



**ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЦИОНАЛЬНОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА
БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ БЕЛОГО МОРЯ**



УДК 592: 574.52 (268.46)

Изучение, рациональное использование и охрана природных ресурсов Белого моря. – СПб, 2017. 274 с.

Сборник включает материалы устных и стендовых сообщений, представленных на XIII Всероссийскую конференцию с международным участием «Изучение, рациональное использование и охрана природных ресурсов Белого моря», приуроченную к 60-летию основания полевого стационара Беломорской биологической станции ЗИН РАН Мыс Картеш. Основные темы, затронутые на конференции – климат и тенденции наблюдаемых изменений; гидрохимия и водный баланс Белого моря; структура, функционирование и продуктивность экосистем Белого моря; биоразнообразие, таксономия и морфология растений и животных Белого моря; экология, физиология, биохимия и генетика беломорских организмов; состояние воспроизводства, запасов, марикультура и динамика вылова промысловых биоресурсов Белого моря и впадающих в него рек; социально-экономическое развитие Беломорья. Кроме того, представлены доклады об истории, развитии и работе морских биостанций, а также ретроспективные обзоры научных направлений на Беломорской биологической станции Мыс Картеш.

Сборник предназначен для гидрологов, экологов, гидробиологов, ихтиологов, работников рыбодобывающих и природоохранных организаций, специалистов в области аквакультуры и студентов соответствующих специальностей.

Главный редактор:

Директор Зоологического института академик РАН *О. Н. Пугачев*

Ответственный редактор:

Заведующий Беломорской биостанцией ЗИН РАН *А. А. Сухотин*

*Издание осуществлено при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
по проекту № 17-04-20562*



**ДИНАМИКА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
НА КАРЕЛЬСКОМ БЕРЕГУ БЕЛОГО МОРЯ
(ПО МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ)**

Т.С. Шелехова, Н.Б. Лаврова

*ФГБУН Институт геологии, Карельский научный центр РАН,
Петрозаводск, Россия
e-mail: shelekh@krc.karelia.ru; lavrova@krc.karelia.ru*

На Карельском берегу были исследованы донные отложения озер в районе поселков Чупа, Энгозеро, Кузема, Беломорск. При помощи поршневого пробоотборника в каждой озерной котловине (совместно с сотрудниками ГИ КНЦ РАН) отбирался керн осадков, который изучался в полевых условиях литолого-стратиграфическим методом, в лабораторных условиях – методами спорово-пыльцевого, диатомового и радиоуглеродного (C^{14}) анализов. Для более объективной и достоверной интерпретации данных изучались субректные отложения из приливной зоны Белого моря.

В озерных котловинах на побережье Белого моря было выявлено пять фаций осадков: осадки фации позднеледникового приледникового озера (I), осадки фации переходной зоны от пресноводных (приледникового озера) к морским условиям седиментации (II); осадки фации, соответствующей морским условиям (III), осадки фации переходной зоны от морских к озерным условиям (IV) осадки фации пресноводного озера (V) (Колька и др., 2005). Однако, полная последовательность данных фаций выявлена не во всех разрезах. Получены датировки времени отделения озер от Белого моря. Построены модельные кривые относительного перемещения уровня моря для радиоуглеродного и для калиброванного возраста. (Колька В.В. и др., 2012, 2013, 2014, 2015).

В районе п. Чупа изучены осадки из 12 озерных котловин с отметками уреза воды от 11 до 154 над уровнем моря (н. у. м.). Полная последовательность фаций выявлена в озере с абс. отм. уреза воды 81.5 м н. у. м., что позволило оценить палеогеографические условия района исследования. Формирование отложений происходило в разных условиях на протяжении позднеледникового и голоцена в несколько этапов: приледникового пресноводного водоема, в последствии осолоняющегося за счет притока атлантических вод (AL).– I; приледникового морского бассейна (DR-3) – II; морского бассейна (первая половина РВ) – III; отделения пресноводного континентального озера (середина РВ) – IV; пресноводного континентального водоема (вторая половина РВ–ВО–АТ) – V (Колька и др., 2015; Корсакова и др., 2016).

В районе п. Энгозеро исследованы керны донных осадков в котловинах восьми озер, расположенных от 5.7 до 72.6 м н. у. м. Полная последовательность фаций установлена в котловине озера на абс. отм. 72 м, в остальных – редуцированные последовательности (Колька и др., 2013).

