

барам, или к протокам [1]. Верхнеобриковские отложения накапливались в переходных условиях. Не смотря на различные фациальные условия формирования отложений ФЕС пластов Бб1 и Бб2 достаточно схожи.

#### Литература

1. Путилов И.С. Научное обоснование вероятностно-статистических методов прогноза нефтегазоносности структур в условиях высокоизученных территорий: Дис. доктора тех. наук. – Пермь, 2016. – 369с.
2. Ракинцева Л.Н. Строение визейской терригенной толщи Трифоновского месторождения нефти // Геология и полезные ископаемые западного Урала. – Пермь, 2011. – №11. – С. 24 – 28.
3. Ханин А.А. Породы-коллекторы нефти и газа и их изучение. – М.: Недра, 1969. – 368 с.

### ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И ИСТОЧНИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ДОННЫХ ОСАДКОВ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ШЕЛЬФА МОРЯ ЛАПТЕВЫХ

Клеванцева Е.В., Гершелис Е.В., Гринько А.А., Рубан А.С.

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

Шельф морей Восточной Арктики – самый широкий и мелководный шельф в Мировом океане, является уникальным природным комплексом и играет важную роль в климатической системе планеты. Большая часть данных акваторий подстилается подводной мерзлотой и представляет собой хранилище большого количества органического углерода в различных формах [2]. Постепенное разрушение арктической вечной мерзлоты провоцирует высвобождение значительных объемов органического углерода и вовлечение их в современный биогеохимический цикл [1, 2, 4]. Важной, но пока малоизученной является проблема выявления механизмов транспорта и трансформации наземного органического вещества, экспортируемого на шельф Восточной Арктики в результате термоабразии берегов и с речным стоком. Восприимчивость наземного органического углерода к деградации в процессе переноса в системе суша-шельф зависит от множества факторов, в числе которых его молекулярный состав, литология вмещающих осадков, физические факторы транспортировки, гидрохимические условия.

Данное исследование направлено на уточнение состава и источника органического углерода, хранящегося в донных осадках северо-западной части шельфа моря Лаптевых. Фактическим материалом для исследования послужили 24 образца поверхностного слоя донных осадков (горизонт 0-10 см), отобранных с применением дночерпателя во время трёх научно-исследовательских экспедиций 2011 года (НИС «Академик М.А. Лаврентьев») и 2018-2019 г. (НИС «Академик Мстислав Келдыш»). В замороженном виде пробы были доставлены в Международную лабораторию изучения углерода арктической морей Томского политехнического университета, где далее анализировались: гранулометрический состав осадков с применением лазерного дифракционного анализатора размера частиц и групповой состав соединений, входящих в органическое вещество методом пиролиза Rock Eval.

Преимущественно образцы представлены алевритами и пелитами, реже песками, что указывает на устойчивую подледную обстановку осадконакопления с гравитационным механизмом осаждения дисперсных частиц без воздействия волновых процессов. В пределах некоторых станций отмечено атипичное преобладание песчаной фракции (рис. 1). Области высокого содержания песка могут быть связаны с зонами ледового выплывания и пузырькового выноса тонкодисперсной фракции в пределах зон активной газовой эмиссии [3].

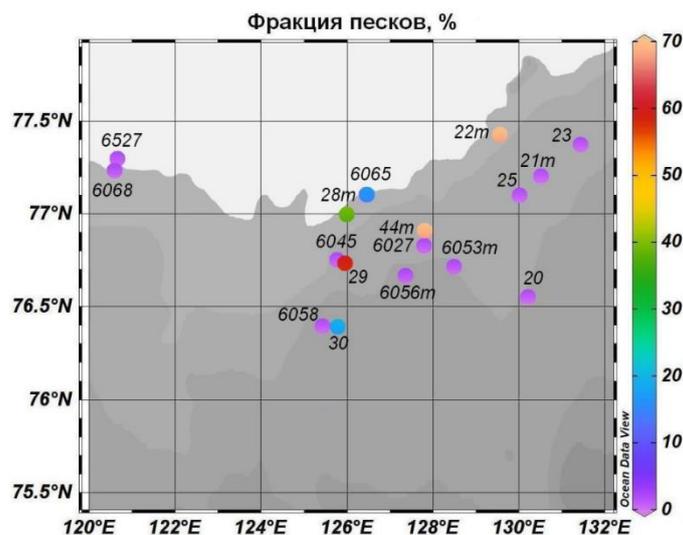


Рис. 1 Карта распределения песчаной фракции в донных осадках

Для большинства образцов установлена прямая зависимость между содержанием пелитовой фракции и количеством общего органического углерода в осадках (рис. 2). Такая зависимость может быть объяснена высокой сорбционной способностью глинистых минералов. Количество общего органического углерода (ТОС) в исследуемых

