

ХІХ научно-практическая конференция  
ГЕОЛОГИЯ И РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
С ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫМИ ЗАПАСАМИ

---

О НАПРАВЛЕНИИ РАСПИЛОВКИ  
ПРИ  
ЛИТОЛОГИЧЕСКОМ  
ИЗУЧЕНИИ КЕРНА

Трофимова Е.Н., Артюшкина Е.В., Быкова О.А.,  
Власова С.А., Дякина А.В., **О.В.Косолапова**,  
Новикова Н.В., В.Р.Сахарова, Цесарж И.Л.  
ПАО «Сургутнефтегаз», «СургутНИПИнефть»  
[4trofi@surgut.ru](mailto:4trofi@surgut.ru)

# АНОТАЦИЯ

Есть керн, где направление распиловки выбрать сложно, есть керн, который хочется распилить в разных направлениях (рис.1). В работе приведены примеры, где правильная распиловка керна значительно расширила область геологического познания недр. В первой части работы в качестве примеров рассмотрены два объекта изучения керна доюрского комплекса (ДЮК). Во второй части работы приведены примеры «проявления» новых и важных данных полученных с объектов исследований при осмысленной распиловке.

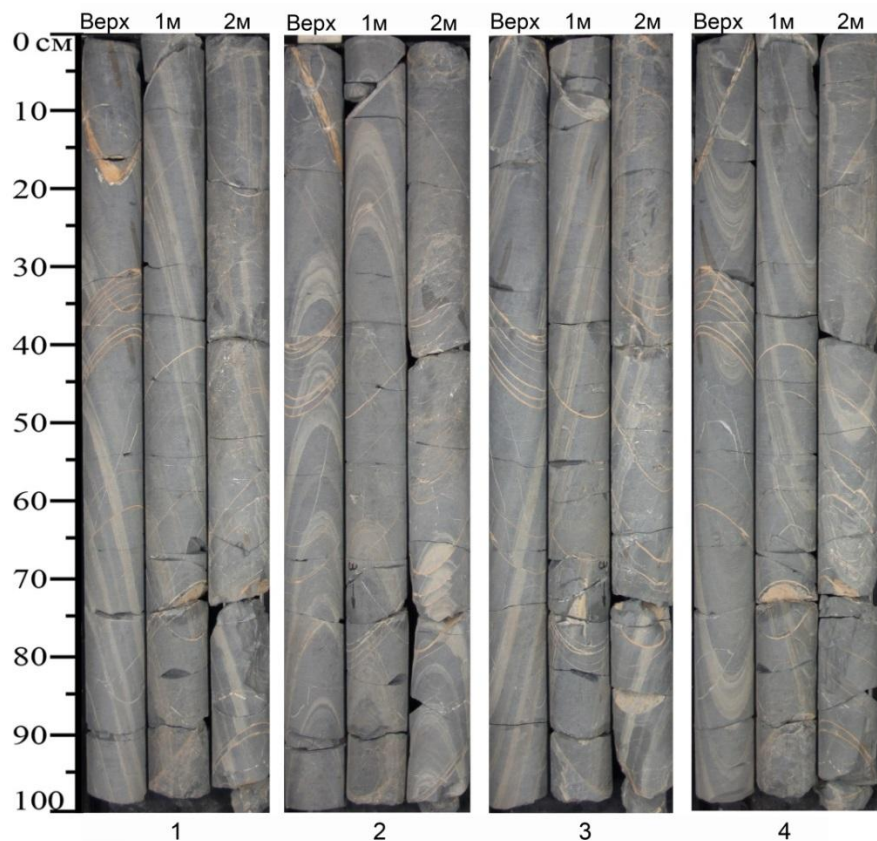


Рис.1. Фотоизображения керна, полноразмерная поверхность пород ДЮК с разных сторон (1-4). Керна №25\_19\_30, глубина 3094,0-3100,0м.

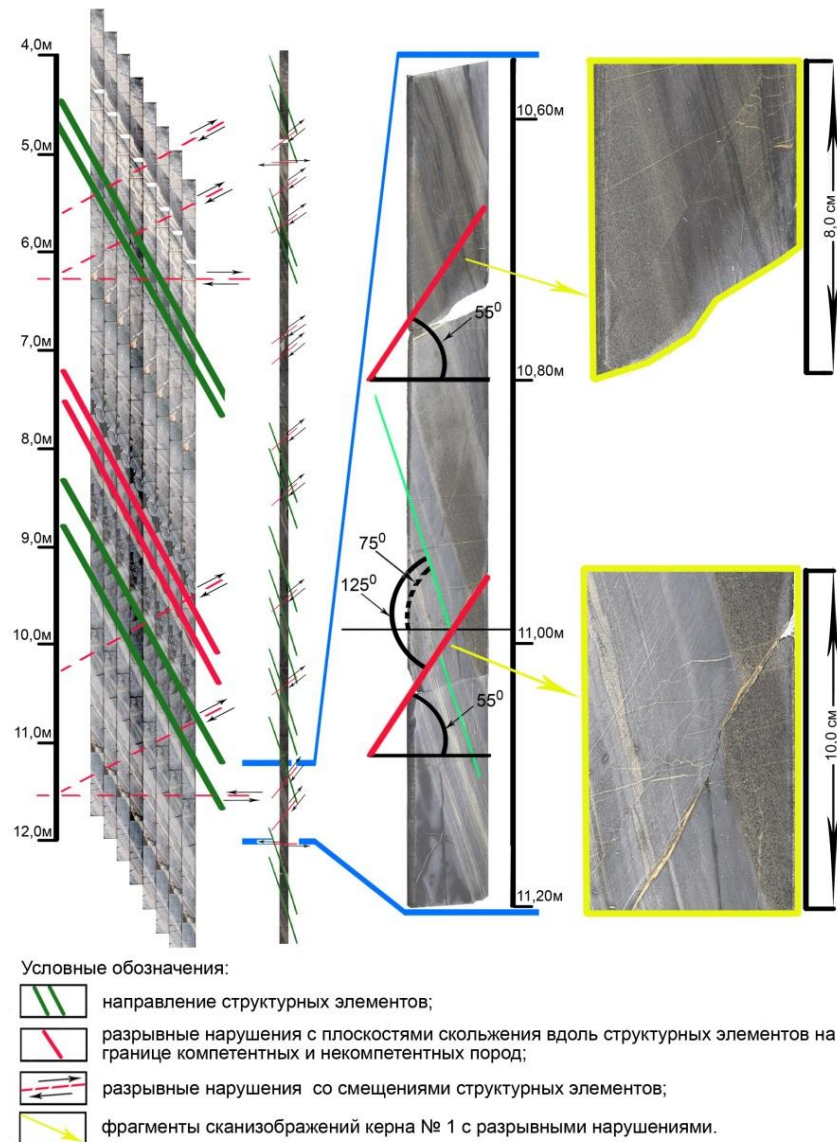


Рис.2. Рисунок из публикации [9]. Схематическое изображение залегания пород ДЮК с диагонально полосчатым структурным рисунком, осложненным разрывными нарушениями. Керна №25\_20\_30, глубина 3143,0-3156,5м.

# КЕРН ДОЮРСКОГО КОМПЛЕКСА

- **Керн ДЮК** в рамках годового объема работ составляет **не более 10%**. **Отбор керна** в скальных кристаллических породах всегда **сложен**, часто фрагментарный, с малым выносом, с разрушением, дроблением и затиранием контактов в зонах трещиноватости.
- **Фрагментарный отбор керна – фрагментарные знания о геологии** отложений. Поэтому у литолога<sup>1</sup> **знания** о породах фундамента **копятся годами, десятилетиями**. И поэтому даже опытному специалисту сложно «прочитать» 3-4 метра керна, вынесенного на 50м (и более) ДЮК.
- **Много лет** сотрудники научно-исследовательской лаборатории литологии **ведут работу по созданию банка данных по породам фундамента**. Система хранения **фотоизображений** позволяет быстро просмотреть фото как всего имеющегося керна ДЮК, так и выборочно, например в близлежащих скважинах.

■ Для увязки облика породы с геохимическими и петрографическими данными, **каждый образец**, отобранный на аналитические исследования, **сканируется**. Представительные образцы отбираются **на эталоны**. При возможности сканируются участки с нефтенасыщением, со сложным текстурным строением, тектонизированные участки, отбор из которых на аналитику затруднен или невозможен.

■ Постоянно ведется работа по **разработке новых и совершенствованию существующих технологий литологического изучения керна (ЛИК) пород фундамента**.

■ **Существенный прорыв** в ЛИК ДЮК наблюдался после введения **технологии сканирования в воде [4]**.

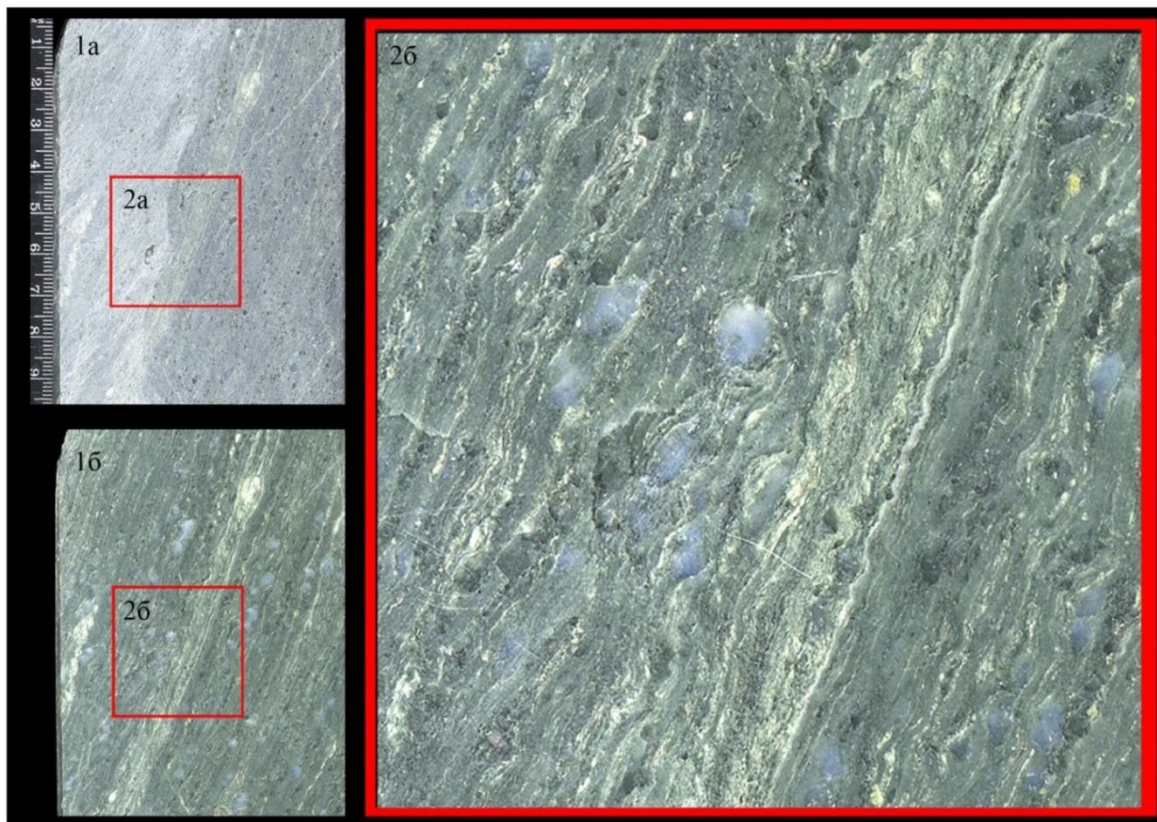


Рисунок из публикации [4]. Проявление текстурных особенностей динамометаморфита на изображениях керна. Пласт ПЗ. Сканоизображения спила : а) с сухой поверхностью, б) в воде

<sup>1</sup>Литология (от др.-греч. λίθος - камень и λόγος – слово, учение, знание) используется в смысловом значении – камнеучение, камнезнание, а так же каменный облик. Литология – наука о горных породах, учение о камнях [1, 2, 3]. Литолог (камнезнавец, камнеописатель) – специалист, занимающийся литологическим (геологическим) изучением и описанием горных пород в колонке керна. **3**

# КЕРН ДОЮРСКОГО КОМПЛЕКСА

- Объем 7-летнего изучения изображений мокрого спила, показал, что внешний облик изученных пород фундамента имеет очень большое разнообразие, которое, возможно, только новое поколение сможет увязать с аналитическими данными. Сканоизображения пород ДЮК со схожим или аналогичным обликом единичны. Частично это обусловлено обликом глубинного<sup>2</sup> залегания, частично фрагментарностью отбора керна, частично большим отбором пород стресс-метаморфизма в пограничной зоне «чехол-фундамент», частично ошибками в технологиях изучения. Например, в выборе направления распиловки.
- Многие разработки ЛИК озвучены на научно-технических конференциях, освещены в публикациях [4-14]. В отдельных работах процессу и направлению распиловки уделено особое внимание [5, 6, 9, 13-17].
- В данной работе показана значимость **ПРАВИЛЬНОГО (рационального, ориентированного, однонаправленного, качественное, осмысленного и т.п.) спила.**
- В первой части работы качестве примеров рассмотрены два объекта изучения керна ДЮК, где направление распиловки было выбрано с учетом изменения окраски, структурно-текстурных особенностей и элементов разрывной тектоники. Роль направления распиловки отражена на фото-, скано- и микроизображениях, в описании керна, на схематических реконструкциях, при оценке текстурного характера пород фундамента на мегауровне.

