

УДК 574.3:595.371(282.256.341)

О ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИНАХ ВЫБРОСА *ACANTHOGAMMARUS VICTORII* (CRUSTACEA, AMPHIPODA) НА БЕРЕГ ЮЖНОГО БАЙКАЛА В ДЕКАБРЕ 2013 ГОДА

© 2022 г. И. В. Механикова^а, *, А. А. Жданов^а, В. А. Оболкин^а

^аЛимнологический институт СО РАН, Иркутск, 664033 Россия

*e-mail: irinam@lin.irk.ru

Поступила в редакцию 03.03.2021 г.

После доработки 01.04.2021 г.

Принята к публикации 01.04.2021 г.

Обсуждаются причины выброса гигантских амфипод *Acanthogammarus victorii* на берег Южного Байкала в декабре 2013 г. Судя по всем имеющимся данным, это явление закономерное и с загрязнением не связано. Причиной выброса амфипод на берег является совокупность нескольких факторов: горизонтальные миграции в сторону берега, связанные с периодом размножения и, возможно, с поисками пищи, что совпало с подходящими гидрометеорологическими условиями.

Ключевые слова: Байкал, амфиподы, экология, миграции, гидрометеорологическая обстановка

DOI: 10.31857/S0044513422030102

Имеется немало сведений о выбросах на берег моря млекопитающих, рыб, головоногих моллюсков, крабов, морских звезд и других животных. Приводятся разнообразные причины этого явления, и далеко не всегда выбросы связаны с антропогенным загрязнением (Bodkin, Jamieson, 1991; Наумов, Федяков, 1993; Аномальный выброс морских звезд ..., 2011). Из-за флуктуаций физических параметров среды наиболее уязвимы биоценозы прибрежной зоны. Шторма, экстремальные температуры воды, дефицит кислорода являются известными факторами, влияющими на структуру биоценозов. Сочетание благоприятных и неблагоприятных условий в разные годы может значительно варьировать, и от этого зависит состояние здоровья бентоса. На комплекс естественных факторов среды обитания может накладываться антропогенное загрязнение (Stachowitsch, 1984; Bodkin, Jamieson, 1991).

В последнее десятилетие в некоторых районах Байкала в летний период отмечены массовые выбросы на берег водорослей и брюхоногих моллюсков. В 2013–2014 гг. множество мертвых гастропод и их пустые раковины были обнаружены между пос. Тья и бухтой Сеногда (Северный Байкал). Предполагается, что причиной их гибели послужили сточные воды г. Северобайкальск и развитие спиригиры. Менее обильные выбросы моллюсков были обнаружены в 2015 г. вдоль зоны заплеска в зал. Баргузинский (Timoshkin et al., 2016). Находки на берегах Байкала выброшенных волной или прибоем амфипод тоже не редкость. Все имеющиеся к

настоящему времени опубликованные данные относятся к летнему периоду и с загрязнением, видимо, не связаны. Обычно в летних выбросах присутствуют мелкие и средних размеров прибрежные амфиподы-литофилы; некоторым из них удается добраться до воды со следующей волной, остальные погибают на берегу, где становятся пищей птиц и других животных. В естественных выбросах вместе с амфиподами иногда в массе встречаются их личинные шкурки (Тимошкин и др., 2012). Судя по фотографиям (Тимошкин и др., 2012, рис. 13, 14), в основном это шкурки предстателей рода *Eulimnogammarus*, некоторые виды которого размножаются летом. Перед откладкой яиц самки линяют, и обилие личинных шкурок объясняется периодом спаривания.

В береговых выбросах встречаются не только литоральные бентосные амфиподы. Недавно в зоне заплеска бухты Сеногда (Северный Байкал) рядом со скоплениями водорослей в большом количестве были найдены взрослые самки *Macrohectopus branickii* (Dybowski 1874) — единственного в Байкале пелагиобионта среди байкальских амфипод (Timoshkin, 2018). Макрогектопус появляется у берега редко и в дневное время держится в основном на глубине 200–700 м, поднимаясь ночью в верхние слои воды (Бекман, Афанасьева, 1977). Иногда *M. branickii* ночью поднимается и на малые глубины вплоть до уреза воды, отмечаются также дневные приповерхностные скопления, причем очень массовые (Механикова, Тахтеев, 2001; Тахтеев, Дидоренко, 2015).



