

Р. С. ДЕНЬГИНА

О БЕНТОСЕ АБИССАЛИ ЮЖНОГО БАЙКАЛА

(Представлено академиком Д. В. Наливкиным 23 I 1948)

Абиссаль Южного Байкала охватывает багиальную область от изобаты 500 м до максимальных глубин в 1473 м, простираясь таким образом по вертикали на 973 м. Абиссаль занимает огромное пространство от прибрежья култучной части на западе до селенгинского мелководья на северо-востоке, составляя 65% площади южной впадины озера.

Физико-химический и гидрологический режим абиссали чрезвычайно своеобразен. Зона глубин свыше 1000 м заключает воды с измененной молекулярной структурой и вследствие этого с увеличенной плотностью. Химический состав воды характерен повышенным по сравнению с поверхностью содержанием фосфатов, нитратов, сульфатов, силикатов, свободной углекислоты. Замечательно слабое развитие окислительных процессов, благодаря чему даже в нижних слоях наблюдается высокий процент насыщения воды кислородом — до 77% и выше (3). Абиссаль лежит ниже границы проникновения световых лучей.

В пределах абиссали отсутствует сезонный ход гидрологических факторов. Термический баланс очень стабилен — отмечены совершенно незначительные годовые колебания температуры воды, определяемые десятными долями градуса (так, в слое 600—1200 м температура изменяется от 3,44 до 3,36° С) (3). Движение воды в абиссали проявляется лишь в едва намеченной циркуляции, являющейся слабым отражением тех процессов интенсивного перемешивания, которые возникают в верхних слоях озера под влиянием мощных компенсационных течений и термической стратификации.

Грунты абиссали носят характер полиэдафии, что зависит от сложности рельефа котловины. Основные грунты — мягкого типа, представлены пелагическими илами со значительным содержанием терригенного неорганического материала. Илы восточных районов абиссали и центральной глубинной борозды содержат большое количество иллита. Местами глубоководный ил заключает вкрапленники вивианита. Вертикальная граница илистых грунтов для различных районов абиссали различна, но более всего илы приурочены к зоне, лежащей ниже изобаты 900 м. Твердые грунты в виде скал и каменных плитняков развиты главным образом на крутых склонах котловины до 750 м. До подобной глубины распространены и галечники, связанные обычно с конусами выноса рек. Песчаные грунты кое-где спускаются до 950 м. Характерной особенностью мягких грунтов абиссали является отсутствие сероводородных процессов. Этот момент, так же как и благо-

приятный кислородный режим, имеет исключительно важное значение для протекания биологических явлений на больших глубинах.

Специфика гидрологической обстановки накладывает определенный, очень характерный отпечаток как на состав глубоководных гидробионтов, так и на их количественное развитие. Отличительной чертой бентоса абиссали является немногочисленность составляющих его групп. Абиссаль населена преимущественно гаммаридами и олигохетами, которые распространены на всех батимальных участках и, за небольшими исключениями, по всей горизонтали зоны. Из других групп, в большом разнообразии представленных в прибрежной полосе озера, в абиссаль проникают лишь отдельные представители турбеллярий, хирудиней, изопод, губок. Кроме того, в верхних участках абиссали встречаются, но редко и в незначительном количестве, полихеты и некоторые виды моллюсков. Различными авторами (1, 2, 4-8) для абиссали отмечены следующие формы: *Abyssogammarus sarmatus* Dyb., *A. s. echinatus* Baz., *A. swartschewskii* Sow., *Poikilogammarus Lydiae* Baz., *Garjaewia dogieli* Baz., *G. sarsi* Sow., *Brachiuropus reicherti* Dyb., *Eulimnogammarus parvexiformis* Baz., *E. kusnezovi* Sow., *E. ignatus* Dyb., *E. abyssalis* Sow., *Odontogammarus margaritaceus* Dyb., *Asellus dybowskii* Sem., *Rhynchelmis brachicephala* Mich., *Lamprodrilus wagneri* Mich., *Peloscoclex inflatus* Mich., *Phreoryctes ascaridoides* Mich., *Limnodrilus arenarius* Mich., *Tubifex* sp., *Manajunkia baicalensis* Nusb., *Archicotylus lacteus* Korotn., *Benedictia fragilis* Dyb., *B. limnaeoides* Schr. (глубинная морфа), *Baicalospongia intermedia* Dyb.

Кроме того, в абиссаль заходит целый ряд гаммарид, обитающих в субабиссальной зоне, как, например, *Eulimnogammarus ussolzewi abyssorum* Dyb., *E. polyarthrus* Dyb., *Ommatogammarus albiun* Dyb., *O. flavus* Dyb.*.

В качественном отношении фауна абиссали представляется крайне бедной по сравнению с фауной литорали и sublиторали, но если учесть своеобразие внешней среды, можно прийти к заключению о высокой степени качественного развития бентического населения в абиссальной зоне южной впадины озера.

Очень большой интерес вызывает вопрос о количестве бентофауны абиссали как обитающей в условиях глубин, уникальных для пресноводных бассейнов. До настоящего времени этот вопрос совершенно не был освещен, и относительно продуктивности глубоководной зоны высказывались самые противоречивые предположения, причем многие исследователи склонялись к отрицанию жизни на больших глубинах Байкала. Специальные исследования по этому вопросу установили ошибочность таких предположительных толкований: действительная картина количественного развития глубоководной фауны оказалась совершенно исключительной. Преобладание на больших глубинах мягких грунтов способствует преимущественному развитию нектобентических и инфунистических элементов бентоса. К нектобентосу принадлежат все гаммариды, часть которых является детритофагами, часть ведет хищнический образ жизни. Инфауну составляют хетоподы, существующие за счет органического вещества илов. Эти две группы гидробионтов участвуют главным образом в формировании биомассы абиссобентоса. Другие группы гидробионтов при разреженности расселения дают реальные цифры биомассы лишь в отдельных случаях.