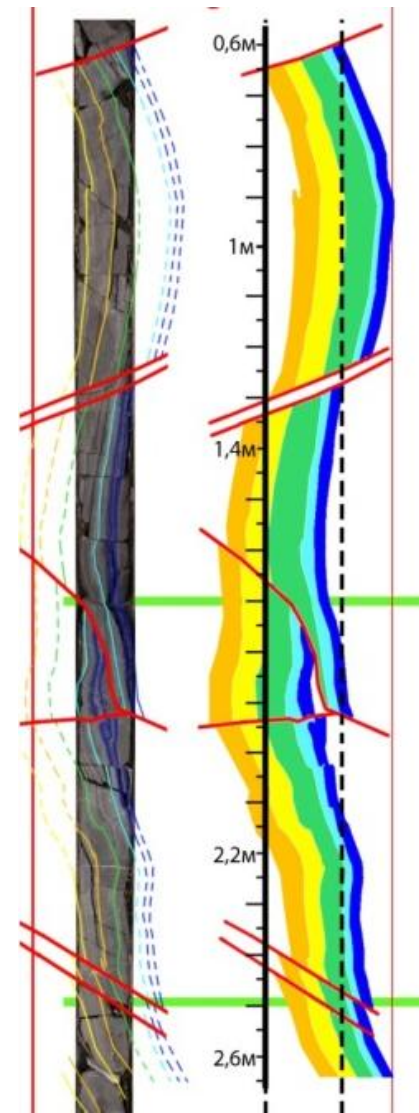


Рисунок из публикации [9]. Структурная реконструкция участка керна ДЮК

<sup>2</sup>Породы, залегаемые на глубине, имеют облик и свойства, отличные от пород на обнажениях, многие вряд ли бы сохранились на поверхности при атмосферных условиях.

# ОБЪЕКТ 1

Первоначально керн объекта был распилен без учета его текстурного рисунка (рис.3, 4). Поэтому данный объект является хорошим примером **НЕПРАВИЛЬНОЙ** и **ПРАВИЛЬНОЙ** и распиловки пород ДЮК.

При обнаружении данного факта керн был соскотчкован заново и распилен в нужном направлении. За основу линии распиловки была взята рабочая реконструкция, выполненная по фотографиям полноразмерного керна в дневном (ДО) и ультрафиолетовом (УФО) свете.

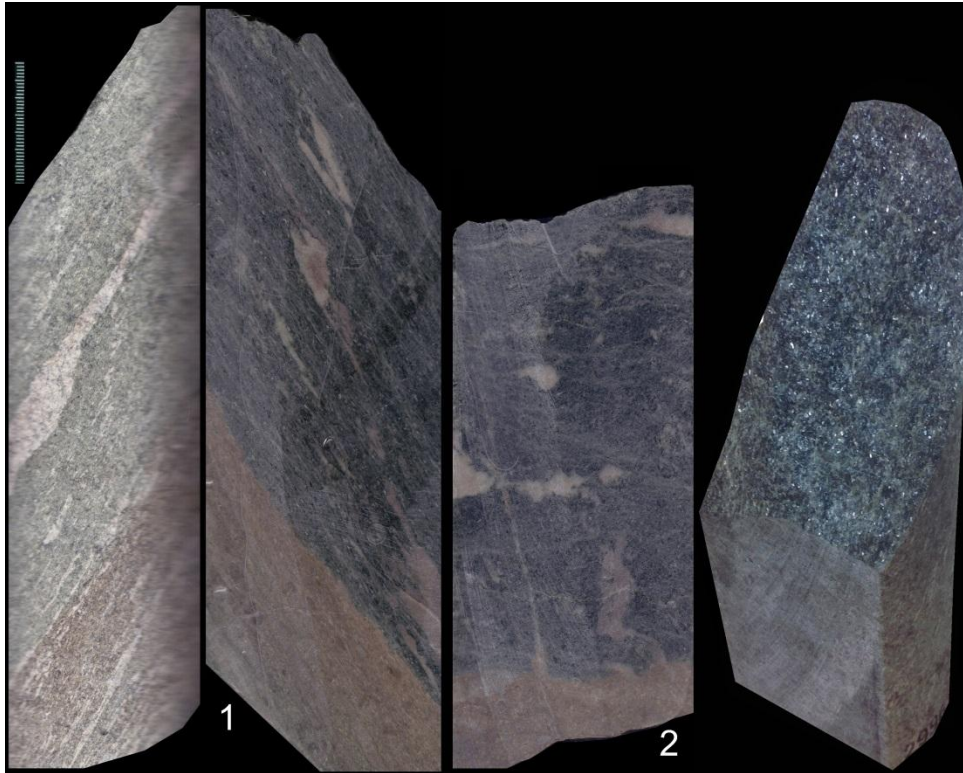


Рис.4. Сканоизображения керна: 1) правильный спил; 2) неправильный спил

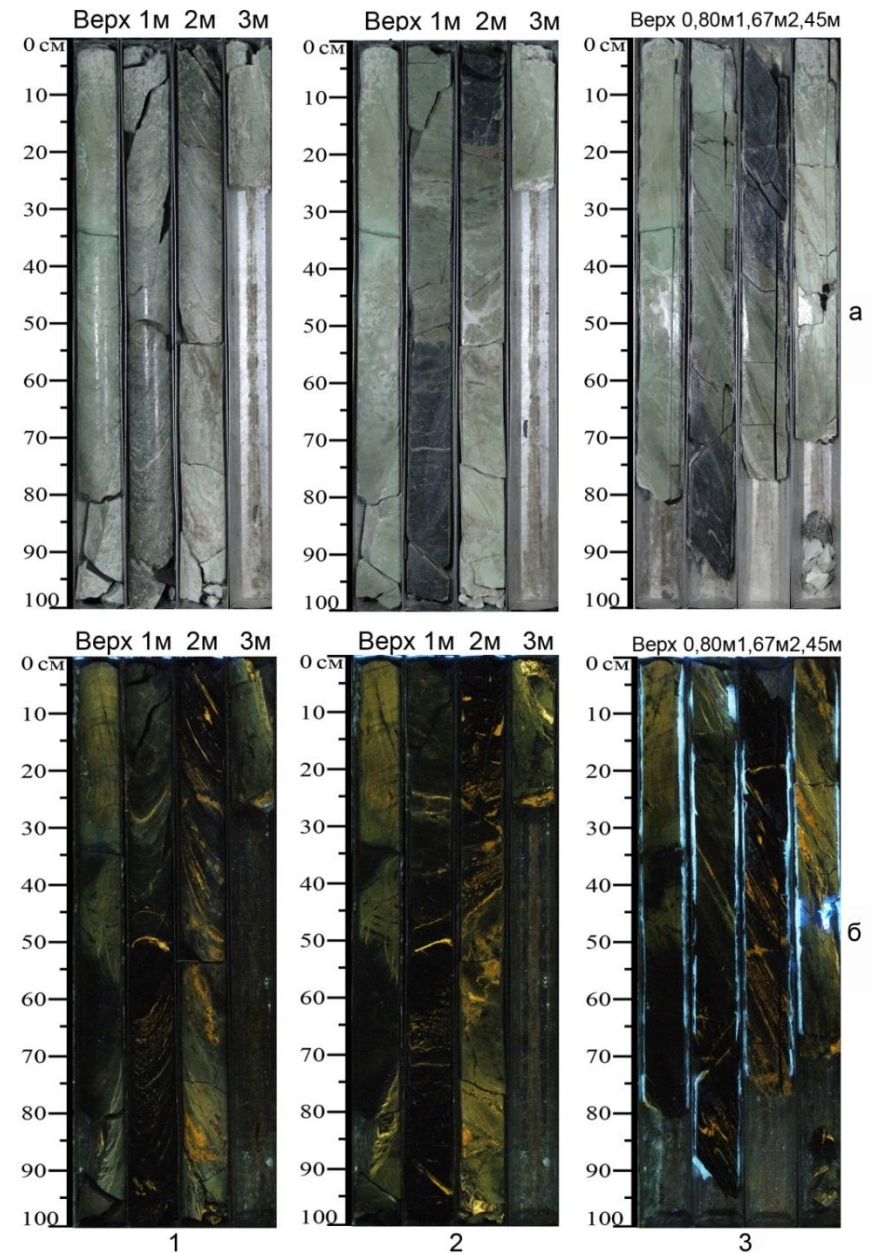


Рис.3. Фотоизображения керна в ДО (а) и УФО (б): 1) полноразмерного; 2) распиленного по поступлению; 3) распиленного в профильном направлении текстурного рисунка. Керн 9\_18\_81, глубина 2689,55-2692,70м

# ОБЪЕКТ 1

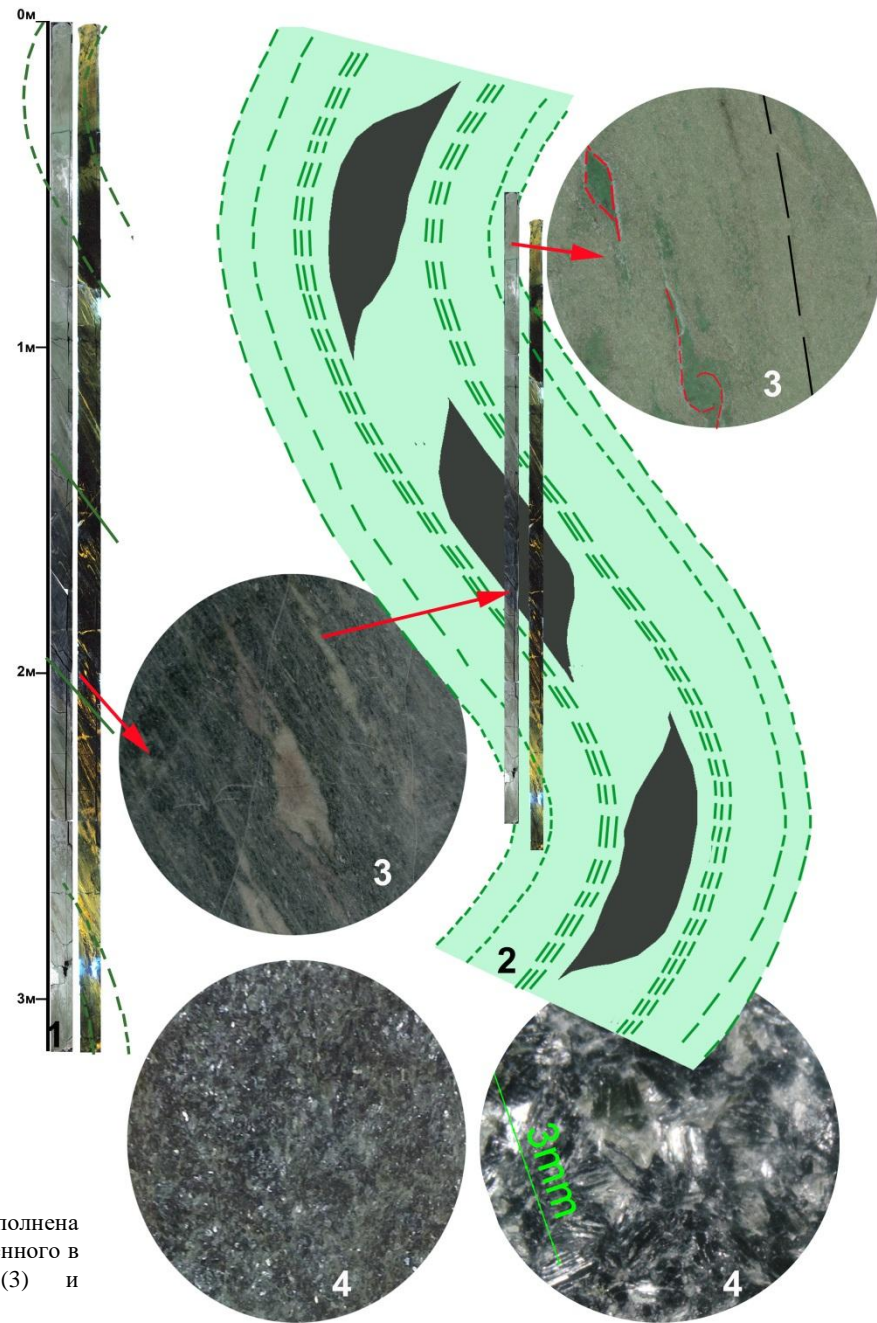
Реконструкция (~3x5м) по фотоизображениям спиленной поверхности (рис. 5) показала, что **кern отобран из зоны субвертикального падения горных пород, осложненного флексурным изгибом S-образной формы.** «Материнская» порода, преобразованная динамометаморфически, сохранилась в смыкающем крыле.

