

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
БЕЛОМОРСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ -
ИМЕНИ Н.А. ПЕРЦОВА

МАТЕРИАЛЫ

научной конференции
«Морская биология, геология, океанология -
междисциплинарные исследования на морских
станциях»,
посвященной 75-летию
Беломорской биологической
станции им. Н.А. Перцова
27 февраля – 1 марта 2013 года



Москва ❖ 2013

УДК 592: 574.5 (268.46)

Материалы научной конференции «Морская биология, геология, океанология – междисциплинарные исследования на морских станциях», посвященной 75-летию Беломорской биологической станции МГУ (Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова, 27 февраля — 1 марта 2013 г.): Тезисы докладов.— М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013.— 368 с. Электронная версия.

В сборник включены тезисы докладов, подготовленные участниками XII научной конференции Беломорской биостанции им. Н.А. Перцова Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова с международным участием: «Морская биология, геология, океанология — междисциплинарные исследования на морских станциях» (27 февраля — 1 марта 2013 г.). Конференция посвящена 75-летию биостанции. Представлены результаты исследований в области биологии, геологии, географии и комплексных работ, выполненных на морских станциях России и за рубежом, в том числе на Беломорской биостанции МГУ.

*Издание подготовлено при финансовой поддержке РФФИ
(грант 13-04-06015-э)*

ISBN 978-5-87317-894-0

© БС МГУ, 2013
© Т-во научных изданий
КМК, издание, 2013

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О БИОТЕ ЛЬДОВ ВОДОЕМОВ, ОТДЕЛЯЮЩИХСЯ ОТ
БЕЛОГО МОРЯ: СОСТАВ, ОБИЛИЕ, ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

Л.В. Ильяш, Т.А. Белевич, Л.С. Житина, Е.Г. Колосова,
В.А. Кудрявцева

Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова

Однолетние (сезонные) льды играют важнейшую роль в цикле углерода в полярных экосистемах. Во льдах обитают разнообразные организмы, включая гетеротрофные бактерии, цианобактерии, водоросли, простейшие, а также многоклеточные беспозвоночные. К настоящему времени накоплены достаточно обширные сведения о биоте льдов Белого моря (Михайловский, Житина, 1989; Гогорев, 1998; Сажин и др., 2004; 2007; 2012; Ильяш, Житина, 2009; Ильяш и др., 2003; 2012; Krell et al., 2003; Rat'kova, Wassmann, 2005 и др.), тогда как данные о биоте льдов соленых водоемов, которые образуются путем отделения морских заливов от моря вследствие изостатического подъема берега, до настоящего времени отсутствовали.

В настоящей работе представлены данные по видовому составу и биомассе цианобактерий, водорослей, гетеротрофных простейших и многоклеточных животных во льдах двух водоемов, отделяющихся от Белого моря. Оценено также вертикальное распределение биоты в толще льда.

Работы проводили на полуострове Киндо (Кандалакшский залив Белого моря) с 20 марта по 2 апреля 2012 г. Было исследовано два водоема: озеро Кисло-сладкое (полупресная лагуна) и лагуна на Зеленом мысу (по тексту озеро). Эти водоемы находятся на разной стадии отделения от моря. Кисло-сладкое озеро сообщается с

морем через один каменный порог. Регулярного притока морских вод в озеро нет, перелив через порог может происходить при совпадении сизигийных приливов с нагонами. В озере на Зеленом мысу еще существует постоянный водообмен с морем, уровень озера испытывает приливно-отливные колебания с амплитудой около 10 см.

В Кисло-сладком озере отобрано два керна льда — один посередине озера (ст. 1, 66°32'52,4"N, 33°08'07,0"E), другой — у порога (ст. 1п, 66°32'53,9"N; 33°08'11,8"E). В озере на Зеленом мысу отобран один керн (ст. 3, 66°31'49,0"N; 33°05'42,4"E). Керна получены с помощью SPIRE-бура с внутренним диаметром 18 см. Каждый керн делили на части согласно визуально различимой структуре льда. Части керна помещали в отдельные пластиковые емкости, добавляли не менее 1 л профильтрованной через мембранный фильтр (диаметр пор 2 мкм) и стерилизованной морской воды, а затем растапливали при комнатной температуре. Из проб талой воды отбирали подпробы (20–50 мл) для оценки численности пикофитопланктона и мелких (< 8 мкм) жгутиковых водорослей. Оставшуюся пробу талой воды концентрировали методом обратной фильтрации и фиксировали раствором Люголя. Количественный подсчет отдельных размерных фракций водорослей и животных проводили согласно методикам, описанным ранее (Белевич, Ильяш, 2012; Колосова, Ильяш, 2009).