Рис. 1. *Acanthogammarus victorii* на каменистом пляже залива Лиственичный: *a* – прибойная волна и кромка каменистого пляжа с выброшенными амфиподами, *b* – группа выброшенных на берег амфипод (некоторые с повреждениями), *c* – одиночная особь *A. victorii*. Фото В.А. Оболкина.

Основными причинами миграций амфипод считают поиск пищи или убежищ от хищников, наступление периода размножения, набор необходимой для роста и развития суммы тепла в более прогретых слоях воды.

О выбросах на берег Байкала гигантских амфипод известно давно по свидетельствам очевидцев, но материал не был собран и исследован. Местные жители говорят, что это бывает довольно часто и всегда поздней осенью, вероятно, после штормов. Так, сотрудник Байкальского музея СО РАН ихтиолог А. Воронов в 80–90-е годы XX века наблюдал выбросы крупных амфипод каждые три года. В декабре 2013 г. в районе пос. Листвянка (залив Лиственичный, западный берег Южного Байкала) на берегу были найдены амфиподы *Acanthogammarus victorii* (Dybowsky 1874), это один из немногих видов-гигантов, обитающих на малых глубинах озера (рис. 1).

Ареал *A. victorii* включает южную часть Байкала до Селенгинского мелководья, вид обитает на глубинах 3–90 м на песчаных и каменистых грунтах (Базикалова, 1945). По данным Камалтынова (2001), диапазон глубин больше – от 0.5 (зимой) до 156 м (в другие сезоны года). Гаврилов (1950) отмечает, что *A. victorii* круглый год встречается на всех грунтах прибрежной платформы на глубинах более 1.5 м. Вид улавливается тралами, драгами, рыболовными сетями, иногда приходит в ловушки, в массовом количестве может попадать в брошенные или передержанные рыболовные сети (Дорогостайский, 1922; Тахтеев, 2000; Тахтеев, Дидоренко, 2015). *A. victorii* способен активно плавать (Тахтеев, Дидоренко, 2015), но, видимо, делает это неохотно. Летом с лодки их можно видеть неподвижно сидящими на скалах, а зимой в проруби, рачки передвигаются на небольшие расстояния изредка (Гаврилов, 1950).

Работа посвящена исследованию причин выброса амфипод-гигантов на берег в зимний период. В задачи работы входило изучение питания и размерно-полового состава амфипод – “выброшенцев”, а также “реконструкция” гидрометеорологической обстановки, предшествующей выбросу.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом послужили амфиподы, собранные днем 03.12.2013 в районе пос. Листвянка на каменистом пляже; некоторые амфиподы в это время были еще живыми. Всего собрано 25 экз. *A. victorii* и 1 экз. *Pallasea kesslerii* (Dybowsky 1874). Амфиподы, зафиксированные 4% формалином, исследованы визуально на предмет наличия повреждений, у каждой особи определены пол и длина тела, у 8 особей *A. victorii* исследовано содержимое желудочно-кишечного тракта.

Для изучения питания амфипод вскрывали на предметном стекле с помощью микрохирургических ножниц под бинокулярным микроскопом МБС-10, в капле воды удаляли стенки желудка и кишечника, пищевой комок с помощью иголки и пинцета равномерно распределяли по предметному стеклу. Временные препараты содержимого желудочно-кишечного тракта приготовлены в воде и изучены под световым микроскопом Ergaval. За длину тела принимали расстояние от рострума до конца тельсона.

Данные для характеристики гидрометеорологической обстановки получены на двух метеостанциях в пос. Листвянка – на пирсе ЛИН СО РАН (6 м над поверхностью воды) и на вершине прибрежного холма на территории Астрофической обсерватории ИСЗФ СО РАН (высота над озером около 200 м) на окраине поселка. Метеорологические данные и данные по температуре воды регистрировались на пирсе Лимнологического института вблизи уреза воды над глубинами 3–4 м при помощи автоматической метеостанции Davis Weatherlink 5.8.0. Метеостанция оборудована датчиками метеопараметров, в том числе датчиками скорости и направления ветра.

Рядом с метеорологической будкой к пирсу у поверхности воды прикреплена трехметровая керамическая труба с датчиками уровня и температуры воды. В 2010 г. метеостанция была оборудована интерфейсом для передачи данных на сервер ЛИН СО РАН через сотовую связь и Интернет. Данные автоматической метеостанции, а также данные по уровню озера и температуре воды доступны в режиме реального времени на сайте лаборатории гидрологии и гидрофизики (<http://hydro.lin.irk.ru>). В декабре 2013 г. глубина погружения датчика температуры воды была примерно 1.5 м от поверхности воды.