* Приведенный список абиссальных форм не окончательный, он несомненно будет пополнен последующими исследованиями. Особенно следует ожидать нахождения новых форм среди глубоководных олигохет, которые почти не затронуты изучением.

Вертикальное распределение основных групп абиссобентоса определяется влиянием двух факторов — дифференциацией грунтов и простиранием абиссальной зоны по вертикали почти на 1000 м.

Распределение гаммарид на различных батинальных участках подчинено определенной закономерности. Наибольшую биомассу гаммариды дают на глубинах от 500 до 750 м, ниже их количественные показатели остаются почти неизменными. Преобладание гаммарид в верхних участках абиссали зависит от соприкосновения ареалов субабиссальных и абиссальных форм; нижние горизонты абиссали заселены специализированной гаммарофауной, обедненной в видовом отношении и в известной мере ограниченной количественно.

Для вертикального распределения олигохет характерно скачкообразное понижение биомассы до 850 м, наличие пониженных значений ее до 1000 м, а затем резкое возрастание, с максимумом на глубине в 1400 м. Характер количественных данных вертикального распределения олигохет обусловлен локализацией на больших глубинах крупных особей — инфауна абиссали так же специализирована в отношении укрупнения форм, как и глубоководная нектобентофауна.

Средняя величина биомассы гаммарид составляет $1,16 \text{ г/м}^2$ с плотностью населения в 72 г/м^2 . В пределах абиссали биомасса гаммарид колеблется от $0,3$ до $6,6 \text{ г/м}^2$ и от 20 до 210 г/м^2 . Олигохеты дают более значительную среднюю биомассу, равную $4,93$ и 99 г/м^2 . Колебание биомассы олигохет выражено величинами $0,45$ — $16,4$ и 50 — 460 г/м^2 . Помимо олигохет и гаммарид, количественно учтены на одной станции турбеллярии (с биомассой в $1,05 \text{ г/м}^2$) и на одной станции полихеты (с биомассой $0,3 \text{ г/м}^2$). Таким образом, в количественном отношении доминирующей группой в абиссали являются олигохеты — гидробионты, обладающие наиболее высоким кормовым коэффициентом.

Для вертикального распределения общей биомассы бентоса типично наличие двух пиков — в верхних участках и в зоне наибольших глубин. Весовые показатели биомассы отличаются большой амплитудой колебания — от $0,3$ до $16,8 \text{ г/м}^2$. Средняя биомасса бентоса абиссали составляет $5,18 \text{ г/м}^2$. Плотность населения в среднем равна 211 г/м^2 с колебаниями от 10 до 1200 г/м^2 .

Горизонтальное распределение олигохет и гаммарид являет чрезвычайно сложную и в общем пеструю картину, поражающую контрастами значений биомассы. Наиболее высокая биомасса в $16,8 \text{ г/м}^2$ локализуется на глубине в 1400 м в районе глубинной борозды южной впадины Байкала на траверсе Березового мыса. Затем площади с более или менее значительной биомассой (до $9,0 \text{ г/м}^2$) располагаются в култушной части на профиле Мурино — мыс Толстый на глубине 528—600 м. Остальная площадь абиссали (за исключением довольно обширного пространства между с. Голоустное и Мысовским, где обнаружена мертвая, лишенная жизни зона) занята биомассой со значениями ниже $8,0 \text{ г/м}^2$, распределенной крайне неравномерно, благодаря чему создается картина мозаичности. Упомянутая мертвая зона обнимает район, заключенный в пределах изобаты 1200 м и соприкасающийся с районом, где отмечены значительные цифры биомассы.

Фиксация безжизненного пространства среди продуктивных площадей представляет большой теоретический интерес. Причины, подавляющие развитие органических процессов, кроются безусловно в отрицательном, пока еще неизвестном эффекте внешней среды. Весьма вероятно, что в этой зоне имеется выход подводных источников, химический режим которых является неблагоприятным для существования гидробионтов. Здесь следует отметить, что тяжелая вода больших глубин Байкала не оказывает явно ограничивающего влия-

ния на развитие бентоса, хотя известно, что вообще реакция гидробионтов на изотопы чаще всего имеет отрицательный характер.

Развитие в оз. Байкал абиссальной зоны — явление исключительно редкое среди континентальных водоемов земного шара, поэтому особенно важно всестороннее изучение процессов, которые протекают в ее пределах. Можно надеяться, что последующие исследования успешно решат эту задачу.

Байкальская лимнологическая станция
Академии Наук СССР

Поступило
19 I 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Я. Базикалова, Изв. АН СССР, сер. биол., № 2 (1937). ² А. Я. Базикалова, Тр. БЛС АН СССР, 11 (1945). ³ Г. Ю. Верещагин, Байкал, Иркутск, 1947. ⁴ В. Ч. Дорогостойский, Тр. проф. и препод. Иркутского ун-та, 4, 1923. ⁵ М. М. Кожов, Тр. БЛС, 8 (1936). ⁶ М. М. Кожов, Животный мир озера Байкал, Иркутск, 1947. ⁷ А. Korotneff, Die Planarien des Baikalsees, Kiev, 1912. ⁸ Ю. Н. Семенкевич, Русск. гидробиол. журн., 3, 1—2 (1924).