В районах п. Кузема и г. Беломорск установлены только редуцированные последовательности фаций (Колька и др., 2014; Шелехова, Лаврова, 2011; Grönlund, Saarnisto, Ekman, 1996; Vasari et al., 2007).

Приледниковые отложения слагают базальные части разрезов, представлены неслоистой, неяснослоистой или ленточной глиной, алевритами, слоистым разнородным песком. Концентрация пыльцы и спор в данном типе отложений довольно низкая, но их содержание в отложениях вполне достаточно для расчетов процентных соотношений компонентов спектров. Среди пыльцы древесных преобладает *Betula sect. albae* (*Betula pubescens*, *B. czerepanovii*), которая является дальнотранспортной или переотложенной. В группе травянистых преобладает пыльца *Artemisia*, спор – *Bryales* и *Polypodiaceae*. Идентифицирована пыльца таксонов, свойственных позднеледниковым отложениям Карелии: *Ephedra*, *Hyppophae rhamnoides*, *Helianthemum*, *Pleurosperrum*, *Chenopodium album*, *Ch. rubrum*, *Ch. polyspermum*, *Eurotia ceratoides*, *Salsola kali*, *Atriplex nudicaulis*, *Salicornia herbacea*, *Artemisia*, *Dryas octopetala*, *Diphasiastrum alpinum*, *Cryptogramma crispa*. Зафиксированы единичные колонии водорослей *Pediastrum* (*P. kawraiskyi*), но чаще встречаются их обрывки. Диатомовый комплекс приледниковых отложений отличается содержанием единичных мелких обломков морских видов *Coscinodiscus* sp., *Chaetoceros holsaticus*, *Navicula* sp., *Pinnularia quadratarea* (п. Чупа, п. Кузема) *Thalassiosira exentrica* (Энгозеро), солоноватоводных *Navicula laterostrata*, *N. peregrina*, *Caloneis schröderi*, а также пресноводных *Cyclotella kuetzingiana* var. *radiosa*, *Aulacoseira distans*, *Aulacoseira* spp. и *Pinnularia*. Часто отложения данной фации не содержат ископаемой диатомовой флоры. В целом, такой состав и малочисленность створок отражают либо чисто пресноводные, либо слабо осолоненные условия седиментации осадков. Растительный покров был несомкнут: среди оголенного субстрата произрастали полынно-маревые перигляциальные группировки, которые чередовались с тундровыми кустарничко-ерниковыми зеленомошными палеоценозами и сообществами растений, свойственных территориям с нарушенным и несформированным почвенным покровом.

Осадки фации переходной зоны от пресноводных (приледникового озера) к морским условиям седиментации представлены зеленоватым песком или алевритом с коричневым до черного органическим материалом. Спорово-пыльцевые спектры (СПС) отличаются нарастанием доли пыльцы *Betula sect. albae*, *Ericales*, *Betula nana*, присутствует пыльца присущая позднеледниковым отложениям, встречаются обрывки колоний водорослей *Pediastrum*. Диатомовый комплекс характеризуется доминированием галофильных видов: *Gyrosigma* sp., *Epithemia zebra* var. *saxonica*, *Achnanthes conspicua*, *Fragilaria subsalina*, *Anomoeoneis sphaeropora* var. *sculpta* и единичными створками морских полигалобов *Chaetoceros* sp., *Glyphodesmis distans*, *Thalassionema nitzschioides*, *Navicula humerosa*, *Nitzschia grunovii*, *Nitzschia obtusa* и мезогалобов *Mastogloia elliptica*, *Mastogloia grevillei*, *M. smithi* var. *laeustris*, *Diploneis interrupta*.

Морские отложения представлены как минеральным (разнородным песком), так и органическим материалом (отдельные раковины и их фрагменты в алеврито-песчаных осадках). Состав зональной и региональной растительности зависит от времени накопления осадков. Объединяющим фактором для СПС морских осадков служит пыльца локальных местообитаний: об-

лигатных галофитов *Atriplex nudicaulis*, *Salicornia herbacea*, *Plantago* sp., *Armeria maritima*, а также доминирование в группе травянистых пыльцы семейств *Cyperaceae* и *Poaceae*. Постоянно присутствует пыльца *Astertype*, продуцируемая, по всей вероятности, *Tripolium vulgare*. Подобный комплекс пыльцы, отражающий локальные условия приливно-отливной зоны Белого моря, идентифицирован в субректных СПС. Морские отложения содержат морскую и солоноватоводную диатомовую флору, представленную *Thalassiosira exentrica*, *Achnanthes brevipes*, *Grammatophora oceanica*, *Cocconeis scutellum*, *Amphora proteus*, *Opephora marina*, *Coscinodiscus* sp., *Navicula scopulorum*, *N. rostellata*, *N. rhombica*, *N. costulata*, *Nitzschia trybrionella*, *Nitzschia commutata* и др.

