

**СЛЕДЫ ПОЗДНЕВЕНДСКОГО ЛЕДНИКОВОГО ПЕРИОДА В ОТЛОЖЕНИЯХ  
БЮКСКОЙ СВИТЫ НЕПСКО-БОТУОБИНСКОГО РЕГИОНА**

*И.Л. Крицкий, Е.П. Кропотова, Т.А. Коровина, М.Г. Лебедева*

Тюменское отделение СургутНИПИнефть, г. Тюмень

**E-mail: [Kritskiy\\_IL@surgutneftgas.ru](mailto:Kritskiy_IL@surgutneftgas.ru)**

Сделано предположение, что текстурно-структурные особенности пород разреза верхнебюкской подсвиты на Непско-Ботуобинском своде могут свидетельствовать о ледниковых условиях осадконакопления в поздневендский период.

**Ключевые слова:** поздневендский ледниковый период, бюкская свита, керновые исследования.

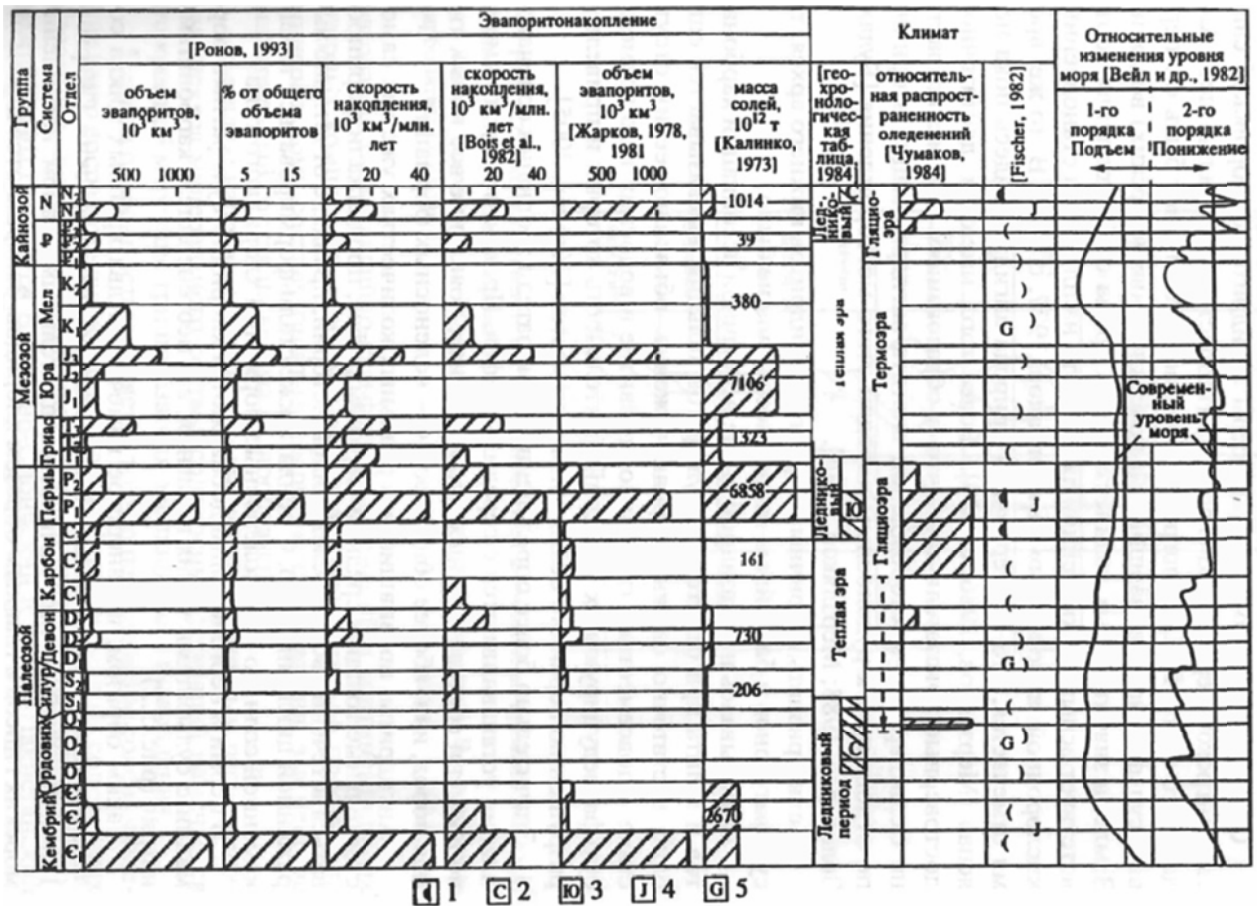
Учитывая четкую дифференциацию докембрийского разреза отложений на Непско-Ботуобинском своде, можно предположить, что во время накопления терригенной его части, сформировавшейся преимущественно в верхнерифейско-нижневендское время, территория представляла собой слабгористую область с многочисленными озерами, которая, начиная с талахского времени, периодически заливалась морем. Считается, что климат был семиаридный, семигумидный с переменной влажностью. В этом климате сформировались все три цикла его терригенного осадконакопления и завершился третий цикл базальным горизонтом – ботуобинским песчаником, которым начинается иктехская (бюкская) серия отложений.