образцах варьируется от 0,35 до 1,26 массовых процентов. Такие невысокие значения свидетельствуют о низкой биопродуктивности северо-западной части шельфа моря Лаптевых.



Рис. 2 Гистограмма распределения органического углерода в донных осадках

По данным пиролитического анализа рассчитаны водородный и кислородный индексы, а также геохимический индекс TAR. Установлено, что для исследуемого района характерно смешение терригенных и морских источников органического вещества с преобладанием континентальных условий осадконакопления, несмотря на удалённость района исследований от береговой линии.

*Исследование поддержано грантом Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук МК-3476.2021.1.5.*

#### Литература

1. Acidification of East Siberian Arctic Shelf waters through addition of freshwater and terrestrial carbon / I. Semiletov, I. Pipko, Ö. Gustafsson et al // Nature Geoscience, 2016. – № 9. – P. 361 – 365.
2. Extensive Methane Venting to the Atmosphere from Sediments of the East Siberian Arctic Shelf / N. Shakhova, I. Semiletov, A. Salyuk, V. Yusupov et al. – M.: Science, 2010. – № 327 (5970). – P. 1246 – 1250.
3. The origin of methane in the East Siberian Arctic Shelf unraveled with triple isotope analysis / C.J. Sapart et al. // Biogeosciences, 2017. – V. 14. – P. 2283 – 2292.
4. Vonk J.E., Gustafsson Ö. Permafrost-carbon complexities // Nature Geoscience, 2013. – 6 (9). – P. 675 – 676.

## АНАЛИЗ НЕОДНОРОДНОСТИ И МАСШТАБНОГО ЭФФЕКТА КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ НА ПРИМЕРЕ ВОСТОЧНО-ЛАМБЕЙШОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Козырев Н.Д., Кочнев А.А.

Научный руководитель - доцент С.Н. Кривощечков

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Россия

При изучении и разработке карбонатных сложнопостроенных резервуаров возникает множество сложностей, обусловленных сменой циклов осадконакопления, неоднородностью коллекторских свойств, вторичными преобразованиями, непредсказуемой динамикой обводнения скважин и т.д. Для повышения качества разработки подобных месторождений используются геолого-гидродинамические модели (ГГДМ). ГГДМ позволяют оперативно принимать проектные решения и проводить предиктивную аналитику. Однако при построении ГГДМ имеется множество неопределенностей, которые в первую очередь связаны с распределением коллекторских свойств в объёме резервуара.

Для создания кубов пористости и проницаемости ГГДМ чаще всего используются геофизические кривые по скважинам. Прямые исследования керна используются на начальном этапе создания куба абсолютной проницаемости и необходимы для построения петрофизической зависимости проницаемость-пористость типов керн-керна, керн-ГИС для последующего пересчета куба пористости, распределенного исходя из данных ГИС, в абсолютную проницаемость, однако данный метод наиболее рационален для поровых коллекторов. Для карбонатных коллекторов, где часто наблюдается высокая степень неоднородности, что является следствием вторичных пустот, таких как каверны и трещины, чаще всего петрофизическая зависимость проницаемость-пористость неустойчива. Поэтому для сложнопостроенных карбонатных коллекторов с целью учета слоистой или вертикальной неоднородности фильтрационных свойств пласта помимо использования петрофизической зависимости проницаемость – пористость необходимо уточнять куб проницаемости прямыми исследованиями керна с привязкой по глубине. Стандартные образцы в большей степени характеризуют либо поровую составляющую, либо вторичные пустоты (каверны, трещины) в зависимости от области, в которую попадет стандартный образец. Их применение для уточнения куба