

О ВОЗМОЖНОМ ВЛИЯНИИ ГАЗОНОСНЫХ ФЛЮИДОВ НА СОСТАВ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЙОНЕ СВОДА ФЕДЫНСКОГО (БАРЕНЦЕВО МОРЕ)*

Н.П. Чамов¹, В.В. Костылева¹,
С.Ю. Соколов¹, А.Е. Котельников²

¹Лаборатория сравнительного анализа осадочных бассейнов
Геологический институт РАН
ул. Пыжевский пер., 7, Москва, Россия, 110017

²Кафедра МПИ
Инженерный факультет
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

Проведен сравнительный анализ фациального и вещественного состава осадков на участках дна, где разгрузка метаноносных флюидов происходит интенсивно или не зарегистрирована. Влияние газовых флюидов на постседиментационную трансформацию глинистых минералов не установлено. Возможным локальным проявлением флюидного литогенеза могут быть аутигенные карбонатные образования.

Ключевые слова: подводная мерзлота, метаноносные флюиды, флюидный литогенез.

На шельфах арктических морей широко распространено явление разгрузки газоносных флюидов, связанное с разрушением подводной многолетней мерзлоты и залежей газовых гидратов. Спонтанные выбросы метана осложняют освоение нефтяных и газовых месторождений, вызывая аварийные ситуации при бурении и эксплуатации скважин [3; 4]. Исследование криолитозоны арктических шельфов и выявление зон концентрированной разгрузки газовых флюидов осуществляется в основном при помощи сейсмоакустических методов. Однако в последнее время значительная роль отводится и литологическим методам исследования. Изучение современных донных отложений показало, что флюидно-газовая разгрузка метана оказывает влияние на структуру осадков и является одним из ведущих факторов ранних постседиментационных преобразований. Места концентрированной разгрузки часто маркируются ореолами карбонатных образований и сопровождаются специфическими биоценозами, представленными прежде всего метанредуцирующими организмами. Изменения осадков в зонах повышенной дегазации позволяют отнести их к особому типу флюидного литогенеза [1; 2].

В 28-м рейсе НИС «Академик Николай Страхов» были проведены комплексные геофизические исследования и отбор проб из верхней части донных осадков Баренцева моря (рис. 1).

* Работа выполнена при поддержке РФФИ, Проект № 13-05-12076 офи_м.

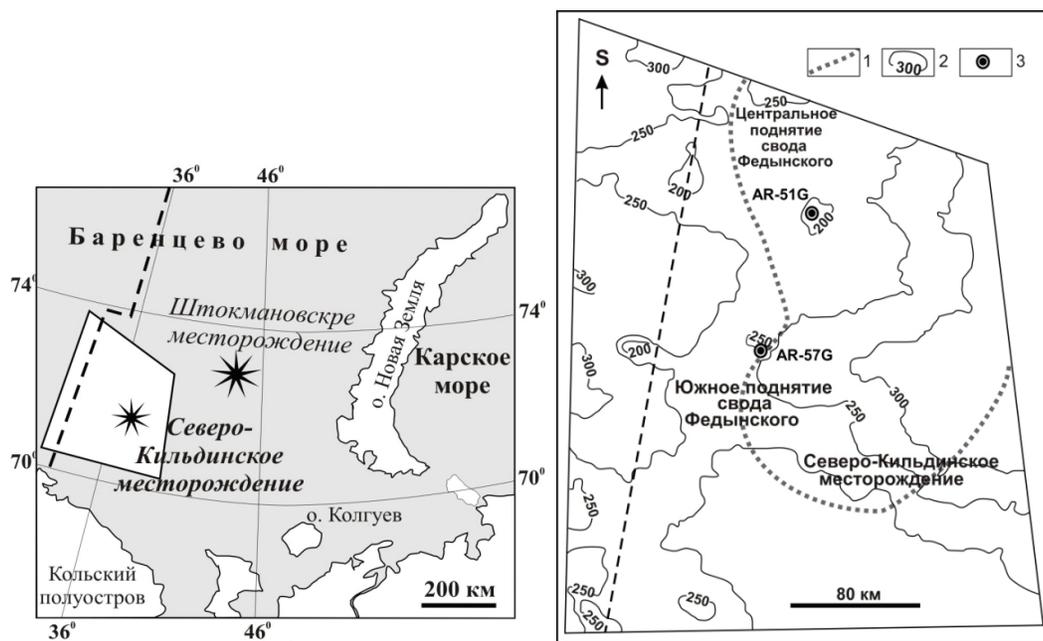


Рис. 1. Региональное положение полигона исследований (слева) и расположение станций отбора донных осадков (справа):