Керн из таких зон целесообразно описывать одним слоем. Отбор образцов на аналитические исследования нужно проводить с учетом рисунка реконструкции и текстурно-структурного наклона.

Результаты изучения Пород ДЮК объекта скомплексированы в их **литологическом описании.** Породная и минеральная характеристика дана по «прочитанным» (на данный момент) участкам. **Объем** описания отражает **Объем** информации полученном при комплексном и многоуровневом изучении керна.

Данная информация **НЕ МОЖЕТ** быть получена **ДРУГИМ СПОСОБОМ** и может быть **ПОЛЕЗНА** для всех специалистов изучающих ДЮК.

Рис.5. Схематическая реконструкция (2) залегания пород (выполнена Трофимовой Е.Н.). Фотоизображения керна (1, в ДО и УФО), распиленного в профильном направлении текстурного рисунка. Скано- (3) и микроизображения (4) пород..



# ОБЪЕКТ 1

Данный пример наглядно показывает роль **НАПРАВЛЕНИЯ** распиловки при изучении и описании пород ДЮК. Большая **УДАЧА** выявить кристаллическую породу в зоне динамометаморфизма. Учитывая район бурения, можно делать **ВЫВОДЫ** о породах в обрамлении гранитного массива, о динамометаморфическом преобразовании пород контактового метаморфизма.

Из описания керна. *«Порода метаморфическая, тектонизированная. Зона динамометаморфического замещения кристаллического сланца. / **Керн** без нарушения сплошности, распилен в профильном направлении текстурного наклона. Угол наклона преимущественно (0,50-2,80м) 50-65 градусов, в кровле и подошве наклон близкий к субвертикальному и связан со складчатыми перегибами. / **Окраска.** В центральной части (1,45-2,15м) порода наименее измененная с темно-зеленой окраской, коричнево-белой линзовидной полосчатостью, определена как амфиболовый (актинолитовый) сланец по присущим ему признакам. Темная (мезосома) составляющая сложена амфиболом, возможно с хлоритом и тальком. Светлая (лейкосома) составляющая (линзы, линзовидные полосы, складчатые рассечения) имеет мигматитовый характер, сложена метасоматическим карбонатом. Местами лейкосомы располагаются послойно, местами имеют секущее (инъективное) направление и мелковолнистый складчатый облик. Выше и ниже порода с разнотональной зеленой окраской и цветной (коричневой, белой, ярко зеленой, бурой) пятнистостью, связанной со степенью динамометаморфического изменения «материнской» породы. / **Структура** мелкозернистая (до 0,5х3мм), скрытозернистая, местами пелитоморфная. Кристаллическая масса породы сложена линейными и радиально-лучистыми агрегатами амфибола. / **Текстура** породы кристаллизационно-сланцеватая, полосчатая (линзовидно, пятнисто), местами сложной конфигурации. / **Связанность.** Порода скальная, с неравномерной кальцитизацией. Реакция с HCl от слабой до вскипания, с заметным снижением в центральной части. Свечение в УФО, проявляющееся при коррекции фотоизображений, связано с зонами максимальной кальцитизации и жилами карбонатов (кальцит, сидерит). / **Тектонизация.** Порода рассечена крупными тектоническими разрывами, разнонаправленными трещинами и микротрещинами с разным минеральным выполнением. Разрывы преимущественно диагонального направления, многие согласны с флексурным изгибом, сконцентрированы в смыкающем крыле. Вдоль разрывов наблюдается: сланцеватость, поверхности скольжения, зоны дробления. На мезоуровне отмечаются элементы сдвига...»*

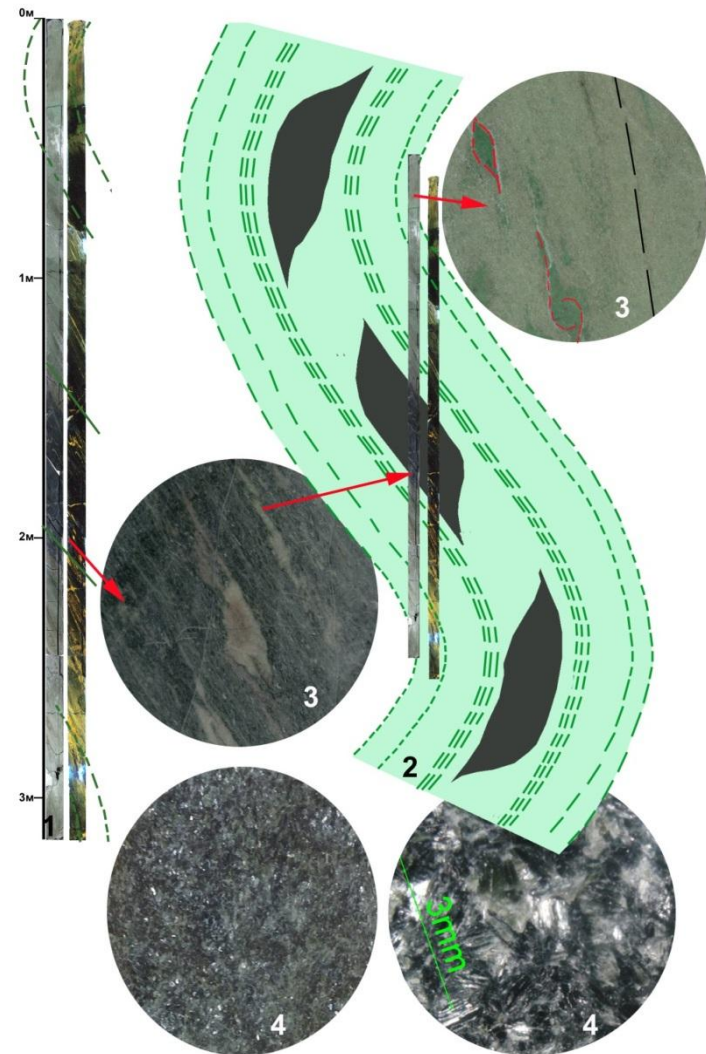
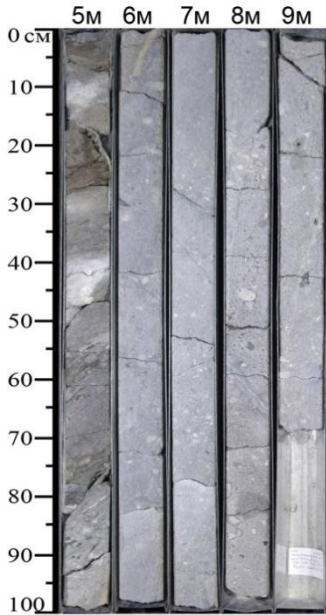


Рис.5. Схематическая реконструкция (2) залегания пород (выполнена Трофимовой Е.Н.). Фотоизображения керна (1, в ДО и УФО), распиленного в профильном направлении текстурного рисунка. Скано- (3) и микроизображения (4) пород

# ОБЪЕКТ 2



1

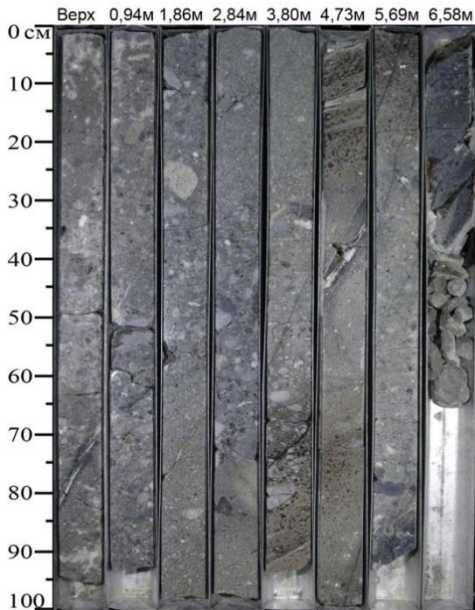
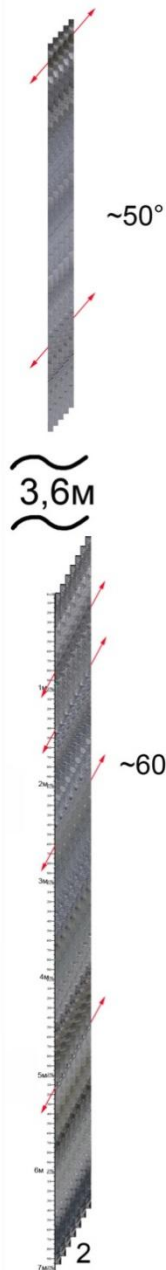


Рис.6. Фотоизображения (1) керна. Схематические реконструкции (2) залегания пород ДЮК. КERN 75\_22-23\_58



Данный объект является примером **ПРАВИЛЬНОЙ** распиловки, которая основана на детальном изучении состыкованной полноразмерной поверхности керна. **НАПРАВЛЕНИЕ** распиловки было выбрано с учетом изменения окраски, структурно-текстурных особенностей и направлений разрывной тектоники. **РЕКОНСТРУКЦИЯ** (в объеме 15х1 м) по фотоизображениям спиленной поверхности показала (рис.6), что текстура отложений наклонно-полосчатая с динамофлюидальной упорядоченностью. Направление полос (от 50см и более) с разной кластической размерностью субдиагональное и субпараллельное линейным тектоническим разрывам.

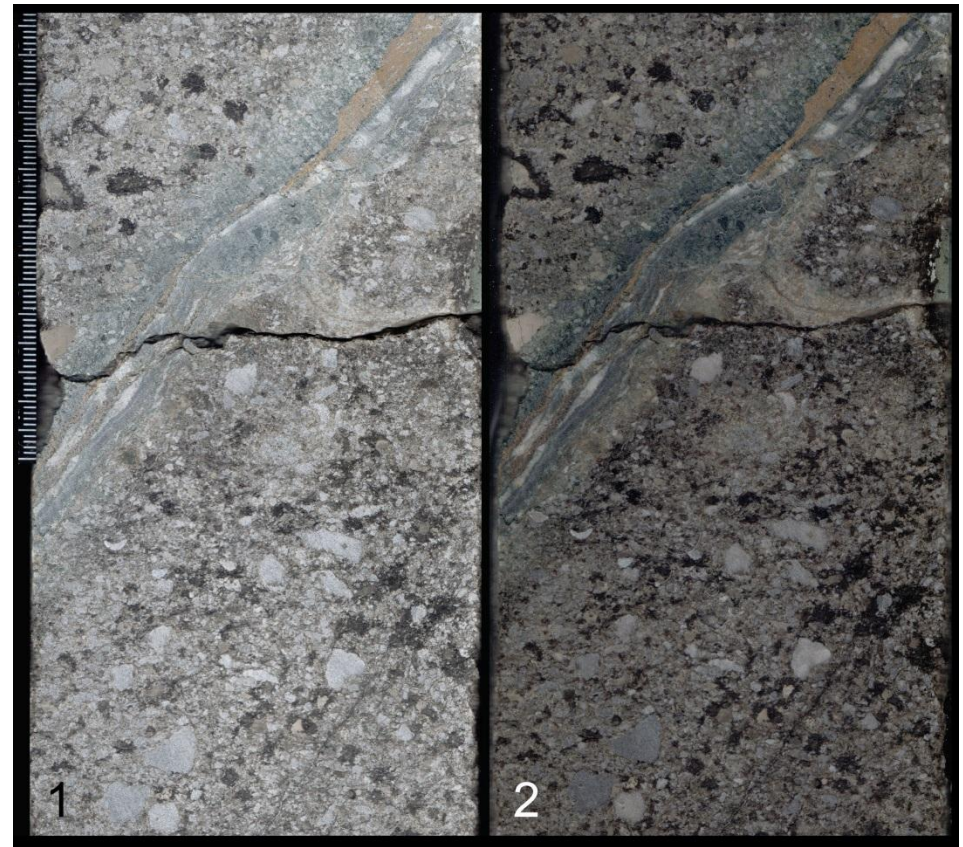


Рис.7. Сканоизображения керна: сухая поверхность (1), поверхность в воде (2). КERN 75\_22-23\_58, глубина 3130-3145м



## ОБЪЕКТ 2

Отобранный ниже (~30м) керн характеризует участок «цветного» тектонического меланжа, большинство обломков (до 65см) которого идентичны обломкам объекта 2 (рис. 6), представлены органическими **ИЗВЕСТНЯКАМИ** и **МЕТАМОРФИТАМИ** магматических пород.