Для метеорологических измерений на холме, в районе обсерватории ИСЗФ СО РАН, использовалась ультразвуковая метеостанция “Метео-2М” разработки Томского института оптики атмосферы СО РАН.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В заливе Лиственичный прибрежная мелководная зона узкая, линия перегиба в подводный склон находится на глубине 5–10 м (Карабанов, 1990). Ширина прибрежной зоны в пределах изобаты 10 м составляет около 50 м, за исключением участка в районе пади Крестовая (100 м). Амфиподы были обнаружены на каменистом пляже пос. Листвянка от пади Крестовая до судоверфи, за судоверфью отмечены единично, а на участке от истока Ангары до пади Крестовая отсутствовали (здесь почти нет пляжей и стенка набережной местами расположена вплотную к воде).

Все собранные на берегу *A. victorii* – взрослые половозрелые особи, из них 16 экз. самцы (длина 45–60 мм) и 9 экз. самки (45–53 мм). По данным Базикаловой (1945), максимальная длина тела *A. victorii* достигает 65–67 мм. В марсупиумах у 6 самок находились яйца, у трех самок с опущенными оостегитами яйца, вероятно, были кем-то съедены. У пяти рачков из 25 на теле имелись следы повреждений. У некоторых особей отсутствовали переоподы, плейоподы, жаберные пластинки, оостегиты, у четырех – обломаны шипы, а у одной особи тело было разломано пополам. Вероятно, амфиподы были повреждены птицами, и ими же съедены яйца в марсупиумах. Судя по внешнему виду, окраске тела и состоянию тканей (кутикулярные покровы, мышцы, внутренние органы), амфиподы были выброшены на берег живыми, где и погибли. Вместе с *A. victorii* в пробе оказался 1 экз. *P. kesslerii* (длина 24 мм), возможно случайно. Вид обитает по всему Байкалу на глубинах 1–100 м (обычно до 10–20 м) на песке, камнях и илах с корочкой (Базикалова, 1945; Тахтеев, 2000).

Питание. Данных о питании *A. victorii*, опубликованных ранее, немного. Как и у большинства крупных видов-полифагов, спектр его питания широкий, а большие размеры тела, вероятно, позволяют справиться даже с мальками рыб, что подтверждается наблюдениями в аквариуме (Тахтеев, Дидоренко, 2015). Зимой (наблюдения сделаны в районе г. Байкальск) *A. victorii* часто собирается группами под лунками рыбаков, где подбирает со дна прикорм для бычков (Камалтынов, 2001). Весной (апрель) *A. victorii* в массе приходит в ловушки на бычков, установленные под лед. Кроме мелких амфипод и других ракообразных ловит хирономид. Добычу, по-видимому, подкарауливает или ищет на дне (Гаврилов, 1950).

Основными компонентами пищевого комка *A. victorii* в декабре 2013 г. были низшие и высшие ракообразные, а также олигохеты. У половинны вскрытых рачков (1 самец, 2 самки с яйцами, 1 самка с опущенными оостегитами) желудочно-кишечный тракт был заполнен. При вскрытии обнаружено множество фрагментов низших ракообразных и мелких амфипод, иногда встречались нитчатые водоросли, у одного рачка — ножки диатомовой водоросли *Didymosphenia*, в массе найдены щетинки олигохет, присутствовали минеральные частицы, спикулы губок попадались единично. Частиц детрита в кишечниках не было. Многие фрагменты кутикулы амфипод имели чешуйчатые микроструктуры, характерные для вооруженных видов (в том числе родов *Acanthogammarus*, *Pallasea*). У остальных особей (3 самца, 1 самка с яйцами) кишечники были пустые или с единично встречающимися щетинками и фрагментами низших ракообразных. В пелетах, собранных со дна банки, обнаружены кусочки кутикулы амфипод, фрагменты низших ракообразных, множество простых и перистых щетинок ракообразных, шипы, когти, гребневидные щетинки, обрывок антенны и кусочки хорошо сохранившихся ротовых частей амфипод, иногда попадались обрывки нитчатых водорослей.