- 1 — северная граница распространения реликтовой многолетней мерзлоты;
 2 — изобаты; 3 — станции отбора. Пунктиром обозначена граница норвежского и российского секторов Баренцева моря

Сейсмоакустические исследования показали проявление газово-флюидной разгрузки вблизи Северо-Кильдинского месторождения и в области перехода от реликтовой к многолетней немерзлой криолитозоне при отсутствии таковых явлений над сводом Федынского. Для выявления возможного влияния газоносных флюидов на состав поверхностных осадков были отобраны пробы в пределах центрального поднятия свода Федынского (Станция AR-51G), расположенного в зоне отсутствия многолетнемерзлых пород (ММП) и на границе зоны распространения реликтовой ММ во впадине (Станция AR-57G), разделяющей Центральное и Южное поднятия свода, вблизи которой сейсмоакустическими методами были также зафиксированы зоны концентрированной разгрузки метана.

Методы изучения. Верхняя часть разреза дна изучена с применением гидроакустического комплекса НИС «Академик Николай Страхов», в который в частности входит высокочастотный профилограф EdgeTech 3300 с разрешением в первые десятки сантиметров до метра и глубиной проникновения до 100 м и сейсмоакустический комплекс на базе спаркера мощностью 6 кДж и мини-пневмоисточника с объемом рабочей камеры до 1 л. Донные осадки отобраны с помощью грунтозаборных трубок. Объемные формы микрофоссилий изучены в ГИН РАН М.Е. Былинской. Минералого-петрографические исследования осадков проводилось в прозрачных шлифах с помощью поляризационного микроскопа. Отбор производился равномерно по разрезу через 2 или 4 см в зависимости от мощности и однородности слоя. При определении состава породообразующих терригенных компонентов псаммитовой фракций использовалась классификационная диаграмма В.Д. Шутова (1972). Выявление состава минералов глинистой фракции

(< 0,002 мм) из образцов, отобранных равномерно или близко к границам выделенных слоев по двум колонкам (всего 10 образцов), было проведено в МГУ им. М.В. Ломоносова рентгеноструктурным методом на приборе DRON-3 в ориентированных препаратах в воздушно-сухом, прокаленном виде (при температуре 550°) и насыщенных этиленгликолем (аналитик В.Л. Косоруков). Полуколичественное определение относительных содержаний глинистых минералов выполнено по методике П. Бискайя [7]. Средние соотношения смектита, иллита (гидрослюды) и хлорита приняты как 1 : 4 : 2 (при сумме трех глинистых минералов равной 100%). Под «смектитам» понимается ряд смешанослойных смектит-иллитовых образований, которые образуются в процессе преобразования глинистого вещества.

Характеристика верхней части донных осадков. В донных песчано-алевритово-глинистых осадках установлены единичные экземпляры бентосных известковых и агглютинирующих фораминифер плохой сохранности. Встречены виды, характерные для условий неглубокого шельфа: *Elphidium excavatum*, *Islandiella norcrossi*, *I. islandica*, *Protelphidium orbiculare*, *Buccella* sp., *Cassidulina reniforme*, *Reophax* sp. В верхней части (5—10 см) колонки станции AR-51G, расположенной в пределах свода Федьнского, присутствуют единичные экземпляры относительно более глубоководной *Melonis barleeanus*. Плохая сохранность и малое количество фораминифер не позволяют предполагать нормально-морские условия осадконакопления. Возможно, они являются переотложенными в ледниково-морских или ледниковых отложениях.

Ниже приводится послойное описание колонок и минералого-петрографические данные по составу породообразующих компонентов глинистой и более крупноразмерных фракций.

Станция AR-51G расположена в центральной части главной антиформы свода Федьнского. Осадки отобраны с глубины 193 м до 0,92 м ниже поверхности дна.

В разрезе сверху вниз выделено два литологически незначительно различающихся слоя (рис. 2).