Считается, что его формирование совпало с заключительной стадией денудационных процессов. В образовавшееся мелководное море обломочного материала практически не поставлялось, за исключением наиболее устойчивых кварцевых зерен, которые в процессе неоднократного переотложения довольно хорошо отсортировались и обкатались, приобретая узнаваемую характерную для этого пласта округлую форму. Большинство исследователей считает, что отсутствие денудационных процессов усугублялось и наступившим засушливым климатом, приведшим к пересыханию рек, и интенсивному испарению воды из водоемов. Все это привело к тому, что последний базальный горизонт перекрывается уже не глинистыми, а существенно сульфатно-карбонатными отложениями с редкими глинистыми прослоями. И дальше территория развивается в условиях засушливого аридного климата. Но эта точка зрения входит в определенные противоречия с теми исследованиями, которые говорят о том, что, начиная с позднего венда, на Земле наступили условия глобального оледенения.

Следы поздневендского оледенения и такого же по масштабу орогенеза (горообразования) находят на всех континентах Земли. До недавнего времени их не находили только в Сибири. Лишь совсем недавно (фактически в конце 20-го века) удалось обнаружить на Енисейском кряже в основании позднекембрийской кластической серии пород следы деятельности древних поздневендских ледниковых систем [6]. Ледниковые отложения на соседних территориях Центрального Казахстана и Тувино-Монгольского древнего микроконтинента также датированы поздним вендом. [2,3], но отличаются питающими провинциями.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕДИМЕНТОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ ИНЖИНИРИНГЕ