Структура льда. В Кисло-сладком озере на ст. 1 структура льда была следующей: верхние 0–7 см — лед снежного генезиса, 7–15 см мутный лед водного генезиса, 15–42 см — кристаллический лед, 42–52 см — столбчатый лед. Структура льда на границе морем (ст. 1п) была иной: под верхними 0–13 см рыхлого пропитанного водой льда снежного генезиса располагался слой жидкой льдистой массы (3 см), под которым находился слой (16–20 см) рыхлого пропитанного водой мутного льда, далее снова следовал слой жидкой льдистой массы (2 см). Следующие 22–48 см — кристаллический матовый лед, 48–53 см — столбчатый лед.

Состав биоты. Среди криофлоры наибольшим числом видом представлены диатомовые водоросли (50 таксонов), многие из которых являются типичными ледовыми формами (*Entomoneis kjellmanii*, *E. paludosa*, *Fragilariopsis oceanica*, *F. cylindrus*, *Melosira arctica*, *Navicula granii*, *N. pelagica*, *N. vanhoeffenii*, *Nitzschia frigida*, *N. neofrigida*, *N. promare* и др.). Встречены также эвгленовые (4 таксона), зеленые (3 таксона), криптофитовые (3 таксона) водорос-

ли, цианобактерии, динофлагелляты (1 вид), цисты динофлагеллят, споры неидентифицированных водорослей, пикоцианобактерии и пикоэукариоты, мелкие неидентифицированные автотрофные жгутиковые. Из криофауны отмечены тинтиниды (*Tintinnopsis beroidea*, *Parafavella denticulata*), коловратки (*Keratella cochlearis*, *Synchaeta hyperborea*), нематоды, копеподы (*Oncaea borealis*, *Tisbe furcata*, *Ectinosoma sp.*), науплии копепод, мелкие неидентифицированные гетеротрофные жгутиковые. Типичными представителями фауны морских льдов являются нематоды, они встречены в обоих озерах.

Таксономический состав водорослей двух кернов Кисло-сладкого озера достоверно не различался, индекс сходства Шимкевича-Симпсона равнялся 1, тогда как составы криофлоры озер Кисло-сладкого и на Зеленом мысу различались достоверно, индекс сходства равнялся 0,51–0,52. Состав криофауны двух озер достоверно не различался, индекс сходства равнялся 0,50–0,67.

Вертикальное распределение биоты в толще льда. Концентрация водорослей и животных, а также доминирующие (по биомассе) виды различались в отдельных слоях льда (табл. 1).

Наибольшая концентрация криофлоры отмечалась в нижнем слое (протяженность 3–5 см), наименьшая — в верхнем слое льда снежного генезиса. В озере Кисло-сладком концентрация криофлоры возрастала от верхнего к нижнему слою льда, а вот в озере на Зеленом мысу высокая концентрация отмечена также примерно посередине керна (11–22 см). Во всех слоях льда Кисло-сладкого озера по биомассе преобладали криптофитовые водоросли, за исключением слоя 7–15 см на ст. 1, где основной вклад в суммарную биомассу давали диатомеи (преимущественно *Nitzschia neofrigida*). Во льду снежного генезиса (0–7 см) вклад диатомей был такой же, как и криптофитовых водорослей. Следует подчеркнуть, что абсолютная биомасса *N. neofrigida* мало изменялась по слоям льда, и такой высокий вклад диатомей в суммарную биомассу в верхних слоях обусловлен низкими величинами абсолютной биомассы криптофитовых водорослей. Доминирование во льдах криптофитовых водорослей нетипично как для Белого моря, так и для морских арктических льдов в целом. Во всех слоях льда озера на Зеленом мысу преобладали диатомеи, за исключением слоя 22–39 см, где основной вклад в суммарную биомассу давали неидентифицированные автотрофные мелкие жгутиковые водоросли. Доминирующими видами были *Navicula pelagica*, *Ceratoneis closterium* (синоним *Cylindrotheca closterium*). Водоросль *N. pelagica*

Таблица 1. Биомасса (мг С /м³) водорослей (Водор.), гетеротрофных жгутиковых (Гет./ж.), животных (Жив), вклады криптофитовых (Крипт.), диатомовых (Диат.), автотрофных жгутиковых (Авт./ж.) в суммарную биомассу водорослей, вклады коловраток (Коловр.), нематод (Нем.), харпактикоид (Харпакт.) в суммарную биомассу животных в разных слоях льда Кисло-сладкого озера (станции 1 и 1п) и озера на Зеленом мысу (ст. 3).