Обитатели прибрежной зоны — мелкие амфиподы, гарпактициды, другие низшие ракообразные, организмы мейобентоса из других групп — совершают сезонные миграции и миграции, обусловленные погодными условиями. Амфиподы чутко реагируют на изменения абиотических факторов среды и в штормовую погоду отходят от берега на некоторое расстояние. В зимнее время амфиподы также отходят на 2–3 м от уреза (Каплина, 1974; Окунева, 1974; Вейнберг, Камалтынов, 1998). Из-за аномально теплой погоды и отсутствия морозов в начале декабря 2013 г. мог произойти сдвиг миграций обитателей прибрежной зоны на более позднее время. Возможно, одной из причин близкого подхода *A. victorii* к берегу был недостаток пищи в основной зоне обитания, т.е. на глубинах от 1.5 м и более. Но, так как к берегу подошли только крупные особи, эта причина не является главной.

Размножение. К группе мелководных видов амфипод, у которых самки откладывают яйца осенью и вынашивают их в течение всей зимы, а молодь выходит в июне–июле, относятся преимущественно крупные виды, среди них два близких вида — *A. victorii* и *A. maculosus* Dorogostaisky 1930, обитающих в разных частях Байкала (Базикалова, 1954). У *A. victorii* самки с яйцами и молодью в марсупиуме отмечены с января по июнь, в мае–июне их число снижается, а в июле и августе самки этих стадий не обнаружены (Базикалова, 1941, 1954). Зимние миграции на меньшие глубины Гаврилов (1950) объясняет наступлением периода размножения,

т.к. большинство самок, отловленных им зимой, также были яйценосными. В начале декабря 2013 г. самки в береговом выбросе уже были с яйцами, значит, спаривание и откладка яиц начались раньше (поздней осенью).

Для роста, достижения половозрелости и эмбрионального развития амфиподы, как и все пойкилотермные животные, нуждаются в наборе определенной суммы тепла (градусо-дней). Установлено, что набор необходимой суммы тепла — одна из основных причин ночных вертикальных миграций донных амфипод (Механикова, Тахтеев, 2001). У литоральных видов, размножающихся зимой, из-за низкой температуры воды период от откладки яиц до выхода молоди должен занимать несколько месяцев. Поэтому получение любой, даже небольшой температурной “выгоды” (солнечная инсоляция, подток более теплых глубинных вод к поверхности, более теплая погода) может быть причиной горизонтальных миграций в сторону малых глубин.

Продолжительность жизни *A. victorii* неизвестна, но в целом крупные виды амфипод живут дольше, чем мелкие, достигают половозрелости позднее и размножаются один раз в год (Базикалова, 1954). Большое количество отложенных яиц компенсирует небольшое число пометов в течение жизни особи. Плодовитость *A. victorii* очень высокая — у крупных самок число яиц в марсупиуме может быть более тысячи (Базикалова, 1954). У одной из выброшенных на берег самок при длине 45 мм в марсупиуме находилось 698 яиц, у другой при длине 52 мм — 884 яйца. *A. maculosus*, до недавнего времени считавшийся подвидом *A. victorii* (Takhteev et al., 2015), согласно данным Базикаловой (1954) становится половозрелым в возрасте 2–3 лет и можно допустить, что продолжительность его жизни около 5–6 лет. Вероятно, время наступления половозрелости и продолжительность жизни у *A. victorii* примерно такие же, и одна самка за это время откладывает до двух–трех тысяч яиц.

Не располагая многолетними данными о динамике численности *A. victorii* в заливе Лиственничный и периодичности выбросов амфипод на сушу, все же можно предположить, что кочевки взрослых особей к берегу в период размножения и вынашивания яиц — явление обычное и закономерное, но выброс происходит только при подходящих для этого погодных условиях. Благодаря высокой плодовитости самок и отсутствию в выбросах молодых стадий амфипод это не наносит серьезного ущерба популяции. По сведениям И.В. Ханаева, численность “лиственничной” популяции *A. victorii* и сейчас остается высокой.

Гидрометеорологическая обстановка. Ветер над акваторией Байкала отличается значительной пространственной неоднородностью и большой временной изменчивостью. Период наиболее сильных

штормов продолжается с октября по декабрь, особенно интенсивны штормы северо-западного и северо-восточного направлений. На Байкале преобладают четыре типа штормовых ветров: 2 продольных (вдоль берега) – “верховик” (северо-восточный) и “култук” (юго-западный), а также 2 поперечных (перпендикулярно берегу) ветра со стороны суши – “горная” (северо-западный) и “шелонник” (юго-восточный). Наибольшей повторяемостью отличается “горная” (около 30%), наименьшей – “шелонник” (только 2%). Жесткие штормы (более 20 м/с) имеют небольшую повторяемость (Верболов и др., 1965; Савинова, 1975; Атлас волнения и ветра озера Байкал, 1977).