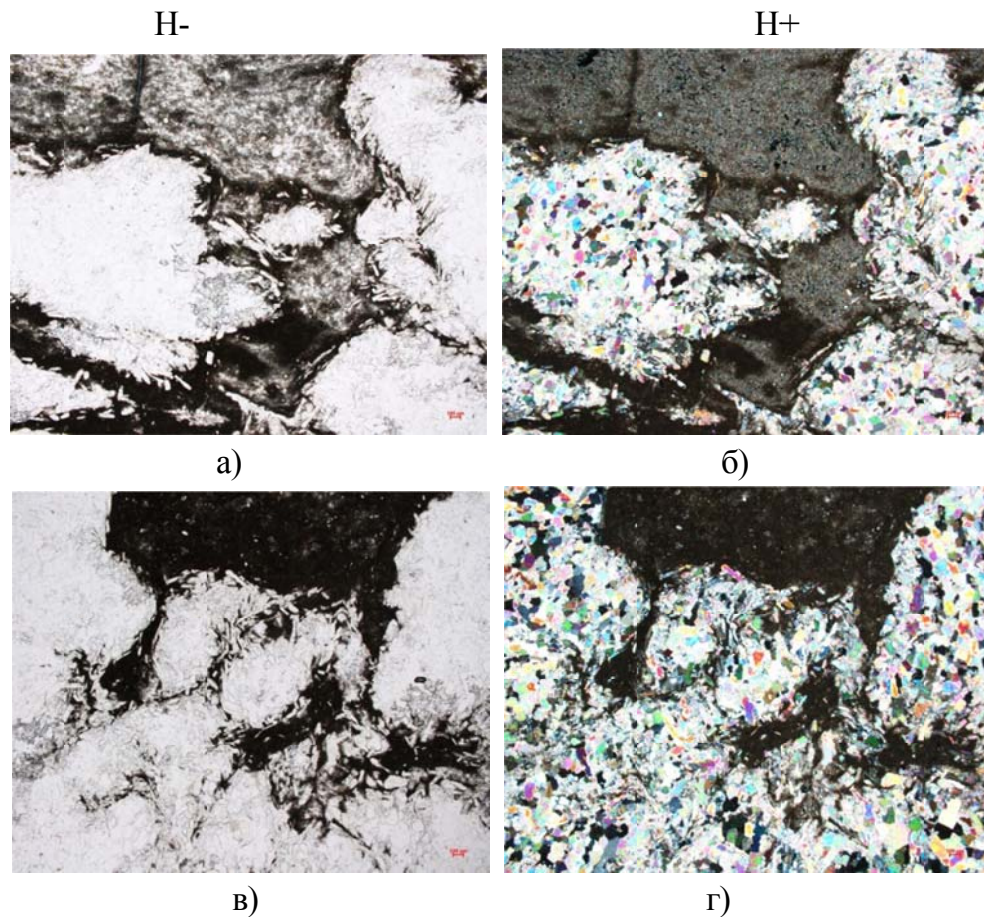
С другой стороны, исследователями [1], занимающимися процессами галогенеза на Земле, подмечено, что в истории глобального соленакопления прослеживается ряд крупных максимумов – эпох галогенеза. Причем, согласно статистике, наиболее мощные периоды соленакопления в древности происходили в периоды оледенения и понижения в связи с этим уровня Мирового океана (**рисунок 1**).



**Рисунок 1.** Распределение количества солей в геологической колонке и их соотношение с климатом и колебаниями уровня Мирового океана в фанерозое (по В.Г. Кузнецову):

1-покровное оледенение; 2- северное оледенение; 3- южное оледенение; 4 – холодный период (icehouse); 5- теплый период, время парникового эффекта (greenhouse).

По-видимому, мощные толщи соляных пластов (начиная с торсальских солей) образовались в Непско-Ботубинском осадочном бассейне в наиболее холодные периоды поздневендского оледенения. Процессы подпитывания отложений глубинными рассольно-соляными массами приводили к «вымораживанию» мощных соляных пластов (до нескольких сотен метров толщиной). Эпизодические потепления приводили к временному таянию льдов, опреснению водных бассейнов и массовому развитию биоты, способствуя накоплению биогенного карбонатного материала, особенно на отмелях, лучше прогреваемых солнцем. Не исключено, что многочисленные прослои брекчий и конгломератов в отложениях верхнебюкской свиты тоже несут следы ледникового воздействия (**рисунок 2**).



**Рисунок 2.** Обломки ангидрита сцементированы глинисто-ангидритовой перетертой массой в отложениях верхнебюкской подсвиты

Проведенные микронзондовые исследования с помощью электронномикроскопической съемки (**рисунок 3**) показали, что состав цементирующего материала в брекчиях, сложный и состоит из перетертых остатков ангидрита, магнезита, кварцевых и полевошпатовых зерен, а также глинистых минералов предположительно монтмориллонит-гидрослюдистого состава.

