

2. Иванов И.В., Курманов А.Н., Смирнов В.А. Тепловой поток земли и его роль в нефтяной геологии / Проблемы геологии и освоения недр: Труды XIX Международного симпозиума студ., аспирантов и молодых ученых. – Томск, 2015. – Т. 1. – С. 233 – 235.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ДОННЫХ ОСАДКОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ

А.С. Рубан

Научные руководители: профессор А.К. Мазуров, научный сотрудник О.В. Дударев  
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г. Томск, Россия**

**Актуальность.** Происходящие в настоящее время климатические изменения наиболее интенсивно проявляются в арктических регионах Земли. Распространенные здесь многолетнемерзлые породы представляют собой огромный резервуар законсервированного реликтового органического вещества (ОВ). Разрушение этого ледового комплекса сопровождается вовлечением ОВ в современный биогеохимический цикл, а также выбросами в атмосферу основных парниковых газов  $\text{CH}_4$  и  $\text{CO}_2$  [4]. Помимо деградации мерзлоты, крупным источником ОВ является речной сток сибирских рек. При этом генетические особенности органического углерода донных отложений до сих пор остаются малоизученными.

**Цель исследований:** определение концентраций ОВ в верхнем слое донных осадков северо-восточной части моря Лаптевых, а также изучение его генезиса по органо-химическим маркерам –  $\delta^{13}\text{C}$ , C/N отношению.

**Фактический материал и методы исследований.** Пробы донных осадков были отобраны в ходе научно-исследовательской экспедиции в северо-восточной части моря Лаптевых (рис.1) в 2011 г (НИС «Академик М.А. Лаврентьев»). Отбор проб проводился с помощью прямоточных гравитационных трубок и дночерпателя Van Veen. Хранились образцы в замороженном виде при температуре  $-18\text{ C}$ .

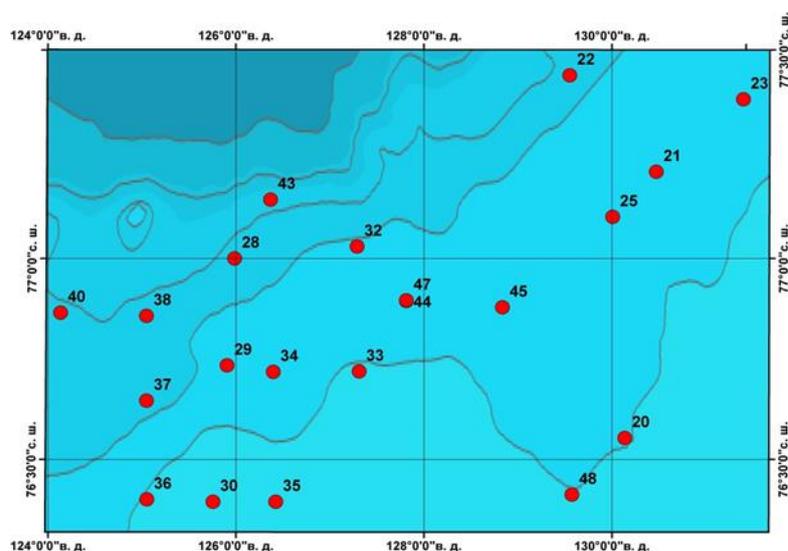


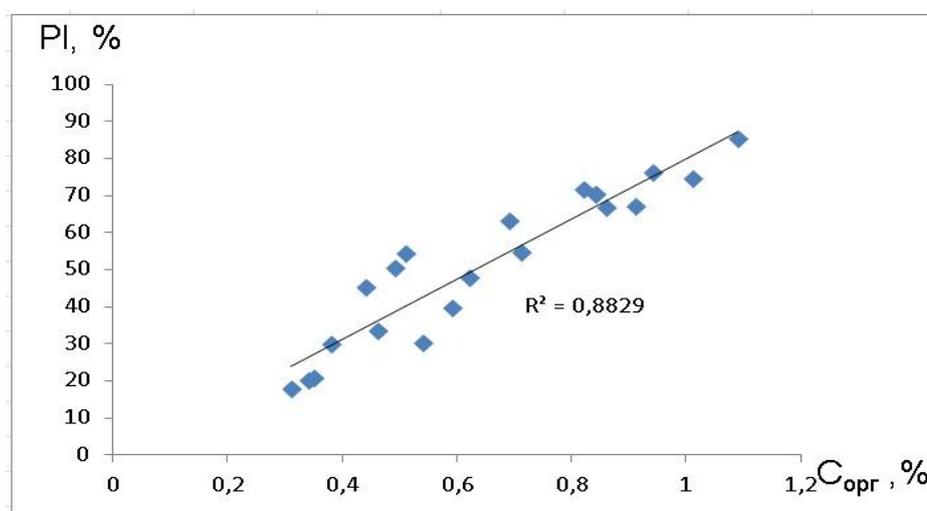
Рис. 1. Карта фактического материала

**СЕКЦИЯ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГЕОХИМИЧЕСКИХ,  
ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОД, ШЕЛЬФА, ЛЬДОВ  
И АТМОСФЕРЫ АРКТИКИ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ**

---

Определение общего содержания органического углерода выполнялось на пиролизаторе «Rock-Eval 6 Turbo» VINCI Technologies. Изотопный состав  $C_{орг}$  определялся с помощью изотопного масс-спектрометра DELTA V ADVANTAGE. Гранулометрический анализ выполнялся на лазерном анализаторе размера частиц «Analysette-22». Содержание азота определялось на CHNS элементном анализаторе.