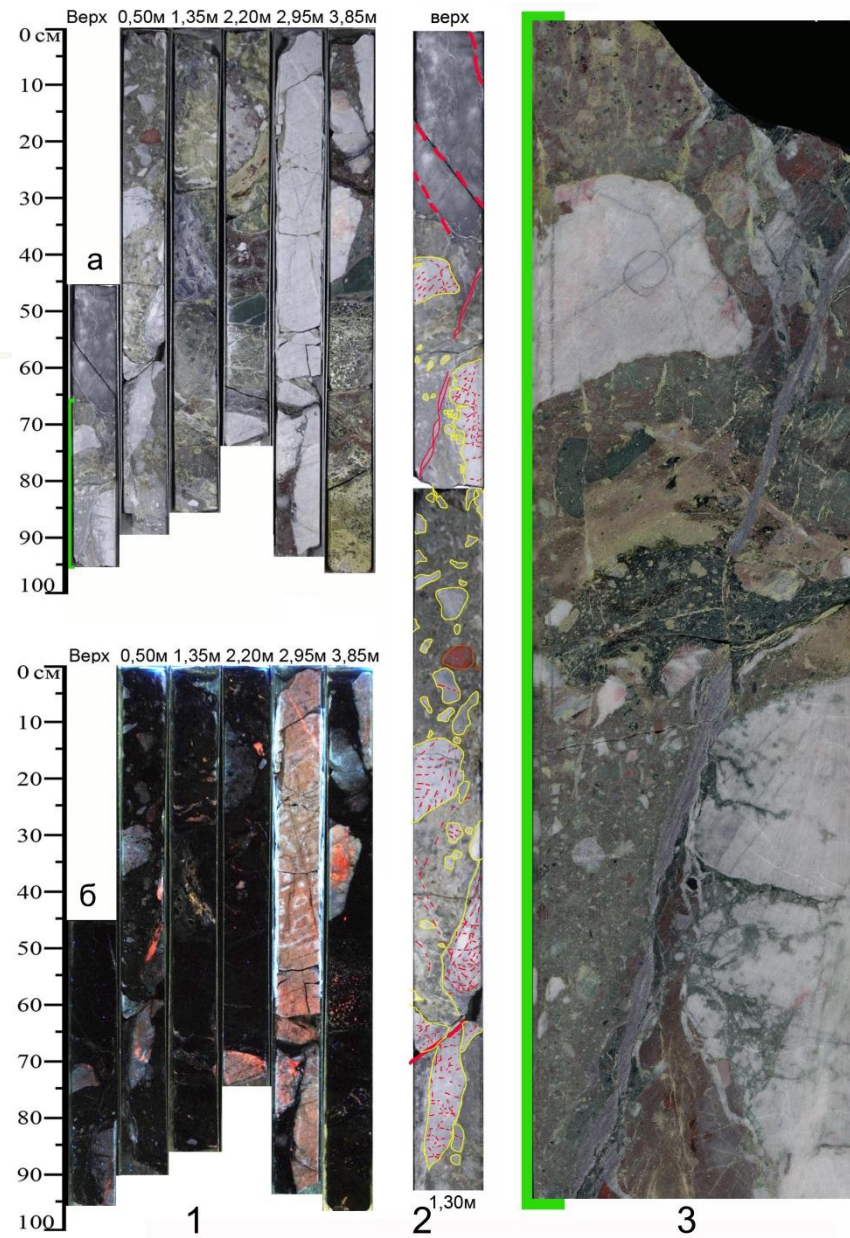
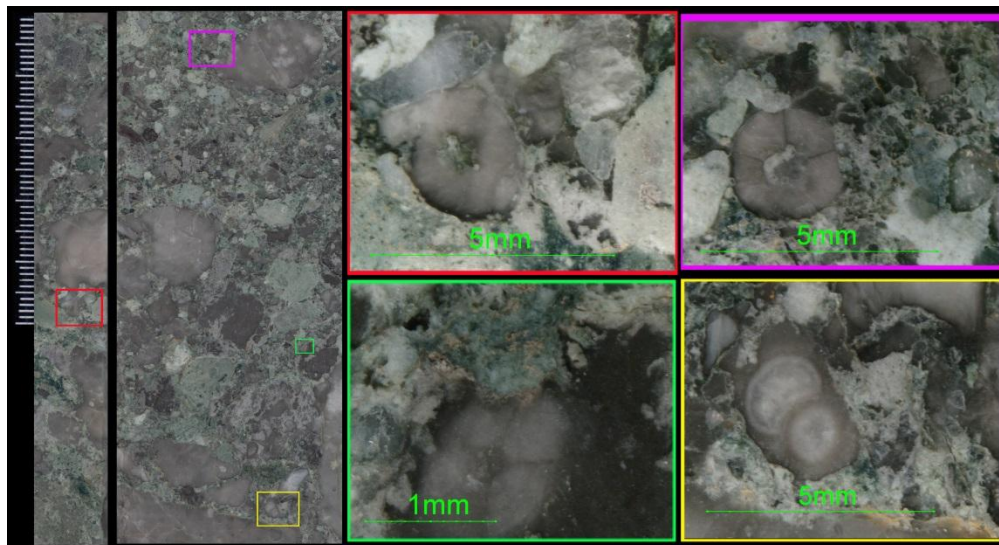


Рис.8. Фотоизображения (1) керна, в ДО (а) и УФО (б). Фрагмент керна с выделением обломков органических известняков. Керн 75\_2524\_58, глубина 3180-3195м

# ОБЪЕКТ 2

Результаты изучения Пород ДЮК объекта скомплексированы в их **литологическом описании**. Породная и минеральная характеристика дана по «прочитанным» (на данный момент) участкам.

**Объем** описания отражает **Объем** информации полученном при комплексном и многоуровневом изучении керна.

Из описания керна. *«Порода разнокластическая тектонизированная (тектонокластолит), с гетерогенной литологией обломков, с неравномерной кальцитизацией. / Окраска неравномерно и разнооттеночно серая с неравномерной буростью и разноцветной обломочной пятнистостью. / Структура разнообломочная (от 0,05мм до 10см), с неравномерным и полосчатым распределением кластического материала. / Обломки с разной формой, окраской и составом (рис. 9) Условно разделены на две группы: 1) обломки органиогенных известняков и органических остатков; 2) обломки метаморфически измененных кристаллических пород (метаморфитов). / Обломки известняков разнооттеночно серые (от светло- до темно-серых) с розоватым, буроватым, зеленоватым оттенками, отмечаются обломки с черно-серой окраской. На мезо- и микроуровнях известняки скрытокристаллические, отдельные с однородной окраской, отдельные с темной или светлой пятнистостью, отдельные с темноцветной пелитоморфной примесью. После травления большинство обломков с относительно «чистой», «прозрачной» кальцитовой массой, участками наблюдается фрагментарная шершавость доломитизации. Органические остатки в основном имеют нечетковыраженный или фантомный облик, что вероятнее всего связано с перекристаллизацией. Наиболее узнаваемые органические остатки (до 2мм) единичны и видны только после травления породы 5% раствором HCl. В типовом отношении определяются фрагменты стрекающих, иглокожих. Среди органических остатков однозначно определяются членики криноидей, фрагменты колоний коралловых полипов. / Обломки метаморфитов преимущественно светлые - белых, зеленых, желтых и серых тонов. Многие с мелкой (0,1-5мм) порфирированной минеральной (фемической, салической) пятнистостью. Частично темные – преимущественно с разнозеленой (от зеленой до черно зеленой) окраской. Более светлые различия, по видимому, имеют большую степень изменения. Многие кальцитизированы, что видно по поверхности травления. Порфировые вкрапления разной формы, с округлым, кристаллическим, бесформенным контуром. На микроуровне наблюдается катаклаз порфирированных вкраплений. Содержание обломочных групп приблизительно равно. Крупные псефитовые обломки (более 1см) в основном представлены обломками известняков».*

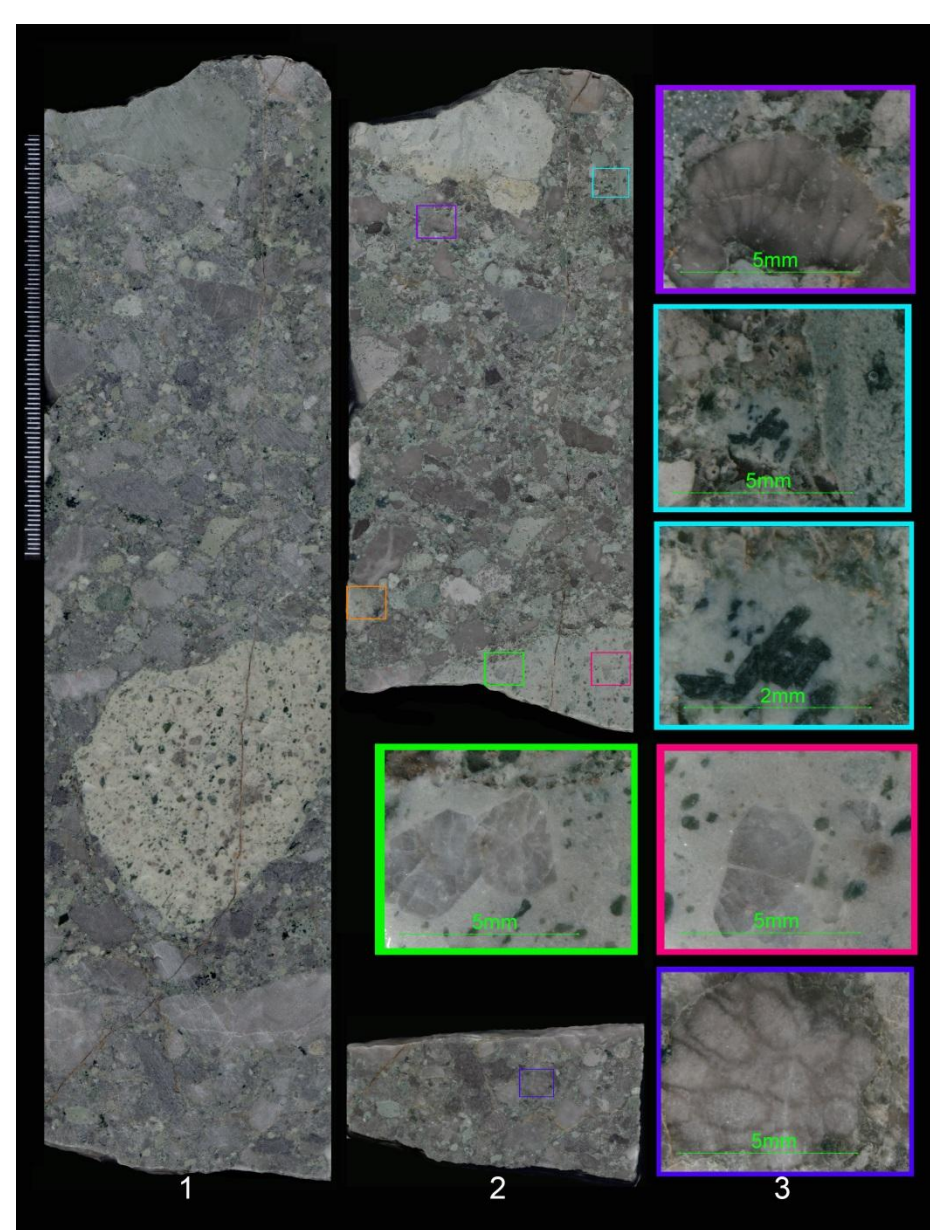


Рис.9. Сканоизображения керна в воде (1), сканоизображения керна в воде после травления 5% раствором HCl (2), микроизображения (3). КERN 75\_22-23\_58, глубина 3130-3145м

# ОБЪЕКТ 2

Данный пример показывает роль **НАПРАВЛЕНИЯ** распиловки для оценки и визуализации текстурного характера пород в зоне тектонического меланжа. На разных уровнях породы характеризуются разной степенью хаотичности и упорядоченности. В данном объекте динамофлюидальная упорядоченность проявляется на **МЕГАУРОВНЕ**.

