

Взаимосвязь распределения метана и психро-, мезо- и термофильных углеводородоокисляющих микроорганизмов в донных отложениях в Карском море

Анна Леонидовна Пономарева¹ <https://orcid.org/0000-0002-4382-9156>, ponomareva.al@poi.dvo.ru

Никита Сергеевич Полоник¹ <https://orcid.org/0000-0002-4726-9459>, npol86@mail.ru

Анатолий Иванович Обжиров¹ <https://orcid.org/0000-0002-4031-6419>, obzhirov@poi.dvo.ru

Ренат Белалович Шакиров¹ <https://orcid.org/0000-0003-1202-0351>, ren@poi.dvo.ru

Роман Андреевич Григоров¹ grigorov.roman1997@gmail.com

Оливер Шмале² <https://orcid.org/0000-0003-2987-4900>, oliver.schmale@io-warnemuende.de

Сюзан Мау³ <https://orcid.org/0000-0003-4186-8159>, smau@marum.de

¹ Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН им. В.И. Ильичева, Владивосток, Россия

² Институт Лейбница по исследованию Балтийского моря, Варнемюнде, Германия

³ Университет Бремена, Бремен, Германия

[Резюме PDF RUS](#)

[Abstract PDF ENG](#)

[Полный текст PDF RUS & ENG](#)

Резюме. Представлены данные о распределении биоиндикаторных термофильных углеводородоокисляющих микроорганизмов в поверхностном слое нефтегазоносных донных отложений в Карском море и их взаимосвязи с содержанием метана. Обнаруженные в зоне отсутствия постоянного теплового потока культивируемые термофильные микроорганизмы, способные использовать в качестве единственного источника углерода углеводороды нефти, могут служить индикаторами залежей нефти и газа. В работе были созданы накопительные культуры бактерий, которые инкубировали при температуре +5, +30 и +60 °С. Установлено, что углеводородоокисляющий микробиом в основном представлен мезо- и психрофильными микроорганизмами. На станциях с наиболее высоким содержанием метана преобладали мезофильные нефтеокисляющие микроорганизмы. Термофильные бактерии данного трофического типа были выявлены только на одной из исследуемых станций, расположенной в южной части Новоземельской впадины.

Ключевые слова

метан, термофильные углеводородоокисляющие бактерии,

биоиндикаторные микроорганизмы, морские донные отложения, Карское море

Для цитирования: Пономарева А.Л., Полоник Н.С., Обжиров А.И., Шакиров Р.Б., Григоров Р.А., Шмале О., Мау С. Взаимосвязь распределения метана и психро-, мезо и термофильных углеводородоокисляющих микроорганизмов в донных отложениях в Карском море. *Геосистемы переходных зон*, 2021, т. 5, № 4, с. 389–398. <https://doi.org/10.30730/gtr.2021.5.4.389-393.394-398>

For citation: Ponomareva A.L., Polonik N.S., Obzhirov A.I., Shakirov R.B., Grigorov R.A., Schmale O., Mau S. Interrelation of methane distribution with psychro-, meso- and thermophilic hydrocarbon-oxidizing microorganisms in the bottom sediments of the Kara Sea. *Geosistemy perehodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2021, vol. 5, no. 4, pp. 389–398. (Russ. & Engl.). <https://doi.org/10.30730/gtr.2021.5.4.389-393.394-398>