Осадки фации переходной зоны от морских отложений к озерным представлены неслоистой, неяснослоистой гиттией, алевритистой гиттией или алевритом. В осадках рассматриваемой фации наблюдается выклинивание кривых пыльцы галофитов, увеличение пыльцы злаков *Poaceae* и *Cyperaceae*. Основные доминанты среди диатомовых мезогалобы *Diploneis smithi*, *Diploneis smithi* var. *pumilla*, *Mastogloia elliptica*, *Mastogloia smithi*, галофилы *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Epithemia sorex*, *Navicula rhyncocephala*, *Navicula cryptocephala*, *Sellaphora pupula*, *Navicula radiosa*, *Gyrosigma* sp.

Голоценовые озерные осадки представлены сапропелями (гиттией) неяснослоистыми с растительными остатками, в которых содержится до 10% (в сумме) галофилов с единичными поли- и мезогалобами: *Thalassiosira* sp., *Coscinodiscus* sp., *Mastogloia* sp. Довольно богат и разнообразен пресноводный комплекс и включает планктонные виды родов *Aulacoseira*, *Cyclotella*, формы обрастаний (эпифиты): *Fragilaria*, *Tetracyclus*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Tabellaria* и донные *Navicula*, *Pinnularia* и др. Полное обособление пресноводного водоема от морского фиксируется по появлению колоний водорослей *Pediastrum*, спор *Isoetes*, а также пыльцы водных и прибрежно-водных растений (*Alisma*, *Myriophyllum*, *Nuphar*, *Nymphaea*, *Sparganium* и др.).

Список литературы

Колька В.В., Корсакова О. П., Шелехова Т.С., Лаврова Н.Б., Арсланов Х.А. 2012. Перемещение береговой линии Белого моря и гляциоизостатическое поднятие суши в голоцене (район поселка Кузема, северная Карелия). // ДАН, Т. 442, № 2: 263–267.

Колька В., Корсакова О.П., Шелехова Т.С., Лаврова Н.Б., Арсланов Х.А. 2013. Реконструкция относительного положения уровня Белого моря в голоцене на Карельском берегу (район поселка Энгозеро, северная Карелия). // Доклады Академии наук. Т. 449. № 5: 587.

Колька В.В., Корсакова О.П., Шелехова Т.С., Алексеева А.Н., Толстобров Д.С., Лаврова Н.Б. 2014. Временная последовательность перемещения береговой линии Белого моря в голоцене по данным изучения донных отложений озер района Кузема (северная Карелия). // Известия РГО. Т. 146. № 6: 14–26.

Колька В.В., Корсакова О.П., Шелехова Т.С., Толстоброва А.Н. 2015. Восстановление относительного положения уровня Белого моря в позднеледниковье и голоцене по данным литологического, диатомового анализов и радиоуглеродного датирования донных отложений малых озер в районе пос. Чупа (северная Карелия). // Вестник МГТУ. Т. 18. № 2: 255–268.

Корсакова О.Р., Колька В.В., Толстоброва А.Н., Лаврова Н.Б., Толстобров Д.С., Шелехова Т.С. 2016. Литология и поздне-последниковая стратиграфия донных отложений из котловин изолированных бассейнов побережья Белого моря (на примере малого озера из района поселка Чупа, северная Карелия) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – Том 24, № 3. – С. 81–101.

Шелехова Т.С., Лаврова Н.Б. 2011. Новые данные о миграции береговой линии Белого моря. // Ученые записки Петрозаводского государственного университета, № 2 (115), март 2011. Серия: естественные и технические науки: 24–32.

Grönlund T., Saarnisto M., Ekman I. 1996. Diatom stratigraphy of Lake Vosmjorka near Belomorsk, Russia: a contribution to the early Holocene of the White Sea basin. // PACT, V. 50: 155–165.

Vasari, Y., Kuznetsov, O.L., Lavrova, N.B., Shelekhova, T.S. & Vasari, A. 2007. Alinlampi, a Late-Glacial site in the northern Karelian Republic. // Annales botanici Fennici 44: 42–55.