежную часть) мы делим на пять больших групп (комплексов) организмов, населяющих соответственно пять различных типов грунта. Делаем мы это потому, что в районе с мало колеблющейся соленостью морской воды именно грунт со всеми сопутствующими ему условиями глубины, света, температуры и т. д. является основным фактором, определяющим распределение

Рис. 22. Титул первой послевоенной статьи М.Ю. Бекман.

С момента окончания войны друзья-«добровольцы» искали в уцелевших архивах Ленинграда следы пребывания М.Ю. Бекман среди студентов университета. Долго ничего не находили, Маргарита Юльевна впала в отчаяние, но однажды нашли зачетный журнал и отправили копию свидетельства (от 28 мая 1948 г.), напечатанную на машинке.

Но это не помешало вести научную работу и даже временно исполнять обязанности начальника Байкальской Лимнологической станции в 1953 г.

В 50–60-е гг. лабораторией планктона и бентоса руководила Александра Яковлевна Базикалова (рис. 23), она не любила всякого рода административные обязанности. Часто, уезжая на 8–10 месяцев в Ленинград, оставляла вместо себя заместителем Маргариту Юльевну, и с 5 июня 1964 г. Маргарита Юльевна уже официально занимала сначала должность исполняющей обязанности заведующей лабораторией, а через год – заведующей лабораторией.



Рис. 23. Александра Яковлевна Базикалова, Маргарита Юльевна Бекман и Евгений Алексеевич Коряков. Александра Яковлевна Базикалова (1902–1972) – зав. лаб. планктона и бентоса Байкальской лимнологической станции с 1932 г. по 1965 г. Изучала амфипод Байкала. Евгений Алексеевич Коряков (1912–1986) – сотрудник ЛИНа, ихтиолог, изучавший коттоидных рыб Байкала (рис. 24).

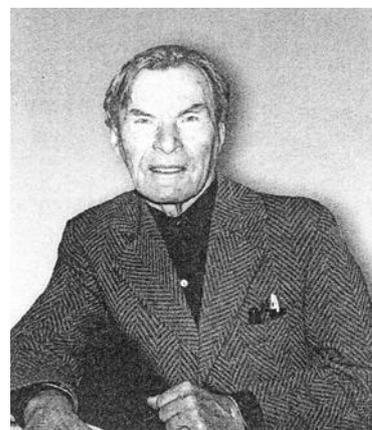


Рис. 24. Евгений Алексеевич Коряков.

Маргарита Юльевна осуществляла отбор проб донного населения литорали с помощью аквалангистов (рис. 25), а затем применяла различное оборудование для сборов бентоса с больших глубин. Весь этот материал требовал новых методов обработки. Так появилась необходимость в привлечении математических методов, понимание и применение которых было осуществлено при совместной работе с В.В. Меншуткиным (рис. 26). На статью М.И. Бекман и В.В. Меншуткина «Анализ процесса продуцирования у популяций простейшей структуры», опубликованной в «Журнале общей биологии», положительную рецензию написал светило российской гидробиологии д.б.н., проф. Г.Г. Винберг (рис. 27).



Рис. 25. На НИС «Москвич» перед погружением водолаза (у мачты капитан В.В. Семенов).



Рис. 26. Владимир Васильевич Меншуткин – доктор биологических наук, профессор (1987). Работал в Лимнологическом институте СО АН, в Институте эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН в Санкт-Петербурге, а так же в Международном Экологическом центре в Варшаве. Много лет работал в должности главного научного сотрудника лаборатории моделирования Санкт-Петербургского экономико-математического института РАН. Основное направление исследований – математическое и имитационное моделирование в биологии, физиологии, экологии, лимнологии и

океанологии. За построение модели экосистемы озера Дальнего (Камчатка) в 1971 г. совместно с Ф.В. Крогиус и Е.М. Крохиным удостоен Государственной премии СССР. В 2006 г. за разработку методов и моделей для решения задач рационального природопользования удостоен медали и премии им. А.П. Карпинского в области наук о Земле. В.В. Меншуткин – автор более 200 печатных работ, в том числе 10 книг. В книге «Искусство моделирования» (2010) он обобщил свой опыт моделирования в разных областях науки и техники.

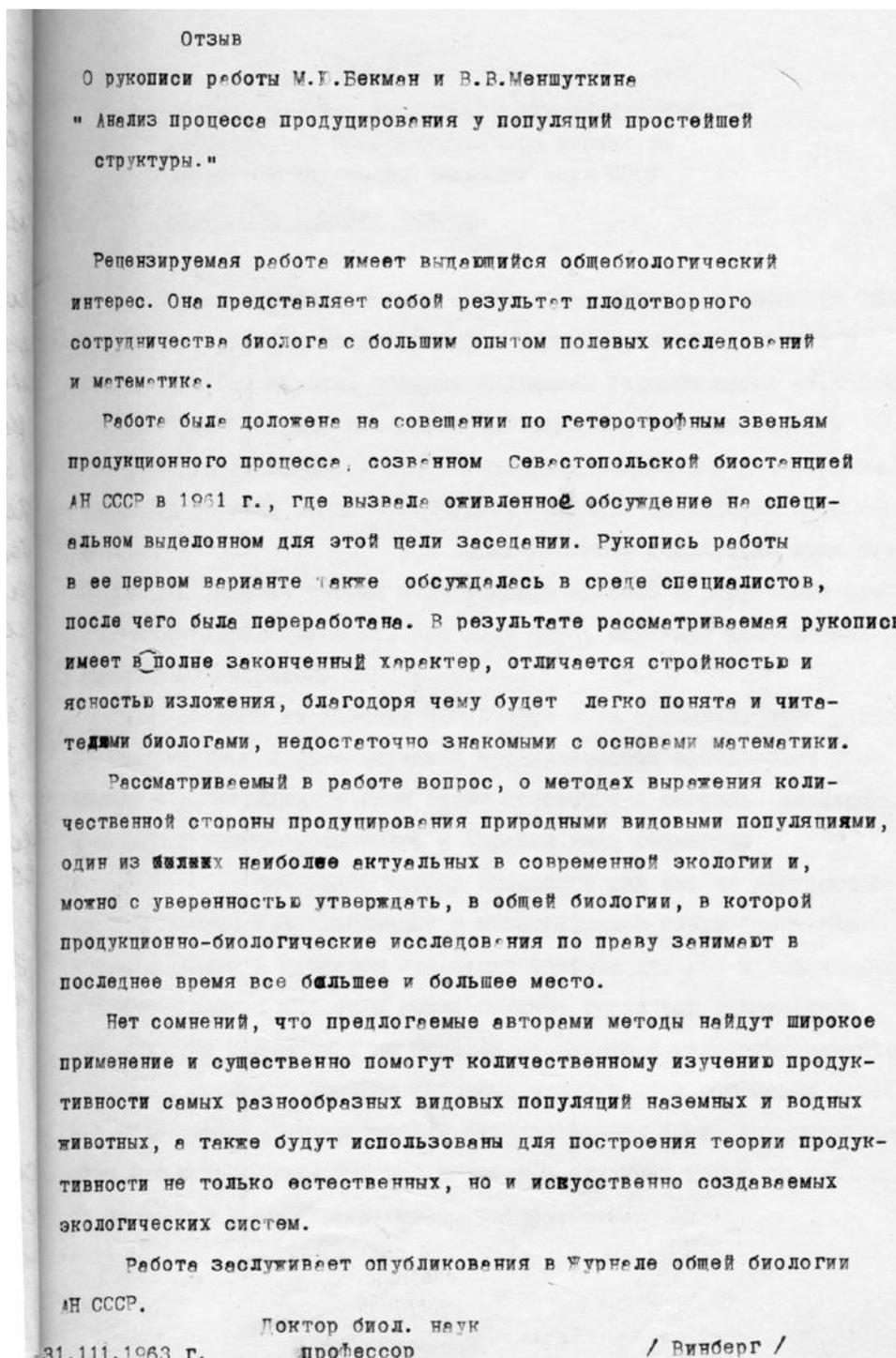
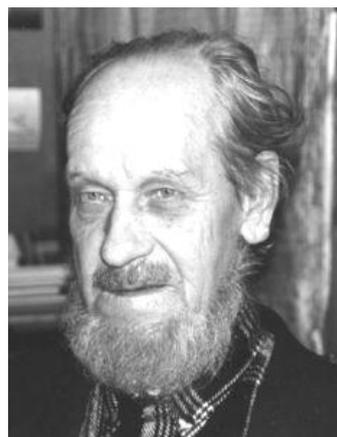


Рис. 27. Отзыв на работу чл.-корр. Г.Г. Винберга М.Ю. Бекман и В.В. Меншуткина (Архив Иркутского научного центра СО РАН).

Уже были опубликованы фундаментальные научные статьи, сданы кандидатские экзамены. Но простой копии свидетельства об окончании Ленинградского университета на обычной бумаге было недостаточно. На запрос о выдаче дубликата свидетельства в сентябре 1964 г. пришел отказ. Отсутствие оригинала диплома об окончании университета также послужило отказом Высшей аттестационной комиссии СССР на просьбу ученого совета института о присуждении Маргарите Юльевне степени кандидата биологических наук по совокупности работ, несмотря на просьбу Ученого совета института и рецензии, подписанные известными учеными с мировым уровнем, докторами наук М.М., Кожовым, А.Я. Базикаловой, В.И. Жадиным и тогда еще к.б.н. Я.И. Старобогатовым (рис. 28).

Рис. 28. Ярослав Игоревич Старобогатов (1932–2004) – советский и российский зоолог, малаколог, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Зоологического института РАН. Известен своими научными трудами в области зоологии беспозвоночных, в особенности, моллюсков и ракообразных, мегасистематики живых организмов, макро- и микроэволюции, первыми исследованиями в отечественной и мировой биогеографии. Блестяще владел сравнительно-анатомическим методом, читал и писал на нескольких языках.



Маргарита Юльевна уделяла большое внимание становлению молодых специалистов и по долгу службы, и просто по-человечески. Эта молодежь была ей интересна, и она хотела, чтобы из них получились настоящие, честные служители науки (рис. 29). Не всегда, но в большинстве случаев ей удавалось установить контакт с молодыми и помочь в реализации идей.



Рис. 29. Сотрудники лаборатории, в которой перед пенсией работала М.Ю. Бекман.

Много сил и времени было отдано редактированию томов Трудов БЛС и Трудов ЛИН. Эта работа приносила и удовлетворение, если получалась так, как она считала нужным. С написанием своих работ мучилась долго, и редко была ими довольна.

В 1973 г. Маргарита Юльевна перешла на должность младшего научного сотрудника, а лабораторией стала руководить д.б.н. А.А. Линевич. За этот период времени Маргарита Юльевна опубликовала результаты исследований распределения зообентоса на акватории Селенгинского мелководья (Бекман, 1971) и связи биомассы инфауны с содержанием органического углерода в донных отложениях (Бекман, Мизандронцев, 1971). В соавторстве с Я.И. Старобогатовым (Бекман, Старобогатов, 1975) Маргарита Юльевна описала 14 новых для науки видов и подвидов брюхоногих моллюсков, населяющих глубоководную зону Байкала.

В 1983 г. Маргарита Юльевна ушла на пенсию, и хотя официально не работала, но продолжала консультировать молодых специалистов и писать научные статьи. Статья о глубоководной фауне амфипод (Бекман, 1984) – одна из наиболее цитируемых в последние десятилетия, в связи с многопрофильными исследованиями фауны абиссали Байкала.

В коллективной монографии под редакцией О.М. Кожовой и Л.Р. Измestьевой “Lake Baikal. Evolution and biodiversity” (1998) Маргарита Юльевна опубликовала списки байкальских амфипод (в соавторстве с Р.М. Камалтыновым, И.В. Механиковой и В.В. Тахтеевым) и мермитид (нематоды), включающие сведения о распространении видов. Мермитиды – было одним из научных увлечений Маргариты Юльевны, она передала все свои сборы сотруднику Зоологического института АН СССР д.б.н. И.А. Рубцову (рис. 30), с которым они описали новые для науки род *Gammaromermis* Rubzov, Beckman, 1976 и два вида *G. baicalensis* Rubzov, Beckman, 1976 и *G. longicaudata* Rubzov, Beckman, 1976. Всего же И.А. Рубцов по материалам Маргариты Юльевны описал 28 видов байкальских мермитид. Материалы по свободноживущим круглым червям (нематоды) Маргарита Юльевна передала другому сотруднику ЗИН РАН – С.Я. Цалолихину (рис. 31), описавшему 26 видов нематод из Байкала, и впервые проанализировавшему распространение фауны нематод в озере, и защитившему докторскую диссертацию на тему «Водная нематофауна Внутренней Азии и формирование типично пресноводной группы нематод» (Ленинград, 1986).

В конце 80-х годов Маргарита Юльевна инициировала создание каталога байкальских амфипод собранных ею, а также А.Я. Базикаловой. Такой каталог был создан и опубликован (Механикова и др., 2010–2011). Каталог включает сведения о коллекции амфипод, хранящейся в фондах Лимнологического института СО РАН, содержит сведения о 1129 единиц хранения, в том числе типовых экземпляров 115 видов.

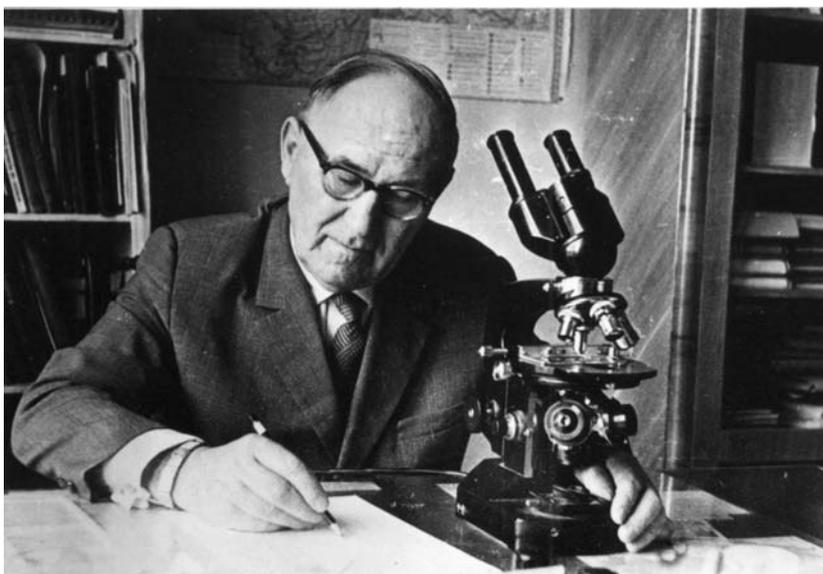


Рис. 30. Иван Антонович Рубцов (1902–1993) – советский и российский энтомолог и паразитолог, один из ведущих систематиков мошек и круглых червей мермитид. Один из первых в Советском Союзе предложил интродуцировать энтомофагов для биологической защиты растений. Описал более 450 видов мермитид и новый отряд паразитических червей,

обнаруженный в морских звездах из антарктических морей. Автор более 400 публикаций, в том числе двух томов Фауны СССР.

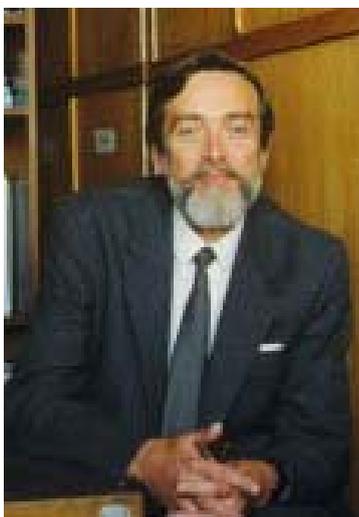


Рис. 31. Семён Яковлевич Цалолихин – доктор биологических наук, главный научный сотрудник Зоологического института РАН. Зоолог, нематодолог, эволюционист, биогеограф.

За время научной деятельности Маргарита Юльевна опубликовала 47 статей и тезисов докладов и 27 зарегистрированных отчетов. В Лимнологическом институте она также редактировала труды, монографии и сборники.

Список цитированной литературы

Виноградов А.К. Морской биолог Константин Александрович Виноградов. Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2009. – 105 с.

Механикова И.В., Ситникова Т.Я., Петряшев В.В., Пензина М.М., Тимошкин О.А. Каталог коллекции амфипод (включая типовые экземпляры), хранящейся в Лимнологическом институте СО РАН // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна / О.А. Тимошкин, ред. / 2010–2011. – Т. 2. – Кн. 2. – С. 1270–1325.

Токранов А.М. Камчатская научная станция (к 75-летию со дня основания) // Биология моря. 2007. – Т. 33. – № 1. – С. 74–76.

Бекман М.Ю., Мизандронцев И.Б. О связи между распределением бентоса и органического вещества в осадках // Лимнология придельтовых пространств Байкала, 1971. – С. 127–132. (Труды Лимнологического института. Т. 12 (32)).

Бекман М.Ю. Байкальские глубоководные моллюски и родственные им формы / М.Ю. Бекман, Я.И. Старобогатов // Новое о фауне Байкала, Ч. 1. – 1975. – С. 92–111. – (Труды Лимнологического Института, Т. 18 (38)).

Lake Baikal evolution and biodiversity, Lake Baikal: evolution and biodiversity / Eds. O.M. kozhova, L.R. Izmet'eva – Leiden: Backhuys Publishers, 1998. – 447 p.

ВОСПОМИНАНИЯ О М.Ю. БЕКМАН

Памяти Маргариты Юльевны Бекман (1909–1997)

Владимир Васильевич Менишуткин,
д.б.н., профессор

В 2019 году исполняется 110 лет со дня рождения Маргариты Юльевны Бекман, гидробиолога и байкаловеда. С 1965 по 1973 годы она руководила лабораторией планктона и бентоса Лимнологического института Академии наук СССР. В богато иллюстрированном и подробном справочнике «Гидробиологи БЛС и ЛИН» (Слугина, 2014) про Маргариту Юльевну сказано кратко: «Известный специалист в области экологии амфипод Байкала. Изучала распределение, миграции и трофические взаимодействия пелагической амфиподы *Macrohectopus branickii* в масштабах всего озера. Редактор многочисленных сборников и коллективных монографий ЛИН».

Более подробные сведения о работах Маргариты Юльевны можно получить из обзорной статьи «Экология и продуктивность бентоса» в коллективной монографии «Путь познания Байкала» (1987). Важным этапом была экспедиция на Малое Море (1951–1952 гг.) посвященная изучению бентоса этого района Байкала («Исследование Малого Моря» // Труды БЛС. 1959). Как самокритично выражалась сама Маргарита Юльевна, недостатком этой работы было приоритетное исследование амфипод в ущерб другим элементам бентоса. Этот недостаток с лихвой покрывался тем, что определялась продукция популяций *Micruropus possolskii* и *Gammarus lacustris*. В 50-е годы определение продукции было еще новым делом, и Маргарита Юльевна была в числе первопроходцев. Известное руководство под редакцией Г.Г. Винберга (1968) еще не было написано, и приходилось ориентироваться на работу В.Н. Грезе (1951). В этой работе в неявном виде использовалось вычисление определенного интеграла методом Симпсона. Собственно с этого момента и началось наше личное знакомство с Маргаритой Юльевной. Я был в описываемое время аспирантом БЛС по специальности гидрофизика, и Маргарита Юльевна попросила меня помочь в вычислении продукции амфипод в озере Загли-Нур. Латинские названия видов производили на меня в то время не менее устрашающее действие, чем знак интеграла на биологов-систематиков, но Маргарита Юльевна обладала редким даром объяснять сложные вещи и ставить конкретные задачи. В данном случае надо было из двух кривых – роста и численности амфипод получить величину продукции и коэффициента P/V (отношение продукции к средней биомассе). В настоящее время такую задачу можно предлагать школьникам старших классов, но в конце 50-годов она вызывала затруднения и даже бурную полемику. Например, в Зоологическом институте в Ленинграде в лаборатории пресноводной гидробиологии под руководством профессора Г.Г. Винберга продукция вычислялась по одним формулам, а в лаборатории морской гидробиологии под руководством

профессора А.Н. Голикова по другим, и для одного и того же случая результаты получались различными. Маргарита Юльевна была в курсе всей этой полемики и желала сама во всем разобраться.

Сохранилась моя переписка 1960–1961 годов с Маргаритой Юльевой по методике продукционных расчетов. В одном из писем мне было предложено 15 вариантов форм кривых роста и численности амфипод, для каждого из вариантов предлагалось вывести формулы вычисления продукции и коэффициента P/V. Задание я выполнил, и результаты были потом опубликованы в журнале «Общей биологии» (Бекман, Меншуткин, 1964). Из предложенных Маргаритой Юльевой вариантов функций роста амфипод меня удивила кривая с резким увеличением средней массы особи в зимнее время. Мои скромные познания в гидробиологии сводились к тому, что с понижением температуры рост должен замедляться, а не увеличиваться. Маргарита Юльевна ответила, что речь идет не об индивидуальном росте каждой особи, а о средней массе особей во всей популяции. Средняя масса увеличивается зимой за счет того, что смертность особей с малой массой существенно выше, чем у особей с большей массой. В письме фигурировала серия кривых Петерсена (функция числа особей в зависимости от массы тела) иллюстрирующая рассматриваемый эффект.

Приведенный пример показывает глубину понимания Маргаритой Юльевой проблемы биологической продуктивности. Если я, как неофит в гидробиологии, мыслил средними величинами, то она представляла себе тот же процесс на уровне распределения особей. В ихтиологии этот эффект называют «разнокачественностью», а математике подобный подход привел к понятию нечетких или размытых множеств. С такой точки зрения, кривые нарисованные Маргаритой Юльевой можно рассматривать как функции принадлежности (member ship function).

Следующим этапом работ, проводимых Маргаритой Юрьевой на Байкале, было изучение района Селенгинского мелководья (1958–1962 гг.). Исследования проводились в рамках Международной биологической программы (Бекман, 1971). Помимо сбора большого объема фактического материала и установления связей состава бентосного сообщества с глубиной и характером грунта, Маргарита Юльевна уделила серьезное внимание оценке точности определения суммарной биомассы, хотя пятнистость и вариабельность этой величины отмечалась неоднократно. Однако количественные характеристики этой вариабельности определялись редко, что связано с высокой трудоемкостью работ с дночерпателями. Вопрос ставился так – сколько раз надо бросать дночерпатель, чтобы оценить биомассу бентоса с заданной точностью (например, в 5%). Даже в случае ровной поверхности заиленного дна на Селенгинском мелководье, результат оказался неутешительным – число необходимых проб оказалось больше 10. В районах с каменистым дном и его большим уклоном достоверный результат не был получен из-за того, что дночерпатель плохо захватывал грунт или вовсе не срабатывал. Маргарита Юльевна предложила метод взятия проб бентоса путем отсасывания грунта, что, правда, возможно только на небольших глубинах.

Описание карликовых самцов у *Macrohectopus branickii*, продукция и коэффициенты Р/В популяций амфипод в озере Загли-Нур и Посольском соре, сотни бентосных проб по всей акватории Байкала, обработанные по всем правилам статистики и осмысленные в духе продукционной гидробиологии – это далеко не полностью исчерпывает вклад Маргариты Юльевны в изучение Байкала и научную жизнь Лимнологического института.

Удивительна и неповторима была сама личность Маргариты Юльевны. Полное пренебрежение материальными благами и почти патологическая скромность были неотделимы от нее. Она всегда была готова выслушать исповедь человека о самом наболевшем. Не только выслушать, но и понять в чем дело и дать совет, мудрый и очень точный. В самые тяжелые минуты жизни таких разных людей, как Ольга Михайловна Кожова (рис. 32) и Виктор Евгеньевич Заика, Маргарита Юльевна помогла им не потерять вкус к науке и стать такими, какими они вошли в историю. Ольга – заведующей кафедрой, основанной ее отцом, и Институтом биологии при Иркутском университете, Виктор – директором Института биологии южных морей в Севастополе. Оба этих крупных ученых считали Маргариту Юльевну своим учителем. Сама Маргарита Юльевна при всей своей скромности в узком кругу гордилась тем, что воспитала двух таких ученых.

Рис. 32. Ольга Михайловна Кожова (1931–2000) – выдающийся советский и российский эколог, байкаловед, доктор биологических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, Заслуженный профессор Иркутского государственного университета, директор НИИ биологии ИГУ (1970 по 1982 и 1990–2000 гг.). Внесла огромный вклад в изучение экосистемы озера Байкал. Автор около 900 научных и научно-публицистических работ, включая 14 монографий и двух учебников.



Разные и интересные люди очень дорожили общением с Маргаритой Юльевной. Художник Владимир Петрович Томиловский в 1958 году написал великолепным китайским пейзажем печку в деревянном домике еще на старой территории БЛС в Листвянке, где жила Маргарита Юльевна. Поставив свою подпись под картиной, Владимир Петрович не решился ставить «58» как год исполнения. Ведь он был осужден по 58 статье как контрреволюционный элемент. Этот домик в три окошечка еще существует, рядом построили многоэтажную гостиницу для туристов.

В личной библиотеке Маргариты Юльевны было много редких и интересных научных книг, на титульном листе которых была надпись, сделанная мелким бисерным почерком «От друга». Это ленинградский профессор из Зоологического института Александр Александрович Стрелков (рис. 33) снабжал Маргариту Юльевну литературными новинками.



Рис. 33. Александр Александрович Стрелков (1903–1977) – выдающийся советский зоолог, паразитолог, систематик, эволюционист, доктор биологических наук, профессор, ученик проф. В.А. Догеля. Заведующий лабораторией протистологии Зоологического института АН СССР. Он был научным редактором почти 150 монографий, включая различные тома «Фауна СССР» и «Определитель по фауне СССР».

В 1960 г. Маргарита Юльевна с семьей переехала в трехкомнатную квартиру в первом жилом доме у нового здания Лимнологического института (сейчас там помещается Байкальский музей). Тесная, но уютная кухня в этой квартире на многие годы стала центром научной и интеллектуальной жизни. На кухонном столе, покрытом выцветшей клеенкой, Маргарита Юльевна раскладывала традиционный вечерний пасьянс «косынка». Приходили соседи с первого этажа – химик Иван Владимирович Глазунов и ихтиолог Евгений Алексеевич Коряков. Заходила до своего отъезда в Ленинград Александра Яковлевна Базикалова («Шуренька» как звали ее близкие еще с Верещагинских времен сотрудники), прославившаяся не только основополагающими работами в систематике байкальских гаммарусов, но и бесподобным изготовлением пирожных «Наполеон». В этой кухне Владимир Михайлович Сокольников рассказывал о коварных свойствах пропарин на льду Байкала и о том, как он устанавливал сроки вскрытия и замерзания Байкала по расходным книгам монахов Посольского монастыря. На этот кухонный стол Евгений Алексеевич Коряков выкладывал потрепанный план города Берлина, на котором был отмечен путь их батальона в 1945 году. К нему присоединился Леонид Михайлович Галкин и показывал те улицы, по которым проходил в то же время его танк Т-34.

Время заведования Маргаритой Юльевной лабораторией планктона и бентоса приходилось на период существенного оживления общественной жизни института. Сама Маргарита Юльевна активно в ней не участвовала, но всегда была в курсе событий и умела вовремя уберечь молодых сотрудников от необдуманных поступков. Под руководством аспиранта Льва Николаева (в будущем известного телеведущего в программах «Очевидное – невероятное», «Черные дыры – Белые пятна» и Лауреата Государственной премии), стенгазета «Институтские новости» находилась в постоянной

конфронтации с дирекцией, анализируя не только экспедиционную, но и финансовую и профсоюзную деятельность института. Как-то в газете, в рубрике «Новые книги», была помещена аннотация сочинения некоего Хатчинсына «Астролимнология» о возможности существования озер на других планетах (на английском языке) с вымышленными библиографическими данными. На шутку попался гидрохимик Иван Владимирович Глазунов, который заказал эту книгу по межбиблиотечному абонементу.

В новогодние праздники в конференц-зале института ставился самодеятельный спектакль «Хроника времен короля Григория Первого». Под королем, естественно, подразумевался Г.И. Галазий, но по мудрому совету Маргариты Юльевны он отправился в длительную заграничную командировку и все события разворачивались в его отсутствие. В прологе (заседание ученого королевского совета) объявляется новость о том, что в Байкале по литературным данным появилась неведомая рыба «интеграл». Совет решает отправить кавалера Толя-де-Скрбида (имелся в виду ученый секретарь А.Г. Скрыбин) на поиск и отлов этой рыбы. В первом действии кавалер Толь-де-Скрбид отправляется в отдел снабжения к сеньору Бабаю, которого великолепно играл Виктор Заика, для получения экспедиционного оборудования («бомбарду, алебарду и кокарду»). Дальше следовала сцена на палубе экспедиционного судна, кульминацией которой было появление капитана с подушкой. Капитан прикладывал подушку к уху, произносил «пищит!» и выбрасывал подушку за борт. Поскольку в основе этой сцены были реальные события, о которых знал весь институт, и настоящий капитан сидел в зрительном зале, то эпизод имел шумный успех. Представление заканчивалось поимкой «интеграла» методом Рунге-Кутта и торжеством лимнологической науки. Полный текст «Хроники» наверно сохранился у Валентины Ивановны Галкиной (многолетней заведующей Байкальским музеем в те годы). Некоторые подробности можно найти в мемуарах участников событий того времени (Черняев, 2011; Николаев, 2012; Меншуткин, 2007).

Многие, знавшие Маргариту Юльевну, интересовались, почему у нее нет никакой научной степени, хотя по числу и, особенно, по качеству выполненных работ они вполне соответствовали не только кандидатской, но и докторской степени в области биологии. Ответ самой Маргариты Юльевны был всегда примерно одинаков – она не хотела сдавать экзамен по философии марксизма-ленинизма, а без этого нельзя было получить ученую степень кандидата наук. Для утверждения в должности заведующего лабораторией наличие ученой степени было обязательным. В отношении Маргариты Юльевны было получено специальное решение Президиума Академии наук СССР с персональным разрешением на утверждение в должности заведующего лабораторией. Подробности получения такого решения мне не известны.

Ездить в командировки, выступать на съездах и конференциях и научных съездах крайне не любила. Нашу совместную с Маргаритой Юльевной работу по определению продукции у популяций простейшей структуры (Бекман, Меншуткин, 1964) на конференции по продуктивности гетеро-

трофных звеньев в экосистемах, которая проходила в Севастополе, пришлось докладывать мне. А в это время Маргарита Юльевна сидела в зале и болезненно переживала мои ошибки. Надо сказать, что это был мой первый публичный доклад по биологической тематике, и я волновался не менее Маргариты Юльевны. Но все обошлось благополучно, нас даже похвалили такие известные ученые как Георгий Георгиевич Винберг и Виктор Сергеевич Ивлев, которых я видел первый раз в жизни, а до этого знал только по публикациям. По случаю успешного доклада Маргарита Юльевна предложила мне поездку в Ялту, так как в Крыму я до этого никогда не был. Туда мы ехали на машине через Байдарские ворота, а вечером вернулись в Севастополь на теплоходе. Потом Маргарита Юльевна показывала мне развалины Херсонеса, и мы строили всякие планы дальнейшей работы в производственном направлении. Но этим планам не суждено было сбыться, судьба забросила меня на Камчатку, и я стал строить модели дальневосточных лососей.

Маргарита Юльевна обладала не только большим запасом знаний в области лимнологии, но и поразительной способностью разбираться в вопросах очень далеких от ее профессиональных интересов. Это я почувствовал на собственном опыте, когда пытался рассказывать Маргарите Юльевне о своих компьютерных экспериментах связанных с моделированием процесса дарвиновской эволюции. К этому времени я уже работал в институте эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова АН СССР в Ленинграде и по долгу службы занимался проблемами эволюции. Начав с абстрактных примеров (Меншуткин, 1977) я решил перейти к конкретным примерам и выбрал для этого, естественно, гаммарид Байкала. Александра Яковлевна Базикалова, еще в то время когда я был школьником в поселке Лиственичное, подарила мне небольшую коллекцию зафиксированных гаммарусов. Но теперь ее уже не было в живых. Поэтому я обратился к Маргарите Юльевне, предварительно проштудировав от корки до корки толстый 11-й том Трудов БЛС (1945) посвященный гаммарусам Байкала. Маргарита Юльевна внимательно меня слушала, с любопытством смотрела на рисунки рачков, нарисованные средствами машинной графики, на ходу исправляя ошибки в латинском написании родов и видов. Узнав, что я кодировал все видовые свойства строкой из 15 символов, Маргарита Юльевна отнеслась к этому очень настороженно, так как знала, что реальные геномы состоят из десятков тысяч молекул ДНК. Ее приговор заключался в том, что я моделировал вовсе не эволюцию гаммарид Байкала, начиная с подобия *Gammarus lacustris* до *Macrohectopus branickii*, который смог освоить пелагиаль озера, а эволюцию некоторых замысловатых картинок, которым приписывается сходства с реальными животными. Мне пришлось согласиться, ибо основной принцип всякого моделирования есть замена оригинала на модель, которая обладает только некоторыми свойствами оригинала. В данном случае модель отображала только сходство с картинками из толстой книжки Александры Яковлевны, которые не умели ни питаться, ни мигрировать, ни реагировать на температуру воды и свойства грунта. Дальнейшие разработки представились мне малоперспектив-

ными, и я только с грустью пролистал монографию Вадима Викторовича Тахтеева (2000), из которой узнал, что гаммариды умудрились в процессе эволюции даже стать паразитами.

К Маргарите Юльевне приезжал югославский биолог Синиша Георгиевич Станкович, который подарил ей свою книгу “The Balkan Lake Ohrid and its living world”. Маргарита Юльевна перевела эту книгу на русский язык, причем главы о морфологии, гидрологии и гидрохимии озера Охрид поручила перевести мне. Я перевод выполнил, но была ли эта интересная всякому лимнологу книга издана на русском языке, я не знаю.

Среди знакомых Маргариты Юльевны были совершенно неожиданные люди, например авиаконструктор Вадим Борисович Шавров создатель амфибии Ш-2 известной под названием «шарошка». Помимо конструирования самолетов и писания книг по истории авиации (Шавров, 1994), Вадим Борисович был энтомологом и приезжал в Листвянку для пополнения коллекции прямокрылых – радужниц. Монографию по радужницам, которую написал Шавров, проф. А.А. Штакельберг (ЗИН) признал дилетантской и в печать не выпустил.

Последний раз я навещал Маргариту Юльевну в 1988 году, когда директором Лимнологического института вместо Г.И. Галазия стал М.А. Грачев. Из жилых домов на Рогатке переселились в Иркутск почти все сотрудники. Из трехкомнатной квартиры Маргарита Юльевна переехала в соседнюю квартиру, в которой раньше жили Заики. Кругом обитали уже совершенно незнакомые люди – работники элитного дома отдыха, который был построен в свое время для несостоявшейся встречи Н.С. Хрущева и Д.Д. Эйзенхауера. Маргарита Юльевна уже вышла на пенсию, но еще редактировала научные статьи. Конечно, разговоры вертелись вокруг смены директоров. На мои планы о построении компьютерной модели экосистемы Байкала на предмет оценки последствий загрязнения и других антропогенных воздействий Маргарита Юльевна смотрела сочувственно, но несколько скептически. Ее больше всего волновали не научные трудности, а так называемый «человеческий фактор». Интуиция Маргариты Юльевны, и на этот раз не обманула ее. Вместо трех лет, запрошенных для построения и исследования модели, Президиум Сибирского отделения Академии назначил срок в три месяца, чтобы поспеть к очередному Пленуму ЦК КПСС. Работа свелась к бюрократической отписке.

Незадолго до смерти Маргариты Юльевны Герберт Генрихович Мартинсон вышел на пенсию и организовал собрание «старых байкальцев», как было написано на плакате, который висел над дверями его квартиры в доме на Васильевском острове в Ленинграде. Помню, что была Инна Яковлевна Дегопик, Марина Николаевна Маслова, Анка Лаврова и еще кто-то. Так первый тост на этой встрече был даже не за Глеба Юрьевича Верещагина, а именно за здоровье Маргариты Юльевны Бекман. Только на этом собрании я узнал, что друзья называли Маргариту Юльевну – «Акка Кнебекайзе» в честь мудрой гусыни из сказки Сельмы Лагерлеф о путешествии Нильса с дикими гусями.

Роль Маргариты Юльевны Бекман в развитии гидробиологии в Лимнологическом институте в 50–70 гг. XX в. заключается не только в глубоком и всестороннем изучении бентоса. Не меньшее значение имело создание в институте атмосферы творческого научного поиска. Причем эта атмосфера, отнюдь не огранивалась лабораторией планктона и бентоса, а распространялась и на лаборатории ихтиологии, гидрологии и гидрохимии и другие подразделения института. Именно в этой атмосфере воспитывалось молодое послевоенное поколение лимнологов. Достаточно назвать фамилии только тех, кто потом стали докторами наук: Ж.А. Черняева, М.Н. Шимараева, И.Б. Мизандронцева, П.П. Шерстянкина, Г.И. Поповской, В.Е. Заики. Автор этих строк имеет смелость причислить и себя к этой компании. По разному сложились судьбы этого поколения, но надо надеяться, что все они с удовольствием вспоминают то время, когда они были молоды, когда у них был пример для подражания бескорыстному служению науке в лице Маргариты Юльевны Бекман.

Литература

Бекман М.Ю. О карликовых самцах у эндемиков Байкала // Доклады АН СССР. 1958. – Т. 120, № 1. – С. 208–211.

Бекман М.Ю. Некоторые закономерности распределения и продуцирования массовых видов зообентоса в Малом море // Исследование Малого Моря // Труды БЛС – Т. XVII. – 1959. – С. 342–381.

Бекман М.Ю. Озеро Загли-Нур // Исследование Малого Моря // Тр. БЛС – Т. XVII – 1959. – С. 520–530.

Бекман М.Ю. Экология и продукция *Macruropus possolskii* и *Gmelinoides fasciatus* Stebb. Тр. ЛИИ СО АН СССР. – 1962. – Т. II (XXII). – Ч. 1. – С. 141–155.

Бекман М.Ю., Меншуткин В.В. Анализ процесса продуцирования у популяций простейшей структуры // Журнал Общей биологии. – 1964. – 25 (3). – С. 177–188.

Бекман М.Ю. Количественная характеристика бентоса. В кн. Лимнология придельтовых пространств Байкала. – Л.: Наука, 1971. – С. 114–126.

Бекман М.Ю. Экология и продуктивность бентоса // Путь познания Байкала. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 226–242.

Винберг Г.Г. (ред.) Методы определения продукции водных животных. «Высшая школа». – Минск, 1968. – 246 с.

Грезе В.Н. Продукция *Pontoporea affinis* и метод ее определения // Тр. Гидробиологического общества. 1951. Т.3. С.

Лимнология прибрежно-соровой зоны Байкала. Новосибирск: Наука. 1981. с.

Николаев Л.Н. Острова в море памяти. М.: Грифон, 2012. с.

Меншуткин В.В. Опыт имитации эволюционного процесса на вычислительной машине. // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 1977. – Т. 15. – № 5. – С. 545–555.

Меншуткин В.В. Путь к моделированию в экологии. СПб.: Нестор-История, 2007. – 394 с.

Тахтеев В.В. Очерки о бокоплавах озера Байкал (систематика, экология и эволюция). Иркутск: Изд-во ИГУ. – 2000. – 355 с.

Черняев Ж.А. Пока живу, надеюсь. М.: Новое тысячелетие, 2011. 296 с.

Шавров В.Б. История конструкций самолетов в СССР. М.: Машиностроение, 1994.

Какой я помню Маргариту Юльевну Бекман

Нина Александровна Бондаренко,
д.б.н., гл.н.с. Лимнологического института СО РАН

Я попала в группу молодежи, которую курировала Маргарита Юльевна, или, как мы называли ее между собой, Маргоша, после ухода из лаборатории планктона и бентоса заведующим которой был Борис Антонович Шишкин. Надо сказать, что Маргарита Юльевна подобрала замечательный коллектив. Увлеченные Байкалом, совсем еще молодые ребята исследовали изменения экосистемы озера, произошедшие после запуска Иркутской ГЭС. В группу входили Люда Снимщикова, Саша Кулагин, Галя Помазкина и любимица Маргариты Юльевны – Люба Левковская (Оболкина). Вначале Маргоша показалась мне суровой особой, с которой будет трудно найти общий язык. Постепенно я поняла, что ее видимая суровость вызвана желанием сделать из нас хороших исследователей, требовательно относящихся к полученным результатам. Несмотря на свой почтенный возраст, она еще ездила в экспедиции. До сих пор помню, как она и М.А. Месинева в марте 1976 года лихо забирались в закрытый брезентом кузов экспедиционного «газика», чтобы ехать на отбор подледных проб в Большие Коты. У меня так лихо не получалось.

Самое яркое, что осталось у меня в памяти, это как я приехала в Листвянку, где в то время располагался Лимнологический институт, чтобы показать Маргарите Юльевне подготовленный вариант кандидатской диссертации по изучению первичной продукции озера Байкал. Маргоша строго сказала: «Надеюсь, что это не отрывки из обрывков, а доброкачественный материал?» Чтобы сделать доброкачественный материал, мне пришлось потрудиться еще. С окончательным вариантом диссертации я пришла к Маргарите Юльевне уже незадолго перед ее смертью. Она тогда жила в Иркутске у своей младшей дочери Ирины. Маргарита Юльевна посмотрела работу, похвалила. Потом спросила как дела у Любочки и какие планы у Олега Тимошкина. Узнав, что Люба работает над кандидатской диссертацией, а Олег готовит докторскую, сказала, что теперь она может спокойно уходить.

Как все это было....

Любовь Александровна Оболкина (Левковская),
к.б.н., с.н.с. Лимнологического института СО РАН

Впервые с Маргаритой Юльевной я встретила летом 1969 г., когда мы, три девчонки из Красноярского университета, приехали на курсовую практику на Байкал. Студентов на летнюю практику в ЛИИ тогда приезжало много из разных институтов страны. Двух моих подруг определили в лабораторию ихтиологии к Евгению Алексеевичу Корякову, а меня взяла заведующая лабораторией планктона и бентоса Маргарита Юльевна Бекман. Так я познакомилась не только с сотрудниками лаборатории, но и с сетью Яшнова, поскольку темой моей курсовой стала биология и пространственное распределение макрогектопуса. Сколь значительных успехов достигла я в этом сложном деле можно судить по сказанному мне по окончанию практики Маргаритой Юльевной: «Поумнеешь – приезжай».

Следующая встреча была в 1972 г., когда я приехала поступать на работу. В начале 70-х тематика исследований ЛИИ значительно расширилась, увеличилось количество объектов: озера БАМа, Путораны, Енисей. Вот и появилась на тихой Рогатке шумная компания вчерашних студентов – выпускников разных вузов страны, гордо именуемых молодыми специалистами. Всех нас натаскивали по разным специальностям.

Одной из новых для лаборатории планктона и бентоса была тема о влиянии изменения уровня Байкала на его экосистему. Меня Маргарита Юльевна определила заниматься зоопланктоном, включая зарослевый, и отправила учиться к Галине Ивановне Помазковой в БГНИ, затем на стажировку к В. Горлачеву в Читу. Потом была экспедиция по заливам и стационар в пос. Истомино (Истокский сор), где мы втроем, С. Серявин, Л. Снимщикова и я, прожили почти 4 месяца. Вели регулярные наблюдения за температурой, планктоном и бентосом, проводили полевые эксперименты, отбирали пробы (первичная продукция, бентос, зоопланктон). В середине июля приехала Маргарита Юльевна и, сжалившись, отпустила нас на неделю по домам (страшное дисциплинарное нарушение по тем временам!) со строгим наказом не попадаться на глаза сотрудникам ЛИИ.

