



МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ



#КИМО2024

13 - 17 мая 2024

УДК 551.46

ББК 26.221

К 63

Комплексные исследования Мирового океана. Материалы VIII Всероссийской научной конференции молодых ученых, г. Владивосток, 13–17 мая 2024 г. Владивосток: ННЦМБ ДВО РАН, 2024. 641 с.

ISBN 978-5-6043699-8-2.

В сборнике представлены материалы VIII Всероссийской научной конференции молодых ученых «Комплексные исследования Мирового океана» (КИМО-2024), посвященной обсуждению основных научных достижений молодых специалистов в области океанологии, современных методов и средств изучения Мирового океана. В рамках конференции рассматривались вопросы современной океанологии по секциям: физика океана, биология океана, морская геология и геофизика, химия и биогеохимия океана, экология моря и рациональное природопользование, океанологическая техника и приборостроение, а также были представлены междисциплинарные физико-биологические исследования океана. Наравне с освещением результатов, полученных в ходе традиционных океанологических экспедиционных исследований, уделялось внимание развитию современных методов изучения океана: численного моделирования и дистанционных методов зондирования Земли из космоса.

Редколлегия: д.б.н. чл.-корр. РАН Долматов И.Ю., к.б.н., доцент Шевченко О.Г., к.б.н. Баяндина Ю.С., к.г.н. Босин А.А., к.г.-м.н. Будько Д.Ф., к.ф.-м.н. Будянский М.В., к.ф.-м.н. Буланов А.В., к.г.н. Василенко Ю.П., к.г.н. Жданов И.А., д.г.н. Зимин А.В., к.ф.-м.н. Каплуненко Д.Д., к.г.н. Кивва К.К., к.б.н. Кладченко Е.С., к.б.н. Колючкина Г.А., к.г.н. Коник А.А., к.т.н. Коноплин А.Ю., к.г.н. Котловская Е.В., к.ф.-м.н. Крикун В.А., д.ф.-м.н. Кубряков А.А., к.г.н. Курносова А.С., к.ф.-м.н. Липинская Н.А., к.г.н. Лобанова П.В., к.б.н. Лобус Н.В., к.г.н. Май Р.И., д.ф.-м.н. Макаров Д.В., к.г.-м.н. Мальцева Е.В., к.ф.-м.н. Мысленков С.А., Назарова А.А., к.г.н. Пичугин М.К., к.г.н. Погожева М.П., к.ф.-м.н. Подрезова Н.А., д.т.н. Родионов А.Ю., к.г.н. Рубчenea А.В., Салахов Д.О., к.г.н. Свергун Е.И., к.г.-м.н. Сырбу Н.С., к.ф.-м.н. Салюк П.А., к.ф.-м.н. Файман П.А., к.б.н. Хабибулина В.Р., Холмогоров А.О., к.б.н. Челебиева Э.С., к.б.н. Шульгина М.А., к.ф.-м.н. Юровская М.В., к.ф.-м.н. Юшманова А.В., Якимов Т.С.

Материалы публикуются в авторской редакции.

Разработка оригинального макета обложки – Корниенко М.А. (Приморский океанариум – филиал ННЦМБ ДВО РАН)

ISBN 978-5-6043699-8-2

© ФГБУН «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» ДВО РАН, 2024

Complex Investigations of the World Ocean. Proceedings of the VIII Russian Scientific Conference of Young Scientists, Vladivostok, May 13–17, 2024 Vladivostok: NSCMB FEB RAS, 2024. 641 p.

ISBN 978-5-6043699-8-2.

The conference proceedings presents extended abstracts of the participants of the VIII all-Russian Scientific Conference of Young Scientists "Complex Investigations of the World Ocean" (CIWO-2024) dedicated to the discussion of the main scientific achievements of young specialists in the oceanology fields. Within the framework of the conference, issues of modern oceanology were considered in eight sections: Ocean Physics, Ocean Biology, Marine Geology and Geophysics, Ocean Chemistry and Biogeochemistry, Marine Ecology and Environmental Management, Oceanological Technology and Instrumentation, as well as interdisciplinary section - Physical and Biological Research of the Ocean. At the conference the results of cruises as well as laboratory research were presented. Moreover, attention has also been paid to the development of modern ocean research methods: numerical modeling, remote sensing, and the use of artificial intelligence and machine learning to solve oceanological problems.