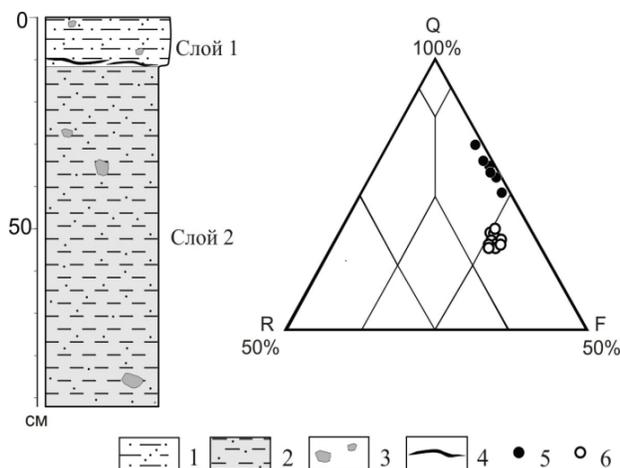


Рис. 2. Строение разреза и петрографический состав донных отложений в районе Центрального поднятия свода Федьнского, станция AR-51G:

1 — ил серовато-оливковый псаммо-алевритово-пелитовый; 2 — ил оливково-темно-серый псамо-алевритово-пелитовый; 3 — обломки пород псефитовой размерности; 4 — гидротроилит; 5 и 6 — петрографический состав песчаной фракции (в интервалах): 5 — 0—20 см, 6 — 20—92 см; Q — кварц, R — обломки пород, F — полевые шпаты

Слой 1 (0—12 см): ил серовато-оливковый, псаммо-алевритово-пелитовый, в верхней части (3 см) сильно обводненный. Слоистость неясная, мелкая, горизонтально-волнистая, прерывистая, подчеркнутая гранулометрически или (в интервале 11—11,5 см) отмеченная примазками гидротроилита. В основной массе наблюдаются единичные обломки пород псефитовой размерности (до 2 см). Нижняя граница нечеткая, постепенная.

Слой 2 (12—92 см): ил оливково-темно-серый, участками до черного, псаммо-алевритово-пелитовый уплотненный, пластичный. Текстура отсутствует или наблюдается неясная горизонтально-волнистая слоистость. В интервалах 32—36, 85—87 см отмечаются единичные обломки пород псефитовой размерности (до 5 см).

При изучении прозрачных шлифов под микроскопом установлено, что алевритово-псаммитовый материал имеет плохую сортировку, различную степень окатанности (преобладают плохо окатанные и угловатые зерна), полевошпатово-кварцевый и аркозовый состав (см. рис. 2).

Количество алевритово-псаммитового материала постепенно снижается от 40—50% до 30—35% вниз по разрезу. Породообразующими кластогенными компонентами в осадках верхней части разреза (0—20 см) являются: кварц (85—78%), полевые шпаты (15—21%), обломки кремнистых, песчано-алевритовых пород и интракласты алевритово-глинистых отложений (до 1%). Полевые шпаты представлены плагиоклазами. Ниже количество обломочного кварца уменьшается (65—67%), а полевых шпатов (25—27%) и обломков пород (6—10%) увеличивается. Кроме плагиоклазов, отмечаются зерна калиевого полевого шпата (решетчатого микроклина). Среди обломков пород псаммитовой размерности преобладают кремни. Литокласты крупнопсаммитовой и мелкопсефитовой размерности представлены алевролитами полевошпатово-кварцевыми и мелкозернистыми кварцевыми песчаниками с кальцитовым цементом. Наблюдаются также единичные интракласты алевритово-глинистых отложений. В осадках изредка присутствуют мелкие (не более 0,05 мм) обломки хлорита, светло-зеленого в проходящем свете и изотропного в скрещенных николях, возможно, хлоритизированные вулканические стекла. В качестве примеси в осадках повсеместно наблюдается незначительное количество (до 1%) мелких зерен глауконита (0,1—0,25 мм), имеющих округлую и уплощенную формы. Карбонатных образований в отложениях колонки не обнаружено. В Слое 2 наблюдаются единичные мелкие (до 0,1 и менее) фрамбоиды пирита. Глинистый матрикс полиминеральный (табл. 1).

Таблица 1

Относительные содержания глинистых минералов в илах станции AR-51G (%)

Глубина отбора пробы, см	S	HM	K	Ch	M-S	Ch-S
2—4	17	31	34	15	3	0
8—10	10	32	26	10	14	8
16—18	29	25	22	9	12	3
50—52	21	28	29	10	8	4
82—84	35	24	17	7	14	3

Обозначения: S — смектит, HM — гидрослюда, K — каолинит, Ch — хлорит, смешанослойные минералы: M-S — слюда-смектит, Ch-S — хлорит-смектит.