Закончился полевой сезон, но обучение продолжалось. Мой первый отчет произвел на строгую руководительницу глубокое впечатление и был возвращен со словами: «Дневник институтки!». Второй вариант отчета, и его краткая характеристика – «Рубленый бифштекс!». Так продолжалось, пока она не добилась более или менее связного изложения, при этом проверила (пересчитала) все мои расчеты. Вот такой был контроль. К воспитанию молодежи тогда относились очень серьезно. Нас даже загоняли на заседания Ученого Совета (они проходили в конференц-зале), где старшие товарищи бурно обсуждали программы, отчеты, обменивались идеями, спорили и т.д. Главное – был комплексный подход к решению лимнологических задач и увлеченные творческие люди, настоящие ученые, а для нас,

молодых специалистов, – школа. Многие работы тех лет замечательны. Да и атмосфера была другая.

В течение 10 лет я занималась зоопланктоном прибрежной зоны Байкала и озер Прибайкалья под руководством Маргариты Юльевны. И все эти годы она направляла, подталкивала, учила работать с материалом. Учила писать статьи, но никогда не претендовала на соавторство, хотя была руководителем, и все работы были сделаны по ее программам и ее руководством. Единственная работа, где она была соавтором, был опус по экологии зарослевой фауны, и писали мы его все вместе. Помню, как мы с Л. Снимшиковой просидели у нее до позднего вечера и изнемогали, ничего уже не понимая, а написать надо было срочно. В конце концов, Маргарита Юльевна выгнала нас и дописала все одна.

В 1982 г. моей руководительнице пришла в голову идея перевести меня на инфузорий. Толчком к этому решению послужило общение с известным протозоологом А.В. Янковским, приехавшим поработать на Байкале. С другой стороны, после В.М. Каплина и М.Б. Эггерт эта ниша оставалась пустой, и роль инфузорий в экосистеме озера неизученной. Так, волею Маргариты Юльевны и Анны Андреевны Линевиц и стала я изучать байкальских инфузорий.

В последние годы, когда Маргарита Юльевна уже не работала, она часто приходила к нам в лабораторию. Живой картинкой осталось в памяти, как она сидит у окна и разговаривает с Галиной Федотовной Мазеповой обо всем, но чаще всего о том, что происходит и чего ожидать дальше (это были 90-е).

Оглядываясь на прошедшее, понимаю, что все те годы прошли под пристальным вниманием моей руководительницы, ее молчаливой помощью или «счастливым пинком» в нужном направлении. Внешне она казалась человеком суровым, не склонным к похвалам и патетике, на деле – увлеченный ученый, организатор, биолог с огромным опытом и в постоянном поиске новых методов и способов решения загадок Байкала. Светлая ей память!

Воспоминания дочери

Марина Константиновна Шимараева

Когда мама работала на Карадагской станции в Крыму, я зиму жила с бабушкой Антониной Логиновной в Ленинграде, а на лето мы выезжали к маме. Соседкой по ленинградской квартире была бывшая гувернантка семьи – Цицилия Пунге. Еще живя в селе Плоское, Цицилия играла на фортепиано, а маленькая мама танцевала. Для меня она тоже иногда играла, но времени у нее не было, поскольку каждый день уходила на работу. Вечером же мы с ней встречались в коридоре, и она приглашала к себе в комнату и угощала гостинцем – сухариком, который помещала на стол, покрытый новой клеенкой.

Летом 1941 г. мы с бабушкой приехали в Крым, и почти сразу началась эвакуация. Сначала мы обосновались на казачьей станице Александровская, но и там вскоре начали бомбить, подступал фронт. Мама за 20 км ходила пешком за документами в Кизляр, и вскладчину с такой же бедствующей семьей, похоронившей детей и взявшей чужих, чьи родители умерли, купили корову и арбу, погрузили скарб и младших детей на корову, и пошли на восток. Несколько раз менялись наши места проживания. Не знаю, в какой деревне мы жили, но мама работала там кладовщиком, и у нас был небольшой домик. И еще от хозяев дома достался петух, который играл роль сторожа, он гонял всех незнакомых посетителей. Днем мы с сестрой заготавливали топливо для печки, так как было уже холодно, а дров не было. Топили стеблями кукурузы и «перекати-полем». После работы мама приходила поздно, но пока было светло, мы сидели на крыльчке и ужинали молоком с хлебом. Потом шли в дом, топили печку, и когда становилось чуть теплее, садились в закуток печки, и, прижавшись к печке спиной, разговаривали. Особенно я запомнила рассказ о «Пиковой даме». Мама даже напевала нам мелодии некоторых арий из этой оперы. Там же я узнала историю о Руслане и Людмиле и марш Черномора в мамином исполнении. Я до сих пор помню: едва тлеющий фитилек, разбитое окно, занавешенное одеялом, спящая сестра Ира у мамы на коленях, и мама, пытающаяся передать мне картину иного мира, неведомого мне.

В 1944 году по совету одного из попутчиков сошли в Грозном и на 2 дня остановились у сестры этого доброго попутчика, а потом мама начала искать работу и жилье. В нескольких км от Грозного в ауле Атаги обещали помочь. Перебрались в этот аул, где до этого жили чеченцы, вывезенные в Казахстан и другие районы России, заселились в пустой дом. Работа помощника агронома нашлась на селекционной станции «Опытное поле». Следующие 2 года прошли для семьи без переселений, на опытном поле нашлись и жилье, и добрые люди – в основном женщины, которые ждали вестей с фронта. День ПОБЕДЫ прошел буднично – была посевная, рабочий день, запомнилась кучка плачущих женщин у крыльца правления, и все. И еще одна мамина боль, куда-то на север из Ленинграда были вы-

сланы брата, что с ними? Она часто о них вспоминала и рассказывала нам о них.

На новом месте завели кур и козу, вырастили поросенка, но убить его не смогли, и пришлось продать. Мама научилась работать с пчелами, мы ухаживали за поросенком, кормили кур, пасли козу. Мама знала, что надеяться нужно только на себя и потому бралась за любую работу и училась всему, что могло пригодиться. При нарезке участков земли сотрудникам станции, некоторым показалось, что начальство взяло себе лучшие участки. Мама предложила самой сварливой женщине обменяться участками, а нам, детям, сказала, что наша кукуруза должна быть самой лучшей. Мы старательно работали и собрали отличный урожай.

Всякого рода нечисть, особенно во время войны, выводила маму из себя. Вместе с бухгалтером станции объявила «войну» вороватому директору. Директора удалось снять после вмешательства райкома партии, а мама после этого завоевала уважение местного начальства и коллег. Когда она решилась уезжать, ее уговаривали остаться и даже обещали, что после войны в районе будут заниматься рыбозаводством, и ей будет работа «по специальности».

После войны мы двинулись на Байкал.

Наша дорога к Байкалу была долгой – в товарном вагоне от города Грозный до Москвы ехали 10 дней, через лежащий в руинах Сталинград со школами в палатках, сараюшками, сооруженными из подручных материалов, в которых жили люди и т.д. На остановках измученные люди штурмом брали вагоны, казалось, что куда-то едет вся страна.

В Москве нас встретили друзья мамы по учебе на рабфаке, обогрели, отмыли и накормили. Помогли с билетами и отправили дальше, уже в пассажирском поезде до Иркутска.

Пасмурным, ветреным августовским вечером 1946 года на территорию Байкальской лимнологической станции въехала открытая грузовая машина – приехала семья нового сотрудника – Бекман М.Ю. с двумя девочками-подростками. Встретила нас, «путников», семья Дмитрия Николаевича Талиева (в то время директор БЛС), его жена, старший научный сотрудник Александра Яковлевна Базикалова, их сын Сергей и мама А.Я. – Пелагея Матвеевна. Показали жилье (рис. 34), пригласили на обед, за которым долго разговаривали о будущей работе.

Байкал произвел мрачноватое впечатление – темный, холодный. Оставлял для домов узкую полоску земли, зажатую между горами и водой. После теплого, солнечного юга впечатление было не радостное. Но надо было привыкать к Байкалу, новым людям и осваиваться.

В 37 лет мама начала новую жизнь, одна, имея двоих детей.

Первая зима 1946–47 гг. оказалась тяжелой – холодной и голодной. Мама позднее говорила, что у нее кружилась голова от голода. Под столом на кухне замерзли запасы картошки, и всю зиму ели мороженную.

Выдаваемый продуктовый паек по карточке был маленьким, особенно для не кандидатов наук (0,5 кг сахара и 0,5 л подсолнечного масла на

троих). Весной приехали сотрудники из Ленинграда, и жизнь пошла веселее – рассказы о новостях в науке, культуре, планах экспедиций, а еще – они делились продуктами по карточкам [В. Катанская, Т.Б. Форш (Меншуткина), Р.С. Деньгина и др.]. Кроме того, мы завели огород. Надо сказать, что везде, где поселялась мама, возникал хоть маленький огород и цветы. Любовь к земле и умение ухаживать за растениями было в семье почти на «генетическом уровне».

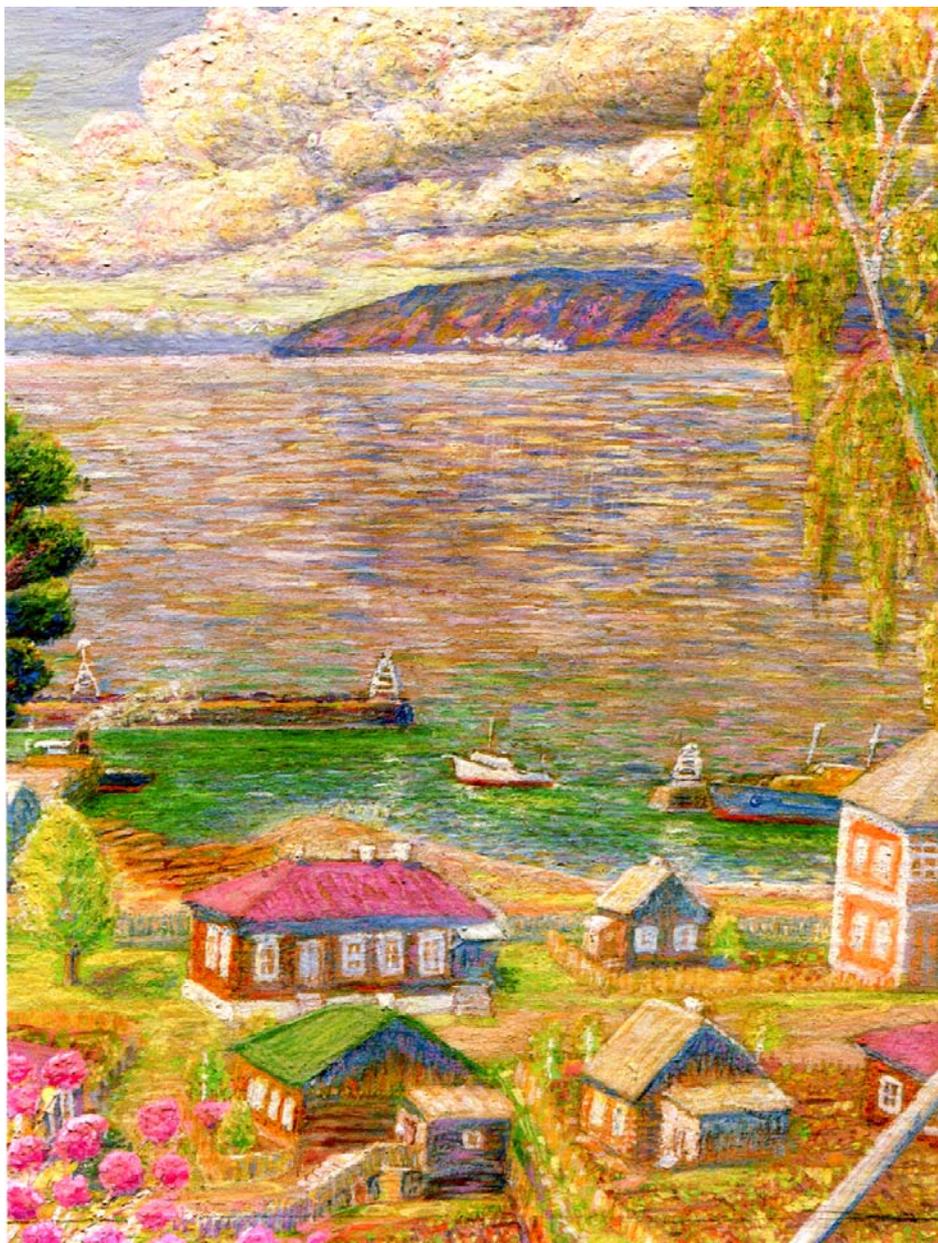


Рис. 34. Территория БЛС. Рисунок С.Д. Талиева.

У родителей мамы еще до революции была маленькая оранжерея, вкопанная в землю и крытая стеклом, росли комнатные растения, и выращивалась рассада для открытого грунта (рис. 35). Мама и ее братья много времени проводили в оранжерее, и все сохранили любовь к растениям. Старший после войны озеленял территорию завода в Томске, засадив ее сиренью и флоксами, младший лелеял свой небольшой сад в Херсоне.



Рис. 35. Мама М.Ю. Бекман в оранжерее. 3 апреля 1911 г.

Зимой 1948 – была первая мамина командировка в Ленинград, печальная и радостная. Встречи с друзьями А.А. Стрелковым, Н.М. Милославской, Н.А. Акатовой, «Тёмочкой» – А.В. Ивановым и опять на Байкал – экспедиции летом и зимой на грузовых машинах. Летом на катерах экспедиции – длительные и тяжелые. А дома самостоятельные уже дети девочки (12 и 8 лет), мы с сестрой не любили мамины экспедиции, особенно зимние (рис. 36, 37), потому что нужно было самим топить печь, а дома все равно было холодно, и мы мерзли, часто были голодными. Вскоре переехали в более просторный отдельный домик, правда, холодный зимой (рис. 38).

На станцию прибыл новый директор – к.т.н., гидрохимик Василий Александрович Толмачев с женой Анной Петровной и двумя девочками, которые стали нашими друзьями надолго. Летом 1948 г. коллектив БЛС пополнился новым сотрудником – выпускницей биофака ИГУ Ирочкой Вилисовой. Веселая и симпатичная стала всеобщей любимицей, и нашей в том числе. Вскоре она вышла замуж за Герберта Генриховича Мартинсона и сменила фамилию. А детский коллектив прирос четверьмя ее племянниками. Из Москвы и Ленинграда на лето приезжали дети В.А. Толмачева, И.В. Глазунова, Г.В. Лопатина и др. К Г.Г. Мартинсону у детей была особая любовь – собрав вечером все мелкое население, он рассказывал сказки, сочиняя на ходу. Иногда сказки он иллюстрировал великолепными рисунками. Жаль, что эти рисунки не сохранились!



Рис. 36. Зимняя экспедиция на льду Байкала, переезд через трещину.



Рис. 37. Отбор проб из лунки.



Рис. 38. Дом в пос. Листвянка, в котором жила семья Маргариты Юльевны (1948-1958 гг.), Ламакин В.В., М.Ю. и Татьяна – сестра М.Н. Шимараева.

В конце сороковых – начале пятидесятих годов мама заинтересовалась амфиподами озер вдоль Ангары у пос. Тальцы (рис. 39), позднее вся эта территория ушла под воду Иркутского водохранилища. А в то время это были мелкие теплые озера, где можно было купаться. И мы с восторгом воспринимали эти поездки. Пока мама ловила бокоплавов, мы не вылезали из воды.



Рис. 39. М.Ю. Бекман отбирает пробы бентоса сачком.

Эта работа имела практический выход – байкальские бокоплавыв в качестве корма для рыб были переселены и акклиматизированы в озера Ленинградской области, где они успешно прижились и распространились широко по водоемам европейской части России.

Зимой на станции оставались немногочисленные сотрудники – Талиевы, Толмачевы, Г.Г. Мартинсон, Е.А. Коряков, Г.И. Патрикеева, позднее – В.В. Ламакин, В.М. Сокольников, И.К. Вилисова. Все тесно общались. Не было вечера, чтобы кто-нибудь не зашел к нам «на огонек». Мы слушали разговоры взрослых, особенно интересными были встречи с сотрудниками, вернувшимися из командировок – каждый рассказывал все, что видел, слышал, читал про науку, музыку, балет и т. д.

Прекрасными рассказчиками кроме Г.Г. Мартинсона был Василий Васильевич Ламакин. Рассказы его часто сопровождались прекрасными фото, экскурсами в историю и искусство, перемежались с прочитанным и увиденным. Тема «Лысенковщины» была очень актуальна, и все это мы слушали. Народ был удивительно интересным. Мама близко подружилась с Галиной Игнатьевной Патрикеевой, которая на долгие годы стала другом всей семьи. Однажды мама вместе с Галиной Игнатьевной собрали детскую дворовую компанию (7 человек) и повели ее по реке Слюдянка на пик Черского (высотой 2090 м). Дети были разного возраста, но, помогая друг другу, бодро двигались по тропе вдоль бурной речки, часто переходя ее вброд. Открывшийся с вершины вид вознаграждал за трудный переход и остался в памяти на всю жизнь – снег на вершине в начале августа (рис. 40), студёное озеро Сердце, остатки идущего в Монголию старого тракта, кедрач по р. Быстрая. Поляны черники – это невозможно забыть.

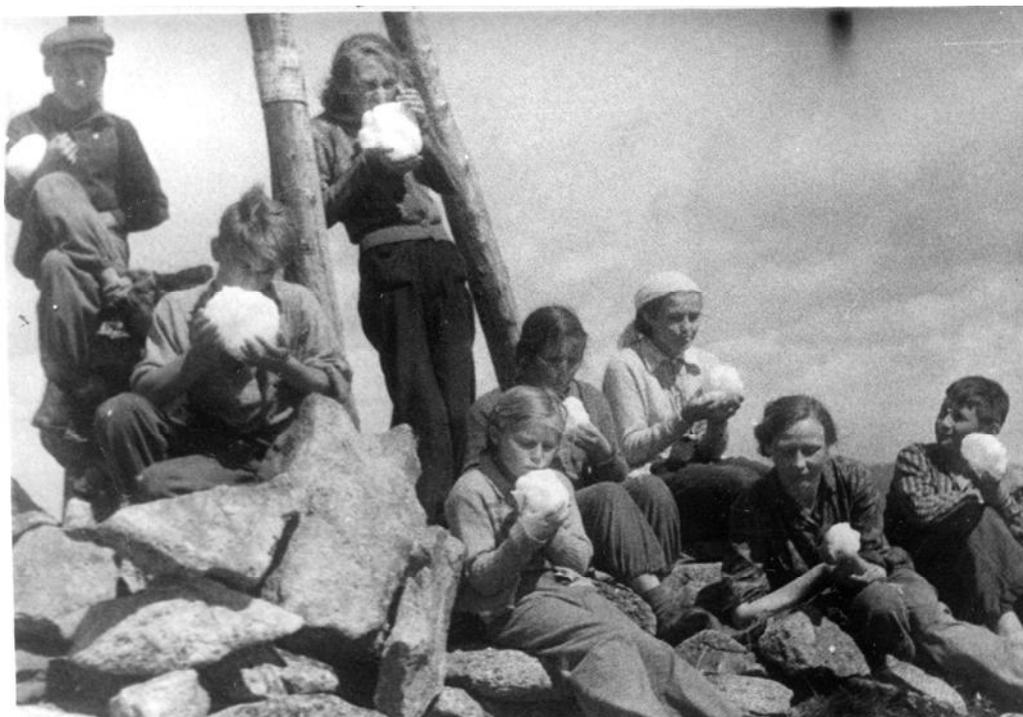


Рис. 40. Маргарита Юльевна с листвянскими детьми лакомятся снегом на пике Черского.

Иногда в Листвянку приезжал местный художник В.П. Томиловский (рис. 41). Днем он работал на пленэре, а вечером, уставший и замерзший, приходил к нам, в приветливый дом, где ему всегда были рады. Однажды в качестве подарка он расписал нам печку яркими тропическими растениями и птицами. После нашего отъезда новые хозяева еще долго хранили эту красивую роспись.

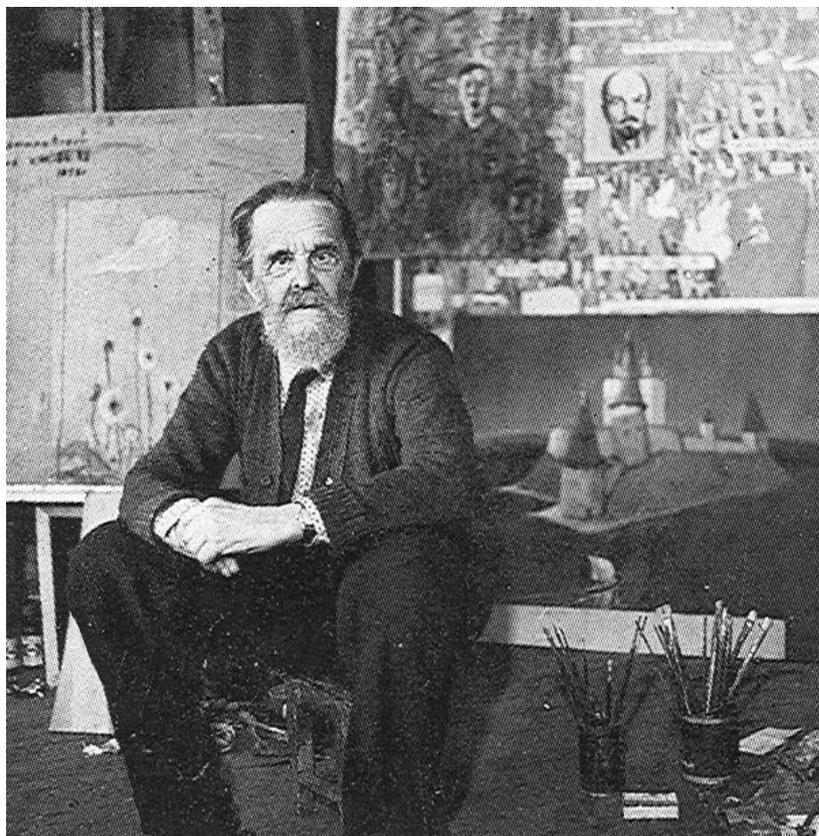


Рис. 41. Владимир Петрович Томиловский (1901–1991) – русский художник 20 века, пейзажист. С 1921 по 1922 гг. учился в Красноармейской художественной студии Томского гарнизонного клуба при политпросвете губполитотдела у В.Я. Хазова, с 1925 г. по 1930 г. – в Иркутской художественной студии-мастерской у И.Л. Копылова. Неоднократно консультировался в Москве у К.Н. Истомина и П.В. Кузнецова (1930, 1932, 1933 гг.). Член СХ СССР с 1937 г. В 1943 г. В.П. Томиловского избрали председателем Иркутского отделения Союза художников СССР. В этой должности он работал до конца войны. Начиная с 1946 года, В.П. Томиловский 6 раз сроком по два года выбирался председателем ревизионной комиссии Иркутского отделения Союза художников. С 1958 г. по 1961 г. он был главным художником города Иркутск. С этого времени он являлся постоянным членом ревизионной комиссии союза художников. Одной из главных целей своей деятельности Томиловский В.П. считал помощь молодым художникам. Картины художника находятся в музеях России, а также в частных коллекциях по всему миру: в Иркутске, Москве, Санкт-Петербурге (Россия), Алматы (Казахстан), Париже (Франция), Афинах (Греция), Ашкелоне, Ашдоде (Израиль), Цюрихе (Швейцария), Лондоне (Великобритания), Брно (Чехия). Картины художника выставлялись в России и за рубежом: в Германии, Монголии, Японии, США, а также продавались на таких аукционах как Christie's в Великобритании. Он написал более 1000 картин.

Уже в «другие времена», пожилой и получивший признание, В.П. Томиловский приглашал нашу семью, да и всех сотрудников БЛС, на свои выставки. А дома у нас висят его картины, напоминающие о нашей жизни в Листвянке.

Постепенно прибывали новые сотрудники и вливались в общую жизнь. Игры в волейбол, походы в лес, на лодках, дни рождения и просто вечерние посиделки. Это было интересное время, хотя и скудное.

Добрый гений семьи А.А. Стрелков снабжал всеми новыми (да и старыми) книгами, их читали все «взахлеб» и дети, и взрослые. Потихоньку наряду с научной библиотекой росла и «профкомовская», но бытовые заботы никто не отменял.

Я окончила 7 классов, а в Листвянке была только 7-летка. Сначала школа в Иркутске, затем ВУЗ, живя на квартире. Разлука с домом длилась восемь лет, и только в 1959 г. я вернулась домой, в Листвянку. Младшая сестра Ира прошла тот же путь, но жить на Байкал не вернулась. Вырваться для нас с сестрой домой всегда было праздником, с мамой было хорошо в любом возрасте.

Обстановка на БЛС менялась. Умер Д.Н. Талиев. После инсульта у Анны Петровны Толмачевой, ее семейство вернулось в Ленинград. Уехали и Мартинсоны. В 1952 г. был назначен новый директор БЛС – выпускник ИГУ, ботаник Григорий Иванович Галазий. С его именем связано время бурного роста коллектива Станции, строительства нового лабораторного корпуса, современных жилых домов для сотрудников.

При деятельном участии В.М. Сокольников и поддержке И.Д. Папанина, возглавлявшего отдел морских экспедиций РАН, появился новый, оборудованный для работ во всей водной толще, экспедиционный корабль, названный в честь Г.Ю. Верещагина. БЛС превратилась в Лимнологический Институт.

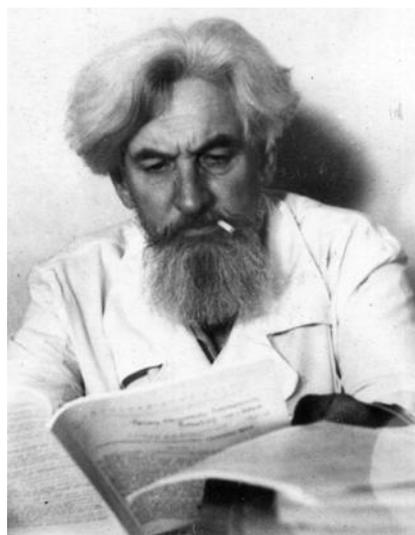
Мама воспринимала перемены с оптимизмом.

В конце декабря 1959 г. наша семья переехала в новую квартиру на Рогатке. Родился первый внук, мой сын Алексей Шимараев. И начался для мамы новый этап жизни – «рогаткинский».

По-прежнему на кухне обсуждались все новости. Каждодневными гостями были микробиолог М.И. Мессинева, ихтиолог Е.А. Коряков, гидрохимик И.В. Глазунов (рис. 42) и другие. Для беседующего общества пекли целыми тазиками (чтобы всех накормить) пироги с картошкой, капустой, морковью и ягодами. Евгений Алексеевич Коряков бывал у нас почти каждый вечер. Кроме участия в беседах он был нашим фото-летописцем, освещавшим фотографиями многие основные события в жизни нашей семьи и детей. Евгений Александрович был глубоким человеком, открытым не для всех, вспыльчивым, но отходчивым и добрым.

Как-то вечером, уже перед переездом моей семьи Шимараевых в Иркутск, Евгений Александрович рассказал, что в течение нескольких лет он в одиночку засаживал соснами, перенося их из леса, голый склон, обращенный к Байкалу. Жаловался, что из посаженных более 60 саженцев много погибло.

Рис. 42. Глазунов Иван Владимирович (1902–1968 гг.). Старший научный сотрудник Лимнологического института, известный гидрохимик.



Как только институт переселился на новое место, встал вопрос облагораживания территории. Многие сотрудники принимали живейшее участие в озеленении, в том числе мама и И.В. Глазунов. Были привезены из леса маленькие кедры, и хотя они трудно переносят пересадку, высаженные у лабораторного корпуса, почти все они прижились, и до сих пор украшают фасад здания теперь уже Байкальского музея.

У домов сажали цветы, а когда зам. по хозяйству И. Паншин привез по своей инициативе из Зеленхоза саженцы сирени, их сажали всем коллективом. Сирень разрослась, и каждый год, вооружившись секатором и пилкой, мама приводила ее в порядок.

Большим событием для всех лимновцев и для мамы в особенности стало II Лимнологическое совещание на Байкале в 1964 г. Приехали бывшие сотрудники БЛС и лимнологи со всего Союза – Л.Ф. Форш, Л.Л. Россолимо, С.И. Кузнецов, Е.М. Крохин, Л.К. Давыдов, М.А. Фортунатов, Е.И. Лукин, С.М. Ляхов (рис. 43) и многие другие. Был открыт памятник Г.Ю. Верещагину (рис. 44). Казалось, что собралась большая дружная семья, где все знали друг друга воочию или по работам, и были рады общению. Интересные доклады, посиделки у нас дома, прогулки по Байкалу и прощальный вечер.



Рис. 43. Сергей Михайлович Ляхов на кухне у Маргариты Юльевны. С.М. Ляхов (1910–1986) – советский ученый-гидробиолог, директор Куйбышевской биостанции ИБВВ АН СССР с 1973 г. по 1978 г.



Рис. 44. М.Ю. Бекман, У.А. Коряков, А.Я. Базикалова и Н.П. Ладейщиков на открытии памятника Г.Ю. Верещагину.

Для мамы это было особенно радостным событием, поскольку она встретила с друзьями и знакомыми из довоенного времени. С М.А. Фортунатовым работала на Камчатке, с Е.И. Лукиным, выпускником Харьковского университета и другом ее мужа К.А. Виноградова, встречалась в Крыму. Окончание Совещания совпало с еще одним событием – 60-летием зав. лаб. гидрологии и гидрофизики ЛИН В.М. Сокольниковым. Это событие торжественно отметили.

Институт и музей посещало много известных и неизвестных людей, интересующихся Байкалом и его обитателями. Запомнился приезд Синеша Станковича – президента Югославской академии наук (рис. 45). Он был гидробиологом, изучал фауну оз. Охрид, в том числе моллюсков, поэтому его интересовало о Байкале всё. Мама и Г.Ф. Мазепова отвечали на его научные и не научные вопросы, его интересовали и научная библиотека, и музей, где ему подарили материал для его коллекции.

Помню посещение гидробиологов из ГДР. Они ознакомились с работой лаборатории и музея, рассказали о своих исследованиях, обменялись оттисками статей. Гости остались еще на один день, чтобы погулять по окрестностям и полюбоваться Байкалом. Это был выходной день, и мама на балконе ошипывала кедровок, это небольшие птички, питающиеся исклю-

чительно кедровыми орехами, и вкус имеют соответствующий. Проходившие мимо гости заинтересовались маминым занятием, и она, конечно же, пригласила их на ужин. Тушеные кедровки произвели фурор, и позже в письмах гости часто вспоминали «сибирскую дичь». Интересно, что мама не говорила по-немецки, но в детстве с ними занимался языком студент, который превращал занятия в игру. Встретив немцев, она через 60 лет вспомнила давно забытые слова, и собеседники отлично понимали друг друга.



Рис. 45. Г.Ф. Мазепова, М.Ю. Бекман и С. Станкович во время экспедиции на НИС.

Дома часто бывали тогда еще молодые и мало известные сотрудники института – В.Е. Заика (паразитолог, д.б.н., будущий директор института биологии Южный морей), В.В. Меншуткин (математик, д.ф.-м.н.), Лев Николаев (гидрофизик, впоследствии лауреат государственной премии, телеведущий и затем главный редактор всесоюзной передачи «Очевидное–невероятное»), О.М. Кожова (гидробиолог, дбн, профессор, директор НИИ биологии при ИГУ) и др. Мама очень сокрушалась, что все они покинули институт и реализовались как ученые уже в других научных учреждениях. Со многими из них мама поддерживала связь, переписывалась или встречалась.

В 60-70 годах приезжала Нина Александровна Порфирьева (специалист по планариям Казанского госуниверситета) (рис. 46), мама помогала

ей в сборе байкальского материала, а приблизительно в 1975 г. Н.А. Порфирьева обратилась с просьбой принять и обеспечить прохождение научной практики студентов-зоологов Казанского университета с прицелом на дальнейшую работу в ЛИНе. Нина Александровна была очень искренним человеком. Возникла взаимная симпатия и дружба таких разных, и в чем-то схожих людей. Дружили семьями. Нина Александровна и ее муж Васьян Сергеевич приезжали на Байкал,



мама и мы были очень рады этим встречам. Мама и Нина Александровна часто писали друг другу (тогда люди умели и любили писать друг другу). Эти добрые отношения сохранились до конца жизни. А результате усилий в ЛИНе в разное время появились перспективные специалисты, впоследствии доктора биологических наук В. Семерной и О.А. Тимошкин. Мама следила за судьбой и научной деятельностью обоих, больше всего она любила Олега Тимошкина.

Дома мама часто обсуждала с нами планы экспедиций и те научные проблемы, которыми занималась.

Рис. 46. Нина Александровна Порфирьева и М.Ю. Бекман.

В обработке собранного в экспедициях материала помогали лаборанты и препараторы (в основном жительницы Листвянки). Разборка, особенно формалинового материала неприятна и вредна, у мамы со временем развилась на формалин аллергия. Мама любила своих помощников, веселую и исполнительную Шурочку Пьянкову (рис. 47), с которой проработала более 20 лет, серьезную и сообразительную Женю Ермолаеву (рис. 48), которая потерялась во время экспедиции на Путоран. Ее несколько дней искали и нашли с помощью вертолета, она сидела под перевернутой лодкой. Получив сильный стресс, Женя уволилась. Последние годы мама работала с Лизой Дмитриевой (рис. 49), с которой у мамы всегда были уважительные и теплые отношения.

В 1973 г. на должность зав. лаб. гидробиологии была приглашена д.б.н. А.А. Линевич. Отношения у мамы с ней не сложились, но от этого работа не стала менее интересной, а люди хуже: просто жить стало сложнее.

Рис. 47. Александра Пьянкова.

Подросли внуки, их нужно было учить, молодой части семьи пришлось переехать в город. Переживала сначала очень, потом привыкла и зимой подолгу жила у дочерей в Иркутске. Продолжала работать.

В Иркутске семья обзавелась дачным участком, и мама по мере сил с удовольствием принимала участие в его освоении. Посреди участка был большой пенёк, который никак не могли убрать. Мама подошла к делу по-научному, сначала выяснила породу дерева, сосна (корень стержневой) или кедр (поверхностная корневая система). Вооружившись ножом и скамеечкой, она часами очищала корни. Когда они оголились, позвала мужчин, и пенёк был побежден.

В 1981 г. невинный опоясывающий лишай перерос в серьезное заболевание, вследствие которого боли мучили все время. Несмотря на болезнь, жизнь и интерес к ней во всех проявлениях смысла не был потерян.

С удовольствием общалась с молодежью – научной и домашней. С интересом слушала рассказы о незнакомом деле – предпринимательстве. Перечитывала Дарвина, слушала музыку и следила за политическими процессами в стране по газетам и телевизионным передачам.

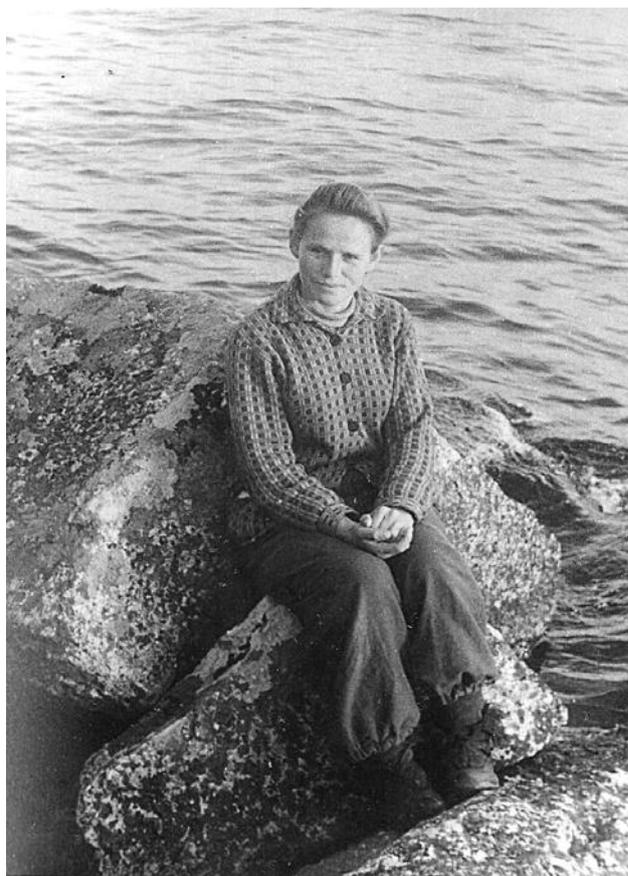


Рис. 48. Евгения Ермолаева.

Болезнь подтачивала организм, сил становилось все меньше, реже стала бывать на Байкале, а однажды сказала: «что-то стало скучно». И через несколько дней, 12 мая 1997 г. ушла от нас.



Рис. 49. Елизавета Дмитриева.

Всего у Маргариты Юльевны четверо внуков Алексей, Никита, Женя и Надя (рис. 50, 51), 5 правнуков Густав, Катя, Рита, Денис, Женя (рис. 52, 53) и 4 праправнука Егор, Ярослав, Макар и Лев (рис. 54–56).



Рис. 50. Алексей, Надежда и Никита Шимараевы – внуки М.Ю. Бекман



Рис. 51. Евгения Бекман (дочь И.К. Бекман и П.П. Шерстянкина и внука М.Ю. Бекман) с матерью и мужем Гаспаром Фернанду.



Рис. 52. Евгения Бекман с сыном Густавом Бекман (правнук М.Ю.) и В.М. Спешиловым (мужем И.К. Бекман).



Рис. 53. Денис и Маргарита (слева) и Екатерина (справа) – внуки М.К. и М.Н. Шимараевых.



Рис. 54. Егор – сын Екатерины Никитичны (праправнук Маргариты Юльевны).



Рис. 55. Макар и Лев – дети Маргариты Никитичны (праправнуки Маргариты Юльевны).



Рис. 56. Евгений Алексеевич и Ярослав Евгеньевич Шимараевы (правнук и праправнук Маргариты Юльевны).

Воспоминания о бабушке

Евгения Павловна Бекман

Нам, четверым внукам Маргариты Юльевны, страшно повезло. У нас была замечательная бабушка. Вернее, она есть, осталась в памяти не только как светлое воспоминание детства, но, самое главное, как пример, как лимит математической функции, к которому надо стремиться даже заранее зная, что он недостижим.

Что вспоминается? Бабушкина квартира, залитая солнцем, безупречно чистая, полная цветущих ваз и благоухающая жасмином. И свежемолотый кофе. И почему-то в этой квартире всегда солнечное утро, то зимнее, то летнее...

Вспоминается как когда она, хоть и редко, кого-нибудь из нас критиковала, как в такой момент хотелось провалиться сквозь землю от стыда. А запоминалось надолго, кое-что на всю жизнь. Как сейчас помню, что однажды, лет в 8, я надела клетчатую юбку-шотландку и клетчатые чулки, и была страшно довольна собой, пока не попалась бабушке на глаза. Несмотря на её строгость, мы конечно знали, что она нас любит, и я помню, что уезжая в город, по ней скучала и завидовала двоюродным братьям, которые жили в соседней с ней квартире.

Многие правила, или если угодно, принципы нашей большой и дружной семьи были заложены, конечно, бабушкой. Справедливость, определённое равноправие взрослых и детей, забота о других и взаимопомощь. Все делилось поровну, и деликатесы, и обязанности. Когда нужно было, шоколадные конфеты резали пополам, чтоб каждому досталось поровну. Иногда бабушка отказывалась от своей доли в нашу пользу, но это было исключением, и мы это знали. Я об этом задумалась гораздо позже, уже после того как пожила в семье, где последняя булка доставалась тому, кто до нее первым доберётся, а грязная посуда, тому кто не смог отвертеться. И, конечно, когда у меня родился сын и я впервые всерьёз задумалась о вопросах воспитания, я поняла как важно (и как трудно) внушить детям идею о том, что они – не особенная, привилегированная категория (чтоб не ждали в будущем приношений «на блюдечке с голубой каёмочкой»), и вместе с тем, чтоб не сомневались в родительской любви. В общем, когда я поняла как труднодостижимо это равновесие, я изумилась, как легко оно давалось бабушке!

Я не могу вспомнить когда именно я решила стать биологом, но бабушкина профессия безусловно сыграла в этом большую роль. Ни папина физика, ни мамина геология меня не сумели привлечь. Был момент (если не ошибаюсь, в 9-ом классе), когда нужно было выбрать между музыкой и биологией, но именно в этот момент я поняла что выбор, в общем-то, уже был сделан. Сыграло свою роль и изрядное количество разнообразного зверья, которое по разным причинам перебивало под нашим попечением. То рушились гнезда ласточек, то замерзали летучие мыши, то попадался

кулик с перебитым крылом. До переезда института в Иркутск это зверьё гостило у моей тети Марины, она никому в приюте не отказывала, а дядя Миша активно участвовал в спасательных операциях. Помню корзины с полузамёрзшими ласточками, и как развешивали спасённых летучих мышей по деревьям (меня очень удивило, что мыши сладко спали и спокойно подвешивались на ветки). Были и трагические истории. Спасать животных, спасать бабушкины клумбы от Листвянских коров, спасать жарки и колокольчики от туристов, всё это ближе к Greenpeace, чем к биологии, и занимались этим мы все, а вот в биологию из нас четверых подались только Алексей и я. У Алексея ключевую роль сыграла наверное рыбацкая и аквариумная страсть, а у меня виноват скорее всего некий байкальский гаммарус, чей фотопортрет я получила на день 12-летия, с пожеланием вырасти такой же красивой и длинноногой. Одно знаю, что даже уроки биологии в 19-й школе, которые могли бы отвратить от этой науки кого угодно, меня с избранного пути не свели. Значит, все-таки, гаммарус.

На первом курсе биофака МГУ беспозвоночные пугали разнообразием, казалось, ввек их не познать, и Догель был для нас вполне неодушевлённым предметом. Уже после того как я благополучно сдала экзамен по зоологии беспозвоночных, бабушка сказала что она училась не по Догелю (имеется в виду учебник), а у Догеля, а 30 лет спустя я увидела фотографию бабушки-студентки рядом с профессором В.А. Догелем.

Беспозвоночные переорганизовались у меня в голове на третьем курсе, сгруппировавшись по видам дробления, типу ларвальных форм и наличию/ отсутствию целома, под влиянием, или вернее, *under the spell*, профессора Л.В. Белоусова. Его лекции врезались в память на всю жизнь, и их логику я восстанавливала по памяти осенью 2014 года, когда мне выпало читать курс биологии для криминалистов. Пришлось совмещать логику Белоусова с детальностью Хикмана, и очень не нахватало учебника Догеля, которого у меня в Португалии не было. В общем, первое издание курса было близко к фиаско, лекции были так насыщены материалом, что студенты почти ничего не усваивали. Я сделала соответствующие выводы и на следующий год переорганизовала курс, сократив материал и введя контрольные задания, в которых студенты должны были опознавать тип, класс, а иногда и отряд схематически изображённых беспозвоночных. Поначалу было много оханья и жалоб, но когда почти у всех пошли хорошие оценки, жалобы прекратились, и успеваемость стала повышаться из года в год. Почему я об этом пишу? Готовясь к лекциям, я мысленно разговаривала с бабушкой, и представляла – как бы она чем-то возмутилась, а над чем-то со мной посмеялась. На практических занятиях по ракообразным я всегда рассказывала о байкальских гаммарусах и о моей бабушке, и неизменно этот рассказ привлекал внимание студентов (то есть временно отвлекал их внимание от гаджетов). Вот так бабушка, Догель и Белоусов помогли мне превратить очень скучный и нелюбимый студентами курс в популярный предмет. Некоторые студенты даже цитировали мои лекции родителям, в целях просвещения (как правило, вызывая у них ужас).

