

месторождения нефти и газа. Наиболее активно ведет разведку недр арктического шельфа ОАО «Газпром».

Большие объемы геологоразведочных работ были выполнены специалистами концерна в акваториях Обской и Тазовской губ с целью разведки уже известных и открытия новых месторождений газа и газоконденсата, подготовки их запасов к промышленному освоению. Привлекательность этого района состоит в том, что все открытые газовые месторождения находятся на расстоянии от 40 до 100 км от разрабатываемого Ямбургского газоконденсатного месторождения, запасы газа выявленных месторождений приурочены к сеноманским отложениям. Немаловажно и то, что в районе работ отсутствует вечная мерзлота [5].

Таким образом, даже не смотря на все трудности по обустройству и добыче полезных ископаемых, при наличии должного развития технологий и высокой эффективности извлечения полезных ископаемых, Российский континентальный шельф может стать центром нефте- и газодобычи.

Литература

1. Богоявленский В.И. Нефтегазодобыча в Мировом океане и потенциал российского шельфа. ТЭК стратегии развития. – М., 2012. – №6. – С. 44 – 52.
2. Виноградов Ю.А., Виноградов А.Н., Кровотынцев В.А. Применение геофизических методов для дистанционного контроля динамики процессов деструкции ледовых покровов Арктики. Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. – Обнинск: ГС РАН, 2011. – С. 87 – 89.
3. Лаверов Н.П., Дмитриевский А.Н., Богоявленский В.И. Фундаментальные аспекты освоения нефтегазовых ресурсов Арктического шельфа России // Арктика: экология и экономика, 2011. – №1. – С. 26 – 37.
4. Кондаков В.П. Для 90% нефтегазоносных площадей Арктики отсутствуют технологии добычи [Электронный ресурс], URL: <http://printver.blogspot.ru/2011/05/90.html>.
5. Лоскутова О.Ю. Этот труднодоступный Арктический шельф. Освоение океана и шельфа. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.maritimemarket.ru/article.phtml?id=185>.
6. Шипилов Э.В., Мурзин Р.Р. Месторождения углеводородного сырья западной части российского шельфа Арктики: геология и закономерности размещения // Геология нефти и газа, 2001. – №4. – С. 6 – 19.

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО В ОТЛОЖЕНИЯХ ОСТРОВА МУОСТАХ (ВОСТОЧНАЯ АРКТИКА)

М.З. Кажумуханова

Научный руководитель доцент Т.Г. Перевертайло

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Территория восточно-арктического шельфа России представляет интерес с различных позиций. Особенности геологического строения, структурно-тектонического развития создают предпосылки для многообразия его ресурсного потенциала. Проведенные исследования показали, что в регионе доминируют промышленные запасы углеводородного сырья и твердых полезных ископаемых.

Только по прогнозным запасам россыпного олова шельф морей Восточной Арктики сопоставим с оловоносным поясом шельфа Юго-Восточной Азии [4].

Но необходимость детального и разностороннего изучения восточно-арктического шельфа обусловлена и другими обстоятельствами: разработкой оборонительной доктрины, перспективами круглогодичного и безопасного судоходства по Северному морскому пути и климатическими проблемами.

В настоящее время современные изменения климата рассматриваются как последствия парникового эффекта, обусловленного ростом содержания в атмосфере основных парниковых газов CO_2 и CH_4 [7]. И, согласно последним проведенным работам [6, 8, 9], основным источником метана в атмосферу Арктического региона являются моря Восточной Арктики (МВА – включают море Лаптевых, Восточно-Сибирское море и Российская часть Чукотского моря), причем сценарии будущей эмиссии метана в атмосферу Арктического региона допускают возможность резких и массированных выбросов, имеющих климатическое значение.

Шельф морей Восточной Арктики является самым широким и мелководным, с подстилающей субаквальной мерзлотой, являющейся складом для огромного количества органического углерода в различных формах, в том числе нефть и газ. В целом, суммарные извлекаемые запасы углеводородов континентальных окраин Северно-Ледовитого океана достигают 83-110 млрд. т условного топлива [2], что превышает запасы континентальных окраин каждого из других океанов нашей планеты. Эта величина на два порядка выше общего содержания метана в атмосфере (4 млрд. т) [3], который, по некоторым оценкам [1, 3], вносит до 30-40% вклада в парниковый эффект, обусловленный присутствием в атмосфере двуокиси углерода. Предполагается наличие гигантских нефтегазовых месторождений на шельфе моря Лаптевых [3]. Это значит, что исследования состояния субаквальной мерзлоты и миграции метана и CO_2 в системе дно – вода – атмосфера может иметь, кроме климатического, также важное прикладное значение.

Целью работы является изучение минералогического и гранулометрического состава и распределения органического вещества ($\text{C}_{\text{орг}}$) в осадочном материале острова Муостах.

Остров Муостах – это останец поверхности аккумулятивной Приморской низменности моря Лаптевых в зоне ее сочленения с северными отрогами Верхоянского хребта в виде узкой полосы шириной до 0,6 км, протяженностью 3,5 км (рис. 1). Разрез отложений ледового комплекса острова включает покровные торфяники, пески и песчаные алевриты голоцена; песчано-гравийную толщу сартанской эпохи с торфами каргинского времени и погружающиеся под уровень моря илисто-песчаные отложения средне-верхнеплейстоценового времени [5].

Гранулометрический анализ проводился ситовым методом. Минералогический состав изучался под бинокулярным микроскопом отдельно по песчаной и алевритовой фракциям. Содержание $\text{C}_{\text{орг}}$ определялось на приборе Rock-Eval в Международной научно-образовательной лаборатории изучения углерода арктических морей Томского политехнического университета.