Список литературы

1. Абакумов В.А. (ред.) **1983.** *Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений.* Л.: Гидрометеоиздат, 240 с.
2. Ананьев В.В. **2010.** Проблемы и перспективы освоения ресурсной базы углеводородов в арктических акваториях России. *Минеральные ресурсы России. Экономика и управление*, 3: 42–47.
3. Ананьев В.В., Косенкова Н.Н. **2010.** Арктический шельф: «ресурсы для будущего». *Нефтяное хозяйство*, 12: 16–19.
4. Вержбицкий В.Е., Косенкова Н.Н., Ананьев В.В., Малышева С.В., Васильев В.Е., Мурзин Р.П., Комиссаров Д.К., Рослов Ю.В. **2012.** Геология и углеводородный потенциал Карского моря. *Oil and Gas J.*, 110 (1): 48–54.
5. Григоренко Ю.Н., Мирчинк И.М., Савченко В.И., Сенин Б.В., Супруненко О.И. **2006.** Углеводородный потенциал континентального шельфа России: состояние и проблемы освоения. *Минеральные ресурсы России. Экономика и управление*, спец. вып. *Минеральные ресурсы российского шельфа.* М., с. 14–69.
6. Егоров Н.С. (ред.) *Практикум по микробиологии.* М.: Изд-во МГУ, **1976.** 308 с.
7. Конторович А.Э., Конторович В.А. **2010.** Геология и ресурсы углеводородов шельфов арктических морей России. В кн.: *Материалы совместного заседания Совета РАН по координации деятельности региональных отделений*

8. Лисицын А.П., Шевченко В.П., Виноградов М.Е., Северина О.В., Вавилова В.В., Мицкевич И.Н. **1994**. Потoki осадочного вещества в Карском море и в эстуариях Оби и Енисея. *Океанология*, 34(5): 748–758.
9. Мошаров С.А., Мошарова И.В. **2010**. Сравнительный анализ продукционных и микробиологических характеристик Карского и Чукотского морей. В кн.: *Физические, геологические и биологические исследования океанов и морей*. М.: Научный мир, с. 494–505.
10. Hubert C., Arnosti C., Bruchert V., Loy A., Vandieken V., Jorgensen B.B. **2010**. Thermophilic anaerobes in Arctic marine sediments induced to mineralize complex organic matter at high temperature. *Environmental Microbiology*, 12(4): 1089–1104. <https://doi.org/10.1111/j.1462-2920.2010.02161.x>
11. Jaeschke A., Jorgensen S.L., Bernasconi S.M., Pedersen R.B., Thorseth I.H., Fruh-Green G.L. **2012**. Microbial diversity of Loki's Castle black smokers at the Arctic Mid-Ocean Ridge. *Geobiology*, 10(6): 548–561. <https://doi.org/10.1111/gbi.12009>
12. Mamaeva E.V., Galach'yants Y.P., Khabudaev K.V., Petrova D.P., Pogodaeva T.V., Khodzher T.B., Zemskaya T.I. **2016**. Metagenomic analysis of microbial communities of the sediments of the Kara Sea shelf and the Yenisei Bay. *Microbiology*, 85(2): 187–198. <https://doi.org/10.1134/s0026261716020132>
13. McBee R.H., McBee V.H. **1956**. The incidence of thermophilic bacteria in arctic soils and waters. *J. of Bacteriology*, 71(2): 182–185. <https://doi.org/10.1128/jb.71.2.182-185.1956>
14. de Rezende J.R., Kjeldsen K.U., Jorgensen B.B. **2013**. Dispersal of thermophilic *Desulfotomaculum* endospores into Baltic Sea sediments over thousands of years. *ISME J.*, 7(1): 72–84. <https://doi.org/10.1038/ismej.2012.83>
15. Robador A., Muller A.L., Sawicka J.E., Berry D., Hubert C., Loy A., Jorgensen B.B., Bruchert V. **2016**. Activity and community structures of sulfate-reducing microorganisms in polar, temperate and tropical marine sediments. *ISME J.*, 10(4): 796–809. <https://doi.org/10.1038/ismej.2015.157>
16. Steinsbu B.O., Tindall B.J., Torsvik V.L., Thorseth I.H., Daae F.L., Pedersen R.B. **2011**. *Rhabdothermus arcticus* gen. nov., sp. nov., a member of the family Thermaceae isolated from a hydrothermal vent chimney in the Soria Mona vent field on the Arctic Mid-Ocean Ridge. *International J. of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 61(9): 2197–2204. <https://doi.org/10.1099/ijs.0.027839-0>
17. Suslova M.Yu., Lipko I.A., Mamaeva E.V., Parfenova V.V. **2012**. Diversity of cultivable bacteria isolated from the water column and bottom sediments of the Kara Sea shelf. *Microbiology*, 81(4): 524–31. <https://doi.org/10.1134/s0026261712040157>