

Характеристика газонасыщенных отложений Кандалакшского залива Белого моря по данным литолого-геохимических исследований

Лебединцев Даниил Александрович

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Высшая школа инновационного бизнеса, Москва, Россия

E-mail: daniil.al1997@gmail.com

Объектом исследования является полигон, расположенный у острова Великий, в пределах пролива Верхняя Салма и губы Бабье Море, Кандалакшский залив. В геологическом отношении полигон расположен в пределах Кандалакшского грабена Балтийского щита. В зоне широко развиты взбросо-сбросовые разрывные нарушения, образующие так называемую «клавишную структуру» в строении фундамента. Эта структура оказывает влияние на мощности перекрывающих осадочных толщ. В 2021-2022 году проведено детальное геолого-геофизическое изучение полигона. Сейсмоакустические исследования проводились при помощи гидролокации бокового обзора (ГЛБО) и профилографа. На участках, вызвавших интерес, выделены точки для детального пробобора при помощи гравитационной прямоточной трубы длиной 3 м. По полученным образцам проведено детальное макроскопическое описание керна, определены литологические разности, выполнен гранулометрический анализ осадков и массовые люминесцентно-битуминологические исследования. Также осуществлен отбор газовой фазы из осадков методом дегазирования осадков по методике «head space», проведен хроматографический анализ углеводородной и неуглеводородной составляющей, установлен изотопный состав углерода метана и углекислого газа. Геофизическими методами на полигоне исследования выделены зоны фокусированной разгрузки флюидов, выявленные в осадочном чехле в виде резкого увеличения амплитуды (аномалия типа «яркое пятно»), уменьшения амплитуды отражений под газонасыщенными отложениями вследствие поглощения волн высокой частоты под ними, прогибания осей синфазности отраженных волн под «ярким пятном», обусловленного уменьшением скорости продольных волн в осадках [5]. Определено их пространственное положение. «Газовые шапки» распределены по исследуемому полигону неравномерно. Установлено, что газонасыщенные осадки приурочены к зонам максимальной мощности надморенных отложений в понижениях кровли фундамента, где накопилась большая мощность осадков. Такие условия благоприятны для жизнедеятельности организмов и сохранности их остатков. Можно предположить, что для осадков, насыщенных газом в рассматриваемой части Кандалакшского залива, характерно биогенное происхождение. При набортном литологическом описании осадков отмечен резкий запах сероводорода, фиксировалось «вскипание» и растрескивание осадка, выхода газа в виде пузырьков. По данным гранулометрического анализа в составе осадков вскрытой части разреза преобладают частицы алевро-пелитовой размерности. Содержание битумоида низкое, преобладают смолисто-асфальтеновые компоненты. Анализ состава газовой фазы показал, что в УВ составе преобладает метан. Его концентрация для фоновых станций не превышает нескольких ppm, в станциях из зон фокусированной разгрузки достигает 0,5-36,8%. Максимальные значения концентрации метана наблюдаются в нижней части разреза на глубине более 150 см, что можно объяснить уменьшением сорбционной способности осадков вверх по разрезу, уменьшением их плотности и увеличением способности к десорбции. Изотопные отношения углерода в CH_4 ($\delta^{13}\text{C} = -67$ - -92‰) и CO_2 ($\delta^{13}\text{C} = -14,7$ - $-17,1\text{‰}$) характеризуют бактериальный генезис газовой фазы. Также в газовой фазе присутствуют тяжелые гомологи C_2 - C_5

в малой концентрации (до 5 ppm). Наряду с УВ газами в осадках содержатся СО₂ и О₂ в концентрации, превышающей концентрацию в воздухе (СО₂ — до 3,5%, О₂ — до 19,5%, N₂ — от 49 до 82%). Для газовой фазы характерны высокие концентрации гелия (до 1,9%), водорода (до 0,005%), что свидетельствует также о разгрузке газов эндогенного происхождения по зонам разломов фундамента.

Источники и литература

- 1) Материалы Всероссийской научной конференции «Поздне- и постгляциальная история Белого моря: геология, тектоника, седиментационные обстановки, хронология»: сборник статей. – М.: «КДУ», «Университетская книга», 2018. – 196 с.
- 2) Репкина Т.Ю., Зарецкая Н.Е., Шилова О.С. Юго-восточный берег горла Белого моря в голоцене: рельеф, отложения, динамика // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. -2019. Выпуск 6
- 3) Старовойтов А.В., Токарев М.Ю., Терехина Я.Е. Строение осадочного чехла Канда-лакшского залива Белого моря по данным сейсмоакустики // Вестн. Моск. Ун-та. 2018 Сер. 4. Геология. No. 2.
- 4) Токарев М.Ю., Полудеткина Е.Н., Старовойтов А.В., Пирогова А.С., Корост С.Р., Ошкин А.Н., Потемка А.К. Характеристика газонасыщенных отложений Канда-лакшского залива Белого моря по данным сейсмоакустических и литолого-геохимических исследований // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 4. Геология. 2019. №. 1. С. 107-114.
- 5) Фрих-Хар А. Ю. Картографирование подводных ландшафтов, как основа управления экологическими рисками при строительстве и эксплуатации сооружений на арктическом шельфе РФ (на примере тестового полигона в Белом море). Москва, 2022