В составе глинистой фракции преобладает гидрослюда (в среднем 28%), каолинит (в среднем 25,6%) и смектит (в среднем 22,4%). Смектит представлен единственной модификацией с Mg обменным катионом. В подчиненном количестве присутствует железистый хлорит (в среднем 10,2%) и смешаннослойные минералы в виде неупорядоченных образований: слюда-смектит (в среднем 10,2%) и хлорит-смектит (в среднем 3,6%) с различным количеством смектитовых пакетов (20—80 и 20—50, соответственно).

Станция AR-57G расположена во впадине, разделяющей Центральный и Южный выступы свода Федынского. Осадки отобраны с глубины 244 м до 1,25 м ниже поверхности дна.

В разрезе выделено четыре литологически различных слоя (рис. 3).

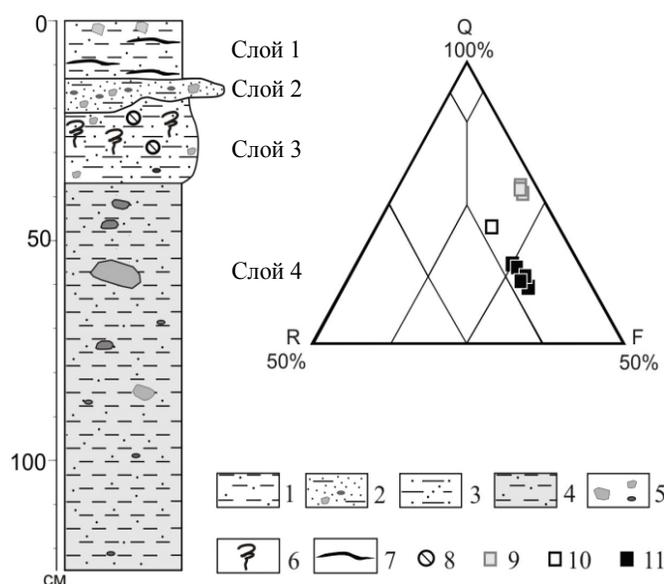


Рис. 3. Строение разреза и петрографический состав донных отложений во впадине, разделяющей Центральное и Южное поднятия свода Федынского, станция AR-57G:

1 — ил серовато-оливковый псаммо-алеврито-пелитовый; 2 — песок алеврито-гравийный глинистый; 3 — ил желтовато-коричневый псаммо-алеврито-пелитовый; 4 — ил оливково-темно-серый псаммо-алеврито-пелитовый; 5 — обломки пород псефитовой размерности; 6 — биотурбация; 7 — гидротроилит; 8 — карбонатные образования; 9—11 — петрографический состав песчаной фракции (в интервалах): 9 — 0—45 см, 10 — 21—37 см, 11 — 37—125 см

Слой 1 (0—13 см): ил пелитовый псаммо-алевритовый серовато-оливковый, в верхней части (2 см) обводненный. Слоистость мелкая, горизонтально-волнистая, неясно выраженная. В основной массе осадка наблюдаются обломки пород (до 5%) псефитовой размерности (до 1,5 см) и спикулы губок. Отмечаются тонкие прослои гидротроилита.

Слой 2 (13—21 см): песок разномерный глинистый уплотненный. Слой имеет карманообразную форму с четкой неровной эрозионной нижней границей.

Слой 3 (21—37 см): ил пелитовый псаммо-алевритовый желтовато-коричневый, слабоуплотненный. В интервале 21—31 см осадок биотурбирован. Мелкие

ходы илоедов выполнены мягким, разжиженным глинисто-алевритовым материалом с песчаной и гравийной примесью. Нижняя граница горизонтальная четкая.

Слой 4 (37—125 см): ил пелитовый псаммо-алевритовый оливково-темно-серый, иногда темно-серый до черного уплотненный, пластичный. Текстуры выражены слабо. Участками наблюдается неясная мелкая горизонтально-волнистая прерывистая слоистость, отмеченная изменением цвета осадков. В интервалах 41—43, 46—47, 55—61 и 73—75 см наблюдаются обломки пород (до 10%) псефитовой размерности (до 7 мм).