Известняково-метаморфические меланжи отмечены в нескольких скважинах, расположенных на разных месторождениях (от северо-запада до юго-востока) территории ПАО «Сургутнефтегаз». Литологическое «чтение» меланжевых зон в объеме колонки керна сложно, но их **ПРАВИЛЬНОЕ** изучение расширяет область познания пород ДЮК. Наличие обломков органогенных известняков может указывать на близость известковых массивов или на их полное тектоническое разрушение.

Из описания керна (продолжение). «Форма обломков разнообразная - разнооформенная, угловатая, угловатая со скругленными краями, треугольная, уплощенная, разнообразно неправильная. Многие расщеплены трещинами, отдельные брекчированы, у отдельных наблюдаются смещения текстурных элементов, отдельные с облик «фигурного расщепления». На протравленных спилах многие обломки известняков имеют мелкозубчатые (стилолитовые) или рваные контуры, вдоль отдельных контуров - жильный кальцит. / **Текстура породы** - массивно-пятнистая. **Текстура отложений** наклонно-полосчатая. Смена полос (от 50см и более) с разной кластической размерностью имеет диагональное направление и субпараллельна линейным диагональным тектоническим разрывам. / **Связанность** (цементация) крепкая. Реакция с HCl с неравномерным вскипанием. Структурно-текстурный рисунок породы более контрастен на протравленной поверхности. Упаковка плотная, сортировка плохая. / **Тектонизация**. Порода расщеплена крупными тектоническими разрывами, преимущественно диагонального направления, разнонаправленными трещинами и микротрещинами, преимущественно субвертикального и диагонального направления. Наклон основных тектонических разрывных нарушений ~60°. Вдоль разрывов наблюдается сланцеватость, поверхности скольжения, кулисообразные переходы типа «пулл-апарт». Большинство трещин и микротрещин выполнено кальцитом (красно-желтый спектр свечения в УФО). Вдоль тектонических разрывов минеральное выполнение и материал породы тектонически нарушен - брекчирован, разлинзован, милонитизирован (рис. 10). К поздним разрывным нарушениям относятся трещины линзовидно-цепочечного вида (anastomosing cleavage), проявляющиеся после травления на спилах обломков известняков. / **Вторичные изменения**. Участками порода с черно-бурыми пятнистыми (до 2х2см) участками с облик выщелачивания. Последние местами рассеяны, местами сконцентрированы, в наиболее тектонически измененном участке их концентрация полосчатая с наклоном ~20-25°, разведенная параллельно-линейными разрывными нарушениями с поверхностями скольжения. Отмечаются микровкрапления сульфидов золотистого цвета (пирит), которые на фоне известняков единичны.»

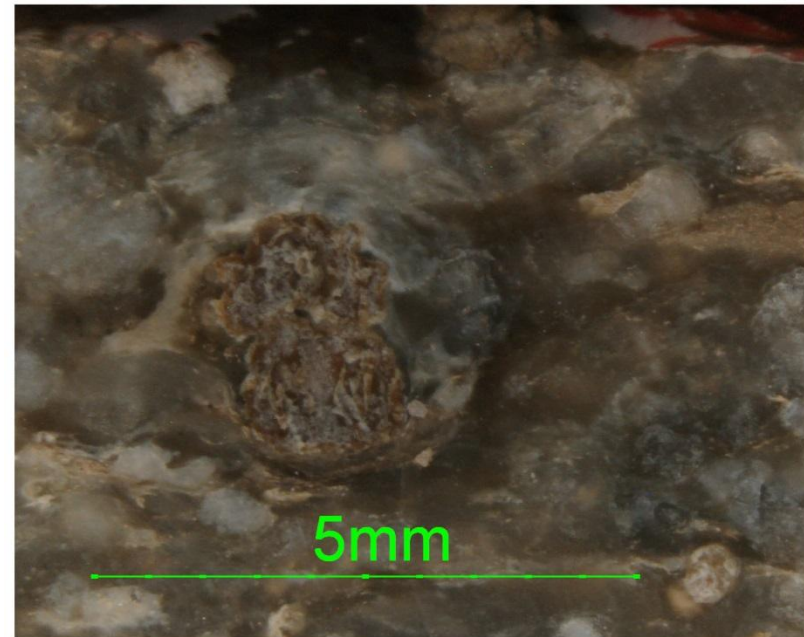
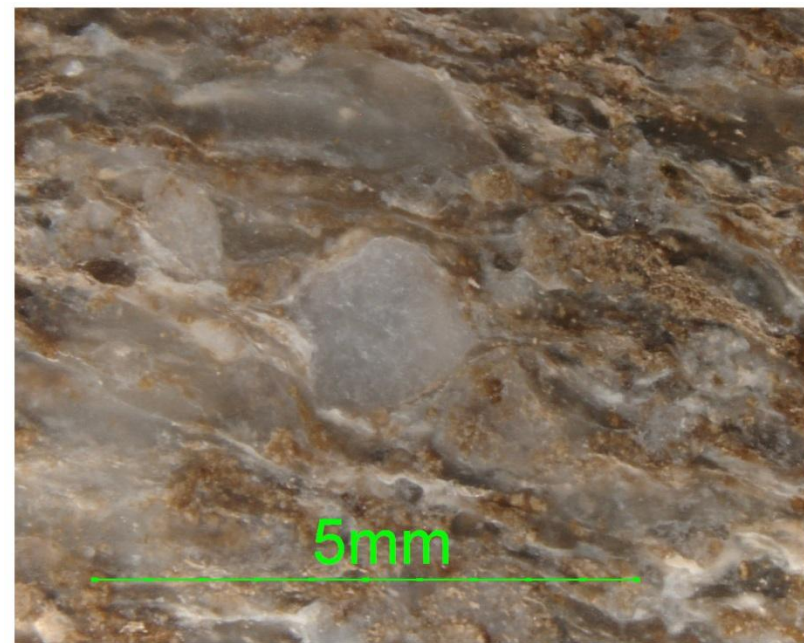


Рис.10. Микроизображения из зоны милонитизации



# О ПРАВИЛЬНОЙ РАСПИЛОВКЕ

---

**ПРАВИЛЬНАЯ** (рациональная, ориентированная, однонаправленная, качественная, осмысленная и т.п.) распиловка - отражение **ПРОФФЕССИОНАЛИЗМА**, грамотного «прочтения» залегания пород, залог правильного литологического изучения и описания горных пород, корректного отбора образцов на аналитические исследования.

**ПРАВИЛЬНОСТЬ** в распиловке необходима для любых пород всех горизонтов. В первую очередь для наклонных, субвертикальных, складчатых участков. Но даже при горизонтальном залегании, перед указанием направления распиловки, необходим литологический анализ. Потому, что после неправильной распиловки не всегда удастся распилить керн в нужном направлении.

**ПРАВИЛЬНАЯ** распиловка «проявляет» **НОВЫЕ и ВАЖНЫЕ** данные, **ПРАВИЛЬНЫЕ** выводы!

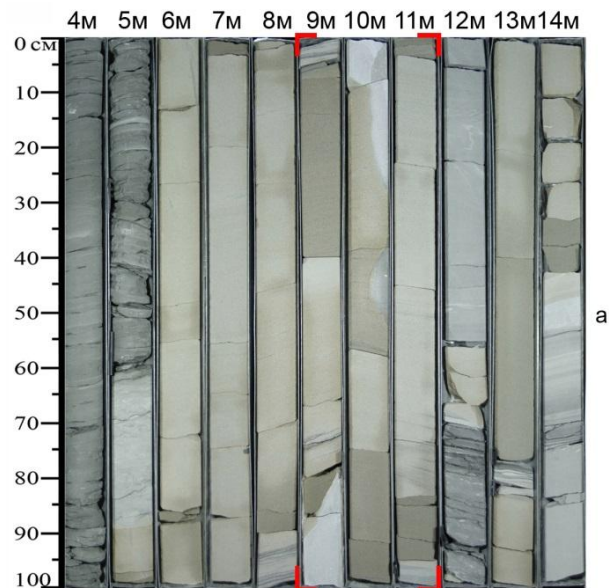
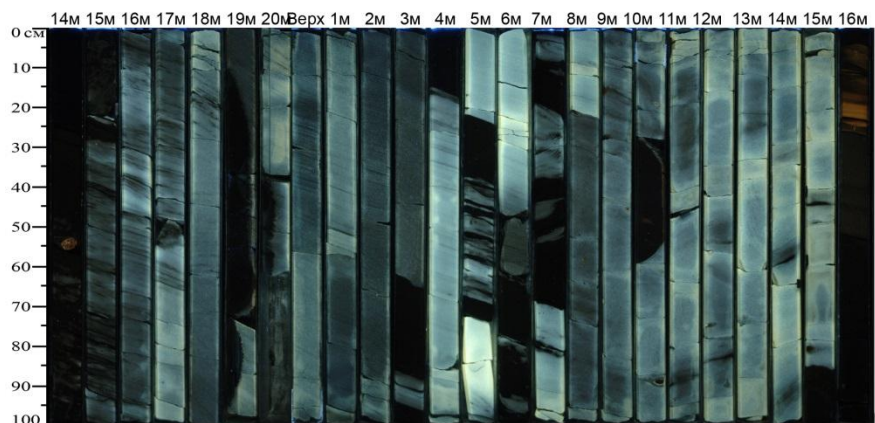
Во второй части работы приведены примеры «проявления» новых и важных данных полученных с объектов исследований при осмысленной распиловке.

# ПРИМЕРЫ С ПРАВИЛЬНОЙ РАСПИЛОВКОЙ

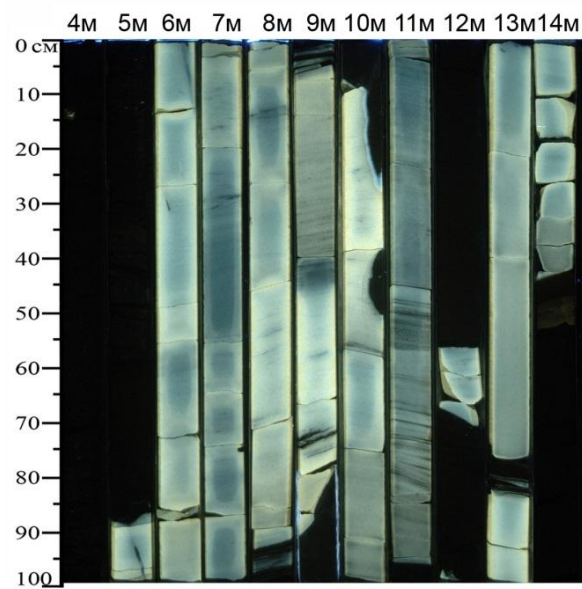
Правильная распиловка в **ПРОДУКТИВНЫХ ОБЪЕКТАХ** показала, что многие карбонатные «перемычки» имеют **ЛОКАЛЬНЫЙ** характер и не прерывают флюидонасыщение пластов (рис. 11, 12).



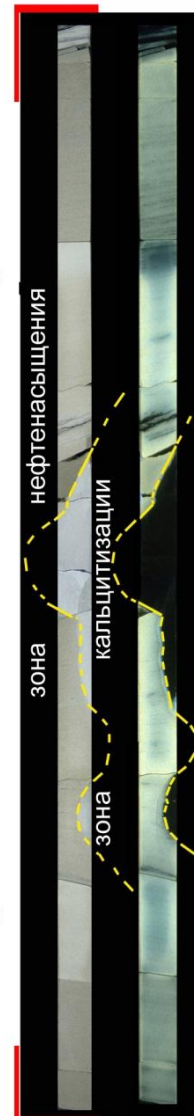
1



a



1



2

Рис.11. Фотоизображения (1) керна, в ДО (а) и УФО (б). Фрагмент керна (2) в зоне локальной кальцитизации. КERN 15\_1\_249, глубина 2390-2411м

Рис.12. Фотоизображения (1) керна, в ДО (а) и УФО (б). Фрагмент керна (2) в зоне локальной кальцитизации. КERN 12\_3\_659, глубина 2341-2361м

# ПРИМЕРЫ С ПРАВИЛЬНОЙ РАСПИЛОВКОЙ

Противоположность, крутонаклонность, округлость контактов крупных зон, зональный, конкреционный, симметричный, натечный характер рисунка кальцитизации в УФО указывают на их локальность.