Моя научная деятельность ушла в довольно далекую от беспозвоночных область, но тем не менее предмет моих исследований всегда бабушку интересовал, и я ей старалась как лучше объяснить, чем я занимаюсь. Она часто посмеивалась над терминологией, особенно над англоязычными неологизмами, которыми и поныне кишит молекулярная биология. Что бы она сказала сейчас, глядя на вошедшую в наш быт нелепую англо-русскую смесь? Бабушкина насмешливая критика приучила меня к строгому контролю в обращении с иностранной терминологией, поначалу в русском, а позже и в португальском языке. Моя кандидатская диссертация, написанная уже в Португалии, на португальском языке, посвящена памяти Маргариты Юльевны Бекман.

ДОКУМЕНТЫ И ФОТОГРАФИИ
МАРГАРИТЫ ЮЛЬЕВНЫ БЕКМАН

АВТОБИОГРАФИЯ

Бекман Маргарита Юльевна

Фамилия, имя и отчество

Родилась 4 октября 1909 года в Ленинграде
Мать - зоолог по образованию, и после работы в
качестве в Зоол. Музее на Неве и Фрол. Анд. и ч. Ленин.
Умер в 1930 году. Отец - домохозяйка, Умер во время
эвакуации в 1941 году.
После окончания 221 ^{ст} Сов. школы в 1928 году
в Лес. Университет. Вступила в 1932 году по спец. направлению
и гидробиологии. В 1932 году была зачислена в состав
Ф.В. Экспедиция 221, и после ее окончания сержантом
Камарской Инженер. Ст. 221, где и проработала до
конца 1936 года. 1937 году поступила в. науч. центр. Караганский
Биостанции А.К. Усер округа и эвакуированное вместе
с семьей осенью 1941 года на Кавказ. В Кисловодском р-не
с. Александровское ²⁰² Кабарды в колхозе на почвенных работах.
Амбула на море ушел на фронт в конце 1941 года, и там же
умерла мать. Весной 1943 года по армейским делам в Кавказа
по фронту ^{по фронту армейским} мажорант
направили в ^{Татарстан} на фронт в Ставрон. Крым. Висела в
с. Деревни 1936 ^{го} и 1940 ^{го} там работала и в мае поступила в
качестве Бухг. Учеником в Контору Зоологической Станции
р. Кав. Уволилась и вышла в отпуск в августе 1944 г. из-за
неодарения от ^{р. Кав.} р. Кав. 23.10.44 года была зачислена
мл. н. с. ст. и мет. наблюдателем в Проектную ст. ^{Уж. р. Кав.}
Специал. в Краснодарском р-не. В августе 1946 года ^{Уволилась}
по высказу на Байкальскую М.И. Станция А.К. Усер.
Мать была убита в 1944 за сопротивление в лагере 1945 году.

12/VIII-48

Бекман

Рис. 57. Автобиография М.Ю. Бекман.

Х А Р А К Т Е Р И С Т И К А
научной деятельности Маргариты Юльевны БЕКМАН

М.Ю.БЕКМАН – зав.лабораторией планктона и бентоса Лимнологического института уже многие годы успешно возглавляет гидробиологические исследования, проводимые институтом на Байкале и других водоемах Сибири. Под её руководством и при непосредственном участии разрабатываются вопросы продукционных оценок различных групп животных, экологии и биоценологии. Теоретические аспекты этих исследований высоко ценятся как в Советском Союзе, так и за рубежом. Особенно важно отметить в этом плане работы, выполненные по расчету продукции бентических животных.

М.Б.БЕКМАН постоянно оказывает большую консультативную помощь своим коллегам и сотрудникам, руководит семинаром лабораторий, участвует в проведении производственной практики студентов различных ВУЗов. Под ее руководством сформировалось много научных работников.

Серьезное внимание уделяет М.Ю.БЕКМАН издательской работе института, принимая непосредственное участие в редактировании трудов Лимнологического института, тематических сборников, материалов научных конференций.

Как ученый М.Б.БЕКМАН отличается высокой эрудицией и принципиальным отношением к решению научных вопросов. Именно это определяет успех как непосредственно ее работы, так и возглавляемой ею лаборатории в целом.



ДОКТОР
БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК,
ПРОФЕССОР

(О.М.КОЖОВА)

Рис. 58. Характеристика научной деятельности М.Ю. Бекман.

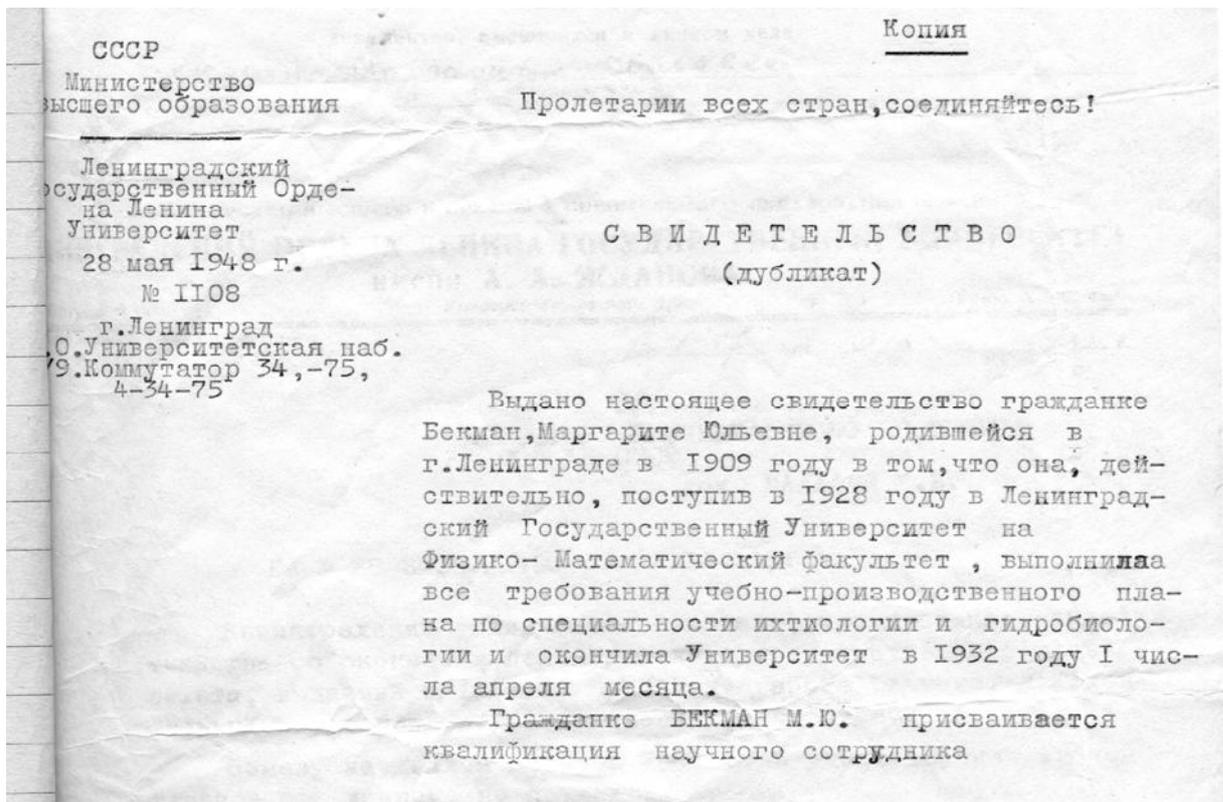


Рис. 59. Копия Свидетельства М.Ю. Бекман о присвоении квалификации научного сотрудника.

СВЕДЕНИЯ				О РАБОТЕ		
№ записи	Дата			Сведения о приеме на работу и увольнении	работу, перемещениях по (с указанием причин)	На основании чего внесена запись (документ, его дата и номер)
	Год	Месяц	Число			
1	1937	XII	15	Общий трудовой стаж на Карадагской биостанции и старший гидробиолог	Стан до Карадагскую биостанцию 15 лет	Удостоверение Карадагской биостанции № 279 от 29.7.43
2	1941	VIII	17	Уволен в связи с эвакуацией	с эвакуацией	
3	1941	X	1	Уволен ич. Р.В.И.И. Александровской	Октябрь	
4	1942	XI	30	свободен в связи с	ис Кизлярского р-на	Справка от 20.11.42

Рис. 60. Страница из трудовой книжки М.Ю. Бекман.

-5-

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

**ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А. А. ЖДАНОВА**

Ленинград, В-164.

Университетская наб., 7/9.

Комм. А 0-00-43.

© 1963 г. Тип. ЛОЛГУ. Зак. 936-10 000.

№ *1-57* от *3/IX* 196*4* г.

Литературно-поэтического
ДИРЕКТОРУ ~~ЛЕНИНГРАДСКОГО~~ ИНСТИТУТА
СО АН СССР

тов. ГАЛАЗИИ Г.И.

На № 28-3-334/1490 от 22.IX-1964 г.

Ленинградский университет сообщает, что дубликат свидетельства об окончании Ленинградского государственного университета, выданный в 1948 г. БЕКМАН Маргарите Юльевне, действительный и удостоверяет факт окончания университета.

Обмену на диплом образца 1964 г. и удостоверения взамен утраченного диплома не подлежит.

Пом. проректора

Жиглявский

(А.Ф. Жиглявский)

ИН
321
1964 г. НГ

Рис. 61. Дубликат Свидетельства об окончании Ленинградского государственного университета М.Ю. Бекман.

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

Институт

ПРОТОКОЛ

сдачи кандидатского минимума по специальной дисциплине

Дата 2 февраля 1967 г.

Фамилия, имя, отчество ~~аспиранта~~ Бекман Маргарита Юльевна

Специальность (по ~~аспирантуре~~) микробиология

Члены Комиссии по приему экзамена: к.г.н.б. Ф. Лутт, зам. директора Инта
док. б.н. Б. К. Москоленко, зав. лаборат.
к.б.н. В. М. Котсова, ст. н. с.

Наименование специальной дисциплины

общая микробиология

Предложенные вопросы

Оценка

Основные задачи микробиологии на
современном этапе развития

отлично

Процессные связи между
разными видами

отлично

Методы работы в микробиологии

отлично



Председатель экзаменационной комиссии

В. М. Котсова

Рис. 62. Протокол сдачи кандидатского минимума по специальной дисциплине М.Ю. Бекман.



Рис. 63. Маргарита Юльевна перед войной.



Рис. 64. Марги в возрасте 2-х лет. 11 июля 1911 г.



Рис. 65. Марги на реке Луга. 10 июня 1911 г.



Рис. 66. Марги в возрасте ~ 5 лет.



Рис. 67. Маргарита Юльевна с матерью Антониной Логиновной.



Рис. 68. Маргарита с отцом Юлием Ивановичем.



Рис. 69. Марагрита Юльевна с дочерью Мариной.



Рис. 70. Маргарита Юльевна с сотрудниками Морской гидробиологической станции на Камчатке.



Рис. 71. Маргарита Юльевна с матерью и братьями.



Рис. 72. Маргарита с братьями в Херсоне, 1978 г.



Рис. 73. Игры в волейбол с детьми, Листвянка, 1950–1960 годы.



Рис. 74. Листвянка, беседа на природе, Г.В. Лопатин (гидролог), Г.Г. Мартинсон (палеонтолог) и М.Ю. Бекман, 1960-е годы.



Рис. 75. Листвянка, Маргарита Юльевна
на прогулке, 1948 г.



Рис. 76. Отбор проб зимой, кто-то выбирает рыб из сетей, а кто-то – беспозвоночных.



Рис. 77. Зимние экспедиционные работы на льду.



Рис. 78. Маргарита Юльевна во время экспедиции на научно-исследовательском судне.



Рис. 79. Заседание ученого совета ЛИН в Листвянке.

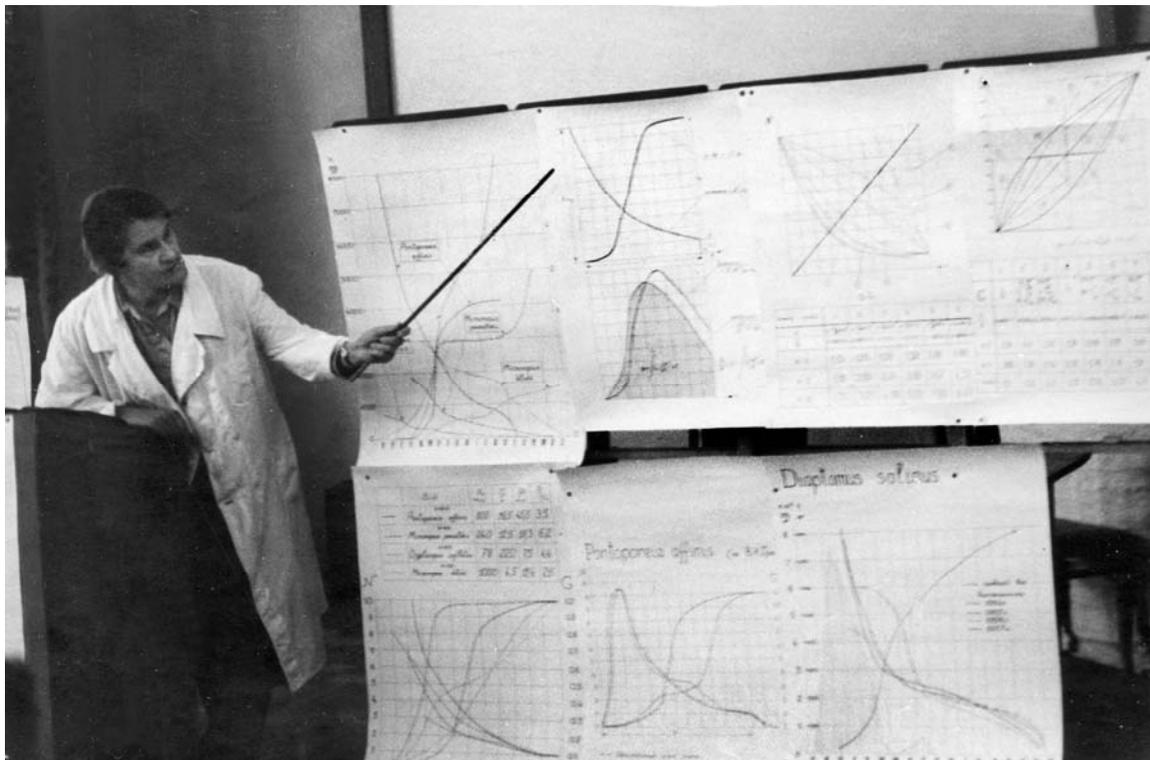


Рис. 80. Маргарита Юльевна на отчетном докладе.



Рис. 81. Семейство Маргариты Юльевны с В.И. Верболовым (гидролог) на крылечке своего дома едят морковку.



Рис. 82. Маргарита Юльевна с О.М. Кожовой (д.б.н., проф., гидробиолог).



Рис. 83. Маргарита Юльевна с В.П. Томиловским (художник).



Рис. 84. Давша (северный Байкал), экспедиция, коллеги и друзья Маргариты Юльевны: О.К. Гусев (фотохудожник), В.П. Томиловский (художник), И.В. Глазунов (химик), сын В.В. Ламакина и В.В. Ламакин (геолог), и Л.Н. Тюлина (геоботаник).



Рис. 85. М.Ю. Бекман среди провожающих экспедицию Г.Г. Мартинсона.



Рис. 86. Коллектив БЛС провожает гидролога Л.Л. Россолимо (первый слева), за ним В.А. Толмачев (директор БЛС с 1947 г. по 1955 г.), Т.П. Кожевникова, В. Белозерцев, Н.Е. Иванов, А. Догшин.



Рис. 87. А.Я. Базикалова и Маргарита Юльевна на НИС обсуждают маршрут экспедиции.



Рис. 88. Сотрудники ЛИН (В.Н. Сокольников, М.Ю. Бекман, М.Н. Шимараев, В.И. Верболов, А.А. Попова и др.) Сотрудники ЛИН (В.Н. Сокольников, М.Ю. Бекман, М.Н. Шимараев, В.И. Верболов, А.А. Попова и др.) провожают А.Я. Базикалову.



Рис. 89. Геолог В.В. Ламакин, один из друзей Маргариты Юльевны.



Рис. 90. На Юбилее у В.П. Томиловского, слева направо: Е.А. Коряков, В.П. Семерной, Маргарита Юльевна, ее внучка Женя, В.П. Томиловский и Н.П. Ладейщиков.



Рис. 91. Маргарита Юльевна за обрезкой деревьев на Рогатке.



Рис. 92. Маргарита Юльевна с дочерьми Мариной Константиновной и Ириной Константиновной, и правнуками на даче у Шимараевых.

О КАРЛИКОВЫХ САМЦАХ У ЭНДЕМИКОВ БАЙКАЛА¹
(Представлено академиком И.И. Шмальгаузенем 05.11.1958)

Байкальскую фауну отличают многие замечательные особенности, явившиеся результатом ее древнего происхождения, длительной и сложной истории существования. Познание всего многообразия путей, темпов и факторов ее эволюции – задача большого теоретического значения. Поэтому каждый новый факт, помогающий решить хотя бы частичку этой труднейшей проблемы, представляет несомненный интерес.

Развивающиеся в последнее время на Байкальской лимнологической станции исследования в области экологии популяций открыли неизвестную до сих пор особенность некоторых байкальских эндемиков – наличие у них карликовых самцов. Нерестовые популяции у таких форм состоят из двух размерных групп: крупных половозрелых самок и относительно мелких самцов, между которыми имеется более или менее широкий разрыв, хиатус (рис. 1).

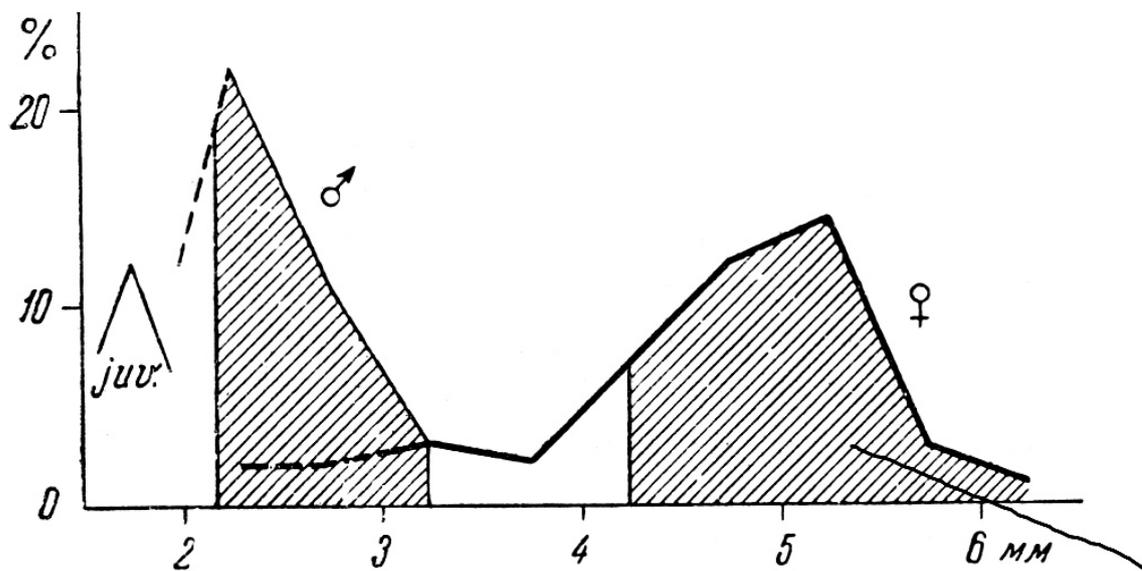


Рис. 1. Распределение особей по размерам в популяции *Micrurus ciliodorsalis* из залива Мухор, оз. Байкал. 11 X 1955 г. Заштрихованная часть соответствует половозрелым особям.

Такой тип строения нерестовой популяции обнаружен у ряда гаммарид (*Amphipoda*) и у пелагической рыбки – голомянки. Материалы по некоторым из них помещены в табл. 1.

Из литературных данных невозможно установить, насколько этот тип популяций характерен для других фаун. Не выяснено это в полной ме-

¹ Опубликовано в: Доклады АН СССР, 1958. Т. 120. – № 1. – С. 208–211.

ре и для Байкала. Очевидно лишь, что его можно противопоставить другому, несомненно, более распространенному типу, в котором значительной разницы между размерами особей обоих полов не существует.

Что касается гаммарид, то, по-видимому, большинству их свойственны как раз обратные отношения между самцами и самками, т.е. первые крупнее вторых. Это наблюдается, например, у многочисленных и широко распространенных видов рода *Gammarus* и пресноводных *Rivulogammarus*, байкальских форм – *Acanthogammarus*, *Eulimnogammarus*, *Gmelinoides* и др. Такие же отношения имеют место у бычков Байкала, жизнь которых так или иначе связана с дном.

Таблица 1

Вид	Макс. размеры самцов, мм	Размеры половозрелых самок, мм	Местонахождение
<i>Micruropus ciliodorsalis</i> Sow.	3,1	4,2–6,0	Зал. Мухор
» <i>cristatus</i> Dor.	2,6	3,2–4,5	Малое Море
» <i>semenowi</i> Baz.	2,7	3,3–4,2	» »
» <i>dybowskii</i> Baz.	2,2	2,7–3,6	» »
» <i>ivanowi</i> Baz.	2,1	3,0–3,6	» »
<i>Crypturopus inflatus</i> (Dyb.)	9	10–18	» »
<i>Macrohectopus branickii</i> (Dyb.)	5,5	14–30	Южн. Байкал*
<i>Comephorus baicalensis</i> (Pall.)	135	165–215	Южн. Байкал**

* По материалам А.Я. Базикаловой.

** Из работы Б.А. Корикова.

Из рассмотрения известных к настоящему времени байкальских видов, имеющих карликовых самцов, можно заметить, что и в систематическом, и в экологическом отношении их состав включает весьма разнородные элементы. Действительно, голомянка – высоко специализированный, живородящий бычок, обитающий во всей громадной толще вод Байкала; юр (*Macrohectopus*) – единственный, совершенно своеобразный пелагический рачок из гаммарид; и тут же ряд других, уже донных представителей: очень мелкие, закапывающиеся в грунт, детритоядные микруропусы, отчасти хищничающие, довольно крупные крипторопусы и др.

С другой стороны, уже из представленных материалов видно, что данная особенность строения популяции имеет тенденцию развиваться и в кругу близкородственных форм (см. табл. 1). При этом у разных видов одного рода и даже популяций одного и того же вида, например у *Micruropus*, она может быть выражена в различной степени (величина хиатуса сильно варьирует, вплоть до его отсутствия, но, как правило, сохраняются различия между минимальными и средними размерами самцов и самок).

Формы, у которых были обнаружены карликовые самцы, объединяет одно важное, на наш взгляд, обстоятельство – в фауне Байкала они представляют ее молодую, прогрессивную или же специализированную часть.

Относительно байкальских бычков, в том числе и двух видов голомянок, принадлежащих к эндемичному роду *Comephorus*, известно, что в их эволюции большую роль сыграла неотения, или фетализация – по терминологии, принятой Д.Н. Талиевым (2). Особенно ясно ювенильность выражена у малой голомянки (*C. dybowskii*), по сравнению с которой большая голомянка (*C. baicalensis*) может считаться формой следующего этапа преобразований, пошедшей по пути дальнейшей специализации (3), – и именно у этого-то вида имеются карликовые самцы. Судя по материалам Е.А. Корякова (4), разница в размерах полов существует и у малой голомянки, однако значительно меньшая, чем у большой: средние веса самцов и самок у первой относятся как 1: 2, а у второй как 1: 4. Общая тенденция становится еще более ясной, если добавить, что у полупелагических бычков *Cottocomephorus*, близких к вероятным предкам голомянок, существуют обратные отношения между полами, т. е. самцы у них крупнее самок.

Голомянки и юр отделились от донных родоначальных форм лишь с образованием громадной толщи пелагиали Байкала, близкой к современной, т.е. уже в четвертичный период (3). И у юра, аналогично голомянкам, это сопровождалось коренным изменением структуры популяции: у ближайших ему нектобентических *Poekilogammarus* – нормальные соотношения, т. е. самцы несколько крупнее самок.

В эволюции гаммарид неотения, так же как и у бычков, играла значительную роль. А.Я. Базикалова (5) считает, что многие мелкие виды, в частности те, что входят в род *Micruropus*, образовались путем сохранения во взрослом состоянии ювенильных признаков своих предков. Образование неотенических форм автор связывает с ухудшением условий существования в периоды оледенений. В дальнейшем они дали пучок новых видов, многие из которых являются в настоящее время полиморфными, массовыми, находящимися в состоянии интенсивного формообразования.

Итак, появление и дальнейшее распространение популяций с карликовыми самцами у части байкальской фауны связано с новейшими этапами ее эволюции.

Способ образования таких популяций, по-видимому, разъясняется особенностями жизненного цикла, обнаруженными в наших опытах с *M. ciliodorsalis*. Самцы этого вида становятся половозрелыми и начинают функционировать значительно раньше самок, что и вызывает раннее прекращение роста самцов. То же самое происходит и в филогенезе. Иначе говоря, мы имеем здесь дело с некоей формой гетерохронии, или точнее – акцелерации (6), т. е. с относительным ускорением развития какой-либо системы органов, в данном случае воспроизводительной. Частным случаем таких акцелераций является неотения. В свою очередь карликовость самцов есть частный случай неотения, и у ряда байкальских форм она может рассматриваться как дальнейшее усугубление их неотенического состояния.

Встает вопрос – каковы же причины появления одинакового типа новообразований у организмов, не имеющих близкого родства и к тому же занимающих совершенно различные участки жизненного пространства Байкала?

Предполагая адаптивный характер этих новообразований, можно было бы допустить, что они связаны с какими-то частными отношениями особей внутри вида (типа конгруэнций С.А. Северцова (7)). Однако нам кажется, возможным дать другое, более общее объяснение этому явлению.

Известно, что Байкал чрезвычайно богат жизнью. В этом отношении он далеко превосходит все известные нормы для данного типа водоемов. Такая насыщенность жизнью олиготрофного, т.е. бедного кормовыми ресурсами водоема, означает, в частности, что пищевые взаимоотношения между организмами здесь чрезвычайно усложнены и что вообще биоцено- тические факторы должны играть очень важную, если не решающую роль в становлении и существовании каждого члена этого громадного биома. Обостренной конкуренции из-за пищи и наличия различных адаптаций, направленных на ее ослабление, можно, прежде всего, ожидать в донных сообществах песчанистых грунтов Байкала. Эти грунты, как правило, бедны органическим веществом (8), но в них концентрируется громадное количество животных со сходным типом и спектром питания. В этой же зоне обитают и достигают огромной численности популяции мелких гаммарид с карликовыми самцами (9).

Расчеты, произведенные Е.А. Коряковым (4), показывают, что и пелагиаль, вопреки сложившемуся мнению, не содержит больших излишков планктона для прокорма существующих за счет него бычков, омуля и юра (*Macrohectopus*). Этот вывод весьма убедительно подтверждается наличием биологических адаптаций у обоих видов голомянок к наилучшему совместному использованию кормовых ресурсов (дивергенция периодов размножения (10)). Надо при этом еще учитывать, что значительная дисперсность в распределении планктона, особенно на глубинах, естественно затрудняет его использование.

Наоборот, бентоядные рыбы Байкала, как показали последние исследования, далеко не используют богатый ассортимент кормовых беспозвоночных озера. Борьба за существование идет здесь на другом фронте. Биологические адаптации бычков, имеющих донную икру, направлены на охрану своего потомства, и эту функцию выполняют самцы. Охраняют икру и самцы *Cottocomephorus*, о которых речь шла выше, хотя эти бычки тоже по существу пелагические, как и голомянка. Лишь окончательный отрыв от дна и переход к живорождению у голомянок создал (уже под давлением другого, а именно – пищевого фактора) предпосылки для нового типа преобразований.

Если в эволюции организмов ускорение созревания приводит к образованию неотенических форм и это происходит при наступлении неблагоприятных условий существования, то и специфическая форма неотении – карликовость самцов – может быть ответом на такие же условия, но при

этом более сложным и выгодным для вида. Сохранение крупных размеров самок обеспечивает большую их плодовитость. Результат преобразований – высокоэкономичная структура популяции – обеспечивает наилучшее использование ограниченных кормовых ресурсов биотопа и сохраняет высокий выход потомства. Этот тип приспособлений может также рассматриваться как особого рода конгруэнция.

Конкуренция из-за пищи в пелагиали и некоторых зонах бентали Байкала может быть одной из главных причин конвергентного возникновения в новейшей эволюции фауны озера прогрессивных групп видов с экономичной структурой популяций, с карликовыми самцами. Существование специальных жизненно важных приспособлений к образу жизни, характеру пищи, способам размножения и охране потомства, делает возможным этот путь эволюции лишь для определенных ветвей фауны Байкала.

Байкальская лимнологическая станция Академии наук СССР
Поступила 04.11.1958

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Е.А. Коряков, ДАН, 101, № 5 (1955).
2. Д.Н. Талиев, ДАН, 78, № 3 (1951).
3. Д.Н. Талиев, Бычки-подкаменщики Байкала (*Cottoidei*), 1955.
4. Е.А. Коряков, Тез. докл., Объед. сессия Биол. отд. АН СССР и Вост. Сиб. Фил. 10–17 VI 1957 г., 2, Иркутск.
5. А.Я. Базикалова, Тр. Байкал. лимнол. ст., 13 (1951).
6. А.Н. Северцов, Морфологические закономерности эволюции, М.–Л., 1939.
7. С.А. Северцов, Проблемы экологии животных, 1, Изд. АН СССР, 1951.
8. Г.И. Патрикеева, Тр. Байкал. лимнол., ст., 17 (1958).
9. М.Ю. Бекман Там же.
10. Е.А. Коряков, ДАН, 111, № 5 (1956).
11. Д.Л. Степанов, Вестн. ЛГУ, № 8, сер. геол. и географ., вып. 3 (1957).

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПРОДУЦИРОВАНИЯ МАССОВЫХ ВИДОВ ЗООБЕНТОСА В МАЛОМ МОРЕ²

ВВЕДЕНИЕ

Гидробиологическая литература по Малому Морю не отличается обилием, хотя этот большой, своеобразный, богатый промысловый район Байкала постоянно привлекал к себе внимание исследователей и потому казался относительно хорошо изученным.

Хотя на Байкале до сих пор наиболее интенсивно разрабатывались вопросы фаунистические, тем не менее видовой состав даже сравнительно полно исследованных групп бентоса не может еще считаться выясненным окончательно. В равной мере это относится и к фауне Малого Моря.

Сведения о составе и характерных чертах фауны этого водоема не обобщены и рассеяны в довольно обширной литературе по систематике отдельных групп байкальских обитателей (Базикалова, 1945; Кожов, 1936; Совинский, 1915; Старостин, 1928; Бронштейн, 1947, и др.).

В этих же работах можно найти и некоторые общие указания об условиях обитания видов (место, глубина, грунт).

Специально донному населению Малого Моря посвящена статья В. Бурова и М.М. Кожова (1932). В ней опубликованы результаты экспедиции Биолого-географического института при Иркутском университете, работавшей драгой главным образом в Ольхонских Воротах и на мелководьях (до глубины 37 м) в 1925 г. В статье приведен список найденных форм (около 100) и данные об их распределении по районам.

В 1936–1941 гг. в Малом Море работала экспедиция того же института, оснащенная количественными орудиями лова. Материалы ее легли в основу гидробиологического описания Малого Моря в одной из глав книги М.М. Кожова (1947). Несмотря на краткость, это описание является единственной попыткой дать более или менее цельное представление о водоеме и его населении. Семь страниц текста с таблицами содержат краткие списки наиболее обычных видов бентоса и данные о биомассе групп животных различных зон, грунтов и районов Малого Моря.

Сведения о валовой биомассе групп бентоса Малого Моря даются также Л.Г. Миклашевской (1935) по сборам (47 станций) 1925–1933 гг. Байкальской лимнологической станции.

Наконец, в 1940–1941 гг. кругобайкальская экспедиция Станции, специально обследовавшая некоторые обособленные участки и прибрежные водоемы Байкала с целью выяснения состава фауны и условий обита-

² Опубликована в: Труды Байкальской Лимнологической станции, 1959. – Т. 17. – С. 342-381.

ния видов в зоне стыка байкальской и палеарктической фаун, посетила также залив Мухор и бухты Малого Моря в Ольхонских Воротах (Леванидова, 1948).

Таким образом, к настоящему времени мы имеем:

1) в какой-то мере полные (в пределах изученности этого вопроса для всего Байкала), но не обобщенные сведения о систематическом составе бентофауны Малого Моря;

2) относительно обоснованные цифры общего богатства ее (валовая биомасса);

3) весьма приближенное представление о закономерностях распределения этой фауны;

4) почти полное отсутствие сведений об экологии, обилии и свойствах форм, составляющих бентос Малого Моря.

В общем комплексе работ, проводившихся экспедицией Байкальской лимнологической станции в Малом Море в 1951 и 1952 гг., изучение его населения являлось необходимым звеном, которое должно было дополнить и связать отдельные элементы разносторонних исследований данного водоема.

Свою задачу мы видели: в попытке выявить главные связи между составом и распределением организмов, с одной стороны, и основными факторами среды, характеризующими данный водоем, с другой; в выделении методом количественных показателей массовых и характерных видов для целей дальнейшей оценки их роли в процессах воспроизводства биомассы; в получении систематизированных количественных характеристик группировок донного населения с тем, чтобы эти данные могли послужить отправной точкой для выяснения реальной кормовой базы и пищевых связей рыб Малого Моря.

Таким образом, в задачи не была включена полная фаунистическая обработка собранного богатейшего материала, да это и выходило за рамки реальных возможностей Станции.

Для детального анализа была взята одна группа гаммарид, наилучшим образом отвечающая требованиям поставленных задач. Гаммариды – самая богатая видами, освоившая буквально все зоны жизненного пространства Байкала группа В процессе дивергентной эволюции многочисленные формы гаммарид наиболее полно и разнообразно приспособились к занимаемым ими нишам и вследствие этого являются хорошими показателями (индикаторами) особенностей внешней среды. Кроме того, гаммариды, составляя значительную часть биомассы бентоса, являются основным пищевым объектом бентосоядных рыб Малого Моря, их реальной кормовой базой в отличие от номинальной, валовой, включающей все население дна.

По сравнению с гаммаридами зона распространения моллюсков значительно ограничена, их экология, за немногими исключениями, мало специфична, рыбами они используются слабо.

Олигохеты – широко распространенная и обильная по биомассе группа, но относительно бедна видами и не играет почти никакой роли в пище рыб (табл. I, по материалам А.Я. Базикаловой). Остальные группы животных еще менее подходят для наших целей.

Таблица 1

Сравнительное значение гаммарид, моллюсков и олигохет в пище бентоядных рыб Малого моря (в % по весу)

	Зоны	Гаммариды	Моллюски	Олигохеты
Окунь	2–5 м (залив Мухор)	77.8	0.1	—
	5–20 м	> 22.7	—	—
Елец	2–5 м (залив Мухор)	54.0	25.7	—
	5–20 м	23.7	70.7	—
Песчаная широколобка	2–5 м (залив Мухор)	86.6	0.2	—
	5–20 м	67.1	0.7	4.4
Широколобки	7 видов 50–100 м	42.3–82.3	0–1.4	0–4.1
	9 видов 100–200 м	42.2–94.5	0–2.9	0–5.9
Сиг	5–20 м	86.2	12.4	—
	50–100 м	70.5	17.6	5.6
Хариус	5–20 м	48.5	0.6	—

В соответствии с вышеизложенным составлен и план настоящей работы. В качестве исходного материала вначале дается полный список видов гаммарид Малого моря, снабженный некоторыми сведениями об их экологии.

В дальнейшем все вопросы, а именно: закономерности распределения фауны, характеристика комплексов и их сезонная динамика, общая оценка бентоса как кормовой базы рыб основываются на данных по гаммаридам и, в частности, по их руководящим формам. При этом привлекаются также материалы по биомассе основных групп бентоса Малого моря. Этот же принцип соблюден и в работе А.Я. Базикаловой и И.К. Вилисовой (1958), исследовавших пищевые взаимоотношения между бентосом Малого моря и рыбами.

Сборы материала в течение 1951 и 1952 гг. проводились по определенной схеме на шести стандартных поперечных разрезах Малого моря, на трех точках по продольной оси залива Мухор и ряде прибрежных пунктов в местах неводных ловов рыбы (рис. 1).

На глубинах до 3 м пробы брались с лодки дночерпателем Экмана-Берджа (1/40 м²). Так же обследовались и оз. Загли-Нур, бухта Хагден-Халэ и мелководья залива Мухор. На больших глубинах работа проводилась с катера дночерпателем Петерсена (1/10 м², два опускания) и салазочным тралом с мешком из фуруновой ткани с ячейей в 1 мм² и входным отверстием 90 x 30 см.

В зависимости от длины разреза на нем располагалось от 7 до 13 станций, более часто у берегов, реже к середине. Работа проводилась в следующие сроки: в 1951 г. – с 20 июня по 2 июля, с 23 августа по 3 сентября и с 5 по 11 октября; в 1952 г. – с 9 по 20 марта, с 23 по 30 мая, с 23 по 31 августа и с 4 по 10 октября.

В июне 1954 г. Г.И. Патрикеевой были взяты для нас 60 дночерпательных проб, главным образом в глубинной области Малого Моря. В этом же и в 1955 гг. было добавлено еще некоторое количество сборов, восполнивших обнаружившиеся пробелы так, что в общей сложности мы имели около 700 проб бентоса с рыхлых грунтов Малого Моря, его бухт и заливов, из них 80% – количественных. Твердые каменистые грунты, занимающие в Малом Море незначительные площади, обследовались нами в малой степени. На них было взято всего 12 станций с помощью водолазов и с применением количественной рамы. Все взятые пробы отмывались от грунта через мельничный газ с ячейей 0.3 мм² и фиксировались формалином.

ФАУНА ГАММАРИД МАЛОГО МОРЯ

Малое Море отличается большим разнообразием и количественным богатством фауны гаммарид.

Список, составленный по нашим материалам, с некоторыми добавлениями из литературных источников, включает теперь 120 видов и разновидностей (табл. 2). В число последних мы включили лишь наиболее четко выраженные и, как правило, экологически или территориально обособившиеся формы, уже описанные в специальной литературе. Таковы, например, *Micruropus littoralis crassipes*, который в отличие от типа не встречается в местах сильно прогревающегося мелководья, или *Eulimnogammarus verrucosus oligacanthus* и *E. viridis olivaceus*, наоборот, адаптированные к существованию в условиях евтрофированных водоемов; *Acanthogammarus victorii maculosus*, *Boeckaxelia carpenteri elegans* и другие являются географическими формами, занимающими внутри Байкала особые ареалы.

Эти типы разновидностей, однако, не охватывают всего многообразия имеющихся в Малом Море форм. При обработке материала пришлось столкнуться с явлением широкого полиморфизма очень многих видов амфипод. При этом дивергировавшие формы часто оказывались экологически не разобщенными, по крайней мере настолько, насколько это можно было установить методом полевых наблюдений. Широкой изменчивостью, связывающей между собой близкие формы, особенно отличаются виды политипических родов (*Poekilogammarus*, *Eulimnogammarus*, группа мелких форм из рода *Micruropus* и т.д.) Однако анализ деталей систематики, так же как и критический пересмотр сложной и во многом неясной общей системы группы, не входил в нашу задачу, что и необходимо учесть при оценке приводимого здесь списка.

Таблица 2

Список гаммарид Малого моря

Виды	Наибольшее обилие (в экз./м ²)	Биотоп наибольшего обилия вида	Встречается на биотопах	Примечания
<i>Crypturopus pachytus</i> (Dyb.) . . .	430	IV	III—V	Встречается в Мухоре, на песке.
<i>C. tuberculatus</i> (Dyb.)	380	IV	II—IV	То же.
<i>C. tenuipes</i> Baz.	340	II	II—IV	
<i>C. inflatus</i> (Dyb.)	920	I	I—VIII	
<i>Homocerisca perla</i> (Dyb.)	170	V	IV—VII	
<i>Micruropus eugenii</i> Baz. (nov. sp.)	—	(к)	IV	
<i>M. wahlі</i> (Dyb.)	26500	II	I—IV	
<i>M. kluki</i> (Dyb.)	7880	II	II—IV	» »
<i>M. fixeni</i> (Dyb.)	90	IV	IV	
<i>M. talitroides</i> (Dyb.)	1590	IV	II—V	» »
* <i>M. possolskii</i> Sow.	16180	I	I, III	
<i>M. littoralis</i> (Dyb.)	15400	I	I—VI	
<i>M. littoralis crassipes</i> (Sow.) . . .	300	III	III	
<i>M. ciliodorsalis</i> Sow.	9300	I	I, III, IV	
<i>M. cristatus</i> Dor.	5625	IV	IV—VII	
<i>M. semenowi</i> Baz.	2780	VI	V—VII	
<i>M. chargoensis</i> (Sow.)	—	—	III—VI	
<i>M. rotundatulus</i> Baz.	2800	III	II—V	Встречается в Мухоре, на песке.
* <i>M. macroconus</i> Baz.	105	V	V	
* <i>M. gurjanowae</i> Baz.	100	III	III	
<i>M. lepidus</i> Baz.	670	IV	IV—V	
* <i>M. ivanowi</i> Baz.	3000	V	III—VIII	То же.
<i>M. laeviusculus</i> (Sow.)	3570	IV	II—VII	» »
* <i>M. dybowskii</i> Baz.	5100	IV	II—VI	» »
<i>M. calceolaris</i> Baz.	4060	IV	II—VII	
<i>M. glaber</i> (Dyb.)	3000	III	II—IV	
<i>M. vortex</i> (Dyb.)	1900	IV, (к)	II—IV	
* <i>M. vorticellus</i> Baz.	130	III	III	
<i>M. minutus</i> (Sow.)	125	IV	III, IV	
<i>M. koshowi setosus</i> (Baz.)	340	I	I—IV	
<i>M. simplex</i> (Sow.)	450	III	I, III—VI	
<i>M. brevicauda</i> Baz.	420	III, (к)	III	
<i>Baicalogammarus pullus</i> (Dyb.) . .	950	IV	II—V	» »
<i>Echiuropus macronychus</i> Sow. . .	2950	IV	II—VI	
<i>E. morawitzi</i> (Dyb.)	310	V	IV—V	
<i>Gmelinoides fasciatus</i> (Stebb.) . .	19200	I	I—VI	
<i>Brandtia parasitica</i> (Dyb.)	350	IV, (к)	III, IV	
<i>B. lata lata</i> (Dyb.)	15	IV, (к)	III, IV	
<i>B. lata latior</i> (Dyb.)	—	(к)	III, IV	
<i>B. margaritae</i> Baz. (nov. sp.) . . .	—	(к)	IV	
<i>B. armata</i> (Dyb.)	—	—	VII	
<i>Nyalellopsis czyrnianskii</i> (Dyb.) . .	35	IV	IV	
<i>H. costata</i> Sow.	530	IV	IV—VI	
<i>H. carinata</i> Sow.	835	IV	II—V	» »
<i>H. tixtonae</i> Sow.	600	IV	IV, V	
<i>H. nana</i> Baz. (nov. sp.)	115	V	V	Ольхонские Ворота.
<i>H. stebbingi</i> Sow.	—	—	IV	

Примечание. Звездочкой обозначены виды, которые указываются для Малого моря впервые; (к)—формы, характерные для каменистых грунтов. Биотопы: I — залив Мухор, 0–5 м, заиленные грунты; II — открытое побережье, 0–3(5) м, чистый песок; III — открытое побережье, 1–5 м, песок среди камней; IV — открытое побережье, 5–20 (25) м, песок; V — 20–50 м, песок, илистый песок; VI — 50–100 м, илистый песок, песчаный ил; VII — 100–200 м, песчаный ил; VIII — >200 м, песчаный ил, ил.