**Результаты и обсуждение.** Концентрации  $C_{орг}$  лежат в диапазоне 0,31-1,09 от сухого вещества осадка при среднем значении 0,66. Данные значения являются обычными для пелитовых и алеврито-пелитовых илов арктических морей. Отмечается устойчивая корреляция между содержанием  $C_{орг}$  и пелитовой фракцией осадков (рис. 2), что обусловлено активной сорбционной способностью глинистых минералов [3].



**Рис. 2. Зависимость между пелитовой фракцией (PI) и содержанием органического углерода ( $C_{орг}$ )**

Значения отношения C/N лежат в диапазоне от 3,77 до 7,6 при среднем 5,79. Согласно [1], для органического вещества морского происхождения характерно значение C/N равное 5-7. Изотопные значения в исследуемых образцах лежат в диапазоне от -28,7‰ до -23,6‰, при среднем -24,5‰. Изотопные значения -27-28‰ обычно связываются с органическим веществом терригенного генезиса, устойчивого к биохимической трансформации. Органическое вещество морского происхождения содержит большее количество изотопа  $^{13}C$  (-23÷-19‰) по причине худших условий фракционирования водорослями изотопов углерода в процессе фотосинтеза [2,5].

**Заключение.** Таким образом, исходя из результатов, полученных при исследовании проб донных осадков северной части моря Лаптевых, можно сделать вывод о смешанном генезисе органического вещества. Источниками ОВ, по-видимому, являются морской планктон и, в подчиненном количестве, материал, приносимый речным стоком Лены, а также продукты термоабразии берегов.

Литература

1. Ветров А.А., Семилетов И.П., Дударев О.В., Пересыпкин В.И., Чаркин А.Н. Исследование состава и генезиса органического вещества донных осадков Восточно-Сибирского моря // Геохимия, 2008, № 2, – с. 183–195

2. Галимов Э.М. Геохимия стабильных изотопов углерода. – М.:Недра, 1968 – 224 с.
3. Рухин Л.Б. Основы литологии. – М.: Недра, 1969 – 779 с.
4. Семилетов И.П. Разрушение мерзлых пород побережья как важный фактор биогеохимии шельфовых вод Арктики // Доклады Академии наук. 1999. Т. 368. № 5. – С. 679–682.
5. Druffel, E.R.M., P.M. Williams. Importance of isotope measurement in marine organic chemistry // Mar. Chem. –1992. –Vol. 39, № 1-3. –P. 29-215.

### **ОСОБЕННОСТИ ДОБЫЧИ МЕТАНГИДРАТА**

**Р.А. Шамсутдинов**

Научный руководитель доцент И.В. Шарф

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

Поскольку природный газ становится глобальной энергетической мощностью тем самым может «изменить правила игры», исследователи нефтегазовой структуры разрабатывают новые технологий для производства природного газа из залежей гидрата метана. Это исследование имеет важное значение, так как полагают, что отложения гидрата метана, большой углеводородный ресурс, чем вся в мире нефть, природного газа и угля вместе взятых. Если эти отложения могут быть эффективно и экономически развитый, гидрат метана может стать следующей энергией и тем самым «изменить правила игры».

Огромное количество гидрат метана было обнаружено под арктической вечной мерзлотой, под антарктическим льдом и в осадочных отложениях вдоль континентальных окраин во всем мире. В некоторых частях мира они гораздо ближе к районам с высокой численностью населения, чем любой области природного газа. В настоящее время задача состоит в том, чтобы этот ресурс инвентаризировался, и найти безопасные экономичные пути его развития.

Метан гидрат представляет собой твердое кристаллическое вещество, которое состоит из молекулы метана, окруженного клеткой взаимосвязанных молекул воды (см изображение в левом верхнем углу). Метан гидрат является «льдом», что только происходит естественным образом в приповерхностных месторождениях, где температура и давление благоприятные условия для его формирования. Если лед удаляется из этой среды температура и давление становится неустойчивым. По этой причине залижи метан гидрата трудно изучать и добывать. До них не добраться путём бурения для исследования, как и других подповерхностных материалов, потому что, как они выносятся на поверхность, давление снижается и температура повышается.

У гидрат метана есть несколько других имён. К ним относятся: гидрат метан, гидрометан, метан лед, лед гидрата природного газа и гидрата газа. Большинство месторождений гидрат метана, также содержат небольшие количества других гидратов углеводородов. К ним относятся пропан и этан гидрата.

Земные условия, температура и давление, подходящих для образования и стабильности гидрата метана:

- 1) осадочные породы у которых температура ниже арктической вечной мерзлоты;
- 2) осадочные отложения вдоль континентальных окраин;