В шлифах выявлена плохая сортировка осадков во всех выделенных слоях. Окатанность песчаного материала различная, но преобладают среднеокатанные и угловатые зерна. В глинистых илах 1, 3 и 4 слоев присутствуют единичные среднеокатанные литокласты и интракласты крупнопесчаной и гравийной размерности (от 1,0 до 1,4 мм). Количество алеврито-псаммитового материала в илах слоя 1 составляет 30—35%, слоя 3 — до 45—50%, вновь снижаясь до 30—40% в слое 4. В слое 2 преобладают зерна алевритовой и песчаной размерности (до 70%), обломки пород псефитовой размерности (до 3 мм) единичны, глинистый матрикс составляет 15—25%. Микротекстура отложений беспорядочная. Алеврито-псаммитовый материал в верхней части колонки до глубины около 45 см (слои 1—3 и верхние сантиметры слоя 4) имеет полевошпатово-кварцевый состав. Породообразующими кластогенными компонентами являются: кварц (72—80%), полевые шпаты (18—25%), обломки кремнистых, песчано-алевритовых углистых, иногда известковистых пород и интракласты алевритово-глинистых отложений (2—3%). Полевые шпаты представлены плагиоклазами. В осадках наблюдаются единичные переотложенные мелкие (0,1—0,25 мм) зерна глауконита. В слое 2 количество обломков пород несколько увеличивается (до 10%), полевых шпатов остается неизменным, а количество кристаллокластов кварца незначительно снижается (до 70%). Среди литокластов, кроме перечисленных алевро-песчаников и кремней появляются обломки кварцитовидных песчаников. Ниже (слой 4) алевритово-псаммитовый материал имеет в основном аркозовый состав. Количество обломочного кварца уменьшается (60—65%), а полевых шпатов (25—30%) и обломков пород (до 10%) увеличивается. Полевые шпаты представлены как плагиоклазами, так и калиевыми разностями. Литокласты псаммитовой размерности представлены кремнями и углисто-глинистыми алевролитами. Обломки псефитовой размерности представлены главным образом углисто-глинистыми алевролитами, иногда полевошпатово-кварцевыми микросростками. Наблюдаются единичные интракласты алеврито-глинистых отложений. Изредка присутствуют мелкие (до 0,05 мм) обломки хлорита. Переотложенные зерна глауконита встречаются редко.

В биотурбированных осадках в интервале 21—37 см (слой 3) обнаружены морфологически различные единичные карбонатные образования и слабая седиментационно-диагенетическая минерализация в виде мелких (до 0,1 мм) фрамбоидов пирита (рис. 4).

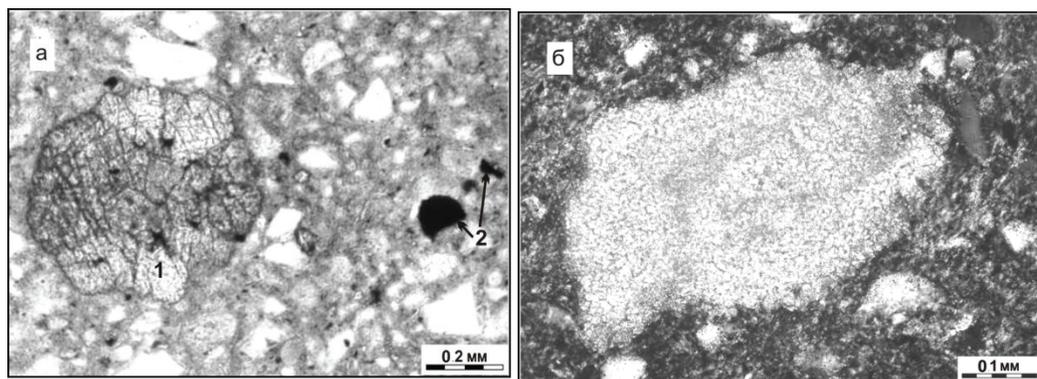


Рис. 4. Микрофотографии карбонатных образований в шлифах из биотурбированных осадков:

а — карбонатизированная трубочка, поперечный срез (1) и единичные фрамбонды пирита (2), фото без анализатора; б — аутигенное криптозернистое карбонатное стяжение, фото анализатором. Станция AR-57G, интервал 21—37 см

Первый тип карбонатных образований представлен округлыми розетковидными обособлениями с нечетливым concentрическим строением (рис. 5, а). Размер их колеблется от 0,4 до 0,6 мм. Возможно, эти образования имеют биогенную природу и являются поперечными срезами трубочек червей. Второй тип представлен неизометричными стяжениями (0,3—0,5 мм) с криптозернистой структурой, по-видимому, имеющими вторичный генезис (рис. 5, б). Глинистый матрикс полиминеральный (табл. 2).