	Слой льда, см	Водор.	Вклады, %			Гет./ж.	Жив.	Вклады, %		
			Крипт.	Диат.	Авт./ж.			Коловр.	Нем.	Харпакт.
Ст. 1	0–7	34	39	38	15	5,5	36,3	98		
	7–15	29	22	47	3	0,0	15,3	99		
	15–42	154	90	6	2	8,8	37,4	98		
	42–52	222	94	5	1	24,4	33,1	100		
	мг С/м ²	69				5,4	17,2			
Ст. 1п	0–13	35	67	20	6	3,2	16,8	97	0	3
	16–20	46	47	12	40	152,5	2,5	37	16	46
	22–48	65	99	0	1	15,7	0,5	36	12	49
	48–53	122	97	2	0	104,1	0,9	30	70	0
	мг С/м ²	73				15,9	2,5			
Ст. 3	0–8	25	19,1	53	10,6	6	0,2	24	76	0
	8–11	220	0,5	95	0,5	2	0,7	25	0	67
	11–22	533	0,3	97	1,4	1	5,2	24	0	57
	22–39	86	8,8	40	48,2	40	0,8	38	59	0
	39–41	502	0,9	96	1,8	6	19,1	5	7	88
мг С/м ²	92				7,60	1,1				

давала наибольший вклад в суммарную биомассу в нижнем слое льда (53%), а *C. closterium* — в слое 11–22 см (51%). Значимый вклад криптофитовых водорослей (19%) отмечен во льду снежного генезиса. Интегральная биомасса криофлоры в толще льда под 1 м² в озере на Зеленом мысу была больше, чем в Кисло-сладком озере при том, что толщина льда была меньше.

Распределение в толще льда гетеротрофных жгутиковых отличалось от такового криофлоры. В Кисло-сладком озере их наибольшая концентрация была приурочена к нижнему слою льда (ст. 1), либо к среднему слою 16–20 см (ст. 1п). В озере на Зеленом мысу наибольшая концентрация отмечена в кристаллическом льду (22–39 см). Видовой состав гетеротрофных жгутиковых нами определен не был. Согласно опубликованным данным в арктических льдах наибольшего обилия достигают представители церкозоа, в частности простейшие рода *Cryothecomonas* (Comeau et al., 2012). Наибольшая интегральная биомасса в толще льда гетеротрофных жгутиковых выявлена в Кисло-сладком озере на ст. 1п.

Наибольшая концентрация криофауны на разных станциях отмечена в разных слоях льда: в верхнем слое на ст. 1п, в среднем слое (15–42 см) на ст. 1, в нижнем слое на ст. 3. В Кисло-сладком озере на ст. 1 криофауна была представлена исключительно коловраткой *Synchaeta hyperborea*, тогда как у порога в средних слоях льда доминировали харпактикоиды, а в нижнем пористом слое — нематоды.

В озере на Зеленом мысу нематоды преобладали в поверхностном слое и слое 22–39 см. В середине керна (8–22 см) доминировали харпактикоиды, а нематоды вообще не встречались. Следует отметить тот факт, что в подледной воде Кисло-сладкого озера на ст. 1п были обнаружены нематоды. Ранее в зимне-весенний период при наличии ледового покрова в воде нематоды не встречались (Колосова, Ильяш, 2009; Сажин и др., 2012). Наибольшая интегральная биомасса криофауны в толще льда выявлена в Кисло-сладком озере на ст. 1.

Интегральная биомасса криофлоры отделяющихся водоемов была выше, чем во льдах пролива Великая Салма, Ермолинской и Ругозерской губах. Биомасса гетеротрофных жгутиковых была на один – два порядка меньше, чем в Ермолинской губе, но равна таковой в проливе и Ругозерской губе. Биомасса криофауны в центре Кисло-сладкого озера (ст. 1) была выше, чем в проливе, Ермолинской и Ругозерской губах.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 12-04-00477-а.