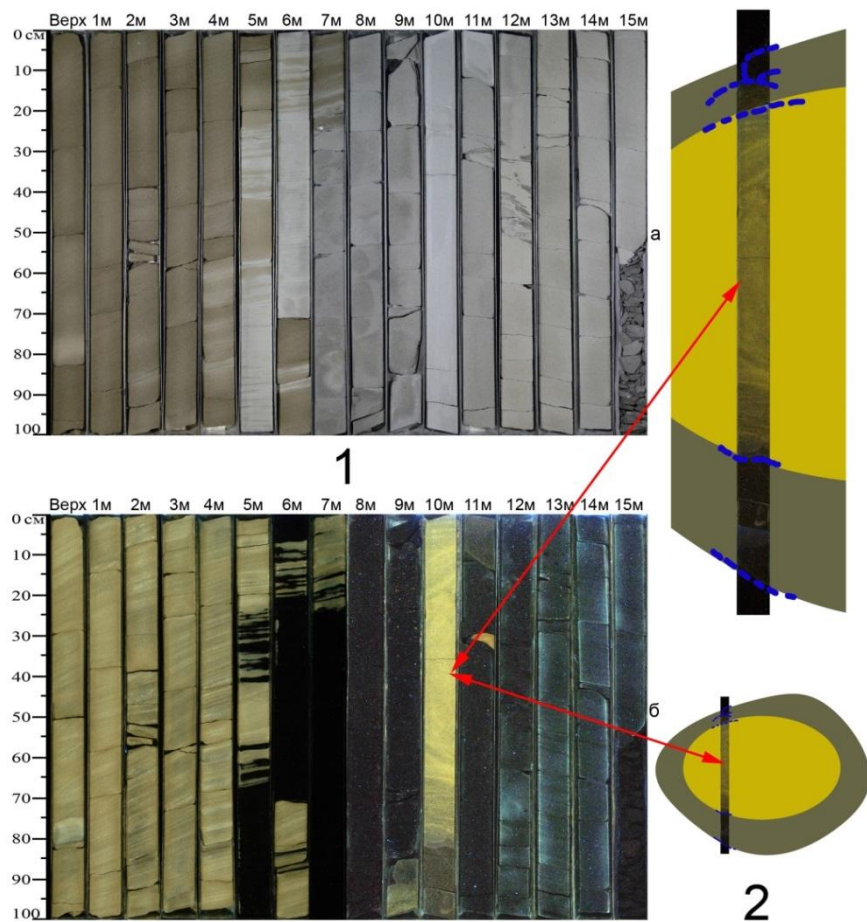


Рис.13. Фотоизображения (1) керна, в ДО (а) и УФО (б). Схематическая реконструкция (выполнена Трофимовой) зоны локальной кальцитизации (2). КERN 11\_2\_547, глубина 2131-2154м

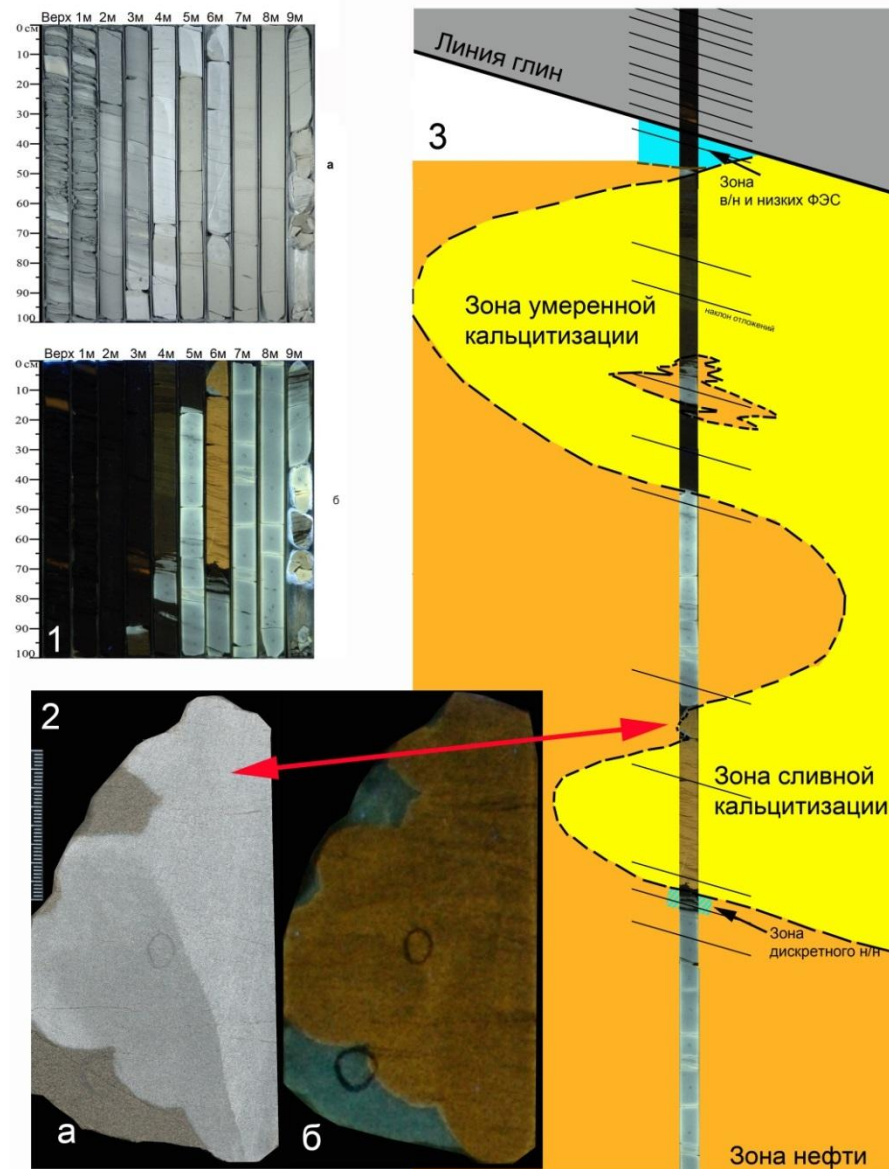
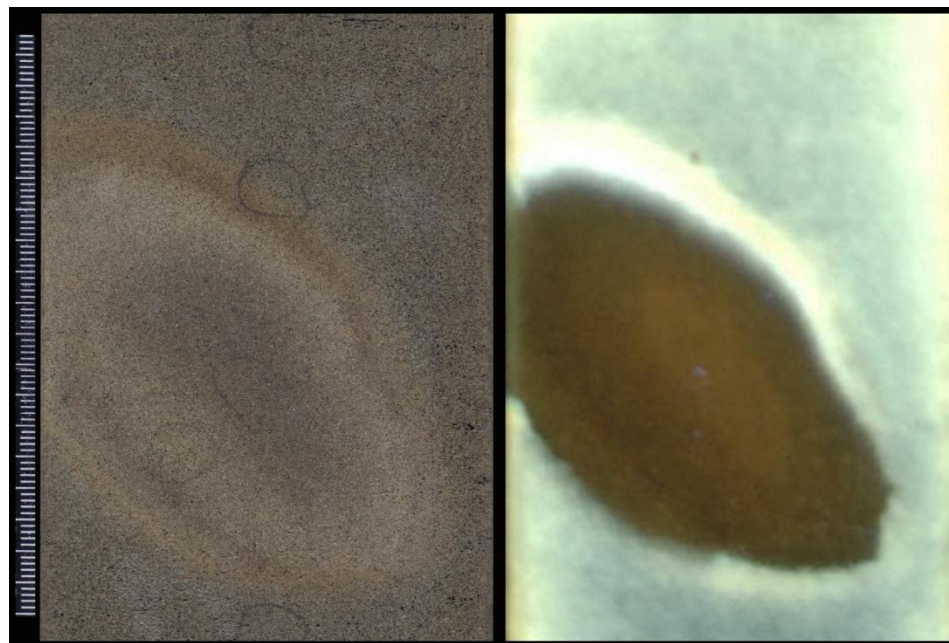
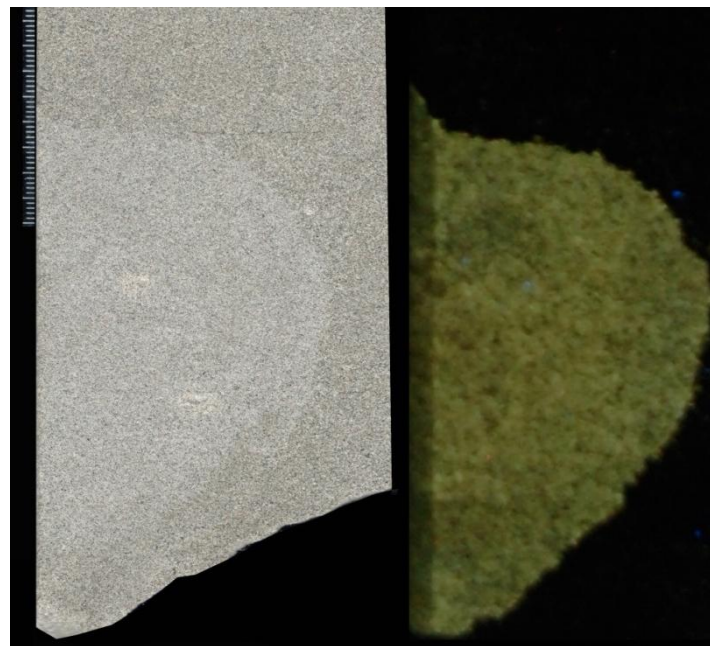
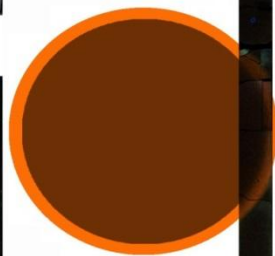
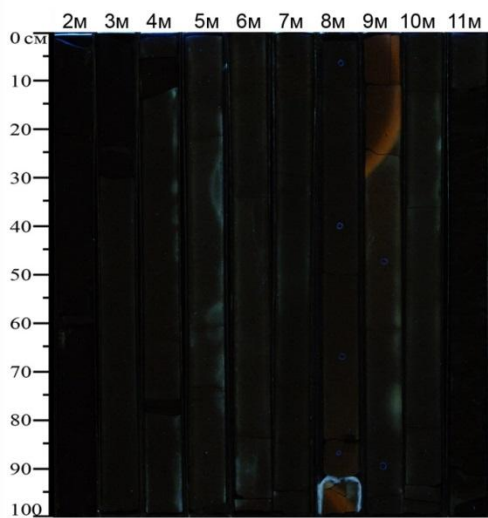
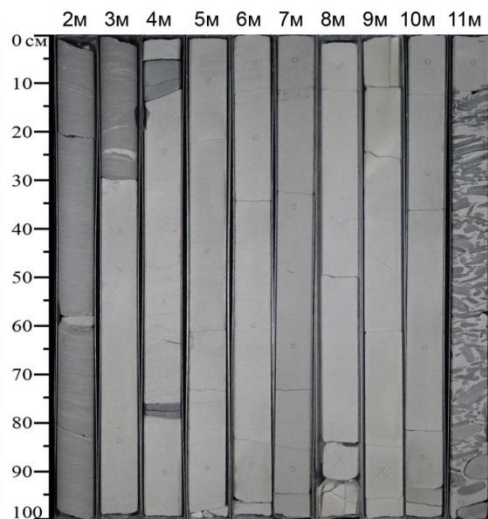


Рис.14. Фотоизображения (1) керна, в ДО (а) и УФО (б). Сканоизображение керна (2). Схематическая реконструкция (выполнена Трофимовой) продуктивных отложений (3) в зоне локальной кальцитизации. КERN 70\_1\_7, глубина 2435-2445м

# ПРИМЕРЫ С ПРАВИЛЬНОЙ РАСПИЛОВКОЙ

Наличие и подобие мелких округлых зон,  
тому подтверждение.



# ПРИМЕРЫ С ПРАВИЛЬНОЙ РАСПИЛОВКОЙ

Правильная распиловка на ряде **ТЕМНЫХ ГЛИНИСТЫХ** объектов показала сложную **ГЕОМЕТРИЮ** их **ЗАЛЕГАНИЯ**. Крупные пластические деформации (лежаческладчатые или флексурные изгибы), выявляются только при профильной распиловке текстурного рисунка. Многочисленные субгоризонтальные разрывы со смещениями (рис. 15) свидетельствуют о вероятности «стирания» пластических форм деформации в процессе многомиллионного тектонического течения.

Мегамасштабный рисунок (рис. 16) деформаций глинистых отложений согласовывается с текстурным рисунком на изображениях спилов.