Более того, при таянии льда в бассейн вытапливался весь терригенный материал, накопленный во льдах [5]. При этом движение ледников приводило к переносу накопленного ими материала на довольно большие расстояния, что впоследствии приводило к инверсионному характеру осадочного разреза, когда более древние отложения перекрывали более молодые. Наиболее ярко это проявляется в карбонатно-галогенном разрезе верхнебюкской подсвиты в виде многочисленных прослоев, обогащенных терригенным материалом, часто ботубинского облика (**рисунок 4**), в которых обломки кварца окатаны до совершенных округлых форм, что в природе, чаще всего происходит

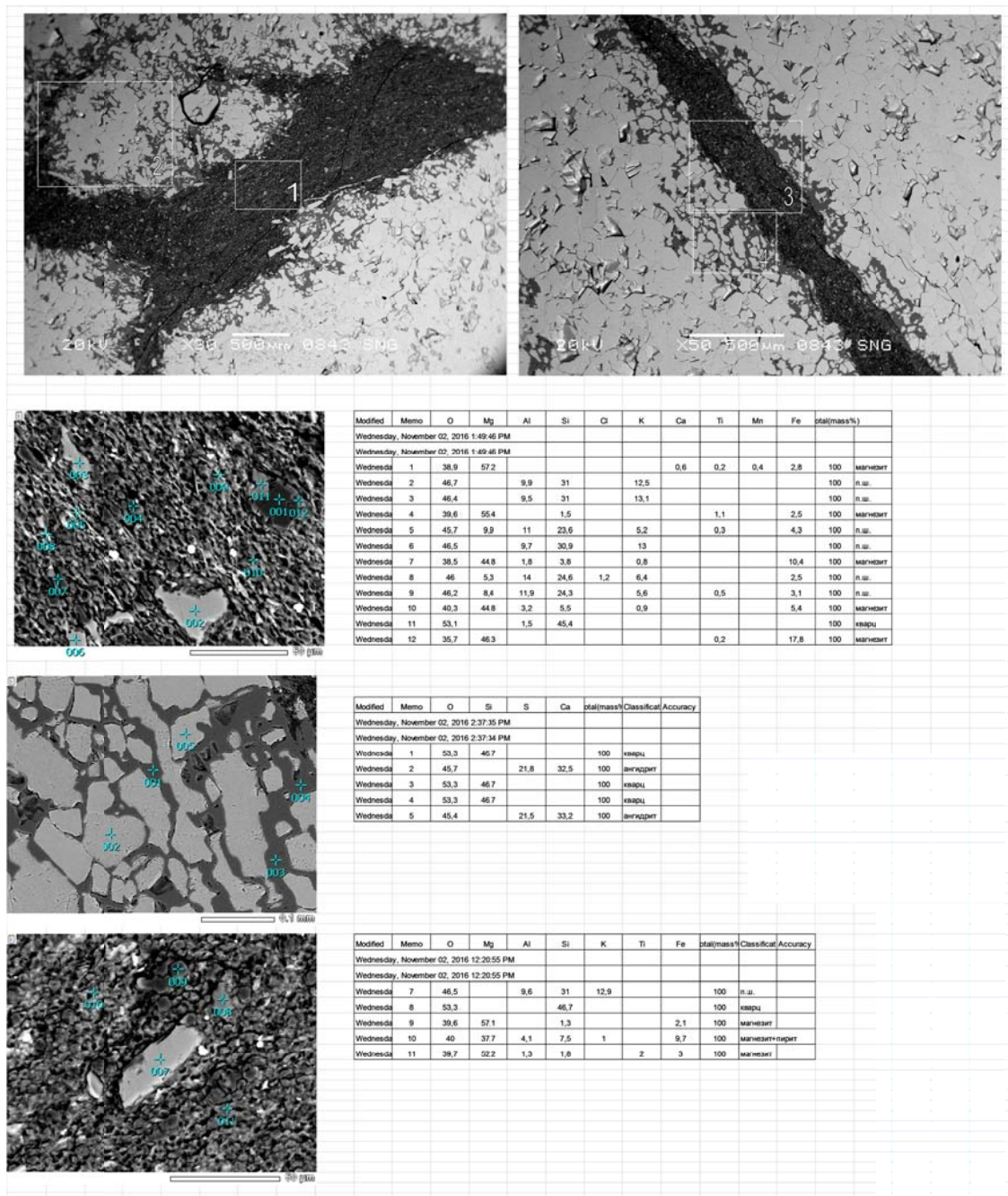


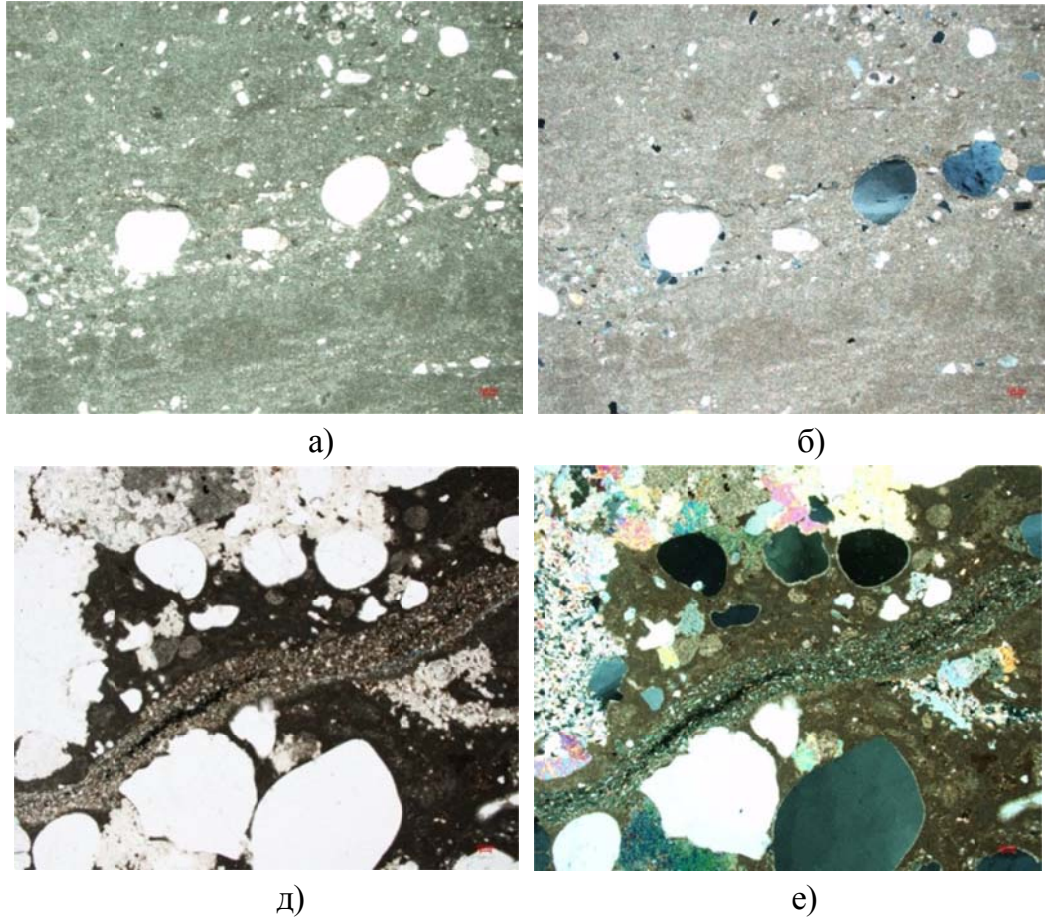
Рисунок 3. Электронномикроскопические снимки с результатами качественного элементного состава породы в точке методом энергодисперсионного микрондового анализа.. Брекчия ангидритовых обломков, сцементированных перетертой глинисто-ангидритовой массой с битумной пигментацией и примесью микроскопических обломков кварца, полевого шпата и др.