Среднепогодная сезонная изменчивость скорости ветра на оз. Байкал имеет два максимума – в январе и мае (Лут, 1976). Анализ изменения среднесуточного модуля скорости ветра показывает, что зимой 2013–2014 гг. наблюдалось близкое к среднепогодному распределение с небольшими максимумами в январе и апреле. В среднем в течение суток ветер был преимущественно слабым (1–3 м/с), небольшое увеличение средней скорости ветра (до 5 м/с) происходило в конце января и конце апреля. Изменение максимальной скорости ветра подобно изменению среднесуточной скорости ветра. Всю зиму 2013–2014 гг. максимальная скорость ветра в основном не опускалась ниже 5 м/с, наибольшие значения (16–18 м/с) отмечены в марте и апреле 2014 г. Распределение направлений ветра показывает, что зимой 2013–2014 гг. в п. Листвянка преобладала “горная”, как и в предыдущие годы. Наряду с “горной” большой вклад в повторяемость в эту зиму вносил “шелонник”, который в среднем встречается в 3 раза реже, чем “горная”.

Климат осени 2013 г. был очень необычен, в частности были необычны ветра. С 17.11.2013 по 21.11.2013 непрерывно регистрировался “шелонник” – теплый юго-восточный ветер, дующий со склонов хребта Хамар-Дабан, он отмечался и накануне выброса амфипод на берег. В первые дни декабря 2013 г. максимальная сила ветра была примерно одинаковой и не превышала 8 м/с, но направление ветра резко менялось. Вечером 01.12.2013 ветер (в основном северного направления) сделал два оборота на 360°. По средневекторным данным за сутки 02.12.2013 дул “шелонник” (нагонный ветер), а 03.12.2013 – “горная” (сгонный ветер). Однако 02.12.2013 во второй половине дня на пирсе института “шелонник” был сильнее, чем на вершине холма. Ночью 03.12.2013 ветер дважды усиливался до 8 м/с. Это могло вызвать подток воды к берегу с глубин, в декабре ее температура должна была быть выше поверхностной. На выброс амфипод ветер мог повлиять следующим образом. Северо-западный ветер согнал более холодные поверхностные воды от берега, что вызвало компенсационный подток глубинных вод, затем

ветер резко изменился на противоположный и амфипод выбросило на берег волной. Амфипод, найденных 03.12.2013 на берегу, должно было вынести волной накануне 02.12.2013 вечером, а не в день обнаружения.

В начале декабря 2013 г. также была отмечена необычно высокая для этого времени года температура воздуха. В дневное время суток 01.12.2013 и 02.12.2013 максимальная температура воздуха достигала +5°C, лишь изредка в течение суток температура опускалась ниже нуля на десятки доли градуса. Похолодание наступило в ночь на 03.12.2013 (с 2–3 часов ночи в основном зарегистрированы отрицательные температуры) и совпало с максимальной за эти три дня скоростью ветра – до 6–8 м/с. Температура воды 03.12.2013 была около +3.5°C. По многолетним данным (1995–2014 гг.) средняя для 3 декабря температура составляла +2.6°C.

Судя по имеющимся данным, выброс *A. victorii* на берег Южного Байкала в начале декабря 2013 г. объясняется естественными природными причинами и с загрязнением не связан. В береговом выбросе отсутствовали представители других групп беспозвоночных и молодые особи *A. victorii*, а все выброшенные на берег амфиподы были живыми и погибли уже на берегу. При антропогенном и любом ином загрязнении не происходит гибель только одного вида животных, сначала погибают мелкие организмы (мейобентос), затем более крупные и в последнюю очередь рыба. При этом животные погибают в водоеме, и на берег волна выбрасывает мертвых особей (Аномальный выброс морских звезд ..., 2011).