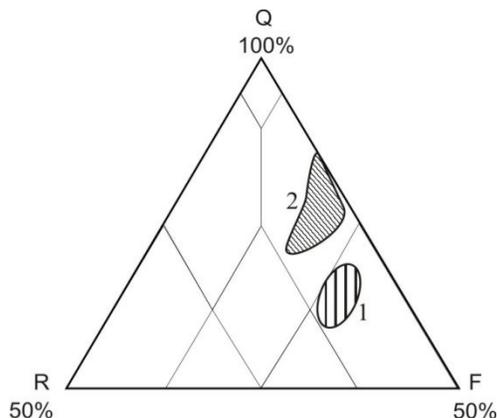


Рис. 5. Поля расположения фигуративных точек составов песчаных фракций: 1 — станции AR-51G (интервал 20—92 см) и AR-57G (интервал 45—125 см); 2 — станции AR-51G (интервал 0—20 см) и AR-57G (интервал 0—45 см). Буквенные обозначения см. рис. 3

В составе глинистой фракции преобладает смектит (в среднем 31,4%) с обменным катионом Mg, гидрослюда (в среднем 25,6%) и каолинит (в среднем 23,8%). В подчиненном количестве присутствует железистый хлорит (в среднем 8,6%), и смешаннослойный неупорядоченный минерал типа слюда-смектит (в среднем 10%) с различными соотношениями слюдистых и смектитовых пакетов от 80:20 до 20:80. Хлорит-смектит с количеством пакетов смектита от 50 до 20 присутствует в единственном образце.

Таблица 2

Относительные содержания глинистых минералов в илах, станция AR-57G (%)

Глубина отбора проб, см	S	HM	K	Ch	M-S	Ch-S
6—8	41	18	20	7	14	
20—22	14	33	37	11	5	
26—28	36	23	19	9	13	
58—60	31	33	22	8	6	
86—88	36	21	21	8	12	2

Примечание. Обозначения см. в табл. 1.

Обсуждение результатов. На основании описания кернового материала и микроскопического изучения образцов был проведен сравнительный анализ фациального и вещественного состава поверхностных донных осадков свода Федынского, залегающих на разных глубинах в пределах различных областей криолитозоны.

В районе Центрального поднятия свода Федынского осадки представлены фациями песчано-алевритово-глинистых илов, накопление которых происходило в удаленной от побережья глубоководной части шельфа вследствие осаждения из взвеси пелитового материала и при участии придонных течений различной интенсивности, поставлявших в область осадконакопления основную массу песчано-алевритового материала. В верхнем слое 1 (до глубины 12 см от поверхности дна) тонкие прослои гидротроилита свидетельствуют о кратковременных приостановках седиментации в результате которых в илах концентрировалось ОВ ($C_{орг}$ до 0,65%). При захоронении илов и переходе в зону восстановительных условий, бактериальная сульфат-редукция в них приводила к формированию тонких прослоев гидротроилита. В нижнем слое 2 (интервал 12—92 см) отсутствие следов перерывов свидетельствует о практически непрерывном накоплении осадков. Несмотря на присутствие органического вещества (ОВ) ($C_{орг}$ до 0,40%, в отдельных пробах до 0,62%), придающего осадкам участками темно-серый до черного цвет, в них отсутствуют прослои сульфидов, а обнаружены лишь единичные мелкие фрамбоиды пирита.

Во впадине, разделяющей Центральное и Южное поднятие свода Федынского, фациальный состав отложений более разнообразный. Основная часть вскрытого разреза также как и на поднятии представлена глубоководно-шельфовыми фациями песчано-алевритово-глинистых нефелоидных и придонно-флювиальных отложений. В осадках нижней части разреза (слой 4, интервал 37—102 см) не отмечено явных седиментационных перерывов и прослоев гидротроилита, несмотря на довольно высокое количество ОВ ($C_{орг}$ в среднем до 0,63%, в отдельных пробах 0,97%). В верхней части разреза (интервал 0—37 см) периодические перерывы фоновой седиментации отмечены фациальными неоднородностями в виде горизонта биотурбации и многочисленных тонких прослоев гидротроилита. Присутствие в разрезе маломощного гравийно-песчано-алевритового прослоя с эрозионной нижней границей указывают на возникновение в прошлом седиментационных обстановок с достаточно высокой гидродинамической активностью.

Вещественный состав осадков в обоих разрезах практически идентичен. На классификационной диаграмме В.Д. Шутова фигуративные точки составов песчаных фракций из нижних слоев локализуются преимущественно в верхней части поля аркозов, а из верхних слоев — в поле полевошпатово-кварцевых пород (см. рис. 5).