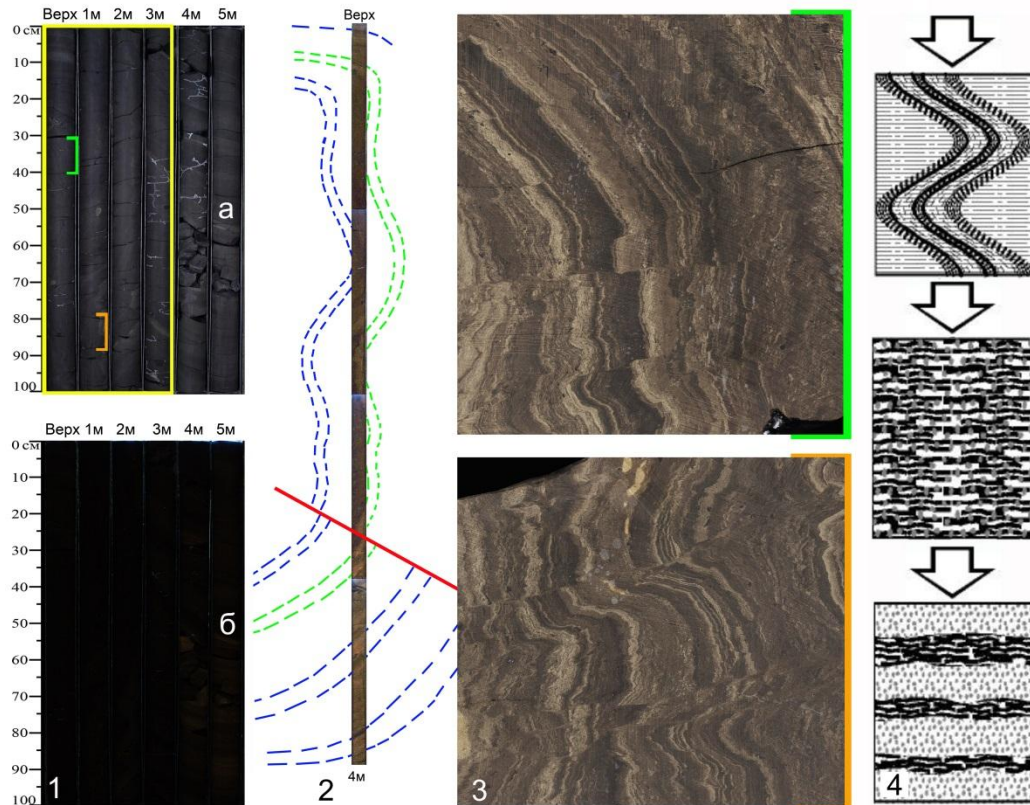


Рис.15. Фотографии (1) ядра 48\_6\_12 в ДО (а) и УФО (б). Схематическая реконструкция (2) пластического изгиба (0,0-4,0м) глинистых отложений (выполнена Трофимовой Е.Н.). Сканоизображения ядра в воде с коррекцией (3), схематическая модель «стирания» вертикальных форм горизонтальными движениями

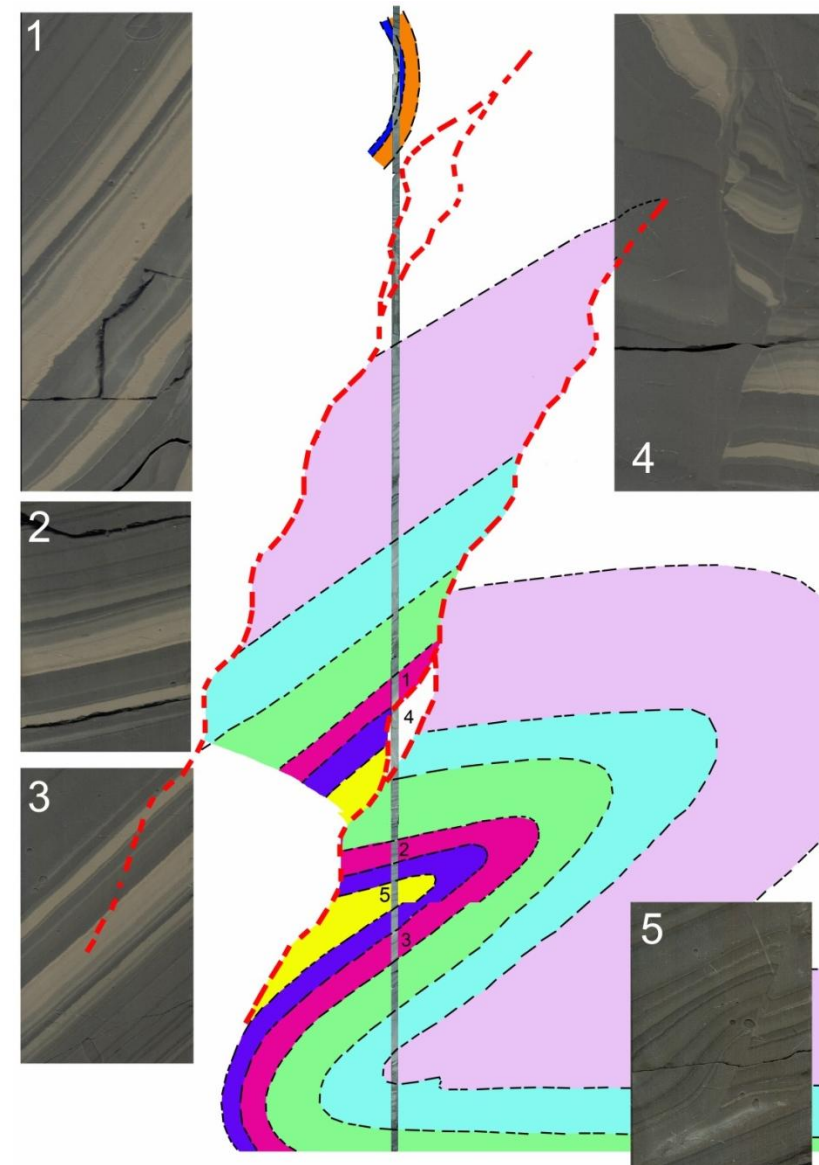


Рис.16. Схематическая реконструкция (выполнена Трофимовой Е.Н.) залегания глинистых отложений. Сканоизображения (1-5) ядра



# ПРИМЕРЫ С ПРАВИЛЬНОЙ РАСПИЛОВКОЙ

Правильная распиловка в зонах **ТЕКТОНИЗАЦИИ** проявляет ромбовидную **ДЕЛИМОСТЬ** (отдельность) пород по основным направлениям разрывных нарушений, одно субпараллельно текстурности (ось максимального сжатия), второе – касательное (~45° к оси максимального сжатия), формирующее трещины скалывания (рис. 11). Ромбовидная делимость однозначно «проявилась» только на щечке керна. Полный (не разрушенный) рисунок делимости сохранился у заскотченного керна.

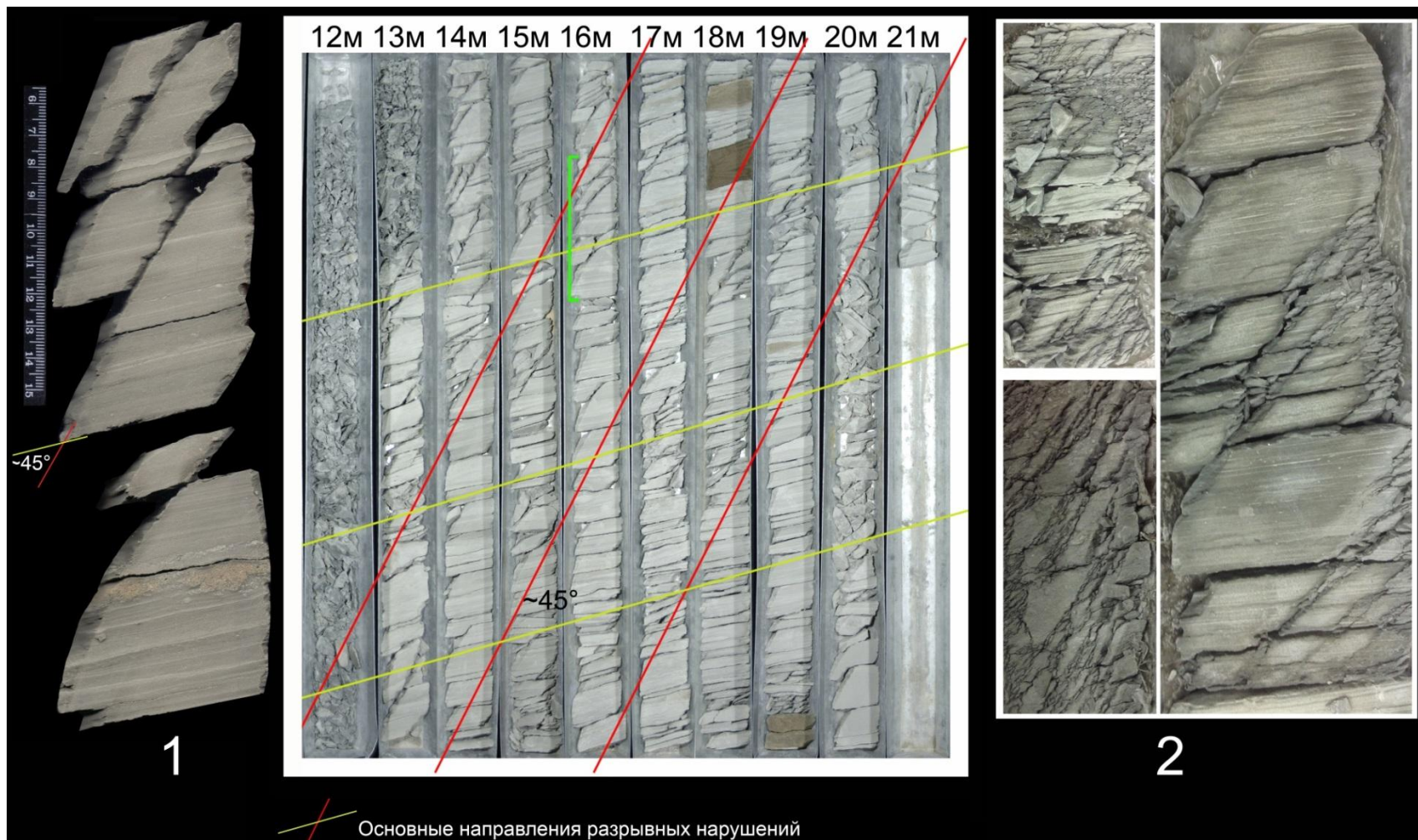


Рис.17. Изображения керна (спил щечки) в зоне тектонизации. Месторождение Красивое, глубина 1910-1931м, керн 12\_2\_659 (1) распилен без скотчкования. Месторождение Красивое, глубина 2120+2130м, керн 11\_1\_575 (2) распилен после скотчкования

# ПРИМЕРЫ С ПРАВИЛЬНОЙ РАСПИЛОВКОЙ

Правильная распиловка **В ГЛИНИСТЫХ ТОЛЩАХ** «проявляет» будинаж (рис.18), форму компетентных будиноидов (рис. 19). По контуру будиноидов поверхности скользя, зоны деструкции и генерации нефтенасыщения.

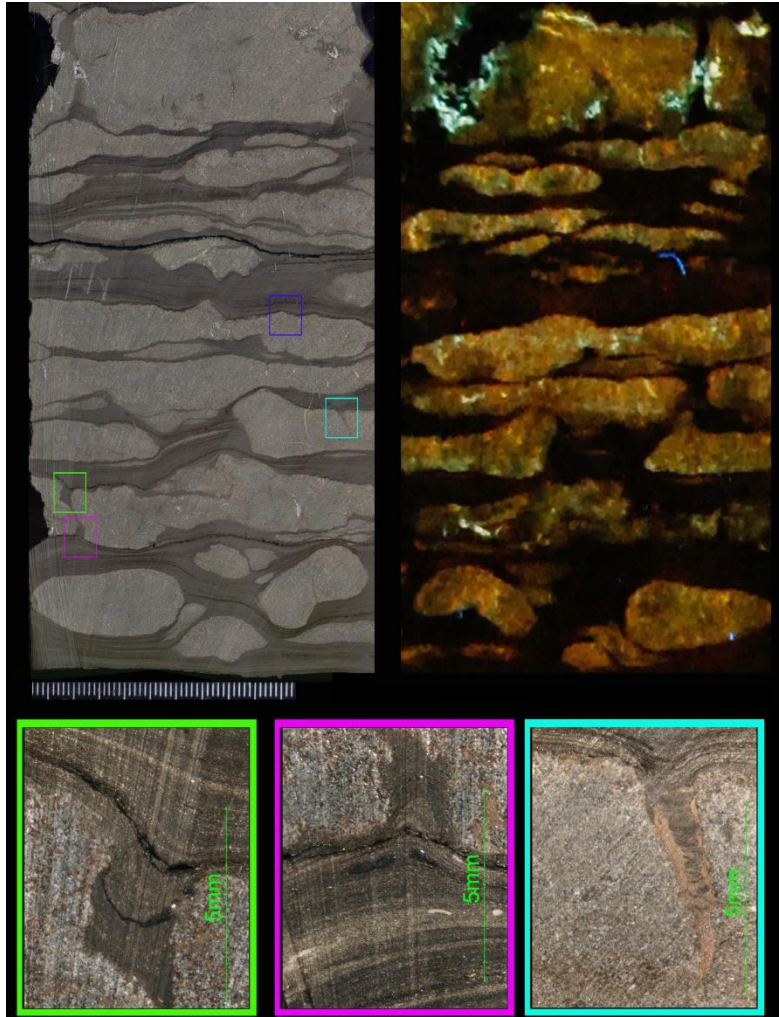


Рис.18. Будинаж. Сканоизображение (1), фотоизображение в УФО (2), микроизображения (3) разрывов с шейковыми складками



Рис.19. Будиноиды. Фото-, скано- и микроизображения правильных спилов ядра. Реконструкция крупных будиноидов (в). Контакты с зеркалами скользя (г), «выпоты» нефти (д) в зоне деструкции

# ПРИМЕРЫ С ПРАВИЛЬНОЙ РАСПИЛОВКОЙ

Правильная распиловка «проявляет» **ЭЛЕМЕНТЫ** сдвиговой тектоники в глинистых толщах. Сложный рисунок деформированности призматического слоя раковин (рис.22) моллюсков и характер мелких будиноидов (рис. 23) - **ЯРКИЙ** элемент сдвиговой тектоники в глинистых толщах

В зонах тектонизации глинистых пород слои призматического слоя раковин моллюсков раздроблены, волнисто изогнуты, сложно «завернуты» в спирали, в пучки, надвинуты или растащены.