Выбросы на берег Байкала крупных видов литоральных амфипод, по-видимому, не являются редкостью, но, как правило, остаются незамеченными. В зимнее время до наступления ледостава берега озера пустынные, туристов к этому времени уже нет, а научных экспедиций мало. Заметить амфипод на берегу может разве что местный житель, да и то лишь в первые дни после выброса, т.к. погибшие рачки на воздухе быстро чернеют, а их мягкие ткани съедаются птицами. Когда эта статья уже была написана, выяснилось, что 13.11.2020 там же у пос. Листвянка на берегу были найдены крупные амфиподы (И.В. Ханаев, устное сообщение). Судя по видеозаписи, это был *A. victorii* и примерно в таком же количестве, как и в 2013 г. Амфипод было много 13 ноября и еще 15-го встречались единичные экземпляры. Любопытно, что осень 2020 г. тоже была аномально теплой, а зима наступила поздно.

Гибель амфипод на берегу залива Лиственичный в декабре 2013 г. не была массовой. По словам Л.А. Оболкиной, количество крупных амфипод на всем протяжении берега исчислялось сотнями экземпляров (но не тысячами). Причем на берег были выброшены старшие возрастные группы, все

самки были с яйцами, неполовозрелых особей не отмечено. Известно, что в некоторые периоды жизни отдельные возрастные группы амфипод держатся на разных глубинах (Базикалова, 1954). Очевидно, в период размножения и развития яиц у самок взрослые особи *A. victorii* откочевывают к берегу, а молодые остаются на больших глубинах. Возможно, условия для вынашивания яиц в прибрежной зоне в декабре 2013 г. были благоприятными из-за необычно теплой продолжительной погоды в конце ноября – начале декабря 2013 г. В прибойную зону амфиподы пришли для набора необходимой суммы тепла, а также, возможно, и в поисках пищи. Это совпало с продолжительными нагонными ветрами, вызвавшими волнение достаточной силы, чтобы выбросить на берег крупных амфипод. Сильный шторм для этого не обязателен.

Таким образом, причиной выбросов амфипод на берег является совокупность нескольких факторов, а именно горизонтальные миграции, связанные с периодом массового размножения и, возможно, с поисками пищи. Эти миграции совпали по времени с благоприятными метеорологическими условиями и гидродинамической обстановкой на побережье.

БЛАГОДАРНОСТИ

За предоставленный материал благодарим Л.А. Оболкину, за оформление рисунка – А.А. Широкову.

Работа выполнена в рамках бюджетных тем Лимнологического института СО РАН №№ 0279-2021-0007 и 0279-2021-0004.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аномальный выброс морских звезд в Двинском заливе весной 1990 г. (По документам из архива Беломорской Биологической станции Зоологического института РАН), 2011. Составитель А.Д. Наумов. СПб.: Зоологический институт РАН. 414 с.
- Атлас волнения и ветра озера Байкал, 1977. Л.: Гидрометеоздат. 118 с.
- Базикалова А.Я., 1941. Материалы по изучению размножения байкальских амфипод // Известия АН СССР. Отд. биологических наук. № 3. С. 407–426.
- Базикалова А.Я., 1945. Амфиподы озера Байкал // Труды Байкальской лимнологической станции. Т. 11. 440 с.
- Базикалова А.Я., 1954. Некоторые данные по биологии *Acanthogammarus (Brachyuropus) grewingki* (Dyb.) // Труды Байкальской лимнологической станции. Т. 14. С. 312–326.
- Бекман М.Ю., Афанасьева Э.Л., 1977. Распределение и продукция макрогектопуса // Биологическая продуктивность пелагиали Байкала и ее изменчивость. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение. С. 76–98.
- Вейнберг И.В., Камалтынов Р.М., 1998. Сообщества макрозообентоса каменистого пляжа озера Байкал.