Состав глинистой фракции полиминеральный, идентичен в обоих разрезах, по всей мощности отобранных осадков (см. табл. 1, 2). Известно, что в зонах интенсивной разгрузки метана в смешаннослойных образованиях проявляется устойчиво повышенное содержание смектитовой составляющей [5; 8]. При анализе дифрактограмм из осадков станции AR-57G, находившихся в области разгрузки газоносных флюидов, в смешаннослойных минералах не было обнаружено какой-либо закономерности в распределении смектитовых пакетов. Можно предположить, что постседиментационные фоновые изменения не оказали влияния на состав глинистых минералов, поскольку исследованные осадки находятся на раннедиагенетической стадии породообразования.

Однородный фациальный и вещественный состав свидетельствует не только о довольно постоянных гидродинамических условиях во время накопления верхней части донных осадков, но и о постоянстве источников кластогенного материала. Некоторое увеличение степени зрелости песчаного материала в верхней части разрезов, возможно, свидетельствует об изменении со временем направления течений. В целом, донные осадки в районе свода Федынского сформированы за счет размыва и переотложения течениями и льдами терригенного материала более древних литифицированных и нелитифицированных осадочных образований и, возможно, пород гранитоидного состава. Часть обломочного материала, вероятно, имеет эдафогенный генезис. Например, во впадине обнаружены обломки углистых терригенных пород, возможно, мезозойского возраста, которые могут слагать подводные выступы свода Федынского.

В поверхностных осадках присутствуют признаки постседиментационных процессов. Помимо сульфидных новообразований — гидротроилита и фрамбоидального пирита, связанных с изменением окислительно-восстановительных условий, в осадках станции AR-57G в узком интервале присутствуют карбонатные образования. Поскольку в районе впадины, разделяющей поднятия свода Федынского была зафиксирована газово-флюидная разгрузка, происхождение карбонатов может быть связано с анаэробным окислением метана. Для подтверждения влияния газопроявления на образование выявленных карбонатов необходимо изучение в них стабильных изотопов углерода. Ранее исследование карбонатных включений другой морфологии из поверхностных осадков данного района уже проводились [6]. В карбонатах из осадков района свода Федынского не было установлено влияния метановых флюидов на изотопный состав углерода. В карбонатах из осадков района распространения реликтовой ПММ было выявлено облегчение изотопного состава углерода, что является следствием процесса бактериальной метанредукции.

Таким образом, в поверхностных осадках станции AR-57G, залегающих на границе распространения реликтовой ПММ, можно предположить локальное

проявление флюидного литогенеза, выразившееся в фациально-вещественных признаках — присутствии горизонта биотурбации и аутигенном карбонатообразовании и являющееся следствием разрушения в определенный момент времени линзы многолетнемерзлых пород или газовых гидратов в подстилающей толще донных отложений.

Состав поверхностных донных осадков в пределах свода Федынского отражает влияние главным образом седиментационных факторов. Отложения представлены фациями бескарбонатных песчано-алеврито-глинистых илов, накопившихся в глубоководной части шельфа при участии придонных течений и ледового разноса за счет единых источников кластогенного материала. Во впадине, разделяющей Центральное и Южное поднятия свода, часть обломочного материала, вероятно, имеет эдафогенный генезис вследствие разрушения мезозойских пород, слагающих склоны свода Федынского.

В осадках спорадически наблюдается седиментационно-раннедиагенетическая сульфидная минерализация в виде прослоев гидротроилита и фрамбоидального пирита.