По гранулометрическому составу выделены фракции размерностью от 0,05 мм до 1,25 мм. В их составе преобладает псаммитовая фракция, содержание которой составляет от 31 до 91%. Менее распространены псаммитовая (до 53%) и алевритовая (от 3 до 15%) фракции. Согласно классификации осадочных обломочных горных пород, образцы представлены преимущественно крупнозернистыми песками, реже глинами. По данным гранулометрии, построены кумулятивные кривые, рассчитан коэффициент отсортированности, изменяющийся

в пределах 1,6-3,98, свидетельствующий о хорошей сортировке обломочного материала у песков.



Рис. 1. Положение о. Муостях и участок активной термоабразии берегового ледового комплекса

По минералогическому составу отложения разреза относятся к аркозовым грауваккам. В качестве пороодообразующих компонентов (рис. 2, А) в них отмечаются зерна кварца (прозрачные, неокатанные, метами с железистыми налетами и пленками, присутствуют в количестве от 5 до 25%), плагиоклазов (выветрелые неокатанные, до 10-30%), обломки горных пород (сланцев, диабазов, габбро, до 40-60 %). Пески обогащены (до 15-20%) хлоритом и слюдами: сильно выветрелыми и серицитизированными разностями мусковита и хлоритизированными зернами биотита. Акцессорные минералы составляют до 5%, образуют преимущественно роговообманково-пироксеновую ассоциацию из неокатанных зерен роговой обманки и пироксенов (розовато-коричневый авгит, зеленовато-черный диопсид), отмечаются гранаты альмандинового ряда, сфен (рис. 2, Б), эпидот. Из рудных минералов присутствует ильменит, обладающий магнитными свойствами, черным цветом и ярким металлическим блеском.



А) – Зерна кварца (Q), плагиоклаза (Pl), хлорита (Cl), диопсида (Dp), авгита (Avg), ильменита (Il)

0 0,1 0,2 0,3 мм

Б) – Зерна кварца (Q), сфена (sph), граната (gr), ожелезненные обломки горных пород

В) – Хитиновые остатки насекомых, биотит (Bi), роговая обманка (hbl), глинистые частицы, остатки горных пород (г.п.)

Рис. 2 Особенности минералогического состава песков

Повсеместно отмечается наличие хитиновых остатков насекомых (рис. 2, В). Изучение органического вещества является важным аспектом гидрохимических, гидробиологических и геологических исследований, и наиболее презентабельным его показателем является органический углерод. Содержание $C_{\text{орг}}$ в исследованных пробах варьируется от 0,9 до 34,1 %.

Максимальные значения зафиксированы в верхней части разреза, представленной торфяником, затем исходные значения содержания $C_{\text{орг}}$ к средней части разреза уменьшаются в среднем в 20 раз (до 1,7 %), на пляже – еще почти в 2 раза, при результирующем сокращении до 37 раз. Величина органического углерода в отложениях острова резко увеличиваются к конусу выноса и волноприбойной нише, в которой отмечается наличие растительных остатков, вероятнее всего, накопившиеся в результате сползания материала с более молодых, верхних горизонтов разреза вследствие термоабразионных процессов [6].

Литература

1. Аржанов М.М., Елисеев А.В., Демченко П.Ф., Мохов И.И. Моделирование изменений температурного и гидрологического режимов приповерхностной мерзлоты с использованием климатических данных (реанализа) // Криосфера Земли, 2007. – Т. XI. – № 4. – С. 65 – 69.
2. Дмитриевский А.Н., Баланюк И.Е. Газогидраты морей и океанов – ресурсы, экология, проблемы освоения. – М.: Нефть и Газ, 2009. – 416 с.
3. Изменение климата. Обобщающий доклад МГЭИК // Отчет Межправительственной группы экспертов по изменению климата, 2007. [Электронный ресурс]. URL: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_ru.pdf [дата обращения 02.04.2013]
4. Патык-Кара, Н.Г. Геохимические поиски месторождений твердых полезных ископаемых на континентальном шельфе / Н.Г. Патык-Кара, А.М. Иванова. – М.: Научный мир, 2003. – 415 с.
5. Слагода, Е.А. Криолитогенные отложения Приморской равнины моря Лаптевых: литология и микроморфология (полуостров Быковский и остров Муостах) / Е.А. Слагода. – Тюмень: Экспресс, 2002. – 120 с.
6. Шахова Н.Е., Семилетов И.П., Сергиенко В.И., Дударев О.В., Бельчева И.И., Космач Д.А. Состояние вопроса о роли Восточно-Сибирского шельфа в современном цикле метана // Изменение окружающей среды и климата. Природные катастрофы / Под ред. В.М. Котлякова. – М.: Изд-во «Пробел», 2008. – С. 164 – 176.
7. Ozone Depletion: Scientific Assessment of Ozone Depletion // WMO Global Ozone Research and Monitoring Project. – Report № 37. – P. 67 – 86.
8. Shakhova N., Semiletov I., Gustafsson O. Methane from the East Siberian Arctic Shelf-Response // Science, 2010. – Vol. 329 (5996). – P. 1147 – 1148.
9. Shakhova N., Semiletov I., Sergienko V. The East Siberian Arctic Shelf: towards further assessment of permafrost-related methane fluxes and role of sea ice // Philosophical transactions of the royal society, 2015. – №373. – P. 1471 – 2962.