при длительном воздействии ледниковых масс. Цементирующая масса представлена тонкоперетертым тиллитоподобным материалом сложного состава.

Нередко в поздневендских карбонатах можно встретить мелкозернистые довольно плотные доломиты, слегка ангидритизированные с тонкой разнонаправленной трещиноватостью, по которой наблюдаются нитевидные прорастания бактериальных форм (рисунок 5). Возможно, это тоже следы оледенения. В результате замерзания водоемов, многие существовавшие в них бактерии погибли, но образовались (или сохранились)

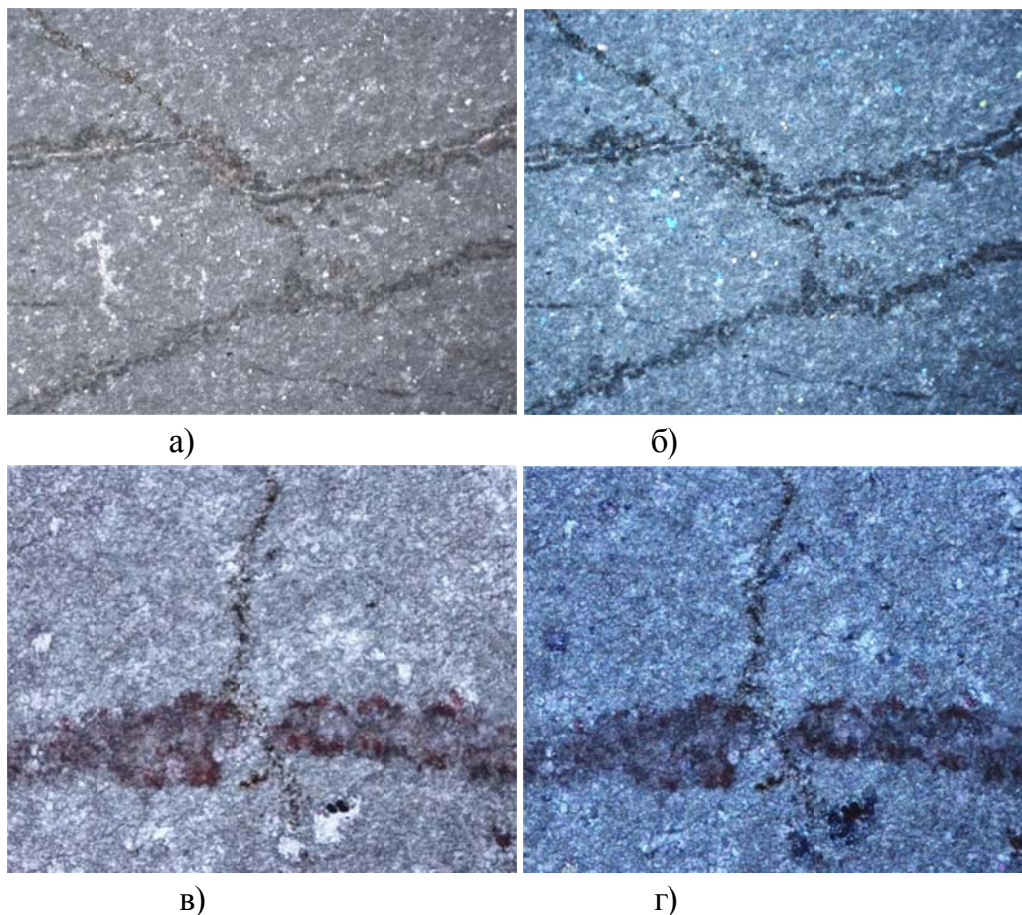
## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕДИМЕНТОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ ИНЖИНИРИНГЕ

те, которые, «питаясь энергией камней», смогли приспособиться к изменившимся условиям [7]. Разнонаправленная трещиноватость доломитов вполне могла образоваться тоже в процессе замерзания осадка, насыщенного водой. В свою очередь, такие породы легко брекчировались под воздействием движущихся ледников.