Editorial board: Dr. Dolmatov I.Yu., PhD Shevchenko O.G., PhD Bayandina Y.S., PhD Bosin A.A., PhD Budko D.F. PhD Budyansky M.V., PhD Bulanov A.V., PhD Vasilenko Yu.P., PhD Zhdanov I.A., Dr. Zimin A.V., PhD Kaplunenko D.D., PhD Kivva K.K., PhD Kladchenko E.C., PhD Kolyuchkina G.A., PhD Konik A.A., PhD Konoplin A.Yu., PhD Koltovskaya E.V., PhD Krikun V.A., Dr. Kubryakov A.A., PhD Kurnosova A.S., PhD Lipinskaya N.A., PhD Lobanova P.V., PhD Lobus N.V., PhD May R.I., Dr. Makarov D.V., PhD Maltseva E.V., PhD Myslenkov S.A., Nazarova A.A., PhD Pichugin M.K., PhD Pogozhaeva M.P., PhD Podrezova N.A., PhD Salyuk P.A., PhD Fayman P.A., PhD Khabibulina V.R., Kholmogorov A.O., PhD Chelebieva E.C., PhD Shulgina M.A., PhD Yurovskaya M.V., PhD Yushmanova A.V., Yakimov T.S.

Materials are published in the author's edition

Development of an original cover layout – Kornienko M.A. (Primorsky Aquarium – Branch of the NSCMB FEB RAS)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВАЛДАЙСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Соловьева М.А.¹, Монтелли А.И.², Рыбалко А.Е.³, Репкина Т.Ю.¹, Аксёнов А.О.³,
Щербакова Е.В.¹, Росляков А.Г.¹, Терёхина Я.Е.¹, Колюбакин А.А.⁴, Токарев М.Ю.¹,
Ахманов Г.Г.¹

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва

²Университетский колледж Лондона, г. Лондон

³Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург

⁴ООО «РН-Эксплорейшн», г. Москва

marina-sol@yandex.ru

Ключевые слова: Баренцево море, многолучевое эхолотирование, сейсморазведка, ледниковые формы рельефа, Валдайское оледенение, палеогеографические реконструкции.

Наиболее острой проблемой в истории четвертичного развития Баренцевоморско-Карского шельфа является вопрос о масштабах покровного оледенения в этом регионе. Придерживаясь распространённой гипотезы о полном оледенении шельфа Баренцева моря (e.g. [1]), мы ищем её подтверждения в различных формах рельефа дна, которые могли быть сформированы при движении ледовых масс или талых вод, а также в специфических отложениях ледникового генезиса. Сложность подобных исследований заключается в малом количестве открытой геолого-геофизической информации на Арктическом шельфе. В данной работе приводится результат интерпретации наиболее представительной базы данных 2D/3D сейсморазведки, материалов инженерно-геофизических съёмок и пробоотбора в российском секторе Баренцева моря, собранной в рамках амбициозного проекта ПАО «НК «Роснефть» и двух международных экспедиций Плавучего Университета (TTR-19 и TTR-20), организованных геологическим факультетом МГУ имени М.В. Ломоносова при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ. Собранная база данных практически полностью охватывает российскую часть Баренцева моря, но большинство сейсмопрофилей низкочастотные, что накладывает ограничения на изучение приповерхностного интервала разреза [2]. Это потребовало переобработки некоторых ключевых профилей по специальному графу, нацеленному на сохранение информации о верхней части разреза [3], являющейся важнейшей для реконструкции оледенений.

В результате анализа материалов на значительной части территории Баренцева моря была прослежена граница мезозойско-кайнозойского несогласия (URU – Upper Regional Unconformity), отделяющая коренные отложения от рыхлого покрова, представленного преимущественно четвертичными отложениями ледникового, ледниково-морского и морского генезиса. Четвертичные отложения характеризуются практически повсеместным распространением в регионе, однако их мощность крайне не выдержана и варьирует от первых сантиметров до ~200 м. Важным результатом работы стало создание карты мощностей четвертичных отложений для восточной части Баренцева моря, которая местами существенно уточняет предыдущие схемы (e.g. [4]).