2. Сообщества // Зоологический журнал. Т. 77. № 3. С. 259–265.
- Веролов В.И., Сокольников В.М., Шимараев М.Н., 1965. Гидрометеорологический режим и тепловой баланс озера Байкал. М.-Л.: Наука. 373 с.
- Гаврилов Г.Б., 1950. Макрофауна прибрежной платформы Южного Байкала в районе Лиственничного. Дис. ... канд. биол. наук. Л.: Зоологический институт АН СССР. 115 с.
- Дорогостайский В.Ч., 1922. Материалы для карцинологической фауны озера Байкал // Труды Комиссии по изучению оз. Байкала. Т. 1. № 2. С. 105–153.
- Камалтынов Р.М., 2001. Амфиподы (Amphipoda: Gammaroidea) // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. Т. 1. Книга 1. С. 573–831.
- Каплина Г.С., 1974. Макрозообентос каменистых грунтов литорали оз. Байкал и его сезонная динамика (данные 1963–1968 гг., район Больших Котов) // Продуктивность Байкала и антропогенные изменения его природы. Иркутск: Изд-во ИГУ. С. 126–137.
- Карабанов Е.Б., 1990. Структура подводных ландшафтов // Подводные ландшафты Байкала. Новосибирск: Наука. С. 3–66.
- Лут Л.И., 1976. Типовые Байкальские ветры и их устойчивость // Климатические ресурсы Байкала и его бассейна. Новосибирск: Наука. С. 31–49.
- Механикова И.В., Тахтеев В.В., 2001. Суточные вертикальные миграции амфипод озера Байкал: возможные причины и экологическое значение // Исследования фауны водоемов Восточной Сибири. Иркутск: Иркутский гос. университет. С. 88–108.
- Наумов А.Д., Федяков В.В., 1993. Вечно живое Белое море. СПб.: Изд-во СПбГДТУ (Изд-во Санкт-Петербургского городского дворца творчества юных). 336 с.
- Окунева Г.Л., 1974. Сезонные изменения мезобентоса на каменистой литорали (район пос. Большие Коты) // Продуктивность Байкала и антропогенные изменения его природы. Иркутск: Биолого-географический научно-исследовательский институт при Иркутском госуниверситете. С. 137–152.
- Савинова Н.В., 1975. Структура полей ветра на озере Байкал. Дис. ... канд. геогр. наук. Иркутск. 227 с.
- Тимошкин О.А., Вишняков В.С., Волкова Е.А., Широкая А.А., Куликова Н.Н. и др., 2012. Биология прибрежной зоны озера Байкал. Сообщение 2. Береговые скопления заплесковой зоны: классификация, сезонная динамика количественных и качественных показателей их состава // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. Т. 5. № 1. С. 40–91.
- Тахтеев В.В., 2000. Очерки о бокоплавах озера Байкал: систематика, сравнительная экология, эволюция. Иркутск: Иркутский гос. университет. 355 с.
- Тахтеев В.В., Дидоренко С.И., 2015. Фауна и экология бокоплавов озера Байкал: Учебное пособие. Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН. 115 с.
- Bodkin J.L., Jamieson R.J., 1991. Patterns of seabird and marine mammal carcass deposition along the central

- California coast, 1980–1986 // Canadian Journal of Zoology. V. 69. P. 1149–1155.
- Stachowitsch M., 1984. Mass mortality in the Gulf of Trieste: The course of community destruction // P. S. Z. N. I.: Marine Ecology. V. 5. № 3. P. 243–264.
- Takhteev V.V., Berezina N.A., Sidorov D.A., 2015. Checklist of the Amphipoda (Crustacea) from continental waters of Russia, with data on alien species // Arthropoda Selecta. V. 24. № 3. P. 335–370.
- Timoshkin O.A., 2018. Coastal zone of the world's great lakes as a target field for interdisciplinary research and ecosystem monitoring: Lake Baikal (East Siberia) // Limnology and Freshwater Biology. № 1. P. 81–97.
- Timoshkin O.A., Samsonov D.P., Jamamuro M., Moore M.V., Belykh O.I. et al., 2016. Rapid ecological change in the coastal zone of Lake Baikal (East Siberia): Is the site of the world's greatest freshwater biodiversity in danger? // Journal of Great Lakes Research. V. 42. № 3. P. 487–497.

***ACANTHOGAMMARUS VICTORII* (CRUSTACEA, AMPHIPODA) CAST ASHORE IN THE SOUTHERN LAKE BAIKAL IN DECEMBER 2013: POSSIBLE CAUSES**

I. V. Mekhanikova¹, *, A. A. Zhdanov¹, V. A. Obolkin¹

¹Limnological Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Irkutsk, 664033 Russia

*e-mail: irinam@lin.irk.ru

The possible causes for *Acanthogammarus victorii*, a giant amphipod crustacean, being cast ashore in the southern part of Lake Baikal, Siberia in December 2013 are discussed. Based on all available data, this was a natural event not associated with pollution. The amphipods seem to have been cast ashore due to a combination of several factors. These were horizontal migrations towards the coast associated with the reproductive period, probably also the search for food, which coincided with suitable hydrometeorological conditions.

Keywords: amphipod, ecology, migration, hydrometeorological conditions