Таблица 2 (продолжение)

Виды	Наибольшее обилие (в экз./м ²)	Биотоп наибольшего обилия вида	Встречается на биотопах	Примечания
<i>H. irinae</i> Baz. (nov. sp.)	—	(к)	VII	
<i>Boeckxelia carpenteri elegans</i> Dor.	50	V	IV, V	
<i>B. rubra</i>	15	V	V	
<i>Carinurus belkini</i> (Garj.)	30	VII	VII	
<i>C. platycarinus</i> (Sow.)	180	VII	VII	
<i>Acanthogammarus godlewskii</i> (Dyb.)	60	VI	IV—VI	
<i>A. victorii maculosus</i> (Dor.)	60	VI	IV—VIII	
<i>A. flavus</i> (Garj.)	270	IV	IV—VI	
<i>A. albus</i> (Garj.)	—	—	V—VII	
<i>Garjaewia sarsi</i> Sow.	—	—	VI	
<i>G. cabanisi</i> (Dyb.)	15	VI	VI	
<i>G. cabanisi dershawini</i> (Sow.)	5	VI	VI	
<i>Paragarjajewia petersi</i> (Dyb.)	—	—	VII, VIII	
<i>Plesiogammarus gerstaeckeri</i> (Dyb.)	420	VI	IV—VIII	
<i>P. longicornis</i> Sow.	—	—	VII	
<i>P. zienkowiezi</i> (Dyb.)	10	VII	VII	
<i>Pallasea cancellus</i> (Pall.)	120	III, (к)	I, III—V	
<i>P. cancelloides</i> (Gerstf.)	—	—	I, III—V	
<i>P. kessleri</i> (Dyb.)	4420	I	I, III—V	
<i>P. grubei</i> (Dyb.)	680	III	II—VI	
<i>P. baicali</i> Stebb.	220	III	I—V	
<i>P. brandti</i> (Dyb.)	15	IV	IV, V	
<i>P. brandti tenera</i> Sow.	—	—	VII	
<i>P. viridis</i> (Garj.)	150	IV	II—V	
<i>P. meissneri</i> (Baz.)	10	VIII	VIII	
<i>Hakonboeckia strauchi</i> (Dyb.)	25	IV	III—V	Встречается в Мухоре, на песке.
<i>Poekilogammarus sukaczewi</i> Sow.	515	V	V—VII	
<i>P. pictus</i> (Dyb.)	205	IV	IV—VI	
<i>P. pictoides</i> (Sow.)	125	IV	IV, V	
<i>P. araneolus</i> (Dyb.)	365	V	IV, V	
<i>P. rostratus</i> Sow.	130	V	V, VI	
<i>Metapallasea galinae</i> Baz. (nov. gen. nov. sp.)	85	V	IV—VI	
<i>Parapallasea puzilli</i> (Dyb.)	—	—	V	
<i>P. borowskii</i> (Dyb.)	—	—	VII	
<i>Ceratogammarus dybowskii</i> Sow.	—	—	VII	
<i>C. cornutus</i> (Sow.)	—	—	VII	
<i>Eucarinogammarus wagi</i> (Dyb.)	—	—	VII	
<i>Carinogammarus cinnamomeus</i> (Dyb.)	60	VIII	IV—VIII	
<i>C. rhodophthalmus microphthalmus</i> (Dyb.)	1515	V	IV—VIII	
<i>C. rhodophthalmus zablotskii</i> (Sow.)	—	—	IV, V	
<i>C. seidlitzii</i> (Dyb.)	80	VII	VI—VIII	
<i>C. pulchellus</i> (Dyb.)	—	—	VII	
<i>Eulimnogammarus verrucosus</i> (Gerstf.)	—	(к)	III	
<i>E. verrucosus oligacanthus</i> Baz.	—	—	I	На растениях.
<i>E. lividus</i> (Dyb.)	—	(к)	III	
<i>E. grandimanus</i> Baz.	—	(к)	III—IV	
<i>E. viridis</i> (Dyb.)	—	—	III, IV	
<i>E. viridis olivaceus</i> (Dyb.)	4000	I	I	На растениях и камнях.
<i>E. cyaneus</i> (Dyb.)	—	(к)	I, III, IV	

Таблица 2 (окончание)

Виды	Наибольшее обилие (в экз./м ²)	Биотоп наибольшего обилия вида	Встречается на биотопах	Примечания
* <i>E. obsoletus</i> Baz.	—	(к)	III	
<i>E. fuscus</i> (Dyb.)	—	(к)	I, III, IV	
<i>E. similis</i> (Sow.)	—	—	I, IV	
<i>E. violaceus</i> (Dyb.)	—	—	V	
* <i>E. tenuis</i> Baz.	130	VII	V—VIII	
<i>E. czerskii</i> (Dyb.)	—	(к)	III, IV	
<i>E. maacki</i> (Gerstf.)	—	(к)	III, IV	
<i>E. vittatus</i> (Dyb.)	—	(к)	III, IV	
<i>E. capreolus</i> (Dyb.)	—	(к)	III, IV	
<i>Odontogammarus calcaratus</i> (Dyb.)	—	—	VII	
<i>Ommatogammarus albinus</i> (Dyb.)	—	—	VII, VIII	
<i>Macropereiopus wagneri</i> Sow.	1130	VI	III—VIII	
<i>M. leucophthalmus</i> (Sow.)	90	VIII	VII, VIII	

Из общего количества известных для Байкала видов гаммарид в Малом Море найдено приблизительно 50% (109 видов и подвидов). Здесь следует, однако, учесть, что из форм, не найденных пока в Малом Море, более половины относится к обитателям преимущественно профундальной и абиссальной зон, т.е. глубин более 300 м, отсутствующих в нашем водоеме. На сравнимых же глубинах процент видов, общих для всего Байкала и Малого Моря, превышает 70. Характерно, что байкальские моллюски представлены в Малом Море значительно полнее, чем гаммариды (90%); одна из причин этого — большая консервативность группы, так выразительно проявившаяся в отсутствии эндемичных форм моллюсков на Ушканьих островах.

Приведенная цифра для гаммарид может все же считаться лишь предварительной. С прогрессом наших знаний она несомненно еще изменится, причем сейчас трудно даже предугадать, в какую сторону. Дело в том, что этот процент общности фауны отражает, с одной стороны, реально существующую специфику Малого Моря, с другой — является просто результатом недостаточной изученности вопроса. Последнее ясно обнаруживается по тому количеству фаунистических находок* которые были сделаны в Малом Море, т. е. в районе, как уже говорилось, относительно хорошо исследованном.

В собранном нами материале оказалось пять новых для науки видов гаммарид и в том числе один новый род (Базикалова, 1958). Еще восемь форм не были до сих пор известны для Малого Моря. Показательно также, что некоторые из них здесь широко распространены и образуют массовые скопления (табл. 2). Не случайным кажется и то обстоятельство, что все эти формы оказались из области малых глубин. Как это ни парадоксально, но, видимо, именно мелководное население Байкала обследовано еще очень неполно.

Кроме перечисленных в табл. 2 форм гаммарид, в литературе указаны еще 12 видов:

Hyalellopsis depressirostris Sow.	}	В. К. Совинский (1915)
H. hamata Sow.		
Carinurus reissneri (Dyb.)	}	А. Я. Базикалова (1945)
Pallasea dybowskii Stebb.		
P. bicornis Dor.		В. Ч. Дорогостайский (1923)
Poekilogammarus jedorensis Baz.	}	А. Я. Базикалова (1945)
P. curvirostris Baz.		
Eulimnogammarus hyacinthinus (Dyb.)		
E. sophianosi (Dyb.)		
E. aheneus (Dyb.)	}	В. К. Совинский (1915)
E. laevis (Sow.)		
Ommatogammarus flavus (Dyb.)		

По последним данным состав эндемичных видов Малого Моря изменился, но количество их осталось почти прежним. Из пяти видов, отмеченных А.Я. Базикаловой (1945, стр. 303), — *Micruropus calceolaris*, *M. semenowi* и *M. chargoensis* найдены уже в других районах Байкала. К двум оставшимся — *Hyalellopsis depressirostris* и *Pallasea bicornis* — прибавляются теперь еще три вида, из вновь описанных, — *Hyalellopsis nana*, *H. irinae* и *Brandtia margaritae* (два новых вида из Малого Моря — *Micruropus eugenii* и *Metapallasea galinae* — но последним сведениям, также оказались распространенными более широко). Подвид *Voeckaxelia carpenteri elegans* включен А.Я. Базикаловой в число эндемиков, очевидно, ошибочно, так как, по ее же данным (Базикалова, 1945), он обитает и в северной части Байкала.

Таким образом, эндемичная фауна Малого Моря насчитывает сейчас пять видов гаммарид, т. е. 5% от всего состава группы, известного в этом водоеме к настоящему моменту.

Видовой состав гаммарид Малого Моря отражает характерные черты самого водоема, относительно неглубокого, но морфологически достаточно расчлененного и потому обладающего разнообразным ассортиментом биотопов. В основном это фауна, широко распространенная в прибрежной области Байкала, возможно, в столь полном виде нигде не представленная. В зависимости от условий обитания в различных районах ее группировки могут сравниваться с «чисто байкальским» типом или иметь измененный, вплоть до сорового, облик.

Характерно, однако, что даже в самых мелководных, защищенных и хорошо прогреваемых участках Малого Моря широко распространенный в Прибайкалье озерный гаммарус (*Gammarus lacustris*) отсутствует.

Особенно пышно в Малом Море представлен род *Micruropus*. Здесь сосредоточено более 80% всего видового состава этой группы. Если учесть, что и по своему обилию ее представители занимают все первые места, то Малое Море по праву можно назвать царством микрорупусов. Из других типичных представителей литорали и сублиторали Малого Моря можно назвать все виды родов *Crypturopus*, *Hyalellopsis*, большинства *Pallasea* и др.

Еврибатная часть фауны, в понимании А.Я. Базикаловой (1945), представлена здесь восемью видами – *Crypturopus inflatus*, *Plesiogammarus gerstaeckeri*, *Macropereiopus wagneri*, *Ommatogammarus albinus*, *Carinogammarus seidlitzii*, *C. pulchellus*, *Poekilogammarus sukaczewi* и *Parapallasea borowskii*. При выделении еврибатных форм А.Я. Базикалова основывалась на данных встречаемости. Если же учесть только ту область, где данный вид дает свойственную ему плотность популяции, то окажется, что в Малом Море настоящей еврибатной формой можно назвать лишь один вид – *Crypturopus inflatus*, который имеет одинаковую плотность популяции во всех зонах своего обитания на глубинах от 3 до 200 м с лишним.

Наконец, из настоящих представителей глубинной фауны (профундали) были найдены лишь редкие здесь формы – *Garjaewia cabanisi*, *Paragarjaewia petersi*, *Pallasea meissneri*, *Carinurus reissneri*, *Ceratogammarus dybowskii* и *C. cornutus*.

В общем можно сказать, что Малое Море может обеспечить все многообразие потребностей к среде обитания громадного большинства видов Байкала, поэтому объяснение отсутствия в нем тех или иных форм надо в будущем искать не в причинах экологического порядка, а в истории возникновения и распространения этих форм.

Наиболее полные сведения о составе населения до глубины 300 м имеются для открытого побережья Байкала у с. Коты (Кожов, 1931). По ним можно заметить значительную разницу в составе гаммарид этого участка и Малого Моря.

Из указанных здесь 92 форм (часть которых не определена до вида) общими для обоих районов оказалось около 50. У Котов отсутствует большинство видов рода *Micruropus*, столь богато представленного в Малом Море, и, наоборот, здесь более разнообразна фауна глубин и прибрежных каменистых грунтов. Эти различия в фауне объясняются тремя главными причинами – физико-географическими особенностями сравниваемых районов, удаленностью их друг от друга, способствовавшей образованию и сохранению эндемичных форм, и, наконец, пробелами в собранном материале. Последнее создает преувеличенное представление о различиях в фауне данных районов.

Пополнения фауны Малого Моря как раз можно ожидать со стороны населения глубин и каменистых фаций, которым в наших исследованиях уделялось относительно меньше внимания. У Котов же, видимо, недостаточно подробно изучалось население песчаных грунтов, занимающих там небольшие площади дна.

К сожалению, состояние изученности Байкала не позволяет достаточно результативно обсуждать вопросы его внутренней зоогеографии. Все же эти вопросы постоянно интересовали байкаловедов. В результате мы имеем несколько схем горизонтального деления водоема, приближенно отражающих закономерности распределения той или иной группы гидробионтов.

В ряде случаев границы зоогеографических районов в схемах разнит авторов не совпадают. Имеются расхождения и в оценке причины пространственной неоднородности фауны Байкала. Так как в значительной степени эти разногласия вызваны недостаточностью исходных данных, все новые факты, уточняющие состав фауны и ареалы видов, представляют большой интерес.

Относительно Малого Моря в литературе существует единодушное мнение, что по особенностям его населения (эндемичные формы, общее богатство фауны, обособленные стада рыб и т. д.) оно должно быть выделено в самостоятельный район. Однако мнения расходятся в вопросе о положении этой зоогеографической единицы в общей системе подразделений Байкала, т.е. собственно в вопросе о генезисе фауны, хотя в такой форме для Малого Моря он и не стоял.

Как известно, фаунистическая неоднородность Байкала особенно ярко- выступает при сравнении крайних, наиболее удаленных друг от друга южной и северной его частей. Причину этого авторы последних зоологических сводок были склонны видеть в разновременности образования и первоначальной разобщенности впадин Байкала (Кожов, 1936; Базикалова, 1945; Талиев, 1955). Однако В.В. Ламакин (1952) такое представление о геологическом прошлом Байкала оспаривает. Он считает, что котловина озера изначально развивалась как единое целое. В дивергенции же фауны, возможно, имели значение отличия в климатических условиях разных районов, особенно усугублявшиеся в ледниковый период.

Анализ фауны Малого Моря не дает пока ясного ответа на вопрос о путях ее формирования.

По группе моллюсков и гаммарид этот водоем имеет больше общего с севером Байкала (Кожов, 1936; Базикалова, 1945); по фауне же эндемичных бычков, наоборот, – со средне-южной его частью (Талиев, 1955). Первое вполне естественно можно объяснить современной орографией всего района; причины второго остаются неясными, тем более, что узкий и мелководный пролив Ольхонские Ворота, через который осуществляется связь между Малым Морем и средним Байкалом, видимо, образовался относительно недавно, через опускание южной части о. Ольхон. На следы этого опускания обратил внимание еще И.Д. Черский. В.В. Ламакин (1952) предполагает, что в ледниковое время Малое Море не подвергалось значительному охлаждению, и это обстоятельство могло оказаться причиной преобладания в нем южно-байкальских форм. Однако непонятно, почему это повлияло лишь на ихтиофауну.

Ко всему этому наши материалы могут добавить очень немного. Во-первых, следует отметить, что фаунистические находки в Малом Море значительно уменьшили, сгладили различия между составом гаммарид этого водоема и средне-южной частью Байкала – все десять новых для Малого Моря видов оказались из числа распространенных именно в этой части озера. Во-вторых, хочется обратить внимание на один вид, оригиналь-

ное распределение и особенности экологии которого заслуживают, как нам кажется, особого упоминания.

Из всех эндемичных гаммарид Байкала *Micruropus possolskii* отличается тем, что собственно байкальские условия существования оказываются для него совершенно неприемлемыми. Это вид стенотермно-теплолюбивый; его излюбленное местообитание – заиленные грунты хорошо прогреваемого мелководья. Лишь большая требовательность к условиям аэрации отличает его экологическую нишу от таковой широко распространенного в озерах Сибири *Gammarus lacustris*.

В бассейне Байкала *Micruropus possolskii* обитает, и притом в массовых количествах, лишь в районе р. Селенги (так называемое Селенгинское мелководье, озёра дельты и соры Истокский и Посольский), а на западном берегу – в бухте Анга и Малом Море (залив Мухор, бухта Хагден-Халэ, оз. Загли-Нур). Надо сказать, что этот вид не обнаружен нигде вне указанных мест и при очень подробном обследовании всей прибрежной (до глубины 100 м) области Байкала, проводившемся А.Я. Базикаловой в 1954–1955 гг.

Такой разорванный ареал и специфическая экология вида, нам кажется, говорят о том, что это – реликт мелководной озерной фауны, обитавшей в Байкале до образования его больших глубин. Кстати, и в генетической системе байкальских гаммарид он принадлежит по морфологическим признакам к группе так называемых исходных, т. е. родоначальных форм (Базикалова, 1945).

Мало вероятен перенос *M. possolskii* водоплавающими птицами, хотя Сегерстрале (Segersr ale, 1954) достаточно убедительно доказывает возможность такого способа расселения для озерного гаммаруса (*Gammarus lacustris*). У нашего вида отсутствует необходимая для этого общая выносливость и цепкость ног. Кроме того, такой легкий способ расселения обеспечил бы ему значительно более широкий ареал, чем фактически существующий.

Отсутствие в настоящее время *M. possolskii* в южной части Байкала вполне объяснимо – здесь нет подходящих для него условий существования. Если вид был широко распространен в более мелководном и теплом Байкале доледникового периода, то из бухт и заливов северной части озера он мог исчезнуть во время оледенения. В таком случае надо будет признать, что действительно Малое Море и район Селенги не подвергались столь же сильному охлаждению, как север и в особенности северо-восток Байкала.

Весьма вероятно, однако, что *M. possolskii* никогда не занимал обширных пространств и переселился из своего резервата на противоположный берег, например, с помощью человека. Можно строить и другие догадки по поводу истории этого вида. Однако в этом нет сейчас необходимости. Для расшифровки прошлого Байкала и его фауны настоятельно необходимы детальные зоогеографические исследования. В общей сводке этих данных история *M. possolskii* несомненно займет свое особое место.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОННЫХ ЖИВОТНЫХ

Общеизвестно, что распределение организмов в водоемах зависит от целого ряда факторов внешней среды, таких, как температура, свет, газовый режим, грунты и т. п. Глубина местообитания сама по себе, т. е. величина гидростатического давления, не имеет при этом существенного значения, но так как изменение ее влечет за собой изменение всего комплекса условий жизни, мы можем наблюдать в каждом водоеме более или менее ярко выраженную зональность в распределении его фауны и флоры. Очевидно, что чем проще рельеф дна и конфигурация берегов водоема, чем меньше сказываются на его режиме местные влияния берегового стока, ветров и пр., тем характернее для него будет такая зональность. В этом случае с возрастанием глубины как бы сгущаются, накладываясь друг на друга, однозначно направленные, постепенные изменения всех наиболее существенных для жизни условий: ухудшается освещенность (фотосинтез), ослабляется действие волнового перемешивания, уменьшается амплитуда суточных и сезонных температурных колебаний, ухудшается газовый режим, постепенно заиляются грунты. Наоборот, в сильно расчлененном водоеме со сложным рельефом дна или в результате воздействия стока, ветров, течений и т. д., т. е. в связи с неравномерным распределением различных факторов среды, вместо зонального будет преобладать пятнистое размещение комплексов организмов. В этом отношении Малое Море представляется не слишком простым водоемом.

Описанию термики, химии вод и донных отложений Малого Моря посвящены специальные статьи (Патрикеева, 1958; Россолимо, 1958; Толмачев, 1958). Здесь мы лишь кратко повторим основные их выводы.

Уже по карте можно видеть, как естественно выделяется в особый район вся южная часть Малого Моря, включающая мелководный залив Мухор и участок между устьем р. Сармы и Ольхонскими Воротами. Действительно, еще прежними исследованиями было установлено, что Мухор существенно отличается и температурным, и химическим режимом своих вод, приближаясь в этом к типу обычных евтрофных озер. Летние температуры здесь превышают 20°; зимой в придонных слоях развивается некоторый дефицит кислорода; в илах Мухора содержится повышенное количество железа и органического углерода и почти отсутствует аутигенный кремнезем; наконец, только здесь пышно развивается высшая водная растительность.

Под некоторым влиянием вод залива и р. Сармы находится и прилежащий с севера участок Малого Моря. Это влияние, усиливаясь за счет частичной изоляции данного района (ограниченного с севера о. Угунгой и небольшим поднятием дна), сказывается прежде всего на температуре и отчасти на химизме его вод. С другой стороны, наличие вблизи значительных масс глубинной воды постоянно нивелирует возникающие градиенты, так что в результате общий режим этой южной части Малого Моря не так уж сильно отличается от всего основного бассейна. Все же в некоторые се-

зоны разницы в средней температуре верхних слоев между точками продольного разреза основного бассейна Малого моря может достигать нескольких градусов. Химический же состав вод всего центрального бассейна можно считать практически однородным.

В распределении грунтов Малого моря ясно выражена зональность (рис. 1); нарушается она лишь в местах осложненного рельефа, вблизи островов и на мелководье у берегов.

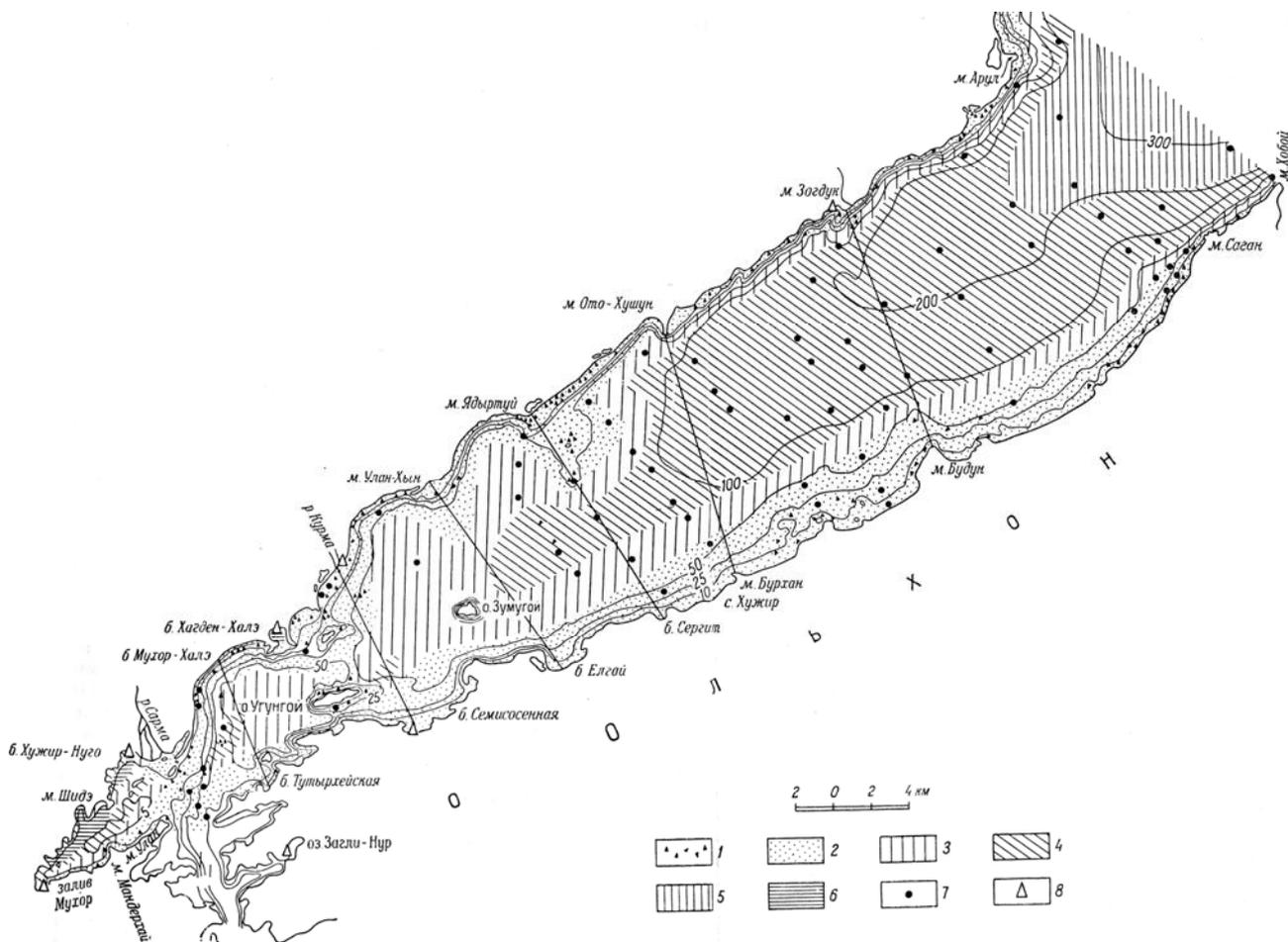


Рис. 1. Карта Малого моря. 1 – крупный камень; 2 – песок (пелитовая фракция – <math><5\%</math>); 3 – илистый песок (5–10%); 4 – песчаный ил (10–30%); 5 – ил диатомовый (>30); 6 – ил прибрежный с растительными остатками; 7 – дополнительные сборы дночерпателем; 8 – неводные участки.

С большой постепенностью прибрежные песчаные и каменистые грунты переходят вблизи 50-метровой изобаты в илистые пески; почти повсеместно глубже 100 м располагаются песчаные илы, а в северной глубинной части – диатомовые илы.

В прибрежной области можно усмотреть на ряде факторов некоторую асимметрию водоема. Берега материка и о. Ольхон имеют различное строение. Это различие сохраняется и на малых глубинах под водой. У Ольхона скалистый берег перемежается обширными песчаными пляжами. Соответственно располагаются и грунты прибрежной зоны.

Литораль материкового берега преимущественно каменисто-галечная, песчаные пляжи отсутствуют; с глубины 1–2 м здесь среди камней и галек появляются лишь пятна крупного, мало сортированного песка, заменяющегося затем постепенно все более мелкими фракциями грунта.

Неодинаковы у обоих берегов и условия прибойности. Ольхонский берег часто (особенно осенью) подвергается разрушительному действию прибойной волны, развиваемой северо-западным ветром (так называемый «сарма»). Поэтому же платформа здесь разработана значительно лучше, чем у материка, и грунты (пески) лучше отсортированы.

У более спокойного материкового берега на меньших глубинах отлагается богатый органическим веществом аллохтонный материал и больше развита высшая водная растительность.

Из этого беглого описания Малого моря важно для дальнейшего изложения подчеркнуть следующие моменты:

- 1) значительную обособленность Мухора как района особых условий среды;
- 2) некоторую термическую неоднородность вод по продольной оси Малого моря;
- 3) различный характер грунтов литорали у Ольхона и материка;
- 4) четко выраженную зональность в распределении типов донных отложений в основном бассейне и большую постепенность перехода крупнозернистых прибрежных отложений в глубоководные илы.

В распределении фауны в пределах Малого моря все это имеет существенное значение.

Переходя к описанию закономерностей распределения фауны, мы снова напомним, что будем при этом опираться на данные по массовым видам гаммарид, а также на материалы по биомассе основных групп бентических животных.

Обратимся снова к табл. 2. В специальной графе списка против каждого вида проставлена цифра максимальной обнаруженной нами плотности его популяции. Эти данные отсутствуют лишь у видов, попадавших только в тралы, или в желудках рыб. Следует также учесть, что у форм, характерных для каменистых грунтов (отмеченных буквой «к»), цифры обилия могут быть преуменьшены. То же относится и к нектобентическим *Poekilogammarus* и крупным *Acanthogammarus*.

Сравнение этого ряда цифр дает возможность предварительно оценить все виды по их способности создавать популяции большой плотности. Как видно из табл. 2, особенно густые скопления (свыше 10 000 экз./м²) образуют четыре формы – *Micruropns wahl*, *M. possolskii*, *M. littoralis* и *Gmelinoides fasciatus*. Массовые, но несколько менее плотные поселения (более 1000 экз./м²) создают еще 16 видов. Большинство же форм относится к таким, максимальное обилие которых в естественной обстановке не превышает нескольких сотен особей на 1 м² дна. Среди них встречается значительное количество форм с разреженными или маломощными популяциями.

Произведенная оценка сразу выделила из общего числа гаммарид формы, отличающиеся своей массовостью. В дальнейшем будет показано, что эти же формы, за немногими исключениями, распределяясь по отдельным биотопам, отличаются также высоким средним обилием и в сумме составляют главную часть их населения. Поэтому в дальнейшем мы будем иметь дело главным образом с этими формами. Массовые виды являются также наиболее удобным объектом для решения самых различных вопросов биологии водоемов. Ниже мы попытаемся показать это при выяснении, в частности, закономерностей вертикального распределения бентофауны Малого Моря.

Однако массовая форма не есть синоним формы основной или руководящей в комплексе. Важную роль играют также виды и не обильные, но обладающие большим весом. Для их включения в руководящие В.А. Броцкая и Л.А. Зенкевич (1939) прибегают к вычислению показателя, индекса плотности (среднее обилие \times средняя биомасса).

Нам кажется, что для того чтобы иметь какой-то критерий для выделения основных форм комплекса, проще обратиться к самим цифрам среднего обилия и биомассы, установив для них определенную границу – минимум. Кроме того, может быть полезен и показатель встречаемости, ибо через него включаются в число основных форм комплекса еще и виды характерные, т.е. обычно встречающиеся в нем.

Для населения Малого Моря мы считали руководящей формой такую, которая отвечает по крайней мере одному из трех условий: процент встречаемости ее в данном биотопе должен быть не менее 50, среднее обилие – не менее 100 экз./м² и средняя биомасса – 0.5 г/м². Рамки этих условий, конечно, несколько формальны, но они определены эмпирически и хорошо отражают всю специфику нашего материала. При этом обеспечивается наиболее полная характеристика комплекса как со стороны компонентов, составляющих основную массу (по обилию и весу) его населения (в данном случае гаммарид), так и со стороны характерного качественного его состава.

Особому гидрологическому режиму Мухора соответствует и особый состав его населения. Как уже отмечалось ранее М.М. Кожовым (1947), И.М. Леванидовой (1948), а также И.К. Вилисовой (1959) и О.М. Кожовой (1959), специфичность планктона и бентоса Мухора проявляется двояко: в присутствии ряда форм, широко распространенных в обычных озерах и несвойственных открытым районам Байкала (а также Малого Моря), и в общем обеднении его фауны байкальскими эндемиками. Не менее характерно для Мухора то, что разнородные элементы его фауны, сочетаясь друг с другом, создают на всех биотопах чрезвычайно насыщенные группировки, в которых почти всюду преобладают гаммариды. Этим комплексы Мухора резко отличаются от других комплексов Малого Моря.

На карте, составленной Г.И. Патрикеевой (рис. 1), видно, что на относительно небольшой площади Мухора располагаются все типы грунтов: от чистых песков у входа в залив и у юго-восточных берегов до илов в

центральной и северо-западной частях. В таком же направлении увеличивается и содержание органического вещества в грунтах.

Разнообразие биотопов Мухора увеличивает некоторая неоднородность его термического режима (менее устойчивого в устьевой части), а также наличие значительных площадей, покрытых водной растительностью. Различные комбинации всех этих факторов определяют состав, распределение и количественное развитие фауны Мухора. У входа в залив, на песках, состав гаммарид мало чем отличается от распространенного на тех же глубинах в основном бассейне Малого Моря. Все встреченные здесь формы отмечены особо в общем списке (табл. 2). Данное местонахождение характеризует их только как виды относительно эвритермные. Сюда же относится комплекс форм, населяющий чистые пески юго-восточного побережья Мухора.

Видов, встречающихся на заиленных грунтах Мухора, всего 13 (в общем списке – в биотопе 1). Это, как правило, наиболее эврибионтная часть населения Байкала, широко распространенная по его акватории и частично вне ее. Среди них лишь один вид – *Micruropus possolskii* – теплолюбивый стенобионт, массовые поселения которого приурочены к сильно прогревающимся участкам заливов и сорам Байкала. Семь из остальных двенадцати видов широкой экологической валентности развиваются в условиях Мухора более пышно, чем на других участках своего ареала. И вообще, как видно из общего списка (табл. 2), все наиболее мощные поселения были обнаружены именно у гаммарид Мухора.

Изменения в составе и обилии гаммарид, связанные с увеличением глубины и заилением грунта, даны в табл. 3, построенной по материалам полуразреза внешней части Мухора от бухты у мыса Улан. В последней графе для сравнения помещены данные станции на середине залива, против мыса Шида.

По мере удаления от берега чистые пески постепенно заиляются и на них появляются отдельные кустики хары или низкорослого рдеста. Соответственно происходит и смена одних форм гаммарид другими. Сперва *Micruropus wahlі* и *M. kluki* заменяются *M. talitroides* и *M. littoralis*, затем появляются иловые формы – *M. ciliodorsalis* и *Crypturopus inflatus*. Последние пять форм списка связаны главным образом с водной растительностью.

В южной части Мухора, более защищенной и сильнее прогреваемой, мы не увидим той же связи между грунтами и формами, их населяющими. Так, на песках в куту (табл. 4) отсутствуют типично песчаные формы – *Micruropus kluki* и *M. talitroides*. Наоборот, *M. littoralis* и *M. possolskii*, предпочитавшие в районе первого разреза (табл. 3) илистые грунты, поднимаются здесь на пески к самому урезу воды. Несколько повышенное содержание пелитовой фракции в этих песках не может полностью объяснить данного явления. Очевидно, что в условиях защищенной бухты изменяется и само отношение организмов к эдафическому фактору. Непосредственной причиной такого изменения является высокая темпера-

тура и отсутствие приобя [фактор механический – отрицательный для большинства видов и положительный (способствующий хорошей аэрации грунтов) для форм, приспособленных к существованию в зоне приобя, например *M. kluki*. В результате на сходном типе грунта, даже в пределах Мухора, т. е. в условиях в общем незначительных горизонтальных градиентов гидрологических компонентов, может развиваться различная фауна. При фаунистической насыщенности байкальских комплексов несомненную роль при этом могут играть и межвидовые конкурентные отношения.

Таблица 3

Состав и обилие (в экз./м²) гаммарид на полуразреze внешней части залива Мухор

	0.5 м	1.2 м	1.5 м	2.0 м	5.0 м	5.0 м
	песок				илистый песок	песчанистый ил
% пелитовой фракции . . .	—	—	—	1.8	7.7	20.6
Растительность	—	—	—	+	+	—
<i>Micruropus wahlі</i>	4360	1100	600	—	—	—
<i>M. kluki</i>	—	80	3240	60	5	—
<i>M. talitroides</i>	—	—	—	40	350	—
<i>M. littoralis</i>	—	—	—	—	1010	160
<i>M. possolskii</i>	—	—	—	—	—	60
<i>M. ciliodorsalis</i>	—	—	—	—	—	3740
<i>Crypturopus tuberunlatus</i> .	—	—	—	20	20	—
<i>C. inflatus</i>	—	—	—	—	130	200
<i>Gmelinoides fasciatus</i> . . .	20	40	60	6460	100	120
<i>Pallasea kessleri</i>	—	—	—	40	50	30
<i>P. cancellus</i>	—	—	—	20	—	—
<i>P. baicali</i>	—	—	—	—	5	—
<i>Eulimnogammarus viridis</i> .	—	—	—	320	210	20

Таблица 4

Состав и обилие (в экз./м²) гаммарид на разрезе в куту Мухора

	0.2 м	0.7 м	1.0 м	2.0 м
	песок			илистый песок
% пелитовой фракции	0.8	—	4.9	8.0
<i>Micruropus wahlі</i> . .	960	2600	60	—
<i>M. littoralis</i>	100	—	160	2920
<i>M. possolskii</i>	—	200	840	1200
<i>Gmelinoides fasciatus</i>	—	1520	440	400
<i>Pallasea kessleri</i> . .	—	—	20	40

Разности же грунтов и степень развития на них растительности при прочих более или менее одинаковых условиях среды создают из населяющих Мухор немногих видов гаммарид вполне определенные группировки. При этом мы получаем возможность более точно проследить степень приуроченности каждого вида к характеру грунта.

В табл. 5 обобщены материалы, собранные на пяти типах грунтов в различных участках Мухора (рис. 1); даются среднегодовые цифры обилия и биомассы всех основных форм гаммарид Мухора.

Из табл. 5 видно, что на всех биотопах господствуют в различных комбинациях всего 9 видов гаммарид. Наиболее гомотопными оказываются формы инфауны *M. kluki*, *M. ciliodorsalis*, *Crypturopus inflatus*. Менее связанные с грунтом, довольно подвижные, *Micruropus possolskii*, *M. littoralis* и *Gmelinoides fasciatus* освоили почти всю акваторию Мухора. Наконец, фитофильный элемент – *Eulimnogammarus*, *Pallasea* и отчасти *Gmelinoides fasciatus* – в виду широкого распространения водной растительности в заливе является обычным почти на всех типах грунта. Особенно большую долю биомассы эти формы составляют в бухте Хужир-Нуго, сплошь зарастающей рдестами.

На фоне общего богатства гаммаридами прибрежных илистых биотопов чистые пески и песчанистые илы середины залива относительно бедны ими. Вообще высокие показатели биомассы связаны главным образом с четырьмя формами – *Micruropus possolskii*, *M. littoralis*, *Gmelinoides fasciatus* и *Eulimnogammarus*. Сравнивая население различных биотопов Мухора, можно увидеть, что по своему видовому составу наиболее специфична фауна чистых песков. При сопоставлении данных табл. 5 с рис. 2 становится очевидным, что это связано не с общим характером механического состава грунта (кривые для песков, в том числе и илистых, имеют чрезвычайно сходный вид), а лишь с содержанием пелитовой фракции. Минимальная степень заиления грунта, является необходимым условием существования громадного большинства мелководных видов Байкала.

Данные о суммарной биомассе групп бентоса для тех же участков Мухора представлены в табл. 6. Здесь обращает на себя внимание прямая связь между величиной биомассы и содержанием органического углерода в грунтах, увеличивающимся параллельно с их заилением.

Высокая биомасса илов создается увеличенным по сравнению с другими биотопами развитием олигохет и моллюсков. Последние на песчанистых илах состоят примерно на 60% (по весу) из беззубки. Из остальных более половины принадлежит *Baicalia korotnewi*, затем следуют *Valvata aliena*, *Limnaea auricularia*, *Planorbis gredleri*, *Pisidium* и др.

На илах бухт северо-западного берега главная роль принадлежит *Sphaerium corneum* (73%); *Baicalia korotnewi* здесь совсем мало (5%).

В пределах Малого моря есть еще одна довольно обособленная бухта – Хагден-Халэ. По своему режиму и характеру населения она стоит ближе к районам открытого побережья, но в кутовой части, на илах, поросших рдестами, ее фауна имеет некоторое сходство с Мухором. Так, на-

Таблица 5
 Основной состав гаммарид пяти характерных биотопов залива Мухор (обилие и биомасса —
 среднеголовые)

	Биотопы														
	I			II			III			IV			V		
	встречаемость (%)	обилие (в аяз./м ²)	биомасса (в г/м ²)	встречаемость (%)	обилие (в аяз./м ²)	биомасса (в г/м ²)	встречаемость (%)	обилие (в аяз./м ²)	биомасса (в г/м ²)	встречаемость (%)	обилие (в аяз./м ²)	биомасса (в г/м ²)	встречаемость (%)	обилие (в аяз./м ²)	биомасса (в г/м ²)
	юго-восточный берег, глубина 0—1,5 м, чистый песок (16 станций)			бухта в куту Мухора, глубина 0—2 м, слабый песок (25 станций)			бухта Хужир-Нуго, глубина 0—1 м, илистый песок (16 станций)			середица Мухора, глубина 3—5 м, песчаный ил (35 станций)			бухта северо-западного берега, глубина 1—3 м, илистый ил с рдестом (14 станций)		
	п. ф. 0—1,9%			п. ф. 1—4,8%			п. ф. 7,7—9,2%			п. ф. 14,1—28,5%			п. ф. 46—55,8%		
	0,02—0,21% С			0,53—1,80% С			0,98% С			1,35—3,47% С			4,08—6,47% С		
<i>Micrurus kluki</i>	87	1995	2,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. wahl</i>	100	4188	4,93	64	576	1,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. possolskii</i>	—	—	—	88	2780	13,74	94	1994	6,58	86	79	1,84	64	480	1,19
<i>M. littoralis</i>	—	—	—	84	1372	2,40	80	2350	3,04	83	344	1,36	71	7105	12,30
<i>M. ciliodorsalis</i>	—	—	—	—	—	—	44	100	0,08	100	2824	2,40	79	423	0,22
<i>Gmelinoides fasciatus</i>	63	46	0,09	92	1623	3,73	100	5300	14,39	100	260	0,75	86	4553	7,65
<i>Crypturus inflatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	296	2,36	—	—	—
<i>Pallasea kessleri</i>	—	—	—	—	—	—	56	63	0,79	77	96	0,81	57	109	1,00
<i>Eulimnogammarus viridis</i>	—	—	—	56	419	3,16	62	165	0,71	72	72	0,48	100	2372	10,87
Прочие	—	161	1,17	—	68	0,35	—	55	0,88	—	80	0,12	—	38	0,09
Всего	3390	9,04		6838	24,71		10027	26,47		4051	10,12		15080	33,32	
Доля руковолящих форм (в %)	95,3	87,1		99,1	98,3		99,5	96,7		98,1	98,8		99,8	99,7	

Примечание. П. Ф. — пелитовая фракция.

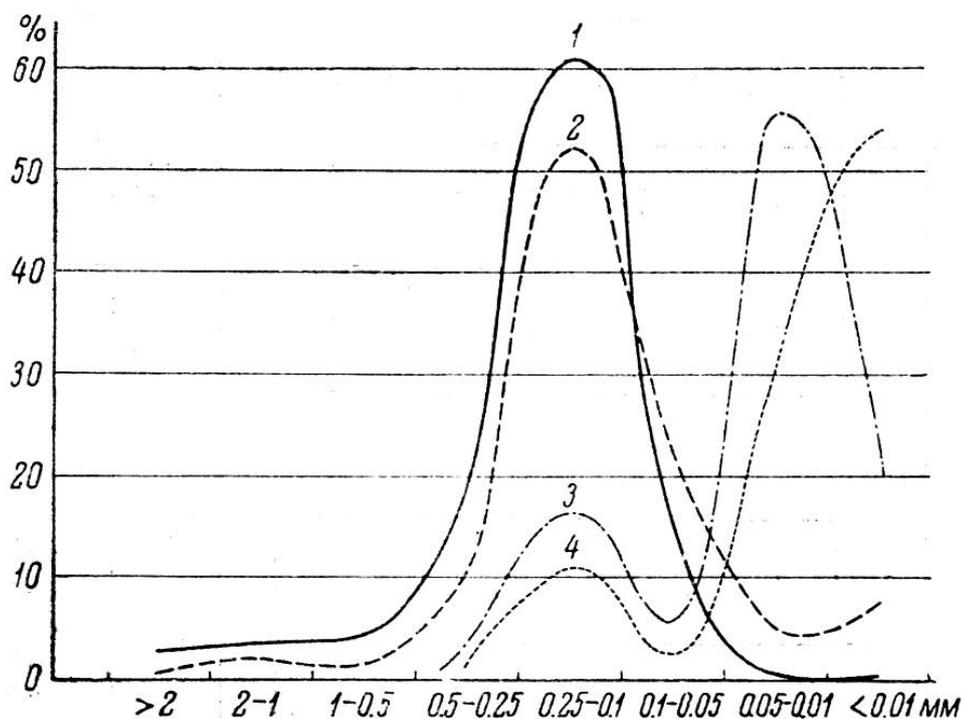


Рис. 2. Механический состав грунтов залива Мухор. 1 — чистый песок; 2 — илистый песок; 3 — песчанистый ил; 4 — ил.