Во впадине на границе распространения реликтовой ПММ, в области разгрузки газовых флюидов предполагается локальное фациально-вещественное проявление флюидного литогенеза в виде горизонта биотурбации и аутигенного карбонатообразования.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Беленицкая Г.А.* Флюидный седиментогенез — современное научное направление осадочной геологии: состояние, объекты, задачи // Ленинградская школа литологии: Мат. Всерос. литолог. совещания, посвященного 100-летию со дня рождения Л.Б. Рухина. Санкт-Петербург, 25—29 сентября 2012 г. — Санкт-Петербург: СПбГУ, 2012. — Т. I. — С. 30—32. [*Belenitskaia G.A.* Fluidnyi sedimentogenez — sovremennoe nauchnoe napravlenie osadochnoi geologii: sostoianie, obekty, zadachi // Leningradskaia shkola litologii: Mat. Vseros. litolog. soveshchaniia, posviashchennogo 100-letiiu so dnia rozhdeniia L.B. Rukhina. Sankt-Peterburg, 25—29 sentiabria 2012 g. — Sankt-Peterburg: SPbGU, 2012. — T. I. — S. 30—32.]
- [2] *Глазырин Е.А.* Признаки флюидного литогенеза в четвертичных отложениях Азовского моря // Осадочные бассейны, седиментационные и постседиментационные процессы в геологической истории: Мат. VII Всерос. литолог. совещания. Новосибирск, 28—31 октября 2013 г. — Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2013. — Т. I. — С. 209—211. [*Glazyrin E.A.* Priznaki fliuidnogo litogeneza v chetvertichnykh otlozhe-niiakh Azovskogo moria // Osadochnye basseiny, sedimentatcionnye i post-sedimentatcionnye protsessy v geologicheskoi istorii: Mat. VII Vseros. litolog. soveshchaniia. Novosibirsk, 28—31 oktiabria 2013 g. — Novosibirsk: INGG SO RAN, 2013. — T. I. — S. 209—211.]
- [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. [*Laverov N.P., Dmitrievskii A.N., Bogoiavlenskii V.I.* Fundamentalnye aspekty osvoeniia neftegazovykh resursov arkticheskogo shelfa Rossii // Arktika: ekologiia i ekonomika. — 2011. — № 1. — S. 26—37.]

- [4] *Рокос С.И.* Инженерно-геологические особенности приповерхностных зон аномально высокого пластового давления на шельфе Печорского и южной части Каспийского морей // *Инж. геология*. — 2008. — № 4. — С. 22—28. [*Rokos S.I.* Inzhenerno-geologicheskie osobennosti priповерхностnykh zon anomalno vysokogo plastovogo davleniia na shelfe Pechorskogo i iuzhnoi chasti Kaspiiskogo morei // *Inzh. geologiya*. — 2008. — № 4. — S. 22—28]
- [5] *Чамов Н.П., Курносков В.Б.* Эпигенез осадков в аккреционной призме Каскадия на западной континентальной окраине США // *Литология и полезные ископаемые*. — 2001. — № 5. — С. 509—525. [*Chamov N.P., Kurnosov V.B.* Epigenez osadkov v akkretcionnoi prizme Kaskadiia na zapadnoi kontinentalnoi okraine SShA // *Litologiya i poleznye iskopaemye*. — 2001. — № 5. — S. 509—525.]
- [6] *Юрченко А.Ю., Блинова В.Н.* Распределение стабильных изотопов углерода и кислорода в карбонатах из осадков центральной части Баренцева моря // *Вестн. моск. ун-та. Сер. 4. Геология*. — 2012. — № 6. — С. 51—55. [*Iurchenko A.Iu., Blinova V.N.* Raspredelenie stabilnykh izotopov ugleroda i kisloroda v karbonatakh iz osadkov tcentralnoi chasti Barentseva moria // *Vestn. mosk. un-ta. Ser. 4. Geologiya*. — 2012. — № 6. — S. 51—55.]
- [7] *Biscaye P.E.* Mineralogy and sedimentation of recent deep-sea clays in the Atlantic Ocean and adjacent seas and oceans // *Geol. Soc. Amer. Bull.* — 1965. — V. 76. — P. 803—832.
- [8] *Kurnosov V., Chamov N., Murdmaa I., Chudaev O., Eroshev-Shak V., Shterenberg L.* Mineralogy of sediments from the Chile Triple Junction // *Lewis S.D., Behrman J.H., Musgrave R.J., Caude S.C. (Eds.). Proceeding of the Ocean Drilling Program. Scientific Results*. — 1995. — Vol. 141. — P. 95—104.

THE POSSIBLE IMPACT OF GAS-BEARING FLUIDS ON SEDIMENT IN THE ARCH FEDYNSKOGO (BARENTS SEA)

**N.P. Chamov¹, V.V. Kostyleva¹,
S.Yu. Sokolov¹, A.E. Kotelnikov²**

¹The laboratory of comparative analysis of sedimentary basins
Geological Institute of RAS
Pyzhevsky lane, 7, Moscow, Russia, 110017

²Department of Mineral Deposits
Engineering faculty
Peoples' Friendship University of Russia
Micklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198

A comparative analysis of facies and composition of precipitation on the bottom areas where the discharge of methane fluid occurs rapidly or not registered. Effect of gaseous fluids on postsedimentary transformation of clay minerals not found. Possible local manifestation of the fluid can be lithogenesis authigenic carbonate formation.

Key words: underwater permafrost, methane fluids, fluid lithogenesis.