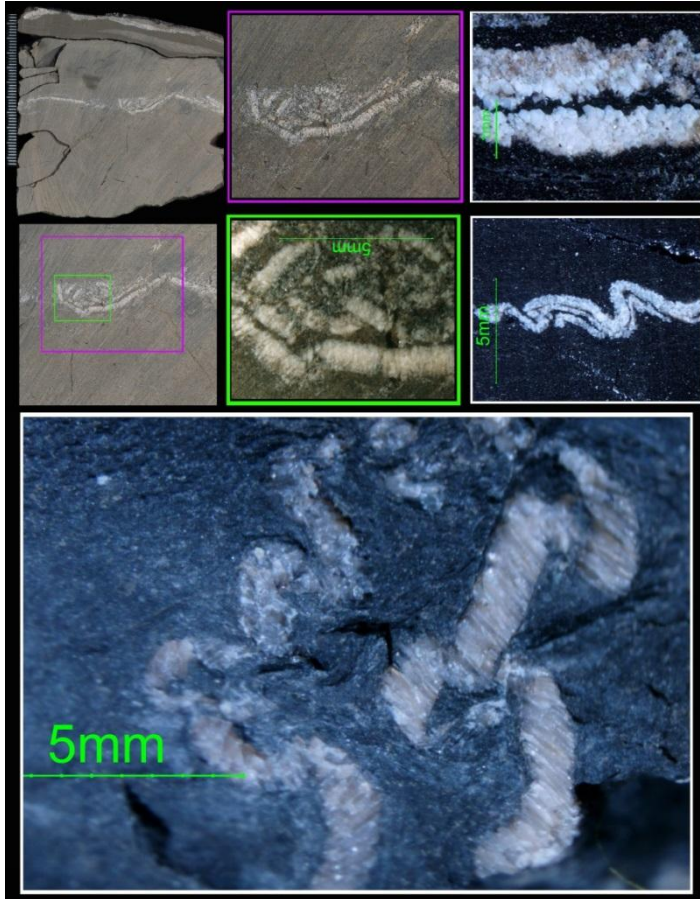


Рис. 22. Сложный рисунок деформированности призматического слоя раковин моллюсков

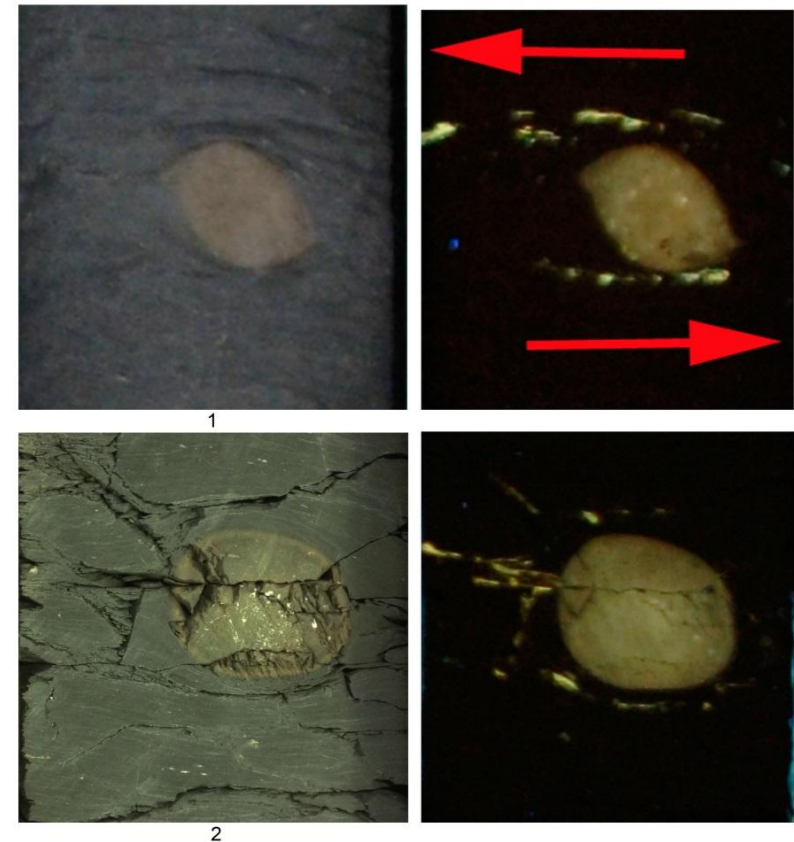
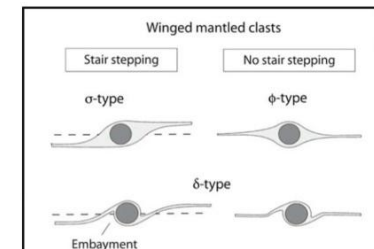


Рис. 23. Нефтенасыщение вдоль ротационной трещиноватости по контуру будиноида нефтенасыщенного. На поверхности полноразмерного (1) керна конфигурация будиноида подобна  $\sigma$  типу порфирикластических включений милонитизации. На поверхности спила (2) керна -  $\phi$ -типу порфирикластических включений милонитизации



# ПРИМЕРЫ С ПРАВИЛЬНОЙ РАСПИЛОВКОЙ

Правильная распиловка «проявляет» **ЭЛЕМЕНТЫ СДВИГОВОЙ ТЕКТОНИКИ**.

Например, **смещение** псаммитовых инъекций (рис.20) **вдоль слоистости**, которое является неоспоримым доказательством сдвиговой тектоники в тонкослоистых толщах. Опираясь на факт **«НАЛИЧИЕ СМЕЩЕНИЙ ВДОЛЬ СЛОИСТОСТИ»**, а приведенный пример не единичный [13], можно предположить, что линзовидность, деформированность и нефтенасыщение в мощных (до 190м) толщах [18] с тонким строением и нефтенасыщением (рис. 21) связаны с тектоническим будинированием.

Рисунок **«ТЕКТОНИЧЕСКОГО СТИРАНИЯ»** первичной **ТЕКСТУРЫ** в редких линзах (1-3м) песчаников таких толщ, дополнительное подтверждение сказанному. Реликты первичного текстурного рисунка в тектонически раскливаживанном песчанике можно увидеть только при распиловке в профиль текстурного рисунка тектонизации породы.

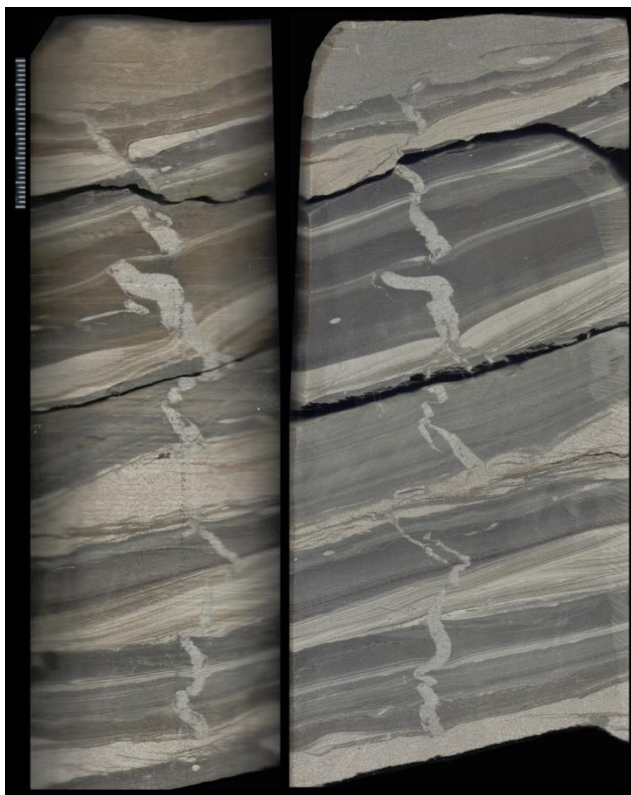


Рис. 20. Элементы сдвиговой тектоники. Смещение псаммитовых инъекций вдоль линзовидно-волнистой слоистости.

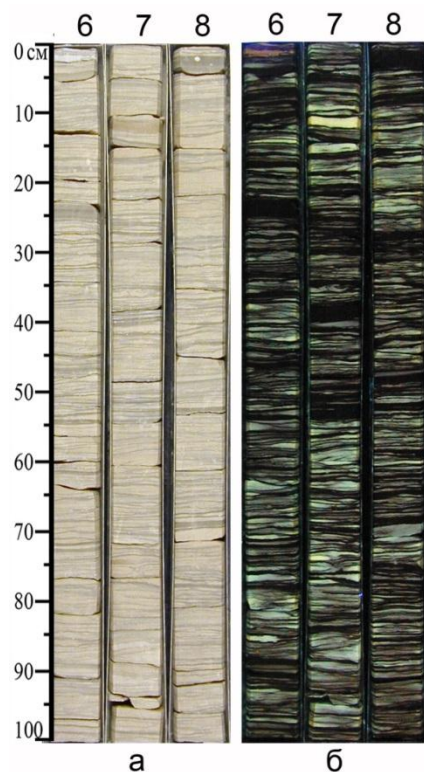


Рис. 21. Рисунок из публикации [18]. Фотография ядра в ДО (а) и УФО (б). Фрагмент мощной толщи тонкослоистых отложений с нефтенасыщением.



Рис. 22. Пример тектонического «стирания» первичной текстуры. Песчаник нефтенасыщенный с тонкой субпараллельно-линейной текстурностью, с реликтами первичного текстурного рисунка между кливажными линиями

# ПРИМЕРЫ С ПРАВИЛЬНОЙ РАСПИЛОВКОЙ

Правильная распиловка в породах ДЮК проявляет участки (рис.12) со складчатой упорядоченностью (кренуляционный кливаж), участки мелкоочковой милонитизации, контакты будиноидов гранитов в апогранитовых сланцах, более поздние образования и т.п.

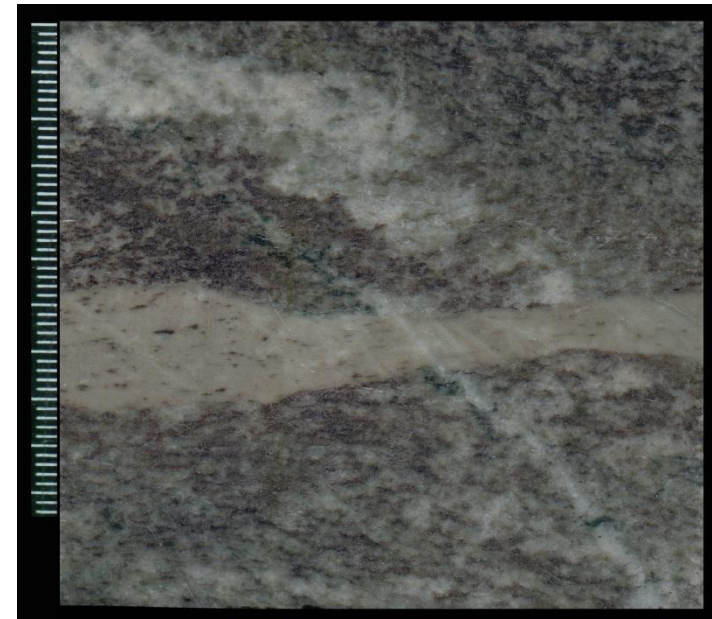