Таблица 6

Среднегодовая биомасса (в г/м²) групп бентоса на пяти характерных биотопах зал. Мухор

	Биотопы				
	I	II	III	IV	V
Гаммариды	9.04	24.71	26.47	10.12	33.32
Моллюски	0.30	6.15	8.68	31.48	25.99
Олигохеты	4.25	5.78	4.89	14.53	13.08
Хирономиды	0.05	0.80	0.42	3.49	1.34
Прочие	0.07	0.26	1.92	0.86	4.47
Всего	13.71	37.70	42.38	60.48	78,20

Расчленение акватории Малого моря произведено М.М. Кожовым (1947) следующим образом. Он делит его на три части: южную, от залива Мухор до о. Зумугой, среднюю, до линии мысов Будун — Зогдук, и северную. Это деление позже объясняется некоторой разницей в прогреве вод этих районов.

Затем автор находит, что аналогичным образом вдоль водоема меняется и обилие донной жизни, последовательно уменьшаясь к северу. В подтверждение приводятся следующие данные по биомассе на глубинах 2–20 м: в южной части — 36.0 г/м² (среднее из 3 проб), в средней — 14.41 г/м² (3 пробы) и в северной — 16.48 г/м² (9 проб). Менее ясно показаны отличия

в других зонах, ибо цифры даются для разных глубин и грунтов. Вообще же максимальная биомасса отмечена для средней части Малого моря.

Действительно, неравномерность прогрева вод Малого моря находит известный отклик в составе планктона его районов (Вилисова, 1959; Кожова, 1959). Что же касается бентоса и, в частности, гаммарид, то мы решительно не смогли обнаружить чего-либо похожего на постепенное выпадение одних форм и замену их другими в направлении с севера на юг.

Мелководная фауна Байкала обладает вообще довольно большой терпимостью к значительным колебаниям температуры, но, как правило, требует хороших условий аэрации. Поэтому тот относительно небольшой градиент температур, который можно проследить в основном бассейне Малого моря, не является достаточным для отбора, отсеивания фауны. Заметные изменения в составе населения мелководных песков можно наблюдать лишь на подступах к Мухору. Резкий же перелом происходит тогда, когда пески сменяются заиленными грунтами, т. е. там, где комбинируются уже два фактора – грунт и температура. Сказанное не означает, конечно, отсутствия в Малом море местных, локальных особенностей в видовом составе группировок. Речь идет о основном фонде населения, который в пределах зон или биотопов везде идентичен. При этом ассортимент редких или второстепенных видов, а также количественные соотношения форм внутри комплексов, могут сильно варьировать.

Рассмотрим теперь, в этом же аспекте, наши материалы по биомассе бентоса. В поясе глубин от 5 до 20 м (табл. 7) залегают слабо заиленные пески; населяет их богатая и разнообразная фауна моллюсков, олигохет и гаммарид. Вместе с тем в этой зоне наиболее ярко выражена неоднородность Малого моря в термине и других факторах и, следовательно, проследить их влияние на степень заселенности здесь легче всего.

Таблица 7

Средняя биомасса бентоса на пяти поперечных разрезах Малого моря в зоне глубин 5–20 м

	Южная часть		Средняя часть		
	Мухор-Халэ-Тутырхейская	Курма-Семисосенная	Улан-Хын-Елгай	Ядыртуй-Сергит	Зогдук-Будун
Количество станций	11	31	11	17	15
Средняя по разрезу биомасса (в г/м ²)	38.2	33.4	34.0	37.7	37.4
Среднее	35.8		36.4		

Разрезы охватывают всю южную и среднюю область водоема. К южной, согласно М.М. Кожову, надо отнести два первых разреза. Остальные располагаются в пределах средней части, а разрез мыс Зогдук–мыс Будун лежит как раз на ее границе с северной.

Цифры табл. 7 говорят за отсутствие реальных различий в биомассе данной зоны на всем ее протяжении. Видимо, не является исключением и

северная часть Малого моря, из которой у нас не хватает материала для выведения средних. Здесь биомасса колеблется в пределах 19–111 г/м², таким образом, тоже не указывает на обеднение жизнью. Кстати, постоянной разницы в обилии зоопланктона тех или иных районов Малого моря тоже не наблюдается (Кожов, 1947, стр. 284; Вилисова, 1958). На рис. 3 хорошо видно, как широк диапазон колебаний биомассы на всех разрезах и как поэтому важно иметь достаточное количество исходных данных для получения надежных средних показателей. Видимо, недостаточность этих данных у М.М. Кожова и явилась главной причиной расхождений наших с ним выводов. Взяв же более широкий диапазон глубин (2–20 м), М.М. Кожов отчасти захватил обедненную жизнью зону прибрежных песков у о. Ольхон, в которой, например, моллюски почти отсутствуют. При малом количестве проб это обстоятельство также несомненно увеличило случайность полученных результатов.

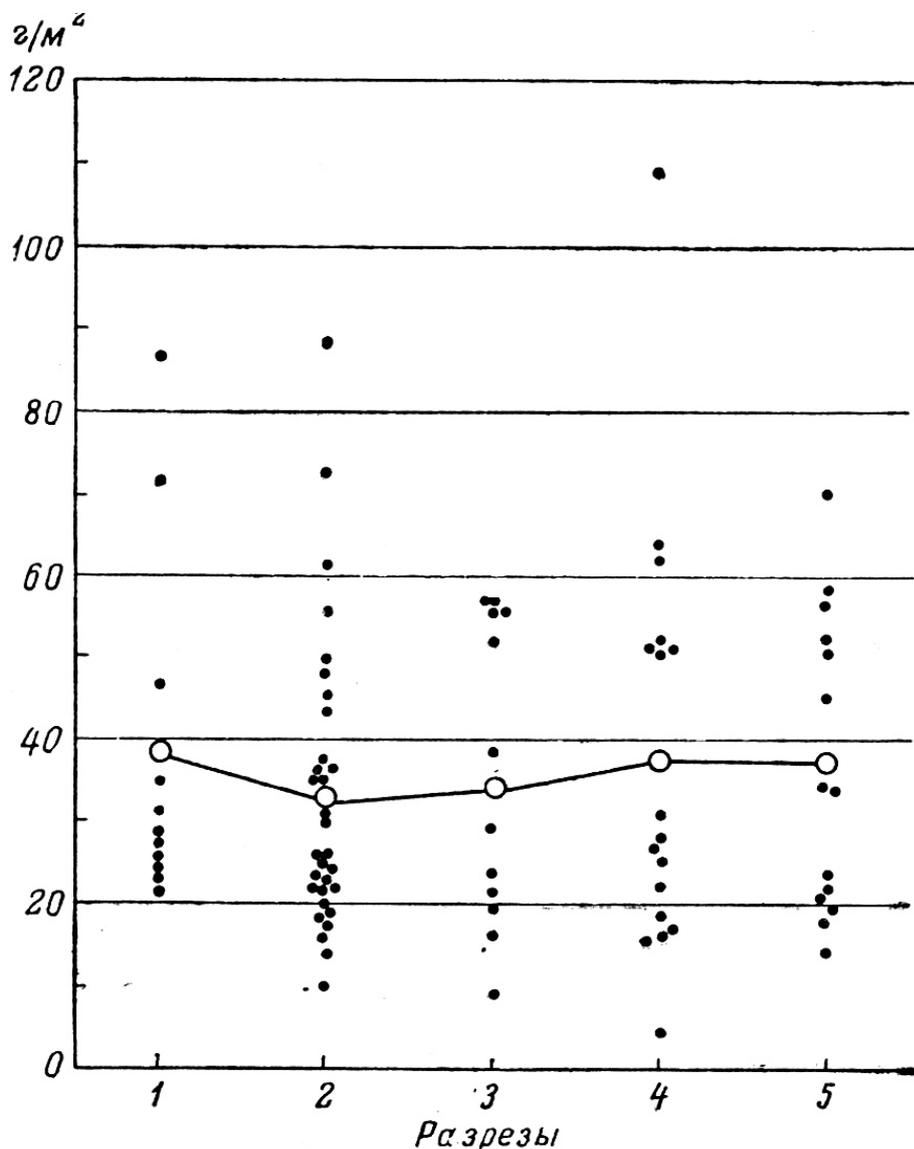


Рис. 3. Биомасса бентоса в зоне 5–20 м на поперечных разрезах Малого моря. Кривая – средняя биомасса для всех поперечных разрезов.

Таким образом, если температурный градиент, наблюдаемый вдоль Малого Моря, создает связанные с этим фактором разности в качественном составе фито- и зоопланктона, то в отношении бентоса этого сказать нельзя. Сравнивая население аналогичных грунтов и глубин в различных участках водоема, можно убедиться, что лишь значительные изменения температурного режима могут вызвать ответные изменения в составе бентоса. При этом повышение температуры влечет за собой качественное обеднение фауны. Что касается общего обилия жизни (биомассы), то прямой зависимости его от температуры, как и следовало ожидать, не существует вообще, даже в планктоне. Сравнение общей биомассы одной и той же группировки, живущей всюду на чистых прибрежных песках Ольхона и далее на юго-восточном побережье Мухора, показывает, что в последнем она даже беднее (13.7 г/м^2), чем развивающаяся при более умеренных температурах на севере у Ольхона (17.8 г/м^2).

Как уже отмечалось выше, вопрос о вертикальном размещении бентического населения специально для Малого Моря не разрабатывался. М.М. Кожов (1947), помещая краткие сведения о бентосе Малого Моря, придерживался следующей схемы зональности, предложенной им для всего Байкала:

Литораль	0–15–20 м (с подзоной прибоя 0–1–1,5 м и малых глубин до 20 м)
Сублитораль	15–20–70 м
Супраабиссаль	70–250 м
Абиссаль	Свыше 250 м

Можно было воспользоваться этой готовой схемой и лишь пополнить ее имеющимися данными по составу и количеству населения зон. Однако ввиду того, что разными авторами предложено уже несколько схем вертикального деления Байкала (Совинский, 1915; Дорогостайский, 1923; Кожов, 1931, 1947; Базикалова, 1945; Талиев, 1955) и все они чем-нибудь да отличаются друг от друга, было решено попытаться выяснить этот вопрос самостоятельно и несколько иным путем, чем это делалась до сих пор. Это казалось нужным еще и потому, что все предложенные схемы вертикального деления Байкала носят слишком общий характер и составлены для всего водоема в целом, без учета специфики его районов. Исключением является лишь разработанная для участка открытого Байкала ранняя схема М.М. Кожова (1931). Можно было ожидать, что границы зон, так же как и состав их населения, в Малом Море будут иными.

Стремясь наиболее наглядно выразить существующие закономерности вертикального распределения бентических животных, мы в основу своих построений положили четкое определение границ распространения и зоны оптимума развития массовых видов гаммарид. Для этой цели были построены графики (рис. 4–6). Материалом к ним послужили все количественные сборы гаммарид в основном бассейне Малого Моря. При выборе

удобного масштаба пришлось выделить в отдельный график всю глубинную область. Далее оказалось необходимым рассмотреть отдельно материалы по прибрежной области о. Ольхон и материка в целях сравнения этих заведомо различных по характеру грунтов и другим факторам районов.

На рис. 4–6 мы объединили данные всех станций, взятых вдоль этих берегов, так как оказалось, что состав массовых видов на всех поперечных разрезах совершенно идентичен. По шкале глубин наносились данные по обилию каждого из избранных 17 видов гаммарид. Затем крайние точки объединялись кривыми; каждая кривая, таким образом, окантовывала всю зону обитания вида и одновременно зону его оптимального развития. Естественно, что внутри своей зоны вид мог размещаться весьма неравномерно.

Не останавливаясь пока на частностях, можно увидеть определенный порядок в расположении кривых (= видов) на таких обобщенных поперечных разрезах Малого моря. Этот порядок обусловлен, так сказать, коллективным ответом организмов на определенный комплекс условий жизни, сопряженно изменяющийся с глубиной, – ответом в какой-то мере единообразным несмотря на то, что каждый вид продолжает сохранять свою ясно выраженную индивидуальность.

Так, на разрезе от Ольхона (рис. 4) отчетливо видна концентрация большого количества форм, преимущественно рода *Micruropus* в зоне от 3–5 до 20–25 м. Вверх от нее, на прибойных песчаных отмелях, широко развитых у Ольхонского берега, массовое развитие получают лишь две формы – *M. wahlі* и *M. kluki*. Вниз от этой зоны, глубже 20–25 м, уходит лишь небольшая, более эврибатная часть ее населения, а прибавляется один *Carinogammarus rhodophthalmus*.

Новый узел кривых намечается около изобаты в 50 м. Отсюда и дальше вглубь распространяются два самых характерных вида глубинной области Малого моря – *Macropereopus wagneri* и *Plesiogammarus gerstaeckeri*. Отсюда изменяется и сам характер кривых – обитатели зоны глубже 50 м не создают таких плотных поселений, как виды мелководья. Исключение составляет лишь *M. semenowi*, сохранивший эту характерную черту (высокой плотности поселений) от своих мелководных «собратьев».

Наиболее типичный облик фауна глубинной области принимает со 100 м, когда исчезают последние представители мелководья из рода *Micruropus*.

Аналогичные выводы можно сделать и по графику, построенному для материкового побережья (рис. 5). Здесь также, за исключением *M. cristatus* и *M. ivanowi*, виды рода *Micruropus* не распространяются глубже 20–25 м и во всем поясе малых глубин сохраняется тот же порядок смены форм. Однако все зоны обитания видов у материкового берега как бы смещены вверх; разнообразная фауна гаммарид начинается уже на самых малых глубинах; поэтому обедненная видами зона господства *M. wahlі* и *M. kluki*, столь характерная для ольхонских берегов, здесь собственно отсут-

ствует. Имеются и другие отличия, например, в количественных соотношениях между видами.

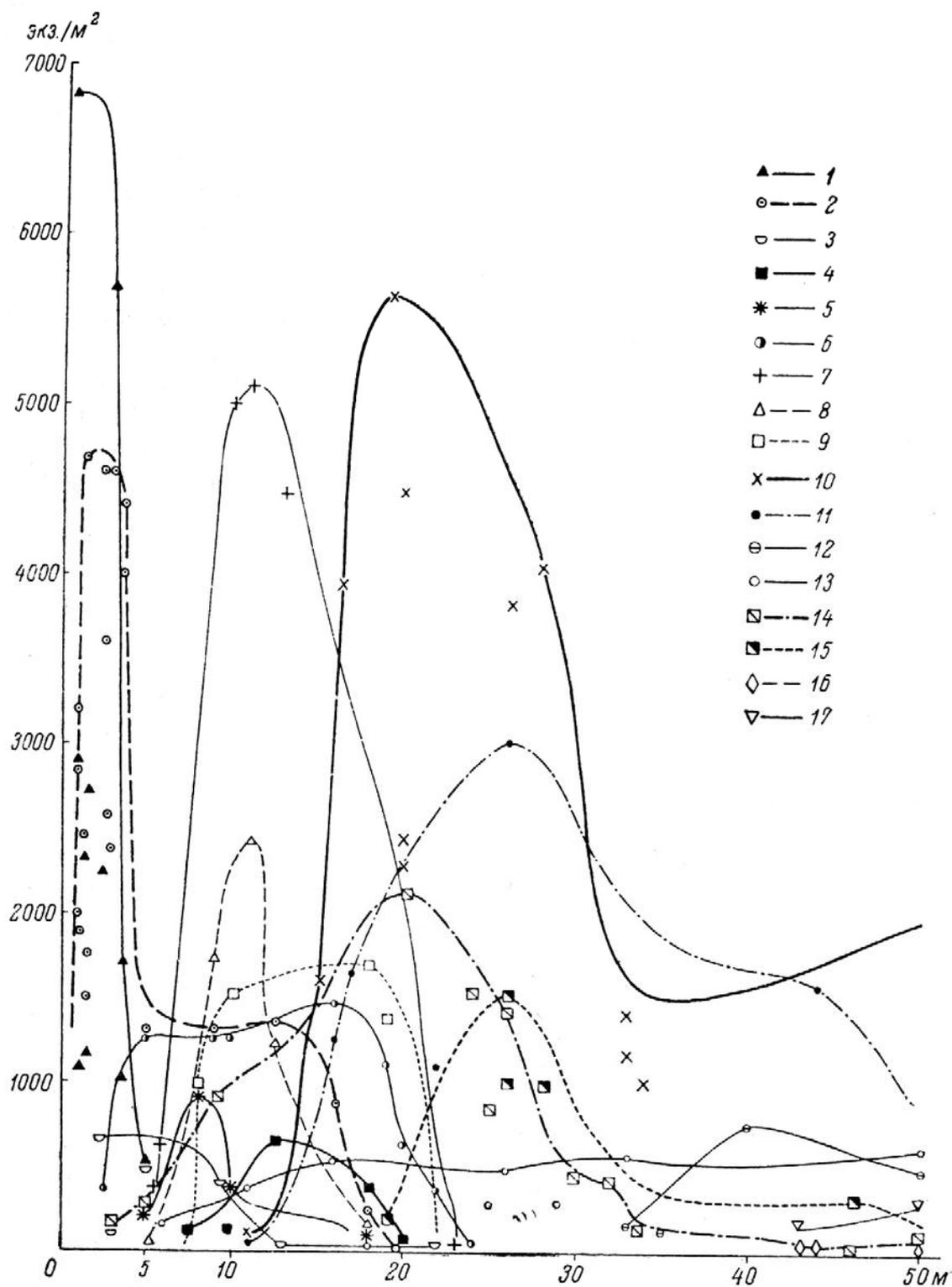


Рис. 4. Зоны обитания массовых видов гаммарид у о. Ольхон. 1 – *Micrurus wahlí*; 2 – *M. kluki*; 3 – *M. rotundatulus*; 4 – *M. littoralis*; 5 – *M. glaber*; 6 – *M. talitroides*; 7 – *M. dybowskii*; 8 – *M. laeviusculus*; 9 – *M. calceolaris*; 10 – *M. cristatus*; 11 – *M. ivanowi*; 12 – *M. semenowi*; 13 – *Crypturopsus inflatus*; 14 – *Echiuropsus macronychus*; 15 – *Carinogammarus rhodophthalmus*; 16 – *Plesiogammarus gerstaeckeri*; 17 – *Macropereiopus wagneri*.

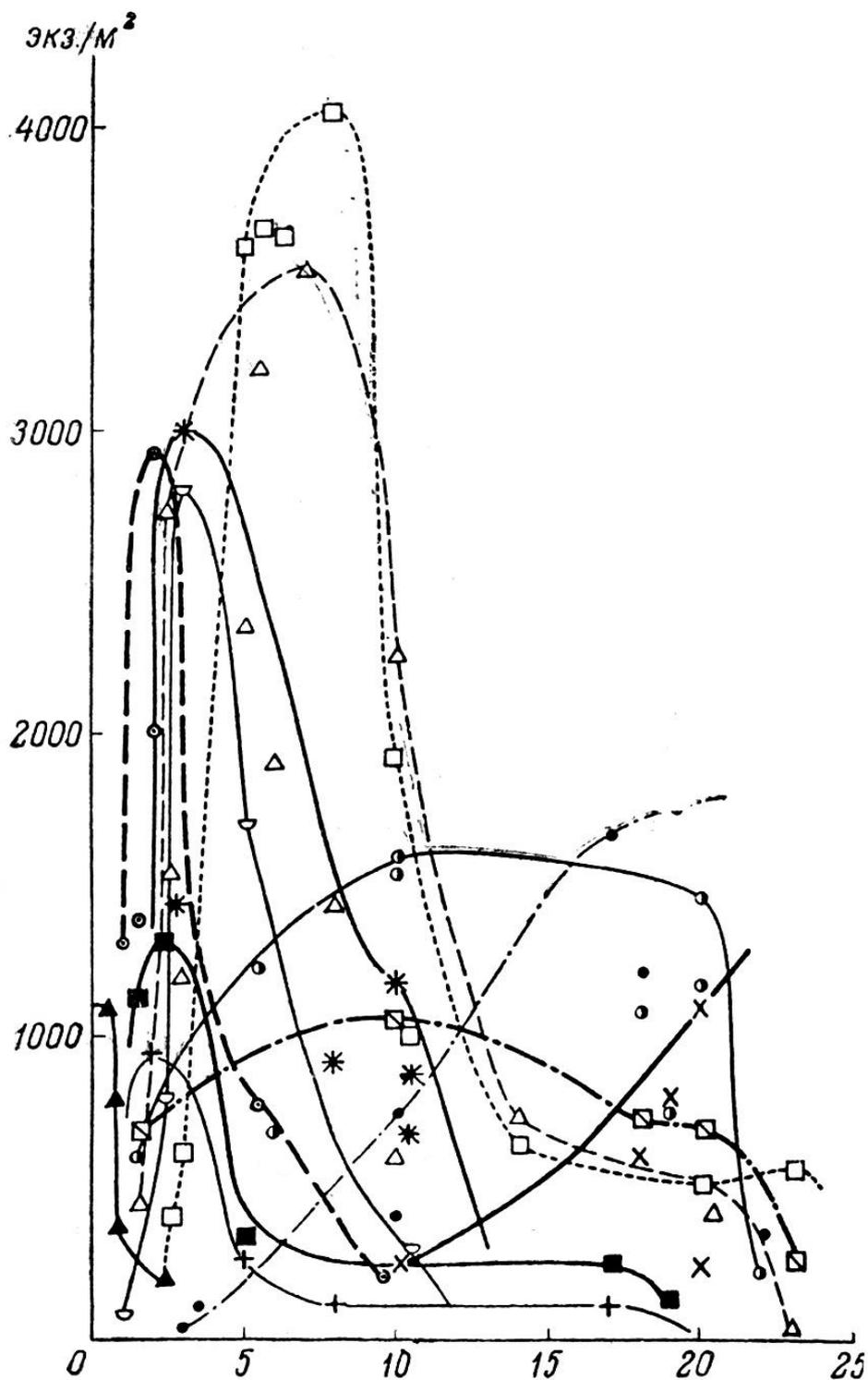


Рис. 5. Зоны обитания массовых видов гаммарид у материкового берега. Обозначения те же, что и на рис. 4.

Для объяснения этих явлений, очевидно, необходимо привлечь указанные выше особенности данного биотопа. Несколько более подробно мы остановимся на этом ниже.

Намечающиеся, таким образом, «узловые» глубины, на которых происходит смена качественно-количественных соотношений среди массовых видов гаммарид, можно принять в основу построения схемы вертикального деления фауны Малого моря.

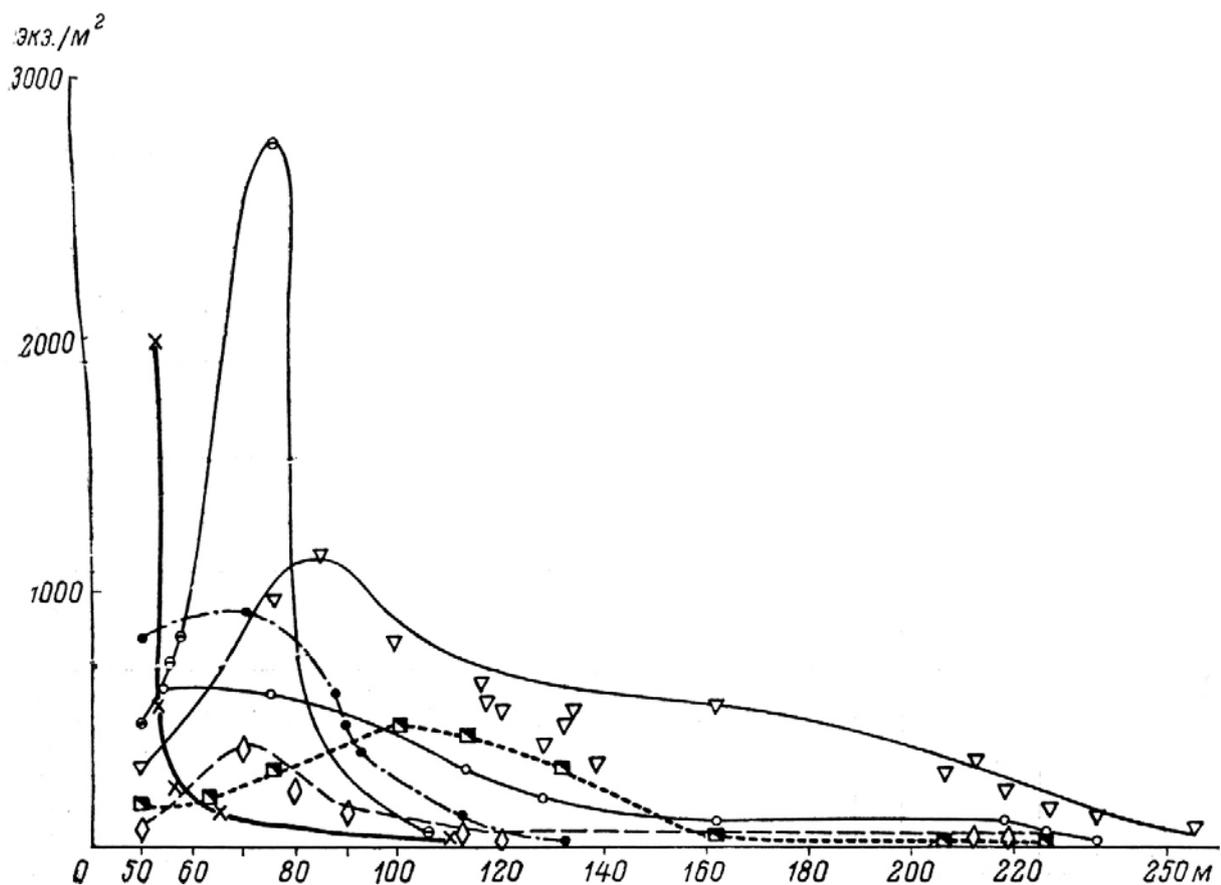


Рис. 6. Зоны обитания видов в глубоководной области. Обозначения те же, что и на рис. 4.

Из предыдущего вытекает, что наиболее характерной и одинаково хорошо выраженной у обоих берегов Малого моря является пограничная глубина близ 20–25 м. Ее мы принимаем за нижнюю границу мелководной зоны. Достаточно отчетливо обозначается и верхняя граница распространения глубоководного комплекса форм около 50-метровой изобаты (рис. 6). Между основными зонами обитания мелководных и глубоководных форм находится зона, фауна которой носит промежуточный, переходный характер.

Дальнейшие подразделения, которые можно произвести по рис. 4 б, имеют менее ясные, а в зоне малых глубин и менее постоянные границы. Если в глубоководной области эти подразделения все же носят зональный характер, то на мелководье это скорее перемежающиеся между собой биотопы, разнообразие которых зависит от различных сочетаний, главным образом двух факторов – характера грунтов и степени прибойности данного участка. Все же можно видеть, что 5-метровая изобата довольно четко отграничивает у Ольхона обедненную видами верхнюю зону, а у материкового берега, наоборот, – разнообразную и количественно богатую фауну.

Схема зональности Малого моря, к которой мы таким образом пришли (табл. 8), при дальнейшей разработке материала нашла себе ряд подтверждений. Так, аналогичные закономерности можно увидеть в распреде-

лении по глубинам моллюсков и олигохет (рис. 7). Средние показатели для зон по биомассе групп помещены в табл. 9.

Таблица 8
Руководящие виды гаммарид Малого моря, их встречаемость (в %), обилие (в экз./м²) и биомасса (в г/м²) (по всем материалам)

	Мелководная зона						Промежуточная зона		Глубинная зона					
	залив Мухор		открытое побережье				V		VI		VII		VIII	
	I	II	III	IV	V	VI	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	VIII	
	от заиленных песков до илов I	чистый отсортированный песок; п. ф. 0,0-0,4	слабо отсортированный песок; п. ф. 0,0-1,6	песок, п. ф. 0-5	песок, п. ф. 2-8	ил, п. ф. 21-58								
	0-5 м	0-3 (5) м	1-5 м	5-20 (25) м	20-50 м	100-200 м	50-100 м	100-200 м	50-100 м	100-200 м	220 м			
	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	
	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	
	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	
	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	встречаемость	
	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	среднее обилие	
	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	биомасса	
<i>Micrurus wahl</i>	*	90	41	100										
		2.38	0.42	0.42										
<i>M. kluki</i>		95	78	523	106									
		3.48	1.19	0.39	0.39									
<i>M. possolskii</i>	88		43	15										
			0.15	0.15										
<i>M. ciliodorsalis</i>	100		4	45	93									
			0.01	0.01	0.09									
<i>M. littoralis</i>	71	5	36	122	35									
		0.01	0.17	0.17	0.13									
<i>M. talitroides</i>	*	10	86	330	270									
		0.05	1.20	1.17	1.17									
<i>M. calceolaris</i>		3	50	445	360									
		<0.01	0.17	0.12	0.12									
<i>M. laeviusculus</i>		3	73	747	257									
		<0.01	0.66	0.23	0.23									

Примечания. 1) Звездочка означает, что данный вид встречается изредка (траловые данные). 2) Жирные цифры показывают, что в данном биотопе вид является руководящим. 3) В дробях: числитель – среднее обилие, знаменатель – биомасса. 4) П. ф. – пелитовая фракция. 5) Римские цифры (I-VIII) – биотопы.

<i>M. dybowskii</i>	—	—	40	$\frac{3}{<0.01}$	9	$\frac{43}{0.02}$	54	$\frac{618}{0.21}$	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. rotundatulus</i>	—	—	25	$\frac{44}{0.04}$	73	$\frac{350}{0.21}$	38	$\frac{16}{<0.01}$	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. glaber</i>	—	—	10	$\frac{3}{<0.01}$	36	$\frac{268}{0.30}$	32	$\frac{92}{0.17}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. cristatus</i>	—	—	—	—	—	—	50	$\frac{162}{0.08}$	96	$\frac{1300}{0.45}$	$\frac{136}{0.06}$	25	25	$\frac{136}{0.06}$	*	—	—	—	—
<i>M. ivanowi</i>	—	—	—	—	9	$\frac{2}{0.01}$	50	$\frac{283}{0.13}$	70	$\frac{373}{0.14}$	$\frac{390}{0.17}$	90	20	$\frac{390}{0.17}$	20	$\frac{12}{<0.01}$	—	—	—
<i>M. semenowi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	20	$\frac{89}{0.03}$	$\frac{144}{0.08}$	20	5	$\frac{144}{0.08}$	5	$\frac{2}{<0.01}$	—	—	—
<i>Gmelinoides fasciatus</i>	100	$\frac{296}{2.36}$	45	$\frac{65}{0.07}$	69	$\frac{393}{0.64}$	24	$\frac{3}{0.01}$	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pallasea kessleri</i>	57	$\frac{109}{1.00}$	3	$\frac{1}{<0.01}$	60	$\frac{162}{1.14}$	1	$\frac{1}{<0.01}$	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. viridis</i>	—	—	5	$\frac{7}{0.01}$	18	$\frac{9}{0.02}$	54	$\frac{12}{0.16}$	8	$\frac{1}{0.01}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Crypturopus inflatus</i>	100	$\frac{296}{2.36}$	*	—	*	—	68	$\frac{90}{0.46}$	100	$\frac{165}{0.90}$	$\frac{242}{2.08}$	100	90	$\frac{242}{2.08}$	90	$\frac{108}{1.07}$	87	$\frac{41}{0.57}$	—
<i>Eulimnogammarus viridis</i> var.	100	$\frac{2373}{10.87}$	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hyalellopsis carinata</i>	—	—	3	$\frac{1}{<0.01}$	18	$\frac{9}{0.03}$	57	$\frac{88}{0.23}$	16	$\frac{11}{0.01}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—

залив Мухор	Мелководная зона				Промежуточная зона	Глубинная зона			
	открытое побережье					VI	VII	VIII	
	I	II	III	IV					
от заиленных песков до илов	чистый отсортированный песок; п. ф. 0.0-0.4	слабо отсортированный песок; п. ф. 0.0-1.6	песок, п. ф. 0-5	песок, п. ф. 2-8	иллистый песок, п. ф. 4-11	песчанистый ил, п. ф. 12-25	ил, п. ф. 21-58		
0-5 м	0-3 (5) м	1-5 м	5-20 (25) м	20-50 м	50-100 м	100-200 м	220 м		
Встречаемость	Встречаемость	Встречаемость	Встречаемость	Встречаемость	Встречаемость	Встречаемость	Встречаемость		
—	10	23	89	74	*	—	—		
—	12	12	189	5	—	—	—		
—	0.02	0.04	0.56	0.50	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	*	14	74	90	95	142		
—	—	—	*	*	80	100	390		
—	—	—	*	*	90	75	22		
—	3013	3910	2415	—	—	—	743		
—	7.0	7.82	5.15	—	—	—	10.90		
—	93	86	90	—	—	—	88		
—	84	77	~80	—	—	—	93		
—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—		

Echiurops macronychus .
Acanthogammarus victorii
Carinogammarus rhodophthalmus
Macropereiopus wagneri . .
Plesiogammarus gerstaeckeri
Всех гаммарид в комплексе
% руководящих видов . .

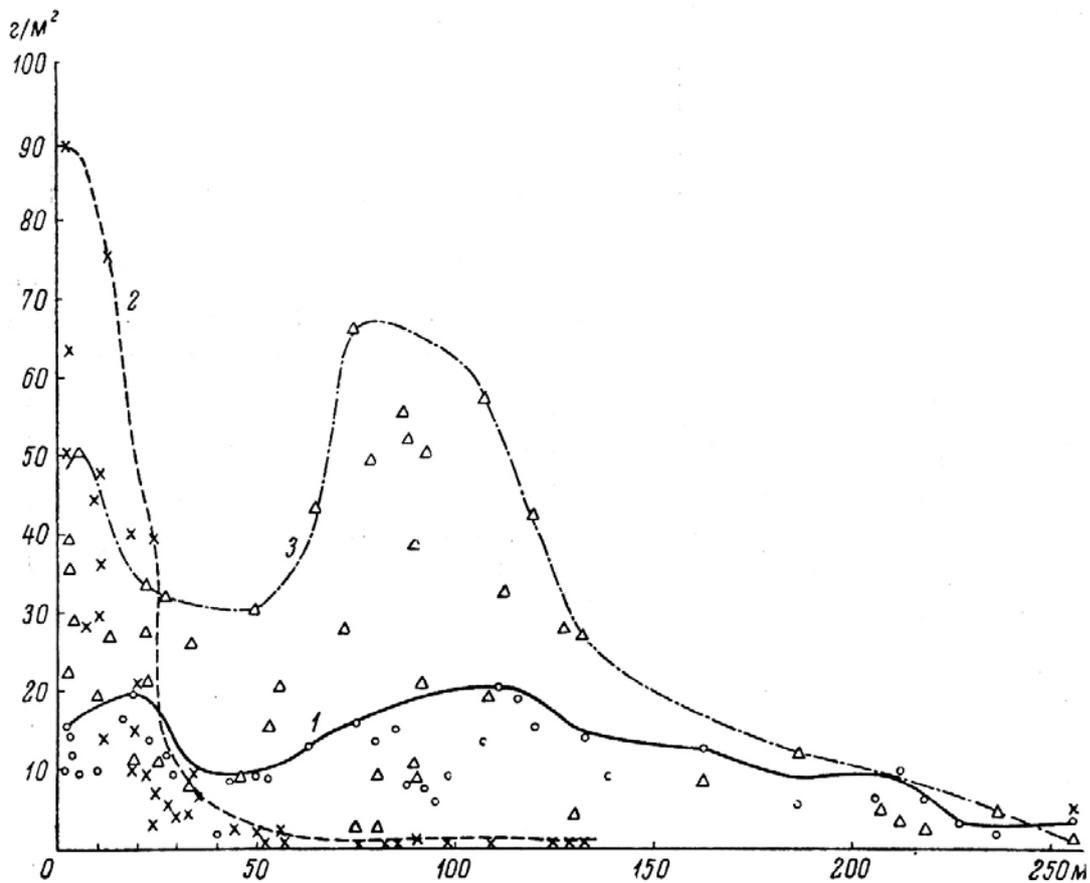


Рис. 7. Распределение гаммарид (1), моллюсков (2) и олигохет (3) по глубинам.

Табл. 10 показывает, каким количеством видов гаммарид насыщена та или иная зона глубин — показатель, к которому часто прибегают для деления водоема по вертикали. Несмотря на относительность такого критерия все же граница на 5 и 25 м видна и здесь довольно четко. Резко выделяется также обедненная видами полоса самых малых глубин (подзона прибоя, до 1.5 м по М. М. Кожову).

Таблица 9

Биомасса групп бентоса (в г/м²) биотопов основного бассейна Малого моря (без бухт)

	Биотопы						
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	0—3 (5) м	1—5 м	5—20 (25) м	20—50 м	50—100 м	100—200 м	200—300 м
Гаммариды . .	7.0	7.82	5.63	3.35 + 1.8 ¹	6.26 + 1.5 ¹	10.90	4.80
Олигохеты . .	10.26	20.17	12.59	11.12	25.50	20.14	2.41
Моллюски . .	0.13	16.22	15.58	4.32	1.09	0.04	0.02
Остракоды . .	0.01	0.37	0.47	0.83	0.61	0.08	0.02
Хирономиды . .	0.06	0.36	0.17	0.52	0.16	0.01	0.01
Прочие	0.40	1.58	1.75	0.56	0.29	0.04	0.51
Всего . .	17.86	46.52	36.19	22.50	35.41	31.21	7.77

¹ Прибавлено для восполнения потерь плохо улавливаемых дночерпателями крупных *Acanthogammarus* и ноктобентических *Poekilogammarus*.

Таблица 10

Количество видов гаммарид, населяющих зоны глубин

	Глубина (в м)																	
	0-0.5	0.5-1	1-1.5	1.5-3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-35	35-50	50-80	80-100	100-125	125-150	150-200	200-250	>250
В Малом Море . . .	3	7	20	47	50	61	61	58	56	43	40	32	27	23	20	19	14	10
У с. Коты (по М. М. Кожову)	9	12	18	33	38	44	47	46	41	38	37	32	28	28	28	31	35	26

В противоположность Малому Морю, на открытом побережье Байкала кроме полосы прибоя, никаких заметных градаций в насыщенности видами нет.

Далее нетрудно убедиться, что полученные нами границы зон в ряде случаев совпадают с уже имеющимися в схемах других авторов, хотя в целом не повторяют ни одну из этих схем.

Так В.Ч. Дорогостайский (1923) считает пограничными для зон всего Байкала глубины в 5, 50 и 300 м М.М. Кожов (1947) 15-20, 70 и 250 м, А.Я. Базикалова (1945) – 5, 70–150, 300 м, Д.Н. Талиев (1955) – 5, 100 и 300 м. Совпадение отдельных границ зон, полученных разными авторами на различных объектах, очевидно, отражает общие закономерности распределения организмов Байкала, отличия же специфику материала и района.

Следует отметить, что в своих обозначениях зон мы постарались избежать таких терминов, как литораль, сублитораль и т.д., ввиду того, что в литературе по пресным водам вообще и по Байкалу в частности эти понятия не имеют единого значения.

В обобщающей работе С.Г. Лепневой (1950) граница литорали определяется «глубиной действия волн прибоя и границей проникновения солнечных лучей, лимитирующих зону вегетации зеленой растительности» (стр. 259). Первый, т. е. динамический фактор, находит свое отражение в строении ложа водоема. Однако вертикальное расчленение озера по элементам рельефа (береговая отмель – литораль, склон – сублитораль, глубинная область – профундаль) далеко не всегда совпадает с биологической зональностью и, в частности, с распределением донной растительности. Этому можно найти достаточно примеров в той же работе С.Г. Лепневой.

Л.Л. Россолимо (1953), придерживаясь единого принципа в определении зон (по рельефу дна), достигает этим большей точности терминологии.

Для соблюдения единства понятий для морских и пресных вод С.А. Зернов (1949) разумно советовал нижней границей сублиторали считать границу распространения макрофитов. Тогда, очевидно, литоралью следовало назвать осушную зону, фактически существующую в каждом пресном

водоеме, хотя и по другим, чем в морях, причинам. Однако наиболее часто лимнологи под литоралью понимают, согласно Тинеману, зону распространения макрофитов. Изменяя же понятие "литораль" по существу, следовало, конечно, заменить и слово, например на "рипаль", как это рекомендовали В.И. Жадин (1940) и Н.К. Дексбах (1943).

Отсутствие общепринятой терминологии сказалось и в литературе по Байкалу. В схеме вертикального расчленения бентали Байкала, разработанной М.М. Кожовым (1947), литоральная зона ограничивается распространением макрофитов (0–20 м), сублиторальная – пределом фотосинтеза донной микрофлоры, глубже которой (70–250 м) супраабиссаль характеризуется уже комплексом гидрологических и фаунистических особенностей. В первоначальном варианте схемы литоралью называлась лишь прибойная зона – 0–1.5 м (Кожов, 1931). Наконец, В.Ч. Дорогостайский (1923), А.Я. Базикалова (1945) и Д.Н. Талиев (1955) принимают за литораль просто зону глубин 0–5 м, а за нижнюю границу сублиторали по-разному – от 50 до 150 м, ориентируясь при этом лишь на состав населения этих зон.

В объяснение существующего в Байкале зонального распределения животных привлекались, естественно, такие факторы, как прибойность, освещенность, температура, грунты и т. д. Ко всему уже сказанному разными исследователями по этому поводу, следует добавить, что более резко выраженная зональность в Малом Море по сравнению с открытым Байкалом может являться отчасти следствием более резкого температурного расслоения его вод. Л.Л. Россолимо (1959) говорит также, что нижняя граница эпилимниона в Малом Море обычно ограничивается глубиной в 25 м; таким образом, она совпадает, и видимо не случайно, с одним из наиболее четко выраженных узлов смены форм. Наконец, в недавней работе П.В. Бочкарева и др. (1950) по экспериментальному определению интенсивности фотосинтеза на разных глубинах Байкала говорится о глубине в 40–60 м как пределе условий для жизнедеятельности зеленых водорослей, что, таким образом, подтверждает другими данными наличие нашей верхней границы глубинной зоны.

Остановимся вкратце на характеристике комплексов. Выше были рассмотрены совершенно особые группировки донных животных в заливе Мухор. На рыхлых грунтах открытого побережья Малого Моря хорошо различаются три типа комплексов. Береговая отмель Ольхона, отработанная действием сильных северо-западных ветров и сложенная чистыми отсортированными песками, населена весьма специфичной олигомикстной группировкой видов инфауны. Из гаммарид здесь процветают лишь две закапывающиеся формы – *Micruropus wahlі* и *M. kluki*, хотя в небольшом количестве встречаются еще 20 видов; чаще других обнаруживаются *M. rotundatulus* и эврибионт *Gninelinoides fasciatus*.