Установлено, что в северной части Баренцевоморского шельфа мощность голоценовых морских осадков существенно редуцирована или они совсем отсутствуют. Это обеспечивает хорошую выраженность ледниковых форм в современном рельефе. Анализ их распространения и ориентации позволяет понять особенности движения палео-ледниковых потоков: скорость, направление и положение фронта. Наиболее распространёнными формами гляциального рельефа,

позволяющими определить направление течения ледниковых потоков, являются мегамасштабная ледниковая линейность, туннельные долины и озы, друмлины, гляциотектонические пары. Положение фронта ледника в момент его максимального распространения и дегляциации маркируют такие формы рельефа, как конечные морены, призмы отлегания, морены де Гира и моренные гряды иного генезиса. Также были обнаружены формы рельефа, сформированные непосредственно после отступления ледника: кратеры гидратного взрыва, борозды айсбергового выпадения.

Формы ледникового рельефа закартированы на всей территории Баренцевоморского шельфа. Анализ распространения и ориентации ледниковых структур может свидетельствовать о существовании нескольких локальных ледовых куполов в пределах шельфа и на окружающей суше. Такие купола существовали на поднятии Персея [5], Северо-Восточном плато и на возвышенности к северо-востоку от о. Северный. В то же время, установлено, что предполагаемый ранее на седловине Страхова палео-ледниковый купол отсутствовал, а ледниковые потоки перетекали из желоба Седова в Восточно-Баренцевоморскую впадину [6]. Южнее, на Адмиралтейском валу, обнаружена серия краевых моренных гряд, что свидетельствует о поэтапном освобождении шельфа Баренцева моря от ледникового щита. Здесь же широко распространены приледниковые конуса выноса и призмы зоны отлегания, сформировавшиеся в местах, где края шельфовых ледников всплывали, «отрываясь» от морского дна.

В южной части Баренцева моря, а также в Печорском море, ледниковые формы хуже выражены в современном рельефе дна, что существенно затрудняет детальную реконструкцию оледенения. Однако картирование краевых ледниковых гряд в Печорском море позволило уточнить юго-восточную границу максимального распространения валдайского оледенения. Мы отрисовали её южнее, чем предполагалось предыдущими реконструкциями (e.g. [1]).

Выполненный комплексный анализ материалов существенно расширил представления об истории развития региона во время четвертичного оледенения.

Работа выполнена в рамках проекта ПАО «НК «Роснефть» (Договор №С710121/0046Д/05-202) с привлечением опубликованных материалов экспедиций «Обучение-через-исследования» (TTR) Плавучего Университета ЮНЕСКО-МГУ.

Список литературы

- 1) Hughes A.L.C., Gyllencreutz R., Lohne Ø.S. et al. The last Eurasian ice sheets – a chronological database and time-slice reconstruction // *Boreas*. 2016. Vol. 45. P. 1-45.
- 2) Колюбакин А.А., Губарева О.А., Терехина Я.Е. и др. Подходы к сейсмостратиграфическому анализу для палеореконокструкций четвертичных геологических процессов на шельфе Баренцева моря // *Геофизика*. 2021. № 6. С. 104-110.
- 3) Terekhina Y.E., Gorbachev S.V., Maev P.A. et al. A Possibility of Using Standard 3D Seismic Data for Assessment of Drilling Geohazards in Transit Zone // *Near Surface Geoscience*. EAGE Publications. 2016. Vol. 2016. P. 1-5.
- 4) Костин Д.А., Тарасов Г.А. Четвертичный осадочный чехол Баренцево-Карского бассейна // *Геология и геоэкология континентальных окраин Евразии*. 2011. Вып. 3. С. 107-130.
- 5) Montelli A., Solovyeva M., Akhmanov G. et al. The geomorphic record of marine-based ice dome decay: Final collapse of the Barents Sea ice sheet // *Quaternary Science Reviews*. 2023. Vol. 303, 107973.
- 6) Dowdeswell J., Montelli A., Akhmanov G. et al. Late Weichselian ice-sheet flow directions in the Russian northern Barents Sea from high-resolution imagery of submarine glacial landforms // *Geology*. 2021. Vol. 49. P. 1484-1488.