

Оценка состояния мерзлых толщ центральной части шельфа Карского моря по данным электромагнитного зондирования

Научный руководитель – Кошурников Андрей Викторович

Балихин Ермолай Игоревич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геокриологии, Москва, Россия

E-mail: ermolaybalihin@mail.ru

В настоящее время субаквальные мерзлые породы или подводная мерзлота относятся к разряду слабо исследованных объектов арктических морей. Современные исследования [3,4,5,7] показывают, что динамика преобразования (в основном деградация) верхних горизонтов субаквальных мерзлых толщ весьма неоднородна вблизи разных типов побережий и соответственно совершенно неоднородна при различных глубинах моря.

На сегодняшний момент, исходя из обобщенных фактических и теоретических данных [6,2,1], можно сделать предположение, что распространение мерзлых толщ в акватории Карского моря относится к островному типу распространения и подвержены активной деградации. Однако из-за нехватки достаточного количества фактического материала, вопрос о распространении и территориях существования мерзлых толщ остаётся открытым и плохо изученным.

В связи с этим, в работе выполнен анализ строения мерзлых толщ участка центральной части шельфа Карского моря, выделение областей распространения вечной мерзлоты, как зон повышенных значений УЭС (удельного электрического сопротивления) пород, на основе данных, полученных в ходе полевых геофизических исследований.

Исследование включало проведение полевых геофизических работ - зондирование становлением электромагнитного поля в ближней зоне (ЗСБ) с использованием установки типа «диполь-диполь» морской модификацией, лабораторные испытания электрических свойств образцов донных отложений для усовершенствования геоэлектрической модели и проведение комплексной одномерной интерпретации полученных полевых данных.

По полученным результатам в ходе исследования построены карты срезы, отражающие распространение мерзлых толщ на территории полигона общей площадью 40 км², что позволило сделать вывод о не сплошном типе распространения ММП в центральной части Карского моря. Также, были выделены участки аномального заглубления кровли ММП, приводящие по всей видимости к газовыделению, которые были подтверждены косвенными методами, с последующим построением визуализации глубины залегания кровли выделенных мерзлых толщ, которая варьируется от 60 до 140 метров.

На основе полученных данных была построена объёмная трехмерная модель распространения мерзлых толщ, как зон повышенного удельного сопротивления на всю территорию исследования. Данная модель призвана отразить строение и характер изменчивости мерзлых толщ. Так, наблюдаемая мощность мерзлых толщ варьируется от 50 до 90 метров, характер кровли ММП изменчив и обладает как резкими заглублениями, так повышениями в толщии талых пород. Проанализирована геометрия распространения аномального заглубления таликовой зоны, диаметр которой варьируется от 180 до 90 метров, распространение талых пород вглубь ММП достигает 40 метров.

Исходя из анализа трехмерной модели была выявлена связь распространения мерзлых толщ и морфологии рельефа морского дна. На основе полученных данных гидрологических исследований данного ключевого участка, была выдвинута гипотеза о возможной причине наблюдаемого распространения ММП на данной территории.

Источники и литература

- 1) 1. Кошурников А.В. Применение комплексного геокриолого-геофизического анализа при исследовании многолетнемерзлых пород и газогидратов на шельфе морей Российской Арктики. // Журнал Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2020. Изд-во Наука (М.), №. 3
- 2) 2. Соловьев В.А., Гинсбург Г.Д., Михалюк Ю.Н. Оценка мерзлотно-геотермических условий Баренцево-Карского шельфа, (отчет по теме 709). — Л., ВНИИОкеангеология, 1981. - 175 с.
- 3) 3. Мельников В.П. и Спесивцев В.И. Инженерно-геологические и геокриологические условия шельфа Баренцева и Карского морей. Новосибирск, Наука, 1995, 198 с.
- 4) 4. Хименков А.Н. Брушков А.В. Океанический криолитогенез/ Москва «Наука», 2003.
- 5) 5. Чеховский А.Л. О распространении многолетнемерзлых пород под шельфом Карского моря // Тр. ПНИИИС Госстроя СССР. – М., 1972. – Том XVIII. – С. 100-111.
- 6) 6. Gavrilo Anatoliy, Pavlov Vladimir, Fridenberg Alexandr, Boldyrev Mikhail, Khilimonyuk Vanda, Pizhankova Elena, Buldovich Sergey, Kosevich Natalia, Alyautdinov Ali, Ogienko Mariia, Roslyakov Alexander, Cherbunina Maria, Ospennikov Evgeniy The current state and 125 kyr history of permafrost on the Kara Sea shelf: modeling constraints, The Cryosphere, 14, 1857–1873, 2020
- 7) 7. Kassens H., Bauch H., Drachev S. et al. Thied and M. Wessels (2000): The Transdrift VII Expedition to the Laptev Sea: The shelf drilling campaign of “Laptev Sea System 2000” // Sixth Workshop on Russian-German Cooperation: Laptev Sea System. Terra Nostra/8, 2000.-P.39-40.