Другие группы представлены на таких песках крайне бедно; исключение составляют олигохеты из родов *Limnodrilus*, *Clitellio* и других, количество которых возрастает по мере удаления от уреза воды.

Крупнозернистые, слабо отсортированные пески, залегающие с глубины 1–1.5 м, вслед за расположенной выше каменистой прибойной зоной, обладают более разнообразной и богатой фауной. Такой тип литорали повсеместно распространен у материкового берега Малого моря. Особенности условий обитания здесь определяются не только структурой самих песков, значительно отличающейся, как это хорошо видно из сравнения кривых рис. 8, от песков на отмелях Ольхона, но и меньшей прибойностью этих берегов и, следовательно, меньшей подвижностью частиц грунта, а также наличием растительности на окружающих и вкрапленных в песок камнях.

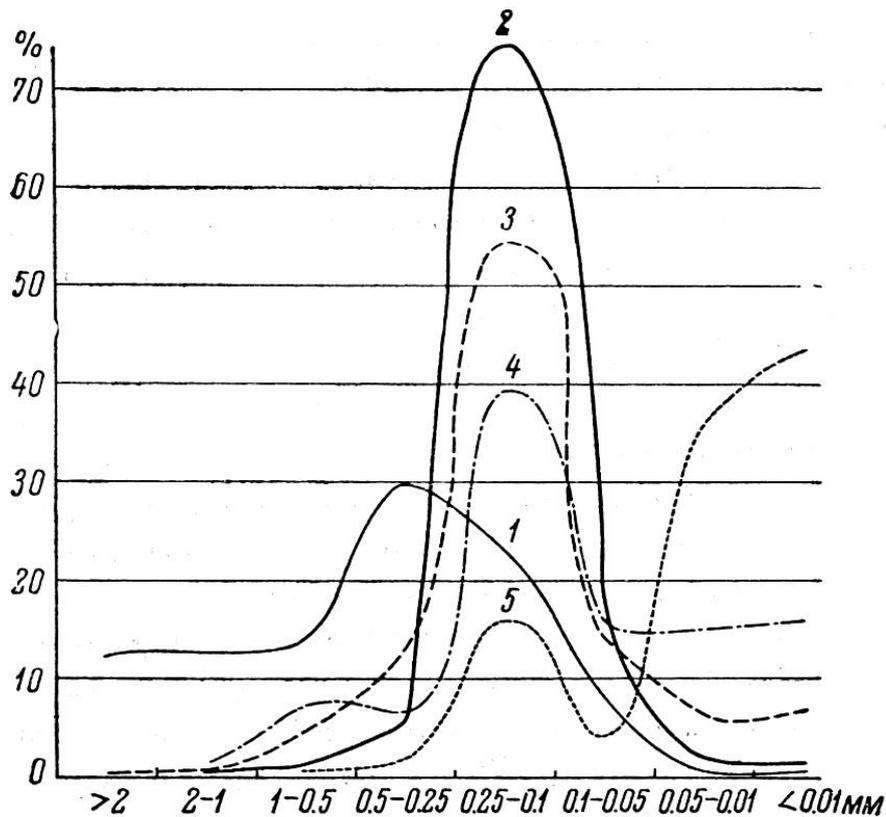


Рис. 8. Механический состав грунта Малого моря (средние по зонам). 1 – песок у материкового берега, глубина 1–5 м; 2 – песок у о. Ольхон, глубина 0–5 м; 3 – илистый песок, глубина 50–100 м; 4 – песчаный ил, глубина 100–200 м; 5 – ил диатомовый, ниже 200 м.

Именно благодаря последнему обстоятельству среди руководящих видов амфипод оказываются такие фитофилы, как *Gmelinoides fasciatus*, *Pallasea kessleri* и многие другие из общего большого списка встречающихся здесь форм (50 видов). Разнообразие фауны является также следствием разнорядности грунтов данного биотопа. При этом довольно легко установить, что из песчаных *pusgaber* и *M. littora iscrassipes*, связаны в основном с крупнозернистыми песками (почему они и не дают массовых поселений на мелких песках у Ольхона). Другие, например *M. wahl*, *M. kluki*, *M. talitroides* и т. д., более или менее индифферентны к этому фактору, но отличаются чувствительностью к степени заиления грунта. Наконец, такой

вид, как *M. dybowskii*, обитает лишь на мелкозернистых песках и поэтому у материкового побережья почти не встречается.

Интересно, что *M. wahlі* и *M. kluki*, столь обильные на подвижных песках у Ольхона, в полимикстной группировке, развивающейся в менее специфичных условиях, теряют свое господствующее положение. Очевидно, в этом случае они уже не обладают никакими преимуществами перед другими видами – конкурентами.

Общий уровень насыщенности амфиподами обоих типов песков мелководья более или менее одинаков, однако в одном случае он обеспечивается почти целиком двумя видами (табл. 8), в другом – многими, и ни один из них не занимает при этом ведущего положения.

Основную массу населения биотопа III составляют олигохеты и моллюски. Обилие последних резко отличает эту группировку от предыдущей. Больше других и по разнообразию, и по количеству здесь представителей рода *Baicalia*. Много и *Choanophthalmus*, часто встречаются *Pisidium* и *Valvata*. Все гастроподы находят себе здесь удобный субстрат и обильную пищу в виде обрастаний, покрывающих камни, и другой более мелкий обломочный материал.

Фауна биотопа в зоне глубин 5–20 (25) м имеет много общего с развивающейся выше у материкового берега. Здесь также много моллюсков и олигохет, но среди гаммарид появляются новые руководящие виды. В зоне, переходной между нею и глубинной, резко падает количество моллюсков, что сказывается на общем обилии населения. Типично мелководные виды гаммарид здесь уже исчезли; появились крупные *Acanthogammarus* и нектобентические *Poekilogammarus*, за счет которых пришлось увеличить биомассу гаммарид (+1.8), так как дночерпателем ни те, ни другие не улавливаются. Прибавленная величина высчитывалась из соотношений между видами в уловах трала и дночерпателя.

Глубинную зону мы подразделили на три части. До глубин в 100 м еще встречаются некоторые более эврибионтные виды *Micruropus*, среди них *M. semenowi*, наоборот, скорее стенобионт, отщепившийся от своих мелководных собратьев. Главную долю всей биомассы гаммарид здесь и глубже составляет *Macropereiopis wagneri*. Моллюски во всей зоне, начиная от 50 м, весьма редки. Примерно с 200 м наблюдается резкое обеднение всей фауны и появляются типично абиссальные формы гаммарид.

СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДОННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Производившиеся исследования позволяют также осветить некоторые моменты сезонной динамики в жизни бентического населения Малого моря.

В части количественной оценки изменений биомассы различных комплексов наши материалы явятся дополнением к характеристике кормовой базы рыб водоема. Эти материалы, несмотря на их несовершенство,

представляют также известный интерес в связи с тем, что касаются вопроса, на Байкале еще совсем не изученного.

Здесь, как и во всем предыдущем, существующие общие закономерности мы пытаемся понять через более подробный анализ экологии гаммарид.

В табл. 11 помещены данные по изменчивости биомассы основных групп бентоса некоторых типичных комплексов Малого моря. Все они расположены в прибрежной области, где амплитуда колебаний факторов среды наиболее широка и где поэтому всякие сезонные явления в жизни организмов должны выражаться наиболее отчетливо.

По-видимому, количество проб, которое вошло в расчеты средних, достаточно обеспечивает надежность их. Все же некоторые цифры, например биомассы олигохет в открытом побережье в мае (13.50 г/м²) или моллюсков в августе (19.48 г/м²), мы не будем пытаться объяснить, тем более что биология этих групп неизвестна.

В общем, можно сказать, что валовая биомасса всех комплексов изменяется от весны к осени, т. е. в наиболее активный период жизни популяции, довольно мало. В особенности это справедливо для группировок открытых частей Малого моря: здесь не удается даже уловить общую направленность этих изменений.

Более определены изменения комплекса в Мухоре. Особенно резко они выражены у гаммарид и моллюсков, хотя и имеют разную направленность. Последнее при суммировании приводит к сглаживанию сезонных колебаний биомассы всего комплекса.

Таблица 11

Сезонные изменения биомассы групп некоторых комплексов Малого моря (в г/м²)

	Залив Мухор (кют), слабо заиленный песок			Открытое побережье					
				чистый песок, глубина 0—3 (5) м			песок, глубина 5—20 м		
	май	август	октябрь	май	август	октябрь	май—июнь	август	октябрь
	количество станций								
	7	9	9	8	20	10	28	31	17
Амфиподы	32.41	23.29	18.43	5.48	7.80	7.72	5.81	5.35	5.72
Моллюски	2.77	7.67	8.02	0.03	0.05	0.31	12.04	19.48	15.23
Олигохеты	5.26	7.79	4.28	13.50	8.63	8.65	13.58	12.85	11.34
Хирономиды	1.37	0.57	0.46	0.04	0.13	0.02	0.24	0.06	0.21
Прочие	0.03	0.66	0.08	0.25	0.22	0.76	1.88	2.62	2.14
Всего	41.84	39.98	31.28	19.30	16.83	17.46	33.55	40.36	34.64

Факторов, способствующих сохранению постоянного уровня населенности рыхлых грунтов Малого моря, довольно много. Одним из них

является состав фауны изучавшихся нами биотопов, основная масса населения которых состоит из трех или даже двух групп гомотопных, или целенадаптированных (Жадин, 1950), животных (гаммариды, олигохеты и, не везде моллюски). Сумма всех остальных групп, куда входят личинки хирономид и ручейников, в среднем дает лишь около 0,0 валовой биомассы во всех комплексах (табл. 6, 11); не является исключением из этого население илов Мухора. Естественно, что существенного влияния на изменение уровня жизни дойных комплексов эти группы оказать не могут.

В отличие от этого значительную неустойчивость биомассы бентоса в озерах эвтрофного типа, как известно, вызывает как раз группа гетерогенных насекомых, в особенности хирономиды. То же самое по-видимому наблюдается в сорах Байкала [см. материалы М.М. Кожова (1947) по Польшскому сору].

Иначе, вероятно, обстоит дело на каменистых биотопах литорали Малого Моря (Байкала), повсеместно населенных мощными популяциями эндемичных ручейников. Здесь их биомасса может быть весьма значительной (вероятно, больше 8 г/м^2 , указанных М.М. Кожовым для района с. Коты) Масштаб весенних миграций ручейников, когда происходит их массовый вылет, весьма велик и сказывается, в частности, в резкой смене пищи некоторых рыб, о чем сообщает также О.К. Гусев (1956). У хариуса, например, весной $1/3$ содержимого желудка состоит из имаго и куколок ручейника. В остальное время они отсутствуют (Базикалова и Вилисова 1959). Несомненно, что за относительно короткий весенний период запасы ручейников в водоеме резко уменьшаются.

Видимо то же самое будет верным и для хирономид, обитающих в зоне камней и водной растительности. Здесь их, очевидно, значительно больше, чем на обследованных нами грунтах. Это видно хотя бы из того, что хирономиды являются одним из основных объектов питания молодежи рыб, кормящихся на данных биотопах.

Кроме характерного состава фауны, из которой практически исключены (не считая фауны камней) наиболее изменчивые во времени популяции гетеротопных насекомых, стабильность комплексов поддерживается целым рядом моментов в биологии гидробионтов.

Кое-что для понимания сложных процессов, происходящих в популяциях отдельных видов и скрытых за средними цифрами табл. 11, дает расшифровка данных по группе гаммарид.

В олигомикстном комплексе вся динамика этой группы является отражением изменений в популяциях двух форм (табл. 12).

При большом сходстве в экологии эти формы существенно различаются своим образом жизни или, вернее, поведением. *M. wahl*i, занимая самый верхний отдел литорали – прибойную зону, обладает большой подвижностью. Чрезвычайно живо реагируя на всякие, даже эпизодические изменения среды, он проводит жизнь в постоянном движении и миграциях на большие расстояния, что очень затрудняет количественный анализ его популяции. *M. kluki*, наоборот, в значительной степени оседлая, закапы-

вающаяся форма, поэтому на ней легче проследить и выявить те общие черты динамики популяции, которые свойственны многим мелким гаммаридам из прибрежной зоны Малого моря.

Таблица 12

Сезонные изменения в популяциях двух прибрежных видов гаммарид

	Май		Август		Октябрь	
	обилие (в экз./м ²)	биомасса (в г/м ²)	обилие (в экз./м ²)	биомасса (в г/м ²)	обилие (в экз./м ²)	биомасса (в г/м ²)
<i>Micrurus wahlі</i>	258	1,29	1686	3,40	718	2,44
<i>M. kluki</i>	1094	3,29	2614	3,26	1981	3,89
Прочие	228	0,90	282	1,14	179	1,39
Всего	1580	5,48	4582	7,80	2878	7,72

Табл. 12 показывает, что сезонные изменения численности обилия всей группы видов гаммарид данного биотопа довольно значительны. Это хорошо объясняется периодичностью размножения руководящих видов. Их молодь появляется в течение всей теплой части года, поэтому в мае плотность населения наименьшая, исходная, а в августе – наибольшая. Характерно, однако, здесь другое, а именно – значительное постоянство величины средней биомассы популяций в течение года. У *M. kluki* в данных условиях это происходит в результате накладывания двух противоположных процессов – медленного отмирания старого поколения и нарастания биомассы нового. Примерно ту же картину дают и другие виды рачков. У *M. wahlі*, однако, она затуманена явлениями миграций.

Дальнейший анализ показывает, что сезонные изменения в строго локальной популяции *M. kluki* выражены несколько больше. При этом минимум биомассы приходится на период максимальной численности. Иначе говоря, в приведенной табл. 12 мы имеем дело уже с несколько сглаженными показателями некоей сборной популяции вида, отдельные части которой, обитая на разных глубинах (даже в пределах 0–5 м), могут иметь свои особенности. Эти особенности связаны главным образом с различным темпом индивидуального развития у вида в разных термических зонах водоема. Существование такой зависимости известно и для других групп животных, в частности для хирономид (Грандильевская-Дексбах, 1935; Шаронов, 1951). Таким образом, можно себе представить, что константность биомассы олигомикстного комплекса песков прибрежной зоны явление вполне закономерное и основывается на ее малой сезонной изменчивости даже у отдельно взятых видов.

Увеличение числа видов в комплексе должно повлечь за собой еще большее постоянство его числовых характеристик. Здесь средняя биомасса и обилие особей в группе будет определяться в каждый данный момент суммой показателей многих видов, которые различаются между собой и

образом жизни, и периодичностью размножения, и циклами, т. е. всем тем, что создает тип динамики популяции вообще и сезонной в частности.

Действительно, в полимикстном комплексе в зоне глубин от 5 до 20 м величина биомассы и обилие особей в группе варьируют еще меньше (5.35–5.81 г/м² и 3267–4165 экз./м²). Иначе говоря, если минимальная плотность населения олигомикстной группировки меньше максимальной в 3 раза, то в полимикстной – всего лишь в 1.3 раза. Способствует этому, вероятно, также большее постоянство условий среды, растянутое размножение и замедленный рост обитателей этой зоны.

Все же и здесь общность некоторых процессов, как например весенне-летнее размножение большинства руководящих видов, отражается больше на колебаниях обилия особей в комплексе, а не на его биомассе.

Надо думать, что в глубинной области Малого моря, населенной опять-таки немногими массовыми формами, сезонная периодичность будет слабо выражена по той причине, что она сглажена уже в самих жизненных циклах этих видов. *Macropereiopus wagneri* и *Crypturopus inflatus*, которые составляют основную часть гаммаридного населения глубин, имеют здесь многолетние циклы развития. При этом, как легко можно себе представить, увеличивается значение основного резерва популяции, а доля пополнения, даже если оно приходит в сжатые сроки, чего на самом деле нет, относительно невелика. Так создается устойчивость комплекса этого типа.

Как же обстоит дело в Мухоре, т. е. там, где байкальские эндемики живут в условиях мелководного евтрофированного водоема? Очевидно, что широкая амплитуда сезонных колебаний температуры и других факторов среды должны создавать здесь соответственно более четкий и даже единообразный ритм жизни у его обитателей.

Действительно, реакция на эти условия обитания у всех видов имеет некоторые общие черты. По сравнению с популяциями тех же форм из биотопов Малого моря, обитатели Мухора обладают укороченным циклом жизни, их рост и развитие здесь ускорены действием высоких температур. Однако общие условия существования не сглаживают наследственно закрепленных различий в биологии видов и, в частности, сезонный ритм жизни каждой формы сохраняет свои специфические черты.

В годовом ходе изменений численности и биомассы массовых форм гаммарид (табл. 13), обитающих на песчанистых илах середины Мухора, довольно четко выступают особенности биологии каждой из них.

Так, *Crypturopus inflatus* и *Pallasea kessleri* объединяют единые сроки размножения (откладка яиц осенью, выход молоди ранней весной). Поэтому численность популяции этих видов убывает от весны к осени. Все остальные виды, размножаясь в июне–сентябре, имеют наибольшую численность летом. Среди них *Micruropus ciliadorsalis* и *M. kluki* отличаются удивительным постоянством величины популяции. Происходит это оттого, что эти мелкие формы в условиях высоких температур Мухора дают более одного поколения в год и при постоянном пополнении нерестового стада размножаются более длительный период – до поздней осени. Особняком

стоит *M. possolskii* – обилие особей его на данном биотопе сильно увеличивается к осени, что вместе с тем сочетается с весенним, сжатым сроком размножения. Причина этого становится ясной при сопоставлении табл. 13 и 14.

Таблица 13

Сезонные изменения популяций гаммарид, обитающих на песчаных илах на середине залива Мухор в 1955 г.

	24 IV		16 VIII		11–26 X	
	численность (в экз./м ²)	биомасса (в г/м ²)	численность (в экз./м ²)	биомасса (в г/м ²)	численность (в экз./м ²)	биомасса (в г/м ²)
<i>Micruropus possolskii</i>	2	0.06	22	0.25	212	5.22
<i>M. littoralis</i>	171	1.55	750	2.00	112	0.53
<i>M. ciliodorsalis</i>	3250	2.50	2180	1.50	3041	3.16
<i>Crypturopus inflatus</i>	511	2.88	201	1.78	175	2.42
<i>Gmelinoides fasciatus</i>	33	0.08	550	1.30	198	0.87
<i>Pallasea kessleri</i>	150	0.56	120	1.11	19	0.75
<i>Eulimnogammarus</i>	8	0.10	180	0.97	27	0.36
Всего	4087	7.55	4233	9.28	3731	13.10
На чистых песках залива Мухор						
	Май		Август		Октябрь	
<i>Micruropus kluki</i>	1925	3.22	2312	3.06	1995	2.85

Таблица 14

Сезонные изменения в популяциях гаммарид в прибрежной области Мухора

	Май		Август		Октябрь	
	численность (в экз./м ²)	биомасса (в г/м ²)	численность (в экз./м ²)	биомасса (в г/м ²)	численность (в экз./м ²)	биомасса (в г/м ²)
<i>Micruropus wahlі</i>	334	0.97	131	0.24	1262	2.79
<i>M. possolskii</i>	4720	19.85	3109	17.12	511	4.25
<i>M. littoralis</i>	1757	3.57	1473	1.94	887	1.70
<i>Gmelinoides fasciatus</i>	1723	7.14	2280	2.62	867	1.44
<i>Eulimnogammarus</i>	51	0.75	367	0.99	840	7.70
Прочие	129	0.13	58	0.38	18	0.55
Всего	8714	32.41	7418	23.29	4385	18.43

В табл. 14 приводятся развернутые по видам данные по изменчивости биомассы гаммарид другого биотопа на заиленных прибрежных песках в куту Мухора. Здесь также отсутствует логическая связь между полученными цифрами, характеризующими динамику популяций, и известными нам данными о сроках размножения видов. Получается, что в прибрежной области основные формы комплекса дают максимум обилия и

биомассы весной, т.е. перед началом их размножения. Этот необычный ход сезонных изменений связан с миграциями, которые, как показали наши наблюдения, свойственны некоторым байкальским гаммаридам и носят вполне закономерный характер.

Весной, сразу после оттаивания льда, к берегу в область быстро прогревающейся воды устремляются массы половозрелых *Micruropus possolskii*, *M. littoralis* и *Gmelinoides fasciatus*. Здесь они вынашивают и отрождают молодь; подросшая, к осени она отходит в более глубокие части водоема. Наиболее полно участвует в таких миграциях популяция *Micruropus possolskii*, подобно тому, как это удалось нам наблюдать в Посольском со-ре. Пожалуй, наименее характерны такие миграции для *M. littoralis*, значительная часть которого остается на месте в течение всего года. *M. wahlii* также склонен скапливаться весной в прогретых участках, но летом покидает заиленные биотопы, осенью появляясь здесь снова, видимо, в поисках защищенных от приобья укрытий.

Таким образом, оказывается, что миграции являются основным фактором, вызывающим сезонные изменения численности и биомассы гаммарид в комплексах Мухора. При этом в разных участках водоема эти изменения во времени имеют прямо противоположное направление.

Резкое увеличение биомассы гаммарид в октябре в центральных частях залива обусловлено в основном приходом сюда *M. possolskii*, формы крупной и быстрорастущей сравнительно с другими. При отсутствии миграций данный комплекс, составленный, как мы видели выше, из видов с различным строением популяций и ритмом жизни, обладал бы, вероятно, столь же устойчивыми показателями биомассы, как и рассмотренные выше комплексы открытых частей Малого Моря.

Вообще же сезонные миграции существуют не только у обитателей заливов и бухт. Как уже упоминалось, особенно ярко они выражены у ручейников. Периодически перемещается также и фауна самого верхнего горизонта Байкала в связи с колебаниями его уровня и промерзанием прибрежной зоны до глубины в 1 м с лишним. В некоторых случаях такие миграции, (например, ручейников) оказываются значительным событием в жизни водоема, как повторяющееся явление перемещения и выключения живой массы организмов из круговорота веществ озера. Однако вопросы эти пока остаются неизученными.

КОРМОВАЯ БАЗА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ВОДОЕМА

По общему богатству бентоса Малое Море стоит в ряду высокопродуктивных водоемов. Средняя биомасса донного населения его основного бассейна до глубины 200 м, вычисленная с учетом площадей, занятых различными биотопами, равняется 316 кг на 1 га.³ Из этого количества около

³ М.М. Кожов (1947) дает цифру 220 кг, учитывая при этом площади Мухора, Ольхонских Ворот и северной глубинной части Малого Моря.

80 кг (25%) составляют гаммариды и 27 кг (8%) – моллюски. Оставшаяся часть почти целиком приходится на олигохет (196 кг).

Результаты работы А.Я. Базикаловой и И.К. Вилисовой (1959) показывают, что основной группой, интенсивно потребляемой всеми бентоядными рыбами, являются гаммариды. Относительно слабо и лишь некоторыми рыбами используются моллюски; кормовое значение олигохет – ничтожно (табл. 1). Таким образом, реальную кормовую базу для существующих в Малом Море рыб будут представлять беспозвоночные, составляющие не более 1/3 валовой биомассы бентоса. Для Мухора соотношения будут иными. Здесь на высокопродуктивных илах потребляемые объекты составляют более 80% общей биомассы.

Следует заметить, что выражение «потребляемый» или «используемый» корм не есть синоним распространенного в гидробиологической литературе понятия «кормовой бентос». Последний не включает лишь явно не съедобные объекты, как например крупные моллюски, губки и т. п. Олигохеты всегда включаются в кормовой бентос, хотя далеко не везде они используются рыбами.

Одна из особенностей байкальского биома заключается в том, что олигохеты здесь являются количественно (по биомассе) ведущей группой, но серьезные враги у них имеются лишь среди гаммарид, а не рыб. Поэтому олигохеты и значительная часть вполне съедобных моллюсков, например из родов *Baicalia*, *Valvata* и других, входя в состав кормового бентоса, фактически не являются кормом, так как рыбами не используются.

С этой точки зрения попытки определить в общей форме возможную рыбопродукцию водоема на основании данных лишь о наличной биомассе мало что дают. «Неиспользуемость» рыбами того или иного объекта может иметь слишком много причин, а пути ее преодоления могут быть многообразны.

Для дальнейшего уточнения величины кормовой базы водоема необходимы сведения о скорости воспроизводства биопродукта (биомассы). Нет нужды, однако, сужать рамки таких исследований.

Если мы, например, по совету Г.С. Карзинкина (1952), будем изучать лишь хозяйственно важные объекты, то, вероятно, многие важные явления природы будут упущены, а связи между ними останутся не вскрытыми. Также и ожидать от всякой работы по проблеме продуктивности водоема непосредственных указаний для рыбохозяйственной практики по меньшей мере неосновательно. Слишком мало мы имеем еще и фактического материала, и обобщений в этой области.

Все исследования, так или иначе касающиеся вопросов динамики биологических явлений, протекающих в водоеме, входят в сферу проблемы продуктивности. Все факты, вскрывающие связь между этими явлениями и факторами среды, также имеют к ней непосредственное отношение.

Такое место в проблеме продуктивности мы отводим и для работ по изучению экологии и биологических свойств видов. Исследования такого

рода, проведенные на Байкале, приобретают дополнительный интерес, как и все, что позволяет лучше, всестороннее познать специфику этого замечательного озера.

Здесь мы приведем лишь часть имеющихся материалов по экологии (в широком смысле этого слова) некоторых форм бентоса, а именно тех, которые позволяют впервые для Байкала осветить вопрос о темпах воспроизводства биомассы его аборигенов.

Для подробного анализа популяций и получения необходимых для расчета продукции сведений о размножении, плодовитости, росте, динамике, численности и других биологических свойств было взято четыре массовые формы гаммарид, достаточно типичные для занимаемых ими биотопов и притом легкодоступные для облова количественными орудиями.

Micruropus kluki и *M. possolskii* являются в Малом Море обитателями хорошо прогревающегося летом мелководья (табл. 2, рис. 4–6). Первый, в общем значительно более эвритермный вид, типичен для прибрежных чистых песков, второй – обитатель заиленных грунтов защищенных бухт и солов. *Macropereiopus wagneri* населяет глубинную область Малого Моря с низкой и в значительной степени постоянной температурой. Наконец, *Crypturopus in flatus*, редкий эврибионит среди байкальских гаммарид, равномерно заселяет обширные площади дна водоема начиная от Мухора и до максимальных глубин на севере.

Все эти виды являются руководящими в населении соответствующих биотопов и в той или иной степени используются рыбами (Базикалова и Вилисова, 1959).

При вычислении годовой продукции, т. е. величины биомассы, которую вид отдает тем или иным путем в водоем в течение года, был использован способ, предложенный В.Н. Грезе (1951). В качестве примера приводим материалы, положенные в основу вычисления продукции популяции *Micruropus kluki*, обитающей на песке у Ольхона на глубине 1.5–3.5 м. По данным всех сборов за два года был составлен график (рис. 9) изменений численности и среднего веса особей одного поколения за весь период его существования (полтора года). Затем с кривых были сняты все необходимые данные для расчета продукции (табл. 15).

Таким образом, ежегодно популяция *M. kluki* отдает в водоем с каждого 1 м² площади зоны обитания вида приблизительно 11 г своей массы, что в 2^{1/2} раза превышает среднегодовую или близкую ей исходную, мартовскую (табл. 15) биомассу (коэффициент продукции – П/Б = 2.5).

Однако в Мухоре, т. е. в условиях более высокой температуры, нежели на открытом побережье Ольхона, где рост и созревание организмов идет более быстрым темпом, продуктивность популяции увеличивается. «Здесь этот относительно мелкий вид успевает к концу лета дать еще одно поколение (ср. размерный состав двух популяций в октябре на рис. 10). В результате отношение продукции обоих поколений к исходной биомассе нерестового стада) в начале года будет уже не 2.5, а по крайней мере 4.

Таблица 15

Динамика численности, рост и продукция одного поколения *Micruropus kluki*

Месяцы	Средняя численность на 15 число месяца (в экз./м ²)	Средний вес одного экземпляра на 15 число месяца (в мг)	Средняя биомасса (в мг/м ²)	Количество погибших за месяц (в экз./м ²)	Средний вес одного экземпляра из погибших на 1 число месяца (в мг)	Потеря биомассы (продукция в мг/м ²)
VI	500	0.2	100	—	—	—
VII	2200	0.3	660	4000 ¹	0.4	1600 ¹
VIII	3020	0.7	2114	—	0.5	—
IX	2900	1.4	4060	—	1.1	—
X	2300	2.0	4600	600	1.7	1020
XI	2160	2.2	4752	140	2.1	294
XII	2000	2.4	4800	160	2.3	368
I	1910	2.5	4775	90	2.5	225
II	1800	2.6	4680	140	2.6	286
III	1700	2.8	4760	100	2.7	270
IV	1450	3.3	4785	250	3.0	750
V	1120	4.0	4480	230	3.6	736
VI	880	5.0	4400	240	4.5	1080
VII	630	5.2	3276	250	5.1	1275
VIII	380	5.4	2052	250	5.3	1325
IX	180	5.6	1008	200	5.5	1100
X	40	5.8	232	140	5.7	798
XI	—	—	—	40	5.8	232
Всего	25170	—	55534	—	—	11360
Среднегодовая	2100	—	4.63	—	—	—

¹ Вычислено по данным о количестве размножающихся самок и их плодовитости; цифры суммарные, за весь период размножения популяции.

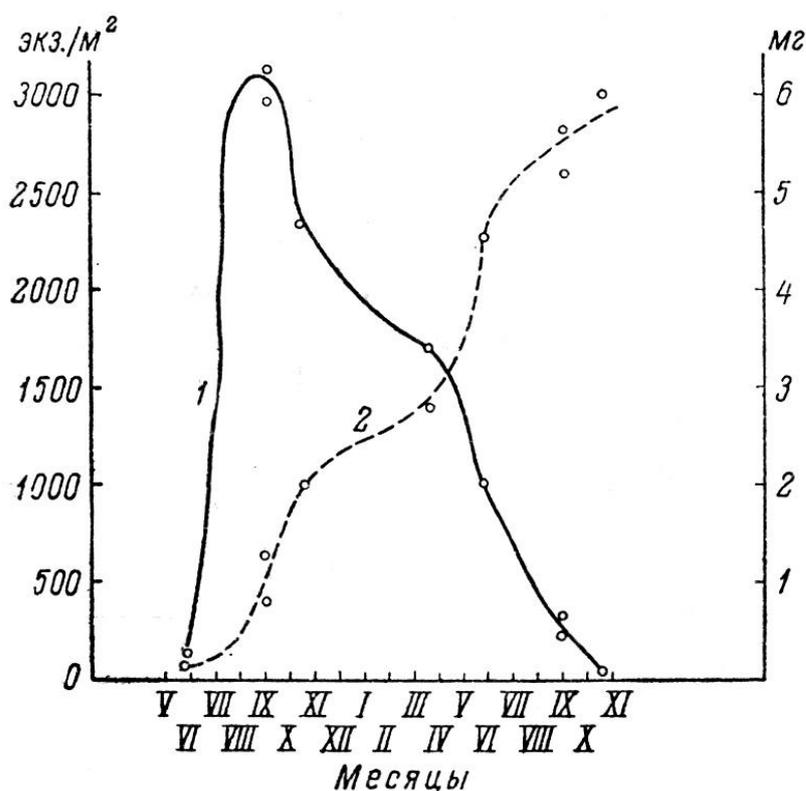


Рис. 9. Кривые изменений численности (1) и веса среднего (2) одного поколения *Micruropus kluki*.

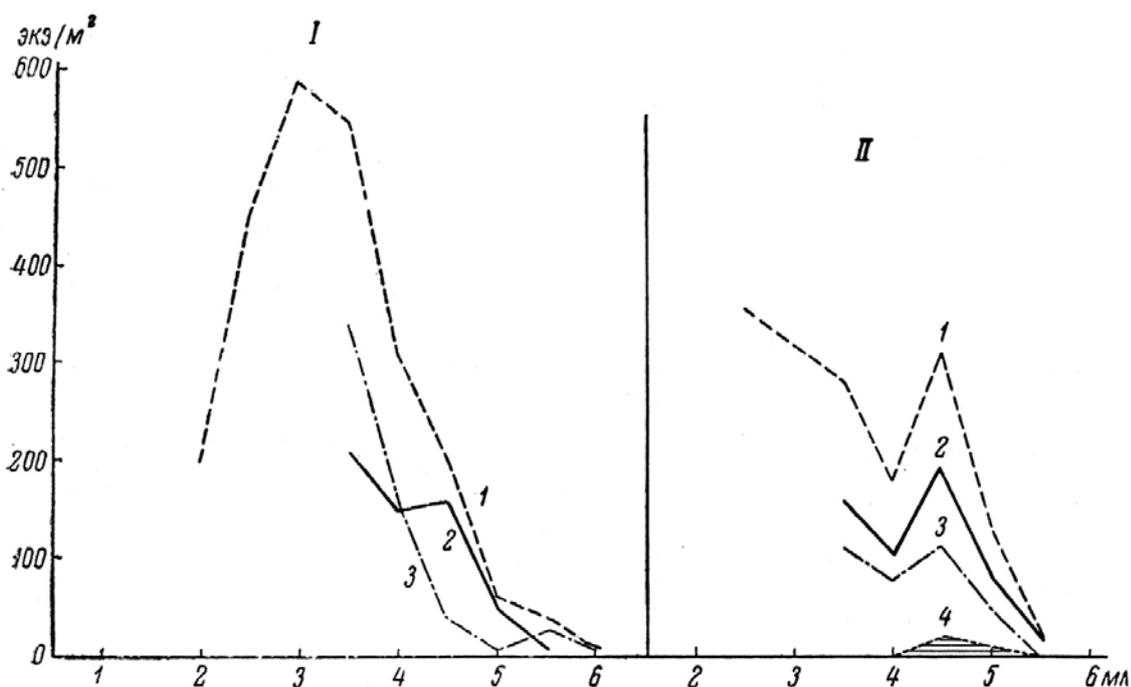


Рис. 10. Размерные кривые популяций *Micruropus kluki* в октябре. I – у мыса Улан; II – у о. Ольхон. 1 – вся популяция; 2 – ♂♂; 3 – ♀♀; 4 – ♀♀ с яйцами.

При аналогичном расчете продукции коэффициенты для других видов, обитающих в Мухоре, *M. possolskii* и *Crypturopus inflatus*, оказались близкими к 3.

У *M. possolskii* цикл жизни такой же, как у *M. kluki* у Ольхона *S. inilatus*, наиболее крупный вид из всех, обладает рядом особенностей биологии – карликовые самцы, двухлетняя продолжительность жизни, высокая индивидуальная плодовитость и т. п. Популяция *S. inilatus* из глубокой области Малого моря (глубина 80 м) в связи с значительно более низкой температурой среды имеет удлиненный, трехлетний цикл жизни. Здесь вид воспроизводит и отдает в водоем меньше тройной величины исходной биомассы. Наконец, обитающий там же *Macroporeiopus wagneri*, видимо, еще более долговечен, его коэффициент П/Б по примерному расчету должен быть менее 1 (0.6 - 0.8).

Из приведенных данных можно сделать следующие выводы. У всех трех подвергнутых изучению байкальских гаммарид, живущих в условиях хорошо прогреваемого мелководья, величина коэффициента продукции практически одинакова и в среднем равна 3. Эта же цифра получена и для обитателя сибирских мелких водоемов – *Gammarus lacustris* (Бекман, 1954).

У обитателей глубокой области темп продуцирования замедлен и коэффициент продукции здесь у некоторых видов может быть меньше 1.

Температура среды прежде всего регулирует продолжительность цикла жизни организмов, а это в свою очередь является одним из существенных факторов для процессов продуцирования живой массы вида.

По размерным кривым популяций конца или начала периода размножения формы можно приближенно судить о длительности ее жизненного цикла. Такой анализ, проведенный нами по ряду видов, показал, что обитатели Мухора в большинстве своем имеют, как и *Micruropus possolskii*, полуторагодовой жизненный цикл. У малого размера *M. ciliodorsalis*, вероятно, как и *M. kluki*, он несколько короче. Отсюда можно предположить, что и коэффициент П/Б у всех этих видов будет колебаться около 3–4 у прибрежных видов основного бассейна циклы преимущественно двухлетние и более. Для них П/Б в редких случаях будет превышать 2.

Неясны детали развития и роста мелких видов рода *Micruropus*, имеющих сложную структуру популяций и столь многочисленных в зоне глубин до 25 м. Вообще при большом разнообразии видов уловить общую связь между их биологическими свойствами и зональностью факторов среды (например, температуры) не всегда удается. Нельзя забывать при этом о существовании дифференцированного пресса хищников. Несомненно, что индивидуальные или групповые (например, у генетически близких видов) особенности биологии форм являются во многих случаях решающими и для объема их продукции.

Из всего сказанного должно быть ясно, что нельзя дать какой-то общий для всего водоема коэффициент продукции его фауны, даже если исходить из данных, полученных для одной систематической группы. Предположительно такая цифра для всего Байкала была все же названа: П/Б=1/3 (Кожов, 1947).

В такой форме эта цифра настолько абстрактна, что ее трудно и обсуждать. Наши материалы дают некоторую возможность более обосновано подойти к вопросам кормности водоема и при необходимости получить приближенную величину реальных ресурсов отдельных видов или их групп, исходя из данных об их ареале (в переводе на площадь) и средней биомассы, помещенных в табл. 8.

Сравнительно с имеющимися в литературе данными, характер воспроизводства биомассы байкальскими организмами бентоса представляется мало специфичным. Особенно это ясно видно из сравнения П/Б видов, обитающих в собственно небайкальских условиях (мелководные заливы). Саму по себе величину П/Б, которая для большинства гаммарид Малого Моря превышает 1, по-видимому, нельзя считать слишком маленькой. Необходимо учесть, что наилучше используемая рыбами часть бентоса концентрируется на относительно малых глубинах, она же и более быстро восстанавливается.

ЛИТЕРАТУРА

Базикалова А.Я. (1945). Амфиподы озера Байкала. Тр. Байкальск. лимнолог. ст., т. XI.

Базикалова А.Я. (1959). Новые виды амфипод из Малого Моря. Тр. Байкальск. лимнолог, ст., т. XVII.

Базикалова А.Я. и И.К. Вилисова (1959). Питание бентоядных рыб Малого Моря. Тр. Байкальск, лимнолог, ст., т. XVII.

Бекман М.Ю. (1954). Биология *Gammarus lacustris* Sars прибайкальских водоемов. Тр. Байкальск, лимнолог, ст., т. XIV.

Бочкарев П.В., К.К. Вотинцев, В.Н. Яснитский (1950). Об энергии фотосинтеза некоторых макрофитов озера Байкал. Докл. Акад. наук СССР т. 70 № 3.

Бронштейн З. С. (1947). Ostracoda пресных вод. Фауна СССР, Ракообразные, т. II, вып. 1. Изд. АН СССР, М.–Л.

Броцкая В.А. и Л.А. Зенкевич (1939). Материалы по количественному учету донной фауны Баренцева, Белого и Карского морей. Тр. Всесоюзн. научно-исслед. инст. рыбн. хоз. и океанографии, т. IV.

Буров В. и М.М. Кожов (1932). К распределению донной фауны в Малом Море на Байкале. Тр. Вост.-Сиб. унив., № 1.

Вилисова И.К. (1959). Зоопланктон Малого Моря. Тр. Байкальск, лимнолог, ст., т. XVII.

Грандилевская - Дексбах М.Л. (1935). Материалы к биологии Chironomidae различных водоемов. Тр. лимнолог, ст. в Косине, вып. IV.

Грезе В.Н. (1951). Продукция *Pontoporeia affinis* и метод ее определения. Тр. гидробиолог. общ., т. III

Гусев О.К. (1956). Ручейники северо-восточного Байкала. Природа, № 12.

Дексбах Н.К. (1943). О зональности пресноводных водоемов. Изв. Всесоюзн. Географ. Общ., т. 75, в. 1.

Дорогостайский В.Ч. (1923). Вертикальное и горизонтальное распределение фауны оз. Байкала. Сб. тр. проф. и препод. Ирк. унив., вып. 4.

Жадин В.И. (1940). Фауна рек и водохранилищ. Тр. Зоол. Ин-та АН СССР, т.5, в. 3-4.

Жадин В.И. (1950). Общие вопросы, основные понятия и задачи гидробиологии пресных вод. Жизнь пресных вод, т. III, Изд. АН СССР, М.–Л.

Зернов С.А. (1949). Общая гидробиология. М. 2-е изд.

Карзинкин Г.С. (1952). Основы биологической продуктивности водоемов. Пищепромиздат, М.

Кожов М.М. (1931). К познанию фауны Байкала, ее распределения и условий обитания. Изв. Биолого-географ. научно-исслед. инст., Иркутск, гос. унив.

Кожов М.М. (1936). Моллюски озера Байкала. Тр. Байкальск, лимнолог, ст., т. VIII.

Кожов М.М. (1947). Животный мир озера Байкал. Иркутск.

Кожова О.М. (1959). Фитопланктон Малого Моря. Тр. Байкальск, лимнолог, ст., т. XVII.

Ламакин В.В. (1952). Ушканьи острова и проблема происхождения Байкала. Географгиз, М.

Леванидова И.М. (1948). К вопросу о причинах несмешиваемости байкальской и палеарктической фаун. Тр. Байкальск, лимнолог, ст., т. XII.

Лепнева С. Г. (1950). Жизнь в озерах. Жизнь пресных вод СССР, т. 3. изд. АН СССР М.-Л.

Миклашевская Л. Г. (1935). Материалы к познанию биологической продуктивности дна Байкала. Тр. Байкальск, лимнолог, ст., т. VI.

Мордухай - Болтовской Ф.Д. (1946). О каспийских ракообразных в реках северного побережья Азовского моря. Докл. Акад. наук СССР, т. 52, № 5.

- Патрикеева Г.И. (1959). Донные отложения Малого моря. Тр. Байкальск. лимнолог. ст., Т. XVII.
- Россолимо Л.Л. (1953). Очерки по географии внутренних вод СССР. Учпедгиз, М.
- Россолимо Л.Л. (1959). Некоторые черты температурного режима Малого моря. Тр. Байкальск. лимнолог, ст., т. XVII.
- Совинский В.К. (1915). Amphipoda озера Байкала. Зоолог, исслед. Байкала. (Старостин А.) Starostin A. (1928). Zur Kenntnis der Molluskenfauna des Baikalsees. Arch. Naturgesch., Abt. A, XXXII,
- Талиев Д.Н. (1955). Бычки-подкаменщики Байкала (Cottoidei). Изд. ан СССР, М.-Л.
- Толмачев В.А. (1959). К гидрохимии Малого моря. Тр. Байкальск, лимнолог, ст т. XVII.
- Турпаева Е.П. (1954). Типы морских донных биоценозов и зависимость их распределения от абиотических факторов среды. Тр. инст. океанологии, т. XI.
- Шаронов И. В. (1951). Личинки тендипедид озера Севан. Тр. Севанской гидробиол. ст., т. XII.
- Michaelsen W. (1905). Die Oligochaeten des Baikalsees monographisch bearbeitet. Wiss. Ergebn. eines Zool. Exped. nach dem Baikalsee, Lief. 1.
- Segestrale S.G. (1954). The freshwater Amphipods, Gammarus pulex (L.) and Gammarus lacustris G. O. Sars, in Denmark and Fennoscandia. Soc. bcien. Fennica, Com. Biol., XV, 1.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕНТОСА⁴

Первые и единственные до последнего времени данные по количественной оценке бентоса Селенгинского района Байкала были опубликованы в 1935 г. Л.Г. Миклашевской. Ею были обработаны материалы Байкальской экспедиции и станции Академии наук за 1925–1933 гг., которые, в частности по данному району, состояли из 31 дночерпательной пробы; из них 11 были взяты в литорали (до 20 м), 15 – в сублиторали (20–100 м) и 5 – на глубине 100–160 м. В статье помещены таблицы со средним по группам животных количеством особей и их весом для разных глубин и типов грунтов. Отмечается богатство района бентосом, вплоть до наибольших исследованных глубин. Несколько более подробно изучались Биолого-географическим институтом Иркутского университета придельтовые водоемы – Посольский и Истокский соры, зал. Провал. Результаты этих исследований, проводившихся в 1938–1944 гг., изложены в книгах М.М. Кожова (1947, 1962).