**Рисунок 4.** Примесь терригенного материала (ботубинского типа) в более поздних отложениях верхнебюкской подсвиты. Фотографии шлифов в проходящем (а,д) и поляризованном (б,е) свете. Объектив х2,5

Судя по всему, оледенение, начавшееся в конце венда, продолжилось и в раннем кембрии вплоть до ордовика, захватив, так называемый, надсолевой комплекс. Периоды потепления, которым способствовали и многочисленные интрузии раскаленной магмы в надсолевом комплексе, не исключают периодические похолодания, также отмеченные галогенными отложениями, но уже более скромными.



**Рисунок 5.** Доломит мелкозернистый прорезан нитевидными разнонаправленными про­растаниями бактериальных форм по тонким трещинам. Фотография шлифа в проходящем (а, в) и поляризованном (б, г) свете. а, б) – Ув. X25; в, г) – Ув. X100.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Беленицкая Г.А. История закономерности пространственно-временного размещения соленосных бассейнов мира. Эволюция осадочных процессов в истории Земли. Том II. М. 2015. Стр.14-16.
2. Каньгина Н.А., Третьяков А.А., Жимулев Ф.И. Возрастное ограничение образования тиллитов байконурской свиты (Улутау): данные U-Pb датирования детритовых цирконов методом LA ICP-MS и SR-хемотратиграфии. Эволюция осадочных процессов в истории Земли. Том II. М. 2015. Стр.60-63.
3. Караковский Е.А., Прошенкин А.И. Вендские тиллиты Тувино-Монгольского микроконтинента: время образования, состав и возраст пород питающих провинций, корреляция. Эволюция осадочных процессов в истории Земли. Том II. М. 2015. Стр.63-66.
4. Кузнецов В.Г. Эволюция осадочного породообразования в истории Земли. М. Научный мир. 2016. 21.
5. Лисицын А.П. Новое в осадкообразовании в мировом океане. Эволюция осадочных процессов в истории Земли. Том I. М. 2015. Стр.5-10.
6. Советов Ю.К., Соловецкая Л.В., Казак А.К. Прибрежный апвеллинг в позднем криогении: юго-запад Сибирского кратона. Эволюция осадочных процессов в истории Земли. Том I. М. 2015. Стр.160-161

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕДИМЕНТОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ ИНЖИНИРИНГЕ

7. Хабаров Е.М. Роль микробиальных сообществ в карбонатонакоплении докембрия. Эволюция осадочных процессов в истории Земли. Том I. М. 2015. Стр.180-183.
- 



**Коровина Татьяна Альбертовна.** Начальник НИО литологии НПК петрофизических исследований Тюменского отделения «СургутНИПИнефть», ОАО «Сургутнефтегаз», г. Тюмень.



**Кропотова Екатерина Павловна.** Ведущий научный сотрудник НИО литологии НПК петрофизических исследований Тюменского отделения «СургутНИПИнефть», ОАО «Сургутнефтегаз», г. Тюмень.



**Крицкий Игорь Леонидович.** Старший научный сотрудник НИО литологии НПК петрофизических исследований Тюменского отделения «СургутНИПИнефть», ОАО «Сургутнефтегаз», г. Тюмень.



**Лебедева Маргарита Геннадьевна.** Заведующая НИЛ, НИО литологии НПК петрофизических исследований Тюменского отделения «СургутНИПИнефть», ОАО «Сургутнефтегаз», г. Тюмень