В статье используются в основном материалы, собранные автором за период с июня по октябрь 1958–1962 гг.; состоят они из 355 проб (дночерпатель Петтерсона, 0.1 м²), взятых в открытой части акватории и 76 – в зал. Провал и сорах (рис. 1 – см. вкл. стр. 64–65).

Для получения наиболее общей количественной характеристики бентоса все данные были сгруппированы сообразно принятой ранее схеме вертикального расчленения Байкала па зоны. Это позволяет сравнить между собой средние показатели, полученные для отдельных районов озера. Удобно такое обобщение и для привязки к данным по питанию рыб (Устюжанина–Гурова, наст. сб.). Игнорируется в этой схеме внутризональное биотопическое разнообразие, влияние которого на развитие жизни всегда можно рассматривать особо. К этому следует добавить, что донные отложения авандельты представлены почти повсеместно лишь разновидностями илов и лишь узкая полоса у берега и подводной гривы занята песками (Голдырев и др., наст. сб.).

Таблица 1

Средняя биомасса бентоса (в г/м²) в разных районах Байкала

Зона, м	Южный Байкал	Селенгинский район	Малое Море	Баргузинский залив
Литораль, 0–20	22.2	23.6	35.0	20.0
Сублитораль, 20–100	14.1	25.3	32.2	33.2
Батналь, 100–250	12.4	19.5	22.3	20.4

⁴ Опубликована в: Труды Лимнологического института СО РАН. – Л.: Наука, 1971. – Т. 12 (32). – С. 114–126.

Биомасса бентоса литорали (в г/м²), по участкам
(в скобках – количество станций)

Зона, м	По- соль- ский (22)	Исто- кский (9)	Шаман- ский (28)	Харауз (66)	Протока Средняя (10)	Протока Северная (30)	Сахалин— Облом (14)	Енхалук— Сухая (16)	Сред- нее, г/м ²
0—5	5.6	5.2	9.8	25.7	12.0	7.3	5.8	3.8	9.4
5—20	21.3	18.7	17.6	107.0	18.0	11.4	26.2	15.9	29.5

Табл. 1 показывает, что Селенгинский район отличается от примыкающих к нему акваторий южной половины Байкала⁵ значительным богатством жизни в сублиторали, батии и даже верхней абиссали (для последней на глубинах 250–500 м средняя биомасса равна 11.8 г/м², а для всего южного Байкала, без Селенгинского района – 7.1 г/м²). Вместе с тем обнаруживается сходство нашего района с крупными заливами Байкала, особенно с Баргузинским, режим которого находится также под сильным влиянием стока мощной реки.

В различных частях прибрежной области столь большой протяженности (более 70 км) условия обитания имеют свои особенности. На крайние участки, особенно южные, расположенные на суженной береговой платформе и вне непосредственного воздействия стока Селенги, сильнее сказывается влияние вод открытого Байкала; здесь преобладают чистые, хорошо отсортированные пески. Вблизи дельты пески содержат повышенное количество пелитовой фракции, и режим седиментации речных выносов приобретает значение важнейшего экологического фактора. Последним объясняется, например, высокая плотность донного населения озера в районе впадения наиболее мощной дельтовой протоки – Харауз (табл. 2).

В нашем материале бентос представлен восемью группами животных, в основном макроформ (табл. 3). Некоторые представители водных насекомых, встречавшихся изредка у берега дельты и в заливах, не включены в таблицу ввиду их ничтожного количества.

Население пояса дна малых глубин открытого побережья и песчаных фаций полузамкнутых придельтовых водоемов имеет много сходного как в величине общей биомассы, так и в количестве составляющих ее животных. Все же в заливах биомасса в среднем несколько выше, больше полихет-манаянки, а также моллюсков, состав которых пополняется здесь рядом крупных палеарктических форм.

Наиболее близки условия существования соровой фауны к таковым в самом верхнем горизонте литорали открытой авандельты, особенно в местах, защищенных баром от губительного воздействия сильной волны (А.Я. Базикалова, наст. сб.). Характерно, что байкальский элемент песчаной фауны в сорах (главным образом амфиподы и олигохеты) составляет не

⁵ По работе Бекман и Деньгиной (1969).

менее половины сравнительно высокой биомассы бентоса этих, в остальном обычных мелководных эвтрофированных водоемов (насыщенность экологических ниш).

Таблица 3

Состав и биомасса донного населения Селенгинского района (в г/м²)

Группа	Посольский сор		Залив Провал		Зоны открытого озера, м						средняя численность в зоне максимальной биомассы, экз./м ²
	1—3 м	3—4 м	3—4 м	3—5 м	0—5	5—20	20—50	50—100	100—250		
	пески	алеуритовые илы	пески	алеуритовые илы	пески	пески и крупные алеуриты	Алеуритовые илы		глинистые илы		
Амфиподы	8.23	4.02	3.60	5.20	3.38	5.61	6.50	5.28	4.49	3240	
Моллюски	2.10	2.74	1.90	5.34	0.28	1.18	0.54	0.24	0.05	425	
Олигохеты	5.78	4.83	3.45	6.28	5.54	21.24	18.97	17.72	14.43	—	
Полихеты	0.87	4.16	1.42	1.14	0.06	0.58	0.26	0.16	0.05	1810	
Планарии	—	—	—	—	0.03	0.32	0.36	0.14	0.18	35	
Шиявки	0.13	0.98	0.05	0.06	—	+	0.08	+	—	—	
Остракоды	0.17	2.85	0.18	3.07	0.05	0.31	0.33	0.38	0.33	1060	
Хирономиды	0.73	8.00	0.12	0.75	0.08	0.27	0.11	0.08	0.06	260	
Всего	18.03	27.59	10.82	21.85	9.42	29.51	27.15 ± 1.50	24.0 ± 2.60	19.59 ± 3.30		

Примечание: величины для зоны 0—5 и 5—20 м рассчитывались через осреднение данных по 8 участкам (табл. 2); средняя биомасса для всей литорали (табл. 1) получена с учетом размера площадей между изобатами.

На илистых грунтах сорос бентос сравнительно богаче, чем на песчаных. Это отразилось на величине средней биомассы залива Провал (18.2 г/м²) и Посольского сора (22.6 г/м²), рассчитанной с учетом площадей, занятых разными грунтами; по сравнению с указанной для таких же глубин открытого побережья она оказалась в два с лишним раза более высокой.

Существенные различия можно заметить в составе пелофильного населения сорос и литорали авандельты — на илах литорали резко повышается значение олигохет, в сорос — увеличивается количество хирономид, моллюсков и других животных.

Более наглядное представление об изменениях основного состава животного населения в различных местообитаниях дает табл. 4.

Характерно, что на всех биотопах авандельты в биомассе преобладают олигохеты. Вообще на всем диапазоне глубин от 5 до 250 м сохраняется на редкость единообразное соотношение групп животных; несколько отличается в этом отношении лишь верхний горизонт литорали. На втором месте за олигохетами стоят амфиподы, составляющие 36% общей биомассы верхней литорали и около 20% во всех других зонах. Совершенно незначительна роль моллюсков (менее 5%) и всех других животных вместе взятых, которые в сорос, наоборот, имеют ведущее значение. По сравнению

с этим в бентосе сублиторали и батии Южного Байкала в целом олигохеты занимают более скромное место (52–66%, по Бекман и Деньгиной, 1969), не говоря уже о литорали, где в зависимости от типа грунта – песчаного или каменистого, – их доля в среднем колеблется от 5 до 40%; амфиподы и здесь составляют во всех зонах до 250 м 20–30% биомассы, а прочие – не более 5%. Зато значительный вес имеют моллюски (в основном гастроподы) – до 63% на камнях, 31% на плотных песках литорали и 15% в сублиторали. В Селенгинском районе отсутствуют биотопы, необходимые для существования данной группы эндемичной фауны Байкала, и в силу этой характернейшей своей черты район занимает особое место в биологии озера.

Таблица 4

Групповой состав бентоса в различных местообитаниях в % от общей биомассы (в скобках – количество станций)

Группа	Посольский сор		Зоны открытого озера, м				
	1–3 м, пески (5)	3–4 м, алевритовые илы (15)	0–5 м, пески (70)	5–20 м, пески и алевриты (125)	20–50 м, алевритовые илы (77)	50–100 м, алевритовые илы (41)	100–250 м, глинистые илы (31)
Олигохеты . . .	32	17	59	72	70	74	74
Амфиподы . . .	46	15	36	19	24	22	23
Моллюски . . .	11	10	3	4	2	1	+
Прочие	11	42	2	5	4	3	3

Все группы животных, в том числе и малозначимые по биомассе, имеют свою зону максимума (табл. 3). У большинства она находится в области глубин 5–50 м, т. е. в зоне наибольшего общего обилия жизни.

По распределению величин средней биомассы различных групп беспозвоночных, видимо, можно судить и о том, как они реагируют на изменения среды, связанные с увеличением глубины водоема. Получается, что на моллюсках, хирономидах и полихетах эти изменения сказываются более сильно, чем на других группах – вывод, подтверждающий закономерности зонального распределения организмов, установленные на фаунистическом материале.

Выше все количественные данные по бентосу, имевшиеся в нашем распоряжении, были представлены в виде средних величин. Информацию другого рода дает график распределения сгруппированных величин биомассы по частоте их встречаемости в выборке (рис. 2). Очевидно, интерес представляет то, что даже на значительной глубине – 100–250 м, – высокая биомасса, превышающая 50 г/м², не столь уж редка (10% случаев); размах колебаний величин в зоне 20–100 м несколько меньше, кривая распределения ближе к нормальной и ошибка средней невелика (25.3 ± 1.4 г/м²). Очень характерно для этой наиболее заселенной зоны, что из большого количества взятых здесь станций (n=118) не встретилось ни одной, где биомасса была бы ниже 5 г/м².

Материал по бентосу из литорали весьма велик – 195 станций, однако, как уже говорилось, эта зона отличается разнообразием биотопов и соответственно биоценозов. Поэтому, чтобы не объединять в одну выборку заведомо разнокачественный материал, были выделены пробы, взятые на песчаных грунтах. Полученный ряд (рис. 2, в) оказался достаточно компактным, а некоторая его асимметрия обязана редким случаям встречи высоких биомасс (за счет олигохет) в местах, где песчаный грунт заилен несколько больше обычного.

Размах колебаний величины биомассы, встреченной в литорали на илистых грунтах, особенно велик – от 10 до 360 г/м²; при использованной ранжировке вариант статистический ряд не влез бы в масштабы, нашего графика. Такое распределение частот относится к типу логнормального и свидетельствует о сильно выраженной неоднородности выборки.

Таблица 5

Гранулометрический состав грунтов на разрезе от устья Харауза, по Л.А. Выхристюк (Голдырев и др., наст. сб.)

Глубина, м	Фракции, мм				Средний диаметр, Мд	Тип осадка
	0,5–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01		
5	0.22	80.18	15.20	4.1	0.12	Песок
7	0.35	26.7	63.0	9.9	0.06	Крупный алевритовый ил
20	0.5	12.2	55.6	31.7	0.03	Мелкий алевритовый ил
35	1.1	15.7	41.6	41.6	0.02	То же
27	8.0	75.1	5.9	11.0	0.14	Песок
(грива)						
70	0.9	10.3	35.4	53.3	0.009	Глинистый ил
120	1.0	9.7	33.3	56.0	0.0089	То же

Объясняется это тем, что в совокупность данных по биомассе всей литоральной зоны входят и материалы, относящиеся к весьма специфическому его участку, расположенному против устья главной дельтовой протоки Селенги – Харауза. Последнее подтверждается сравнением пяти профилей на рис. 3, а–д. Здесь на материалах весенней съемки района можно более детально проследить влияние рельефа дна и смены отложений на формирование донной жизни исследуемой акватории.

Тип донных отложений определялся во взятых дночерпателем пробах визуально, с последующей корректировкой по карте Л.А. Выхристюк (Голдырев и др., наст. сб.).

Данные того же автора использованы для характеристики механического состава осадков на разрезе от протоки Харауз (табл. 5).

Особенностью донных отложений авандельты и района к северу от нее является то, что в формировании их вещественного состава значительную роль играет растительный детрит, главным источником которого, видимо, служат размываемые почвы дельты Селенги.

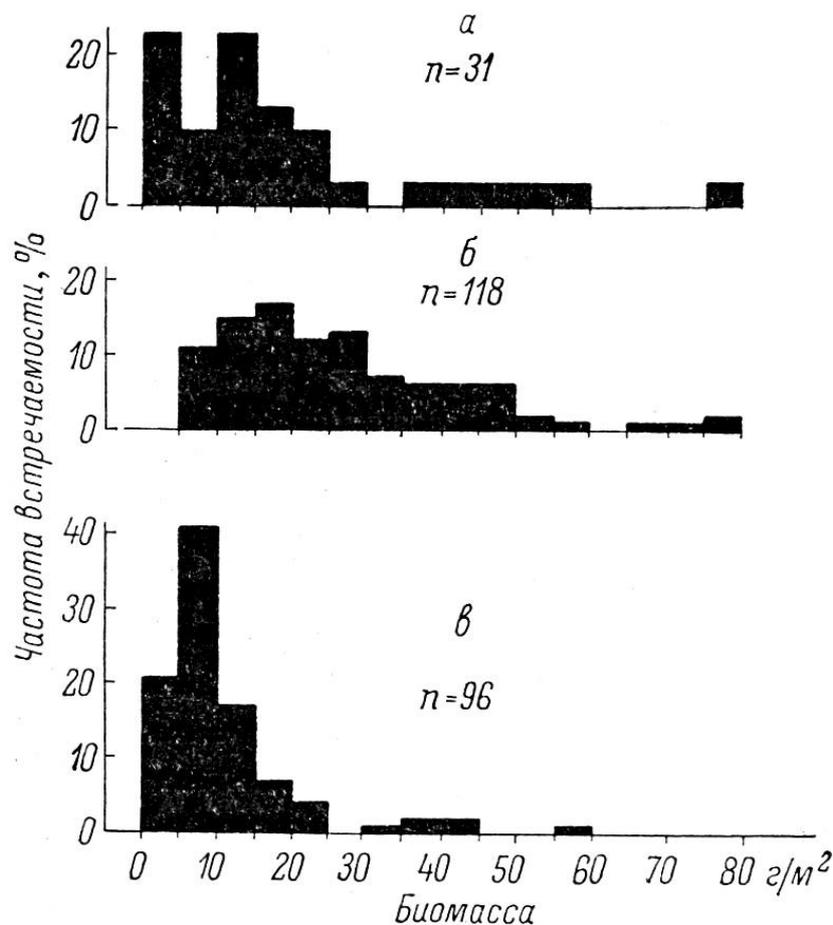


Рис. 2. Статистическая характеристика распределения биомассы бентоса по зонам глубин: *а* – 100–250 м; *б* – 20–100 м; *в* – 0–20 м, на песках литорали.

Поскольку считается, что аллохтонный растительный материал имеет большое трофическое значение для донных сообществ Байкала (Кожов, 1947), была сделана попытка приближенно оценить его количество в отложениях и сопоставить затем с обилием обитающих в том же месте беспозвоночных. Для этого грунт, взятый дночерпателем, промывался в мешке из газа № 18–20, остаток фиксировался формалином, и сырой детрит после извлечения животных взвешивался. Это было сделано примерно в 100 пробах, взятых в разных точках района, в том числе и на станциях пяти разрезов, представленных на рис. 3.

Краевые разрезы – от Посольска на юге и р. Сухой на севере района – пересекают всю выполненную песками и алевритами прибрежную платформу, заканчиваясь на крутых склонах южной и средней котловинах озера. Современные осадки удерживаются на этих склонах не везде, обнажая местами пласты плотной (древней?) глины. У Посольска такая глина обнаружена на глубине 220 м, а против р. Сухой – на глубине 105 м. Здесь же, но на глубине 225 м, дночерпатель захватил мягкий ил с большим количеством мелкого, отсортированного по размерам частиц растительного детрита (рис. 3, д).

Разрез от протоки Северной проходит по северному краю открытой авандельты. Здесь мелководная, заполненная мелкозернистыми песками

платформа довольно узка, но склон достаточно пологий – и на нем идет интенсивное накопление алевритовых, глинистых частиц и растительных остатков.

Наконец, разрезы от протоки Харауз и Средней пересекают центральную, наиболее широкую часть авандельты. На ровном пологом профиле, изображенном на рис. 3, в, развита зона песков и алевритов с малым количеством детрита. Разрез от Харауза сечет подводную возвышенность – гриву; неровности рельефа и непосредственное влияние выносов крупной реки нарушают зональный характер расположения осадков. Именно в силу своих особенностей этот разрез дает материал, который позволяет лучше понять общие закономерности формирования жизни водоема. Рассмотрим его более подробно.

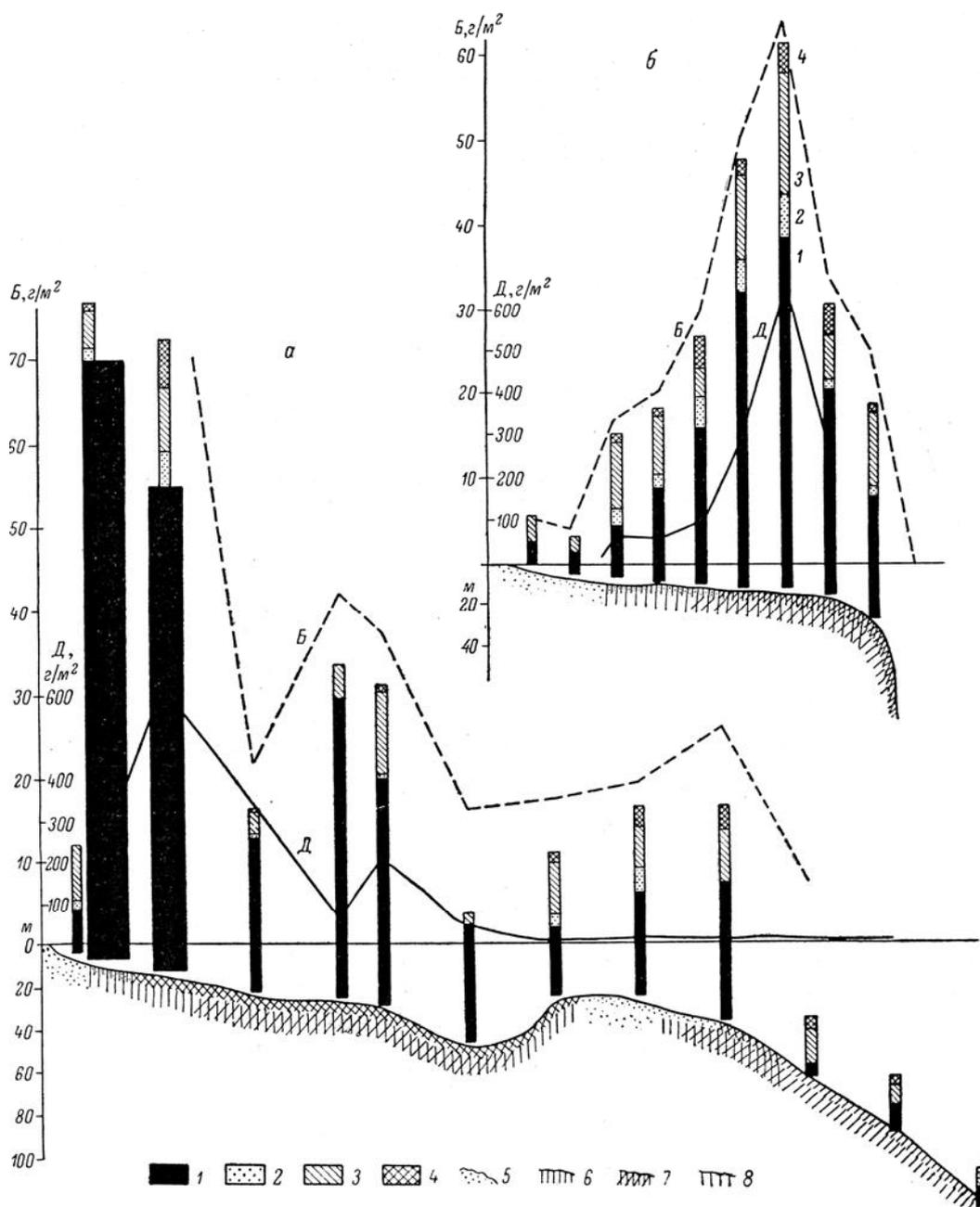


Рис. 3. Распределение биомассы бентоса (Б) и растительного детрита (Д) по разрезам от береговых ориентиров.

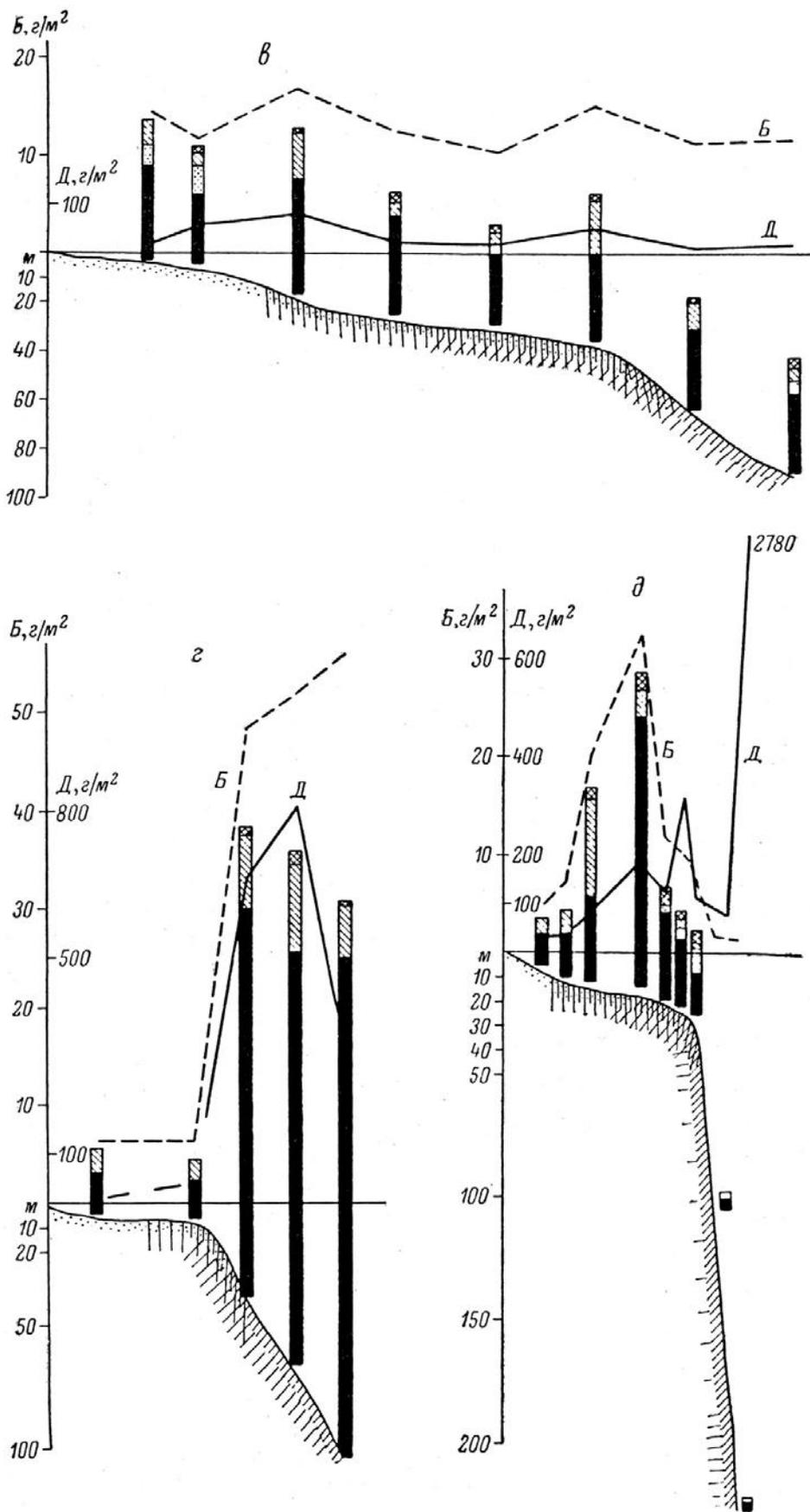


Рис. 3 (окончание). *а* – протока Харауз; *б* – Посольский сор; *в* – протока Средняя; *г* – протока Северная; *д* – речка Сухая. 1 – олигохеты; 2 – моллюски; 3 – амфиподы; 4 – прочие; 5 – пески; 6 – крупные алевриты; 7 – мелкие алевриты; 8 – глинистые илы.

На малые глубины вблизи устья интенсивно поступает материал, выносимый рекой и состоящий преимущественно из тонкозернистых частиц. Одновременно под сильным, но изменчивым во времени, воздействием волнения, ветровых и стоковых течений этот материал подвергается сортировке и разносу, в результате чего в прибрежной зоне оседают наиболее крупные фракции. Это характерные селенгинские мелкозернистые пески, в которых почти отсутствуют частицы диаметром более 0,25 мм (табл. 5). Населена зона небогатой фауной из амфипод и некоторого количества олигохет. Среди них отсутствуют или редки виды, обычные для более грубых песков верхней литорали Байкала.

На некотором удалении от берега, а именно в 1–1.5 км, обстановка резко меняется. Вынутый из дночерпателя монолит алевроитового ила на всю толщину пронизан массой олигохет. Кроме олигохет, которые составляют здесь почти 90% биомассы комплекса, и вездесущих амфипод, в довольно большом количестве присутствуют моллюски из сфериид (Базикалова, наст, сб.); в массе попадает полихета (до 16 тыс. экз./м²), встречаются хирономиды, планарии и другие животные. Это так называемое продуктивное пятно, довольно сложной и, видимо, флюктуирующей конфигурации, прослеживается на расстоянии до 3 км от устья.

Далее от берега по разрезу, на глубинах более 20 м, картина снова меняется. Количество червей уменьшается до средней для литорали и сублиторали нормы (табл. 3 и 4), почти исчезают моллюски. Фауна здесь типичная для илистых грунтов, широко распространенная на всем мелководье до 50-метровой изобаты.

На гриве снова появляется песок, однако преобладающей фракцией в этих отложениях являются алевроиты; велика и примесь пелитовых частиц что и отличает их от песков побережья. Поэтому понятно, что на таких песчанистых илах (пелита более 10%) роль олигохет в комплексе остается ведущей. Вместе с тем весьма характерно, что в качестве второстепенного элемента здесь присутствуют двустворчатые моллюски, на этот раз один вид – *Galileja raddei*, встречающийся и на других грунтах и глубинах, но здесь процветающий. За гривой с увеличением глубины биомасса бентоса убывает. С переходом на глинистые илы в фауне появляются глубоководные элементы.

Добавлением к рис. 3 служит табл. 6.

Общая картина распределения бентоса по разрезу, по осредненным за ряд рейсов величинам, остается прежней, отличаясь от рис. 3 лишь в некоторых деталях. Так, например, повторными работами явно обозначилось увеличенное количество разных групп животных в борозде, перед гривой; заметно отличаются величины биомассы олигохет и моллюсков на отдельных станциях разреза и т. д., что необходимо отнести за счет случайности результатов разовой съемки. Особенно это касается животных малоподвижных, образующих кучные поселения.

Сравнительная оценка этого свойства организмов была получена при исследовании распределения разных групп животных, обитающих сов-

местно на одном достаточно однородном биотопе. Выбранный участок располагался на подводной гриве, где на глубине 25–27 м было взято четыре серии дночерпательных проб по 8–10 проб в каждой. В трех из них определялся вес амфипод и моллюсков, в одной – моллюсков и олигохет. Во всех случаях коэффициент вариации (v) у моллюсков (*Galilela raddei*) колебался от 43 до 101%, в среднем – 73%; у амфипод он равнялся в среднем 32%, изменяясь в отдельных сериях от 12 до 52; у олигохет $v=57\%$.

Таблица 6

Распределение биомассы (в $г/м^2$) характерных групп донного населения на поперечном разрезе авандельты от устья Харауза (средние за 8–10 рейсов)

Глубина, м	Количество станций	Олигохеты	Амфиподы	Моллюски	Полихеты
2–5	28	21.3	4.1	0.8	<0.1
7–8	16	97.0	10.4	2.9	0.1
16–20	15	84.3	9.2	6.9	3.8
25–30	11	25.1	5.3	0.3	0.16
40–48 (борозда)	9	32.8	11.1	0.4	0.18
25–28 (грива)	12	21.5	11.2	2.0	0.28
60–70	15	19.0	6.9	0.2	0.06
100–130	11	5.9	3.0	0.2	0.12

Из этих же сборов были подвергнуты статистической обработке данные по плотности поселений ряда видовых популяций амфипод. Для всех них получены довольно близкие показатели: $v=25–42\%$ по количеству особей и примерно того же порядка – по биомассе, т. е. существенно отличные от таковых для моллюсков.

Обзор материала показывает, что относительно небольшие отклонения от очевидного биотопического однообразия района существенно влияют на характер распределения донного населения, если судить об этом даже по таким грубым показателям, как общая и групповая биомасса бентоса. Относительно же роли трофического фактора можно высказать следующие соображения.

Выше в качестве одного из вероятных источников пищевого материала для беспозвоночных был назван аллохтонный растительный детрит. Рис. 3 показывает, что в целом изменения величины биомассы и детрита на разрезах, за некоторыми исключениями, идут согласованно. Однако, сопоставляя между собой данные разных разрезов, можно убедиться, что количественной связи между этими компонентами нет. О том же свидетельствует и график связи (рис. 4), построенный по всем имеющимся у нас материалам. Максимальная плотность донного населения (100–300 и более $г/м^2$) наблюдается в литорали, наибольшее же количество макроскопического детрита содержат мелкоалевритовые илы в сублиторали и даже глубже – на уступах обрывистых склонов батиаля (рис. 3, д). Высоким и очень высоким биомассам соответствует обычно среднее количество дет-

рита и, наоборот, на относительно больших для нашего водоема скоплениях последнего плотность населения оказывается незначительной. К этому следует добавить, что оформленные растительные остатки встречаются во всей захватываемой дночерпателем толще ила, т.е. в скоплениях многолетней давности; это говорит о том, что, попадая в осадок, они не подвергаются значительной переработке гетеротрофными организмами, а также о стойкости и, следовательно, о малой пищевой ценности заключенного в них органического вещества.

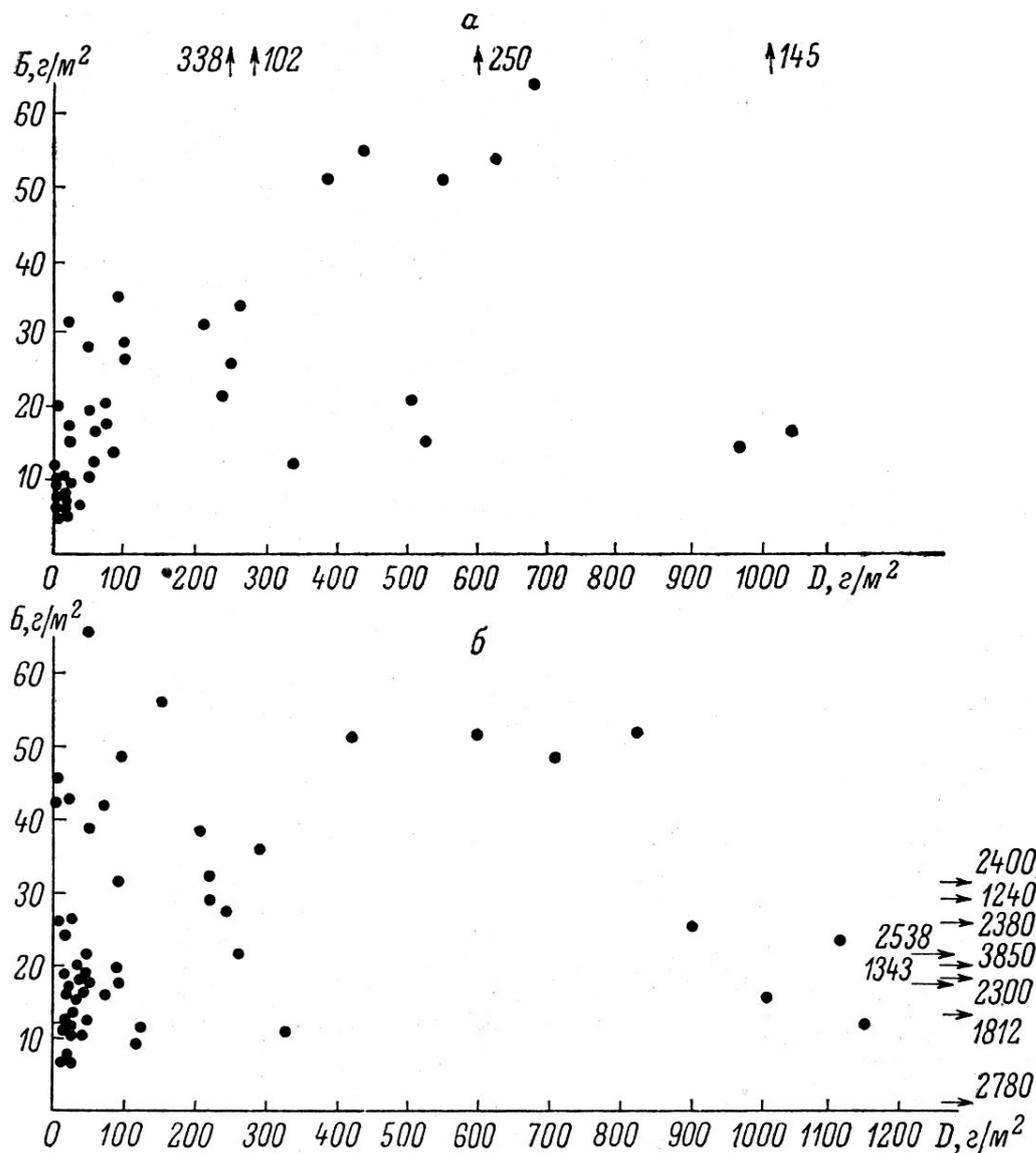


Рис. 4. График связи между распределением бентоса (Б) и растительного детрита (Д). а – в зоне 0–20 м; б – в зоне 20–100 м.

Несомненно, что более существенный и быстро реализуемый в трофической сети водоема эффект оказывают мелкодисперсные фракции речных выносов; в их составе сток фитопланктона имеет значительный вес. Для 1959 г., например, было подсчитано, что Селенга внесла в озеро 9 тыс. т водорослей (Поповская и Вотинцев, 1964), что в пять раз превысило

среднегодовой запас фитопланктона на мелководье. При этом на 1 м² акватории в 5000 км² пришлось в среднем по 18 г водорослей. Полноценным органическим веществом обогащается озеро и за счет других компонентов речного стока (Тарасова, наст. сб.). Видимо, немало выносит Селенга и бентических животных. По данным Н.В. Вершинина (1964), во время весеннего паводка сток биомассы бентоса достигал 4.1 г в час через 1 м² поперечного сечения реки. Этим же объясняются и местные скопления ряски на мелководье.

Значение трофического фактора в формировании и размещении комплексов донных организмов трудно переоценить. Обсуждение нашего материала в этом плане представляет известный интерес. Для этого прежде всего надо перейти на терминологию трофологии, что не представляет больших трудностей в силу относительной простоты (на уровне таксонов высокого ранга) структуры байкальской фауны.

Действительно, выделяя по способу и источнику питания так называемые пищевые группировки, можно олигохеты отнести к детритоядным животным, безвыборочно заглатывающим или грубо сортирующим грунт⁶.

Об амфиподах известно, что эти рачки склонны к всеядности и хищничеству и владеют многими способами добычи пищи, однако в основном это животные, собирающие детрит с поверхности грунта. Сходный с ними тип питания имеют моллюски – гастроподы и остракоды. К сестоноядным принадлежат двустворчатые моллюски и полихета – манаюнкия, которая, впрочем, может и собирать частицы с поверхности осадка. Наконец, пиявки, планарии и частично гастроподы (*Benedictia*) составляют группу хищников и трупоедов.

Согласно основополагающим работам трофологов-океанологов (Сokolova, 1962, 1964; Нейман, 1963, 1964, и др.) дальнейший анализ требует выяснения биоценотической структуры населения бентали. Однако рамки настоящей статьи не позволяют осветить этот большой и важный вопрос, требующий специального изучения – ведь для Байкала его разработка, по существу, еще и не начиналась! Имеются здесь и принципиальные, пожалуй, даже непреодолимые трудности, связанные с невозможностью дать более или менее точное количественное выражение видовой структуры группировок, где руководящими формами являются олигохеты. Преобладание в фауне Байкала представителей семейства лумбрикулид еще более осложняет разделение совместно существующих видовых популяций.⁷ Тем не менее, самое общее представление о трофической структуре донного населения селенгинского района Байкала можно получить и на основании уже выше приведенных данных. Они говорят о том, что здесь наиболее распространенной по способу и источнику питания является группировка безвыборочных детритоедов.

⁶ Один вид среди них – хищник.

⁷ По этой же причине числовые показатели массовых видов олигохет в статье Базикаловой (наст. сб.) не претендуют на точность.

Степень доминирования этой пищевой группировки в сообществах возрастает с глубиной и в местах интенсивного осадконакопления («продуктивное пятно», борозда); лишь в самом верхнем горизонте литорали лидирующими становятся отсортировывающие детритоеды, которые во всех других зонах занимают по значению в общей биомассе второе место. Так, подробные исследования прибрежной области в двух пунктах авандельты – у Шаманки и близ протоки Северной – показали, что на песках верхнего горизонта литорали до глубины 2 м олигохеты составляют в среднем лишь 8% от общей биомассы населения, состоящего в основном из амфипод, но уже на 2–5 м червей – 62%, а в зоне 5–10 м – 70%. Весьма характерно размещены сестоноеды: их количество увеличивается в местах усиленной седиментации (приустьевые участки) и там, где возрастает интенсивность транзита взвешенного материала (грива); однако в сообществах сестоноеды нигде не доминируют,

Четко прослеживается зависимость обилия животных, питающихся захороненным в грунтах детритом, от скорости поступления пищевого материала в отложения (Бекман и Мизандронцев, наст. сб.). В качестве относительных показателей интенсивности этого процесса используются некоторые компоненты химического состава грунтовых растворов, а также бактериальная флора осадков. Только особыми, улучшенными условиями питания можно объяснить резкое увеличение плотности поселений олигохет (в пять раз превышает средний ее уровень для зоны) вблизи устья Харауза.

Таким образом, общие закономерности формирования донной жизни в зависимости от трофического фактора, установленные на морях и океанах, находят свое подтверждение и на нашем водоеме, конечно, с известными поправками на особенности пресноводных сообществ. Анализ распределения на уровне видов или их сообществ обнаруживает несравненно более тонкую структуру донного населения акватории, обусловленную наличием определенного разнообразия экологических ниш. В главном эта структура носит зональный характер, сообразно основной тенденции изменений комплекса факторов с глубиной водоема. Некоторые материалы к этому даны в табл. 1 в статье А.Я. Базикаловой (наст. сб.).

Наиболее резкие изменения видового состава, или наиболее узкие батиметрические зоны обитания видов, наблюдаются в литорали, т. е. в зоне наибольших градиентов среды обитания (t° , грунты и др.), как это было замечено и в Малом Море (Бекман, 1959). При этом обнаруживается и другая тенденция – увеличение числа видов, составляющих ядро группировки. Это хорошо прослеживается на амфиподах.

Пески самого верхнего горизонта литорали, до глубины 2 м, населяют четыре вида амфипод, из них один *Micruropus possolskii* составляет 81% их общей численности и 90% веса. На глубине 2–5 м встречено из них *M. possolskii* и *M. talitroides* составляют 79% общей биомассы. В зоне 5–10 м из 11 видов уже три образуют 74% биомассы: *M. talitroides*, *M. ciliodorsalis* и *Crypturopus tuberculatus*. На 30–40 м из 15 видов доминирующую группу составляют 4 (67% биомассы) и т. д. Определенные требования, предъяв-

ляемые к условиям обитания, являются причиной бедности и своеобразного распределения в районе богатой видами фауны байкальских моллюсков.

Замечено, что в границах оптимальных глубин (5–20 м) соотношение средней численности гастропод и двустворчатых моллюсков закономерно меняется: от 1 : 3 и 1 : 5 – в краевых областях района (на юге у Посольска и севернее о. Сахалин) до 1 : 50 – во всей его центральной части. В то же время на глубинах 50–100 м везде преобладают гастроподы (4 : 1).

Большинство моллюсков Байкала селится на твердых и жестких грунтах; илы на малых глубинах (высокая t°) освоены лишь одним видом гастропод – *Baicalia korotnewi*, так же как относительно большие глубины (низкие t°) одним видом двустворчатых – *Galileja raddei*.

Генетическая неоднородность населения селенгинского района – присутствие представителей палеарктической и эндемичной байкальской фаун – также может рассматриваться как определенный структурный элемент, и в этом плане фауна авандельты Селенги как объект исследования не имеет себе равных (Базикалова, наст. сб.).

Если попытаться выделить главные, наиболее характерные черты лимнологии придельтового пространства Байкала, оказавшие решающее влияние на современный облик его донного населения, то придется назвать две – донные отложения и температура. Именно эти факторы создают предпосылки для отбора и формирования в условиях экологической изоляции особых фаунистических комплексов.

Гидродинамические факторы, наличие достаточно мощного стокового течения, постоянное поступление огромного количества взвешенного материала создают общезональные и местные особенности в режиме осадконакопления, а следовательно, и трофических условий для бентоса.

Температурный режим вод авандельты, особенно в придельтовой зоне, существенно отличается от других районов открытого Байкала. Л.Л. Россолимо (1957) подчеркивает непосредственное отепляющее влияние реки на воды акватории. Очевидно, нельзя недооценивать значение и прогрева вод, задерживающихся на мелководье несмотря на существенную адвекцию (Верболов, наст. сб.). Во всех случаях на стыке вод разных плотностей и свойств создаются особые условия седиментации взвесей. Здесь же должны усиливаться процессы образования детрита за счет отмирания экологически несовместимых комплексов организмов (например, массовые скопления мертвой эпишуры: см. Мазепова и Афанасьева, наст. сб.). Все это имеет существеннейшее влияние на различные стороны жизни водоема и, в частности, на интенсивность процессов продуцирования биокомплексов.

Не имея возможности оценить роль комплексов организмов в общей деструкции органического вещества в водоеме, приведем некоторые показательные цифры, полученные при изучении этих вопросов у амфипод. Только в пределах мелководья (до 50 м) интенсивность продуцирования видов снижается примерно в три раза (П/Б от 4 до 1.0–1.3). Если учесть, что с увеличением глубины водоема уменьшается и общее обилие живот-

ных, то можно легко себе представить, что общая интенсивность жизнедеятельности бентических комплексов прибрежных и глубоководных животных, выраженная, например, величиной ассимилированной энергии пищи, будет различаться в десятки и даже сотни раз.

ЛИТЕРАТУРА

- Бекман М.Ю. 1959. Некоторые закономерности распределения и продуцирования массовых видов зообентоса в Малом Море. Тр. Байкальск. лимнол. ст., г. XV 11.
- Бекман М.Ю., Деньгина Р.С. 1969. Население бентали и кормовые ресурсы рыб Байкала. В сб.: Биологическая продуктивность водоемов Сибири, изд. «Наука», М.
- Вершинин Н.В. 1964. Донная фауна р. Селенги и ее рыбохозяйственное значение. Тр. Сибирск. отд. н.-иссл. инст. озерн. и речн. рыбн. хоз., т. VIII, Красноярск.
- Кожов М.М. 1947. Животный мир озера Байкал. Иркутск.
- Кожов М.М. 1962. Биология озера Байкал. Изд. АН СССР, М.
- Миклашевская Л.Г. 1935. Материалы к познанию продуктивности дна Байкала. Тр. Байкальск. лимнол. ст., т. VI.
- Нейман А.А. 1963. О закономерностях состава морских донных биоценозов. Зоол. журн., т. 42, вып. 4.
- Нейман А.А. 1967. О границах применения понятия «трофическая группировка» при исследовании донного населения. Океанология, т. VII, вып. 2.
- Поповская Г.И., Вотинцев К. К 1964. Биосток реки Селенги и его роль в жизни селенгинского мелководья Байкала. ДАН СССР, т. 158, №1.
- Россолимо Л.Л. 1957. Температурный режим озера Байкал. Тр. Байкальск. лимнол. ст., т. XVI.
- Соколова М.Н. 1962. О трофической зональности в распределении бентоса северной половины Тихого океана. Вопр. экологии, т. V, Киев.
- Соколова М.Н. 1964. Некоторые закономерности распределения пищевых группировок глубоководного бентоса. Океанология, т. IV, вып. 6.

О СВЯЗИ МЕЖДУ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ БЕНТОСА И ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ОСАДКАХ⁸

Влияние р. Селенги, сложный рельеф дна авандельты, а также сочетание условий мелководья и прилегающих к нему больших глубин открытого Байкала определяют пространственную неоднородность Селенгинского района в лимнологическом отношении. Это находит свое отражение, в частности, в неравномерном распределении органического вещества и в изменениях условий захоронения и распада органических остатков в донных отложениях при переходе от придельтовой зоны к глубоководной.

Среднее содержание $C_{\text{орг}}$ в поверхностном слое осадков исследуемого района постепенно возрастает от прибрежных песков к крупно- и мелкоалевритовым илам, достигая максимума в глубоководных глинистых и диатомовых илах (Князева, 1957; Голдырев, Выхристюк, Лазо, наст. сб). Пространственное распределение органического углерода в осадках крупных водоемов согласуется с изменениями содержания пелитовой фракции, что позволяет рассматривать $C_{\text{орг}}$ как показатель концентрации измельченного рассеянного органического вещества (Страхов, 1962). Основная его масса в таких водоемах является продуктом жизнедеятельности планктонных организмов.

Если сопоставить изменения с глубиной величины $C_{\text{орг}}$ в поверхностном слое осадков с общей биомассой донного населения, то нетрудно убедиться в их существенном различии (табл. 1).

Таблица 1

Изменения с ростом глубин биомассы бентоса и среднего содержания $C_{\text{орг}}$ в поверхностном слое осадков Селенгинского района Байкала

Глубина, м	$C_{\text{орг}}$, % к возд.-сух. осадку	Биомасса бентоса, г/м ²
0–5	0,35	9,4
5–20	1,12	29,5
20–50	1,67	27,1
50–100	2,17	24,0
100–250	2,51	19,5
250–500	–	11,8

В отличие от органического углерода биомасса бентоса за пределами прибрежной зоны уменьшается с ростом глубин и имеет наиболее высокие значения в интервале 5–50 м. При осреднении величины биомассы по типам осадков указанная закономерность сохраняется, но становится еще более рельефной. Весовое количество донных организмов сперва возрастает

⁸ Опубликовано в: Труды Лимнологического института СО РАН. – Л.: Наука, 1971. – Т. 12 (32). – С. 127–132.

от прибрежных песков к крупным алевритам и далее постепенно снижается при переходе к мелкоалевритовым и глинистым осадкам (табл. 2).

Наличие максимума в пространственном распределении бентоса свидетельствует о существовании двух или нескольких конкурирующих факторов, определяющих уровень развития донного населения.

Громадное количество разнородного органического материала вносит в озеро р. Селенга. Паводковые воды содержат значительно больше органического вещества, чем озерные (в 3–5 раз), различен также и химический состав sestона этих вод; присутствие аллохтонного органического вещества обнаруживается в поверхностных слоях акватории мелководья на расстоянии до 3–5 км от берега (Тарасова, наст. сб.).

Таблица 2

Изменение величин $C_{орг}$ в твердой фазе осадков, окисляемости грунтовых растворов и биомассы бентоса в зависимости от характера донных отложений (в среднем для Селенгинского района)

Тип осадка	Средний диаметр частиц (Md), мм	Пелитовая фракция, %	$C_{орг}$, %	Окисляемость, мг О/л		Биомасса бентоса, г/м ²
				Кислая	Нейтральная	
Пески	0,140	6,6	0,73	8,0	4,8	10,9
Крупные алевриты	0,075	24,1	1,47	7,4	4,5	39,1
Мелкие алевриты	0,028	37,4	1,96	7,4	4,6	27,7
Глинистые и диатомовые илы	0,007	60,0	2,41	6,9	4,1	16,7

Макроскопические остатки высшей растительности, в массе поступающие в озеро с речными водами, частично осаждаются уже в приустьевых участках. Однако при волновых движениях водных масс значительная часть выпавшего на дно детрита взмучивается и перемещается течениями на большие глубины, где при благоприятных условиях и захороняется.

Если учесть, что при скоростях ветра порядка 10–20 м/сек. средняя длина волны на Байкале составляет 30–40 м (Куклин и др., 1967), то непосредственное волновое воздействие на дно должно сказываться до глубин в 15–20 м.

В осадках авандельты аллохтонный растительный детрит распространен повсеместно. Вдали от берегов его отсортированные по размерам частиц войлокообразные скопления обнаруживаются и в монолитах грунта в виде прослоев до 2–4 см мощностью, и в пробах, взятых дночерпателем. В последних макроскопическая часть растительного детрита была оценена количественно, как остаток после промывки проб грунта через сито № 18–20. Таким образом, было установлено, что в распределении этого вида органического материала имеется максимум, приуроченный в основном к зоне алевритовых илов (Бекман, наст. сб., стр. 114–126). Однако даже в этой

зоне макроскопический детрит составляет в сухом весе в среднем 0.1 – 0.3% и не более 2% в верхнем 15-сантиметровом слое осадка. Таким образом, в общем запасе органического вещества илистых грунтов района он не может играть значительной роли, особенно если учесть, что форменные элементы захороненного детрита, представленные скелетными частями наземных растений, являются уже сильно минерализованными.

Как пищевой материал для беспозвоночных такой детрит навряд ли имеет какую-либо ценность, однако в определенных условиях может быть субстратом для развития бактериальной флоры и, следовательно, генерировать высокопитательный белок. Возможно, поэтому в ряде случаев наблюдается определенное сходство в распределении детрита и биомассы бентоса. Все же сам факт скопления детрита на некотором участке дна не является достаточным условием для существования здесь высокой биомассы донных беспозвоночных. Так, на обогащенных растительными остатками участках дна у дер. Сухой бентос количественно очень беден. Нередко к значительным скоплениям детрита приурочены сравнительно небольшие массы бентоса, не пропорциональные содержанию органических остатков на данной площади дна (Бекман, наст. сб., стр.114–126).

Несоответствие изменений содержания $C_{орг}$ и биомассы бентоса, а также отсутствие четкой количественной связи между макроскопическим детритом и бентосом определяется, очевидно, качественной неравноценностью органического вещества, захороняющегося в донных отложениях на разных глубинах. В пределах Селенгинского района это обстоятельство усугубляется значительным уменьшением скорости осадконакопления по мере удаления от дельты.

Известно, что лабильность, пищевая ценность органических остатков в значительной степени определяется условиями их захоронения и распада (Бордовский, 1964).

При больших скоростях осадконакопления органический детрит захороняется в донных отложениях придельтового пространства в сравнительно малоразрушенном состоянии. В открытом же Байкале, где процесс образования осадков замедлен, твердые органические остатки, поступающие на дно, успевают в значительной степени минерализоваться еще до захоронения. В толще глубоководных осадков захороняется стабильное органическое вещество, медленно распадающееся на протяжении многих лет.

Таким образом, макроскопический детрит и рассеянное органическое вещество осадков придельтовой зоны должно представлять большую питательную ценность, нежели органические остатки донных отложений внешней части мелководья и открытого Байкала. Одним из косвенных доказательств этого может служить постепенное уменьшение содержания в жидкой фазе осадков растворенного органического вещества, окисляемого перманганатом в кислой и нейтральной средах, при переходе от мелководных грунтов к глубоководным (Мизандронцев, 1966). Как указывает Н. М. Страхов (1962), органическое вещество грунтовых растворов следует рас-

смагивать как промежуточный продукт распада органических остатков, образующихся при частичном гидролитическом расщеплении детрита под влиянием бактериальных ферментов.

По-видимому, органическое вещество, захороненное на примерно одинаковых глубинах, в однотипных осадках также может различаться по своему качеству и, следовательно, по способности к бактериальному разложению, что может сказаться в конечном счете на развитии донных организмов. Так, в мелководных песках, расположенных вдоль восточного берега в районе дельты р. Селенги, изменения биомассы бентоса от одного участка к другому согласуются с колебаниями концентрации продуктов распада органического вещества в жидкой фазе осадков (табл. 3). При этом максимальная биомасса, а также наиболее высокое содержание аммонийного азота и органического вещества в грунтовых растворах приурочены к пескам у устья протоки Харауз, т. е. там, где количество оформленного $C_{орг}$ мало, но абсолютная величина поступления и быстрота захоронения взвесей должны быть наиболее высокими. Именно это обстоятельство и находит отражение в обилии развивающейся здесь жизни.

Таблица 3

Биомасса бентоса, $C_{орг}$ в твердой фазе и продукты распада органических остатков в грунтовых растворах прибрежной (до 5 м) зоны

	Посольск	Исток	Шаманка	Харауз	Средняя	Северная
Биомасса, г/м ²	5,6	5,2	5,8	25,7	12,0	7,3
Нейтральная окисляемость, мгО/л	2,6	2,8	5,9	8,1	6,0	5,1
N–NH ₄ , мгО/л	0,05	0,15	0,29	1,33	0,36	0,45
$C_{орг}$, %	–	0,29	–	0,19	0,35	0,46

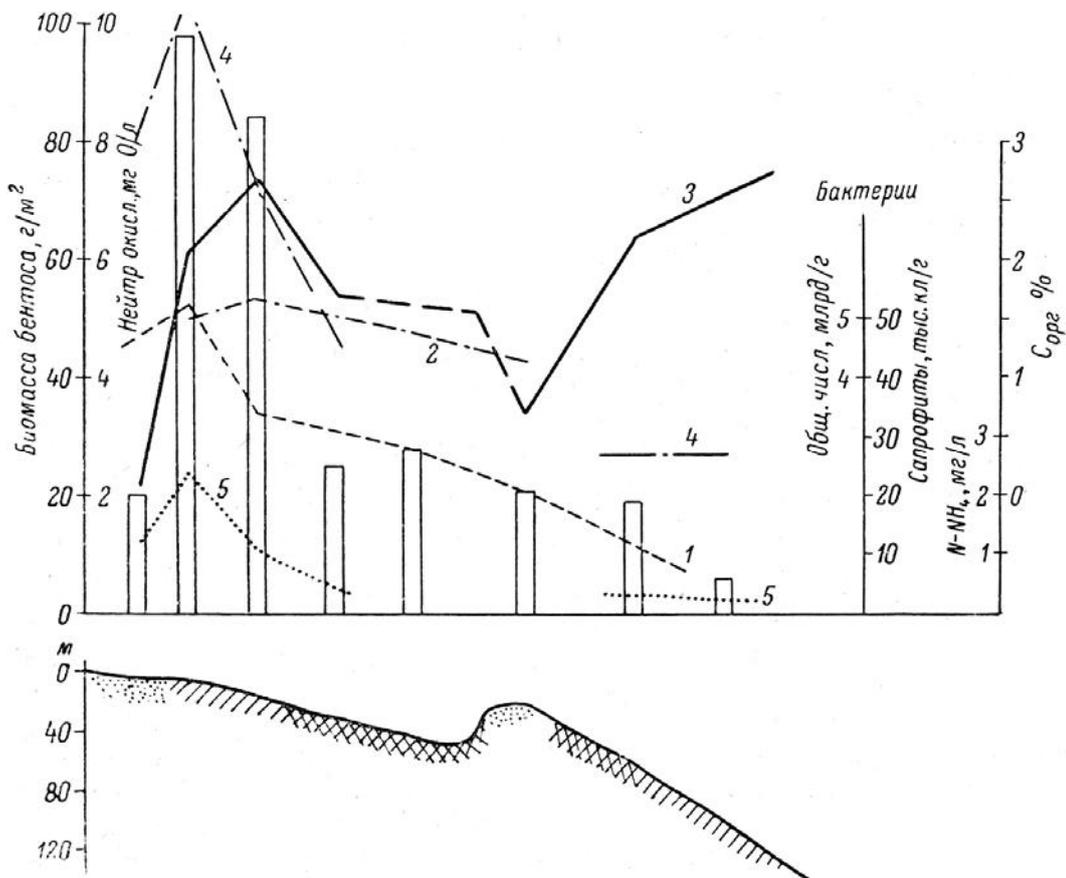
Подробные исследования отложений и бентоса на поперечном разрезе авандельты дали материал для дальнейших сопоставлений количества донных организмов и различных показателей трофических условий их среды обитания.

Рисунок дает представление о характерном профиле дна на разрезе. Распределение осадков на нем отличается от соседствующих областей тем, что здесь алевритовые илы приближены к дельте и обнаруживаются уже на глубине 6–8 м (см. карту-схему в статье Выхристюк и др., наст. сб.). По мере удаления от дельты крупные алевриты сменяются мелкими. На расстоянии 7 км разрез пересекает подводную возвышенность – гриву. Здесь на глубине 25–30 м в поверхностном слое осадков вновь появляются пески, отличающиеся от аналогичных придельтовых грунтов более высоким содержанием пелитовой фракции.

На внешнем пологом склоне гривы отложения алевритов постепенно переходят в глинистые илы.

Содержание $C_{орг}$ в твердой фазе осадков на разрезе поднимается от придельтовых песков (0.19%) к крупно- и мелкоалевритовым илам (1.69–

2.54%), затем снижается в песчаных грунтах подводной возвышенности (0.73%) и снова возрастает (до 2.00–2.70%) при переходе к глубоководным илам. Нетрудно заметить, что грунты в интервалах глубин 7–20 и 55–130 м содержат практически одинаковые относительные количества органического углерода. Однако концентрация продуктов распада органики в жидкой фазе отложений, залегающих на меньших глубинах, выше, что можно объяснить большей лабильностью органических остатков, захороняющихся в придельтовой зоне при больших скоростях осадконакопления.



Изменения биомассы бентоса (столбики), бактерий сапрофитов (1), общей численности бактерий (2), $C_{орг}$ в отложениях (3), нейтральной окисляемости (4) и $N = NH_4$ (5) грунтовых растворов по разрезу через авандельту р. Селенги. Средние по данным 10–12 рейсов.

В качестве показателя интенсивности распада органического вещества в отложениях может также служить сапрофитная флора (Кузнецов

1949). Действительно, ход кривой численности сапрофитов на рисунке (Младова, наст, сб.) подобен таковому химических компонентов грунтовых растворов, свидетельствуя об ослаблении процессов деструкции в отложениях удаленных от берега областей. Значительно слабее убывает с глубиной озера общая численность бактерий в поверхностном слое грунта.

Состав и распределение донных беспозвоночных в значительной степени зависят от трофического фактора, т. е. от разнообразия и обилия доступного для них пищевого материала. Это было хорошо показано в ря-

де работ, проведенных на морских водоемах (Турпаева, 1954; Соколова, 1968, и др.). Сходные закономерности можно наблюдать и на Байкале.

Здесь мы ограничимся лишь примером характерного распределения однородной в таксономическом и экологическом отношении группы животных, питающихся детритом из грунта, а именно – группы малощетинковых червей; она же составляет по весу наиболее существенную часть бентоса Байкала.

Как видно из рисунка, биомасса олигохет изменяется в полном согласии со всеми показателями, косвенно свидетельствующими о состоянии трофических условий на том или ином участке разреза. Подъем всех кривых на второй точке разреза связан с переходом в область особенно интенсивного осаждения взвесей, преимущественно из речного потока. Бентос образует здесь так называемое продуктивное пятно. Далее в открытое озеро падение концентрации продуктов распада органических веществ идет параллельно с уменьшением бактериальной флоры и биомассы донных животных.

Вне этой общей тенденции оказывается лишь величина $C_{орг}$, изменение которой по разрезу коррелятивно связано с содержанием пелитовой фракции или, иначе, с механическим составом отложений.

В специальной литературе содержание $C_{орг}$ в грунтах довольно часто сопоставляется с биомассой донных животных. Однако попытки установить положительную связь между ними, как правило, не имеют успеха (Сорокин, 1958) по причинам принципиального характера. Не рассматривая этот вопрос подробно, заметим лишь, что в некоторых случаях величина $C_{орг}$ может дать ценное дополнение к характеристике, например, экстремальных трофических условий жизни донного населения на океанических глубинах (Соколова, 1968).

Логически оправдана и действительно наблюдается прямая связь между содержанием $C_{орг}$ и биомассой инфауны в зоне перехода прибрежных песчаных грунтов в илистые, т. е. с увеличением до некоторого предела мелкодисперсного материала в осадках (см. рисунок). $C_{орг}$, как показатель общих запасов органического вещества в отложениях, ничего не говорит о процессах его накопления, преобразования и качестве, в связи с чем не может характеризовать возможности развития различных форм гетеротрофной жизни в водоемах.

Литература

Бордовский О.К. 1964. Накопление и преобразование органического вещества в морских осадках. Изд. «Недра», М.

Князева Л.М. 1957. Современные осадки южной части озера Байкал. Тр. Байкальск. лимнол. ст., т. 15.

Кузнецов С.И. 1949. Основные итоги и очередные задачи микробиологических исследований донных отложений водоемов. Тр. Всесоюзн. гидробиол. общ., т. I.

Куклин А.К., Рогозин А.А., Осмоловская Е.В. 1967. Распределение элементов волн на Байкале. Тр. Иркутск. Гидрометеорол. ст., т. 1.

Мизандронцев И.Б. 1966. О влиянии р. Селенги на химический состав грунтовых растворов Байкала. ДАН СССР, т. 168, № 5.

Соколова М.Н. 1968. О связи трофических группировок глубоководного макробентоса с составом донных осадков. Океанология, т. VIII, 2.

Страхов Н.М. 1962. Основы теории литогенеза, т. 1 и 2. Изд. АН СССР, М.
Турпаева Е.П. 1954. Типы морских донных биоценозов и зависимость их распределения от абиотических факторов среды. Тр. Инст. океанологии, т. XI.

СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ МАРГАРИТЫ ЮЛЬЕВНЫ БЕКМАН

1. Виноградов К.А., Бекман М.Ю. Сравнительный очерк бухт Восточного побережья Камчатки // Фонды Государственного океанографического института, 1937.
2. Бекман М.Ю. Фауна моллюсков Черного моря у Карадага // Тр. Карадагской биологической станции, 1940. – Вып. 6. – С. 5–22.
3. Бекман М.Ю. К биологии морских *Gastropoda* – *Nassa reticulata* v. *pontica* Mont. и *Nassa (Cyclonassa) neritea* (L.) // Известия АН СССР, сер. Биологическая, 1941. – №3. – С. 347–352.
4. Базикалова А.Я., Бекман М.Ю. Биология и продукционные возможности некоторых байкальских и сибирских бокоплавов // Тр. проблемных и тематических совещаний, ЗИН «Проблемы гидробиологии внутренних вод», 1951. – Вып. 1. – С. 61–67.
5. Бекман М.Ю.. Материалы для количественной характеристики донной фауны Черного моря у Карадага // Тр. Карадагской биологической станции, 1952. – Вып. 12. – С. 50–67.
6. Бекман М.Ю. О возможности специфического влияния байкальской воды на организм // Доклады АН СССР, 1952. – Т. 87. – №2. – С. 293–296.
7. Бекман М.Ю. Биология *Gammarus lacustris* Sars Прибайкальских водоемов // Тр. Байкальской лимнологической станции, 1954. – Т. 14. – С. 263–311.
8. Бекман М.Ю. О карликовых самцах у эндемиков Байкала // Доклады АН СССР, 1958. – Т. 120. – №1. – С. 208–211.
9. Бекман М.Ю. Некоторые закономерности распределения и продуцирования массовых видов зообентоса в Малом Море // Тр. Байкальской Лимнологической станции. Исследования Малого Моря, 1959. – Т. 17. – С. 342–381.
10. Бекман М.Ю. Озеро Загли-Нур. // Тр. Байкальской Лимнологической станции. Исследования Малого Моря, 1959. – Т. 17. – С. 520–530.
11. Бекман М.Ю. Экология и продукция *Micruropus possolskii* Sow. и *Gmelinoides fasciatus* Stebb. // Тр. Лимнологического института, 1962. – Т. 2 (22). – Ч. 1. – С. 141–155.
12. Меншуткин В.В., Бекман М.Ю. Анализ процесса продуцирования у популяций простейшей структуры // Журнал общей биологии, 1964. – Т. 25. – В. 3. – С. 177–187.
13. Бекман М.Ю., Белозерцев В.Р., Коряков Е.А. Биологические работы на Байкале с использованием водолазной техники // Тр. Лимнологического института. Лимнологические исследования Байкала и некоторых озер Монголии, 1965. – Т. 6 (26). – С. 223–227.
14. Кожов М.М., Бекман М.Ю. Биомасса донных организмов и ее использование рыбами // Атлас Забайкалья: Бурятская АССР и Читинская обл. – М.; Иркутск, 1967. – С. 92.
15. Бекман М. Ю. Деньгина Р.С. Население бентали и кормовые ресурсы рыб Байкала // Биологическая продуктивность водоемов Сибири, М.: Наука, 1969. – С. 42–47.

16. Бекман М.Ю. Количественная характеристика бентоса // Тр. Лимнологического института. Лимнология придельтовых пространств Байкала, 1971. Т. 12 (32) – С. 114–126.
17. Бекман М.Ю., Мизандронцев И.Б. О связи между распределением бентоса и органического вещества в осадках // Тр. Лимнологического института. Лимнология придельтовых пространств Байкала, 1971. Т. 12 (32) – С. 127–132.
18. Бекман М.Ю., Старобогатов Я.И. Байкальские глубоководные моллюски и родственные им формы // Новое о фауне Байкала, Ч. 1. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 92–111..
19. Бекман М.Ю., Левковская Л.А., Снимщикова Л.Н. Фитофильные сообщества беспозвоночных в мелководных заливах // Лимнология прибрежно-соровой зоны Байкала. Новосибирск: Наука, 1977. – С. 216–222.
20. Бекман М.Ю. Изменения донного населения мелководных заливов после подъёма уровня озера // Лимнология прибрежно-соровой зоны Байкала. Новосибирск: Наука, 1977. – С.222–234.
21. Афанасьева Э.Л., Бекман М.Ю. Распределение и продукция макрогектопуса // Биологическая продуктивность пелагиали Байкала и ее изменчивость. Новосибирск: Наука, 1977. – С. 76–97.
22. Афанасьева Э.Л., Бекман М.Ю., Волерман И.В. и др. Биологическая продуктивность пелагиали Байкала и ее изменчивость // Тр. Лимнол. ин-та. (ред. Бекман М.Ю.). Новосибирск: Наука, 1977. – Т. 19(39). – 254 с.
23. Рубцов И.А., Бекман М.Ю. Мермитиды из гаммарид Байкала // Зоологический журнал, 1979. – Т. 58. – №5. – С. 3–53.
24. Брауэр Р.У. Кайзер Дж., Несбит Д.Л., Райт С.Л., Бекман М.Ю., Сиделев Г.Н. Реакция гаммарид Байкала на гидростатическое давление // Журнал эволюционной биохимии и физиологии, 1980. – Т. 16. – № 6. – С. 545–550.
25. Brauer R.W., Bekman M.Yu., Keyser D.L., Nesbitt S.G., Sidelew G.N., Wright S.L. Adaptation to high hydrostatic pressures of abyssal gammarids from Lake Baikal in Eastern Siberia // Comp. Biochem. Physiol., 1980. – Vol. 65A. – P. 109–128.
26. Бекман М. Ю. Бентос приустьевых участков рек // Лимнология Северного Байкала, 1983. – С. 103–108.
27. Бекман М.Ю. Амфиподы // Экология Южного Байкала. Иркутск, 1983. – С. 128–143. (Для служебного пользования. Отв. ред. Г.И. Галазий).
28. Brauer R.W., Jordan M.R., Roer R.D., Williams E.E., Bekman M.Yu., Galazii G.I., Sidelyova V.G. Pressure effects on thermal preference behavior in gammarid amphipods from 600-1000 m in Lake Baikal // J. Therm. Biol., 1984. – Vol. 9, No. 3. – P. 205–213.
29. Бекман М.Ю. Глубоководная фауна амфипод // Систематика и эволюция беспозвоночных Байкала. Новосибирск: Наука, 1984. – С.114–124.
30. Бекман М.В., Мизандронцев И.Б. О связях между химическими и биологическими процессами в донных отложениях крупного водоема //

Проблемы исследования крупных озер СССР. Л.: Наука, 1985. – С. 196–200.

31. Roer R.D., Bekman M.Y., Shelton M.G. Effects of changes in hydrostatic pressure on Na transport in amphipods from Lake Baikal // J. Exp. Zool. – 1985. – Т. 233. – № 1. – С. 65–72.

32. Бекман М.Ю. Зообентос Баргузинского залива // Озера Баргузинской долины. Новосибирск: Наука, 1986. – С. 120–127.

33. Пронин Н.М., Ринчино В.Л., Кудряшов А.С., Бекман М.Ю. О промежуточных хозяевах цестоды *Syathocephalus truncatus* в водоемах Байкало-Ангарского бассейна // Вопросы биоценологии гельминтов. – 1986. – Т. 34. – С. 72–79.

34. Бекман М.Ю. Экология и продуктивность бентоса // Путь познания Байкала. Новосибирск: Наука, 1987. – С. 226–242.

35. Bekman M.Yu., Kamaltynov R.M., Mekhanikova I.V., Takhteev V.V. List of Gammaridae species // Lake Baikal: Evolution and Biodiversity / Ed. O.M. Kozhova and L.R. Izmet'eva. – Leiden: Backhuys Publishers, 1998. – P. 388–397.

36. Beckman M.Yu. List of Nematoda, Mermetidae species // Lake Baikal: evolution and biodiversity / Eds. O.M. Kozhova, L.R. Izmet'eva – Leiden: Backhuys Publishers, 1998. – P. 351.

Тезисы докладов

1. Бекман М.Ю. Экологические исследования на Байкале в связи с проблемой акклиматизации. Тезисы докладов // Объединенная научная сессия, 10-17 июня 1957 г. / АН СССР, Вост.-Сиб. филиал, отд. биол. наук; Всесоюз. акад. сельскохоз. наук им. В.И. Ленина, отд. земледелия и лесоводства. – Кн. 2. Физиология и биохимия растений. Энтомология. Озероведение. Экономгеография. Иркутск: Растениеводство, 1957. – С. 65–66.

2. Бекман М.Ю. Донное население Байкала и источники его существования. Тезисы докладов // Совецание по вопросам круговорота вещества и энергии в озерных водоемах. Пос. Листвяничное-на-Байкале, 1964. – С. 85.

3. Бекман М.Ю., Москаленко Б.К. Животный мир Байкала, проблемы его изучения, использования и охраны // Зоологические проблемы Сибири: Матер. IV совещ. зоологов Сибири / АН СССР. СО. Биол. ин-т. – Новосибирск, 1972. – С. 8–9.

4. Бекман М.Ю., Гоман Г.А., Линевиц А.А., Черепанов В.В. Биологические последствия загрязнения Байкала сточными водами Байкальского целлюлозного завода // Круговорот вещества и энергии в озерах и водохранилищах: Краткое содерж. докл. 3-го совещ. – Листвянка, 1973. – Т. II. – С. 3–5.

5. Бекман М.Ю., Левковская Л.А., Снимщикова Л.Н. Сообщества зарослей макрофитов в мелководных заливах оз. Байкал. Тезисы докладов // III съезд Всесоюзного гидрологического общества. Рига, 11-15 мая 1976 г., 1976. – С. 200–203.

6. Бекман Н.Ю., Афанасьева Э.Л., Верболов В.И. и др. Об изменчивости структуры пелагической экосистемы оз. Байкал // Проблемы экологии Прибайкалья: Тез. докл. к Рос. республ. совещ., Иркутск. – 1979. – Секц.1. – С. 57–58.

7. Бекман М.Ю., Мизандронцев И.Б. О связях между химическими и биологическими процессами в донных отложениях крупного водоема. Тезисы докладов // Всесоюзное совещание «Природные ресурсы больших озер СССР», 1981 г. – 2 с.

8. Бекман М.Ю., Афанасьева Э.Л., Верболов В.И., Гранин Н.Г., Гусельникова Н.Е., Помазкина Г.В., Руденко А.И., Тарасова Е.Н., Шерстянкин П.П., Шимараев М.Н. Об изменчивости структуры пелагической экосистемы оз. Байкал // Проблемы экологии Прибайкалья: тезисы докладов к Республиканскому совещанию, Иркутск, 13-18 сентября 1979 г. – Ч. 1. – С. 57–58.

9. Бекман М.Ю., Афанасьева Э.Л., Бондаренко Н.А., Верболов В.И., Гусельникова Н.Е., Помазкина Г.В., Спиглазов Л.П., Шерстянкин П.П., Шимараев М.Н. Изменчивость пелагической экосистемы Байкала // IV съезд Всесоюзного гидрологического общества: тезисы докладов, Киев, 1–4 декабря 1981, 1981. – Т. 4. – С. 87–88.

10. Кожова О.М., Бекман М.Ю. Эволюционная гидробиология Байкала // Проблемы экологии Прибайкалья: Тез. докл. к Всесоюз. науч. конф. 19-22 окт. 1982, Иркутск. – 1982. – ч.1. – С. 20–21.

11. Бекман М.Ю., Нагорный В.К. Летние концентрации и распределение макропланктона в склоновой зоне Байкала // Круговорот вещества и энергии в водоемах: Тезисы докладов VI Всесоюзного совещания, Лиственничное на Байкале, 4–6 сентября, 1985 г. – Вып. 3. – С. 61–62.

Отчеты и рукописи

1. Отчет об экскурсии в район Паратунских Николаевских порогов на Камчатке в декабре 1932 // Архив Камчатской морской станции, 1933.

2. Материалы к познанию Decapoda Авачинской губы // Архив Камчатской морской станции, 1934.

3. Материалы по гидрологии Авачинского залива (сезонные разрезы 1934–1935 гг.) // Фонды Государственного океанографического института, 1935.

4. Отчет о гидрологических и гидрохимических работах в Авачинском заливе в 1935 г. // Фонды Государственного Океанографического института, 1935

5. Сезонные изменения гидрологических и гидрохимических факторов в Авачинской губе за 1932–1936 годы // Фонды Государственного океанографического института, 1936.

6. Гидрология прикамчатских вод Тихого океана // Материалы для справочника по морям СССР, 1936.

7. Развитие, рост и размножение Polychaeta и Gastropoda Черного моря // Архив Карадагской биологической станции, 1940-1941.

8. Биология и продукционные возможности некоторых байкальских и сибирских гаммарусов, 1950, 16 с.
9. Материалы по вопросу об использовании озерного гаммаруса (*Gammarus lacustris*) в рыбном хозяйстве. 1951, 8 с.
10. Биология и продукция массовых форм бентоса Малого моря. 1953 г., 9 с.
11. Краткий отчет о проводимых научно-исследовательских работах за 1, 2, 3 кварталы 1954 г., 9 л.
12. *Micruropus possolskii* и *Gmelinodes fasciatus* как объект для акклиматизации (краткий отчет о работе за 1955 г., 4 с.
13. О карликовых самцах у эндемиков Байкала, 1958, 14 с.
14. Отчет о работе за 1958 г., 8 с.
15. О кормовой ценности рекомендуемых к акклиматизации байкальских беспозвоночных. 1960 г., 4 с.
16. Распространение бентоса в приустьевом пространстве Селенги (промежуточный отчет за 1961 г.), 8 с.
17. Распределение бентоса в приустьевом пространстве Селенги (отчет за 1960 г.), 8 с.
18. Бекман М.Ю., Меншуткин В.В. Анализ процесса продуцирования у популяций простейшей структуры, 1963 г.
19. Бекман М.Ю. (руководитель) Донные сообщества Байкала, их структура и закономерности распределения. Ч. 1-2. Лиственничное, 1968 г.
20. Бекман М.Ю. (руководитель). Донные сообщества Байкала, их структура и закономерности распределения. Часть 1-2., 1970 г., 2 папки.
21. Бекман М.Ю. (руководитель). Разработать единую схему изучения биоценозов в различных зонах озера Байкал. Отчет по теме № 200. п. I, за 1971 г.
22. Бекман М.Ю. (руководитель). Биологический круговорот и процессы продуцирования в прибрежной и глубинной зонах Байкала (1971-1975 гг.) / Промежуточный отчет за 1972 г.
23. Бекман М.Ю., Москаленко Б.К. Промежуточный отчет по теме: Биологический круговорот и процессы продуцирования в прибрежной и глубинной зонах Байкала. – п. Лиственничное. – 1973. – 277 с.
24. Бекман М.Ю., Левковская Л.А., Снимщикова Л.Н. Сообщества зарослей макрофитов в мелководных заливах Байкала, 1975 г. 6 с.
25. Бекман М.Ю., Выхристюк Л.А. Донные осадки и биоценозы севера Байкала: отчет о научно-исследовательской работе (руководитель Ю.П. Пармузин). 1977, 8 с.
26. Об изменчивости структуры пелагической экосистемы Байкала. 1979, 4 с.
27. Бекман М.Ю., Афанасьева Э.Л., Бондаренко Н.А. и др. Изменчивость элементов пелагической экосистемы Байкала. 1980 г., 4 с.

Редакторские работы М.Ю. Бекман

1. Лимнологические исследования Байкала и некоторых озер Монголии // отв. ред. Г.И. Галазий, ред. выпуска М.Ю. Бекман. Новосибирск. – 1965. – 234 с. (Труды Лимнологического института СО АН СССР Т.6 (26)).
2. Биологическая продуктивность водоемов Сибири: Доклады Первого совещания по биол. продуктивности водоемов Сибири, состоявшегося в Иркутске 6-9 окт. 1966 г. / Ред. коллегия: М.Ю. Бекман и др., 1969. – 288 с.
3. Лимнология придельтовых пространств Байкала // отв. ред Г.И. Галазий / ред. издания М.Ю. Бекман., 1971. – 287 с.
4. Новое о фауне Байкала// отв. ред. Г.И. Галазий, ред изд. М.Ю. Бекман, 1975. – 130 с.
5. Водные и биологические ресурсы озера Байкал, их рациональное использование и воспроизводство: Отчет по теме V Координац. Плана "Науч. и экон. исследования, связанные с рациональным использованием природных ресурсов бассейна оз. Байкал" / Ред. коллегия: акад. А.А. Трофимук (пред.) и др. Т. 5, 1976. Т. 5. Ч. 2: Формирование качества вод Байкала и влияние на них антропогенных факторов / Исполн.: Бульон В.В., Богданов В.Т., Бекман М.Ю. и др., 1976. – 241 с.
6. Биологическая продуктивность пелагиали Байкала и ее изменчивости: Сборник статей / Отв. ред. М.Ю. Бекман, 1977. – 254 с. АН СССР. Сибирское отделение. Труды Лимнологического института. Т. 19 (39).
7. Порфирьева Н.А. Планарии озера Байкал// Отв. ред. М.Ю. Бекман, 1977. – 206 с.
8. Цалолихин С. Я. Свободноживущие нематоды Байкала // Ред. М.Ю. Бекман, 1980. – 119 с.
9. Линевич А.А. Хирономиды Байкала и Прибайкалья / Отв. ред. М.Ю. Бекман, 1981. –153 с.
10. Биологическая продуктивность озера Арахлей (Забайкалье) / Отв. ред. М.Ю. Бекман, В.П. Горлачев, 1981. – 152 с.

Таксоны, описанные М.Ю. Бекман

Nematoda (Nematoda), семейство Mermethidae

1. Род *Gammaromermis* Rubzov, Beckman, 1976
2. *G. baicalensis* Rubzov, Beckman, 1976
3. *G. longicaudata* Rubzov, Beckman, 1976

Gastropoda (Брюхоногие моллюски) – 3 подрода и 14 видов

Семейство Valvatidae

4. *Valvata (Pseudomegalovalvata) tenagobia* Beckman, Starobogatov, 1975
5. *V. (P.) olkhonica* Beckman, Starobogatov, 1975
6. *V. (P.) profundicola* Beckman, Starobogatov, 1975
7. *V. (P.) laethmophilla* Beckman, Starobogatov, 1975

Семейство Baicaliidae

8. *Baicalia clandestina* Beckman, Starobogatov, 1975
9. *B. humerosa* Beckman, Starobogatov, 1975

Семейство Benedictiidae

10. *Benedictia nana* Beckman, Starobogatov, 1975
11. *B. shadini* Beckman, Starobogatov, 1975

Семейство Planorbidae (подроды в роде Choanomphalus (Kozhovisulcifer), Baicaloplanorbis, Antichoanomphalus)

12. *Choanomphalus (Kozhovisulcifer) bathybius bathybius* Beckman, Starobogatov, 1975
13. *Ch. b. meridianus* Beckman, Starobogatov, 1975
14. *Ch. lindholmi* Beckman, Starobogatov, 1975
15. *Ch. huzhirensis* Beckman, Starobogatov, 1975
16. *Ch. (Baicaloplanorbis) kozhovi* Beckman, Starobogatov, 1975
17. *Ch. (Antichoanomphalus) planorbiformis* Beckman, Starobogatov, 1975

Виды животных Байкала, описанные учеными в честь М.Ю. Бекман

Nematoda (семейство Tobrilidae)

1. *Tobrilus beckmanae* Tsalolikhin, 1975

Nematoda (Mermetidae)

2. *Limnomermis beckmanae* Rubzov, 1976

Turbellaria

3. *Hyperbulbina beckmanae* Porfirieva, 1977
4. *Diplosiphon beckmanae* Timoshkin, 1986

Oligochaeta

5. *Nais beckmanae* Sokolskaja, 1962
6. *Vejdovskyella (Machetna) beckmanae* Semernoy, Timm, 1994
7. *Baikalodrilus beckmanae* (Snimschikova, 1984)

Gastropoda

8. *Pseudancylastrum beckmanae* Starobogatov, 1989

Amphipoda

9. *Brandtia (Dorogostajskia) margaritae* Bazikalova, 1959
10. *Odontogammarus beckmanae* Takhteew, 1999
11. *Echiuropsus beckmanae* Mekhanikova, Chapelle, de Broyer, 2001

Публикации о М.Ю. Бекман

1. Ушаков П.В. Работы Камчатской морской станции Государственного гидрологического института // Тр. Гос. океаногр. ин-та. – 1947. – Вып. 1 (13). – С. 169–174.
2. Ушаков П.В. Из воспоминаний о прошлом // Отечественные зоологи: Тр. Зоол. ин-та РАН. – 2002. – Т. 292. – С. 98–139.
3. Мельник Н.Г., В.И. Галкина, О.А., Новикова О.А., Степаньян С.Д., Кардашевская П.А., Тимошкин О.А. Фотографии ученых-байкаловедов, специалистов в изучении биологии оз. Байкал // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна: в 2-х томах / О.А. Тимошкин, Т.Я. Ситникова, О.Т. Русинек и др., 2004. – Т. 1., кн. 2 – С. 1529.
4. Сергиенко С.М., Тахтеев В.В., Кардашевская П.А., Рожкова Н.А. С Байкалом связанные судьбы. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2006. – 158 с.
5. Виноградов А.К. Морской биолог Константин Александрович Виноградов. – Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2009. – 105 с.
6. Галкина В.И., Галкин В.В. Путь познания Байкала // Байкаловедение (ред. Русинек О.Т., Тахтеев В.В., Гладкочуб Д.П., Ходжер Т.В., Буднев Н.М., Новосибирск: Наука, 2012. – С. 28.
7. Слугина З.В. Гидробиологи Байкальской Лимнологической станции ВСФ АН СССР и Лимнологического института СО РАН (1916–2014 гг.) / Иркутск, 2014. – 127 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Биография Маргариты Юльевны Бекман	4
Воспоминания о М.Ю. Бекман	23
<i>В.В. Меншуткин</i> Памяти Маргариты Юльевны Бекман (1909–1997) ...	23
<i>Н.А. Бондаренко</i> Какой я помню Маргариту Юльевну Бекман	31
<i>Л.А. Оболкина (Левковская)</i> Как все это было.....	32
<i>М.К. Шимараева</i> Воспоминания дочери	34
<i>Е.П. Бекман</i> Воспоминания о бабушке.....	52
Документы Маргариты Юльевны Бекман	55
Научное наследие Маргариты Юльевны Бекман.....	75
<i>М.Ю. Бекман</i> О карликовых самцах у эндемиков Байкала	75
<i>М.Ю. Бекман</i> Некоторые закономерности распределения и продуцирования массовых видов зообентоса в Малом Море	80
<i>М.Ю. Бекман</i> Количественная характеристика бентоса	128
<i>М.Ю. Бекман, И.Б. Мизандронцев</i> О связи между распределением бентоса и органического вещества в осадках	143
Список научных трудов Маргариты Юльевны Бекман	150
Тезисы докладов.....	153
Отчеты и рукописи.....	153
Редакторские работы М.Ю. Бекман	154
Таксоны, описанные М.Ю. Бекман	155
Виды животных Байкала, описанные учеными в честь М.Ю. Бекман	156
Публикации о М.Ю. Бекман.....	155

Научное издание

МАРГАРИТА ЮЛЬЕВНА БЕКМАН: БЕЗ ИНТЕРЕСА – НЕТ ЖИЗНИ!

Авторы-составители

Татьяна Яковлевна Ситникова

Ольга Тимофеевна Русинек

Марина Константиновна Шимараева

Технический редактор *А.И. Шеховцов*

Дизайнер *И.М. Батова*

Подписано в печать 25.11.2019 г. Формат 60×90/16. Гарнитура Times New Roman.
Бумага Ballet. Уч.-изд. л. 11,8. Усл. печ. л. 9,2. Тираж 500 экз. Заказ № 883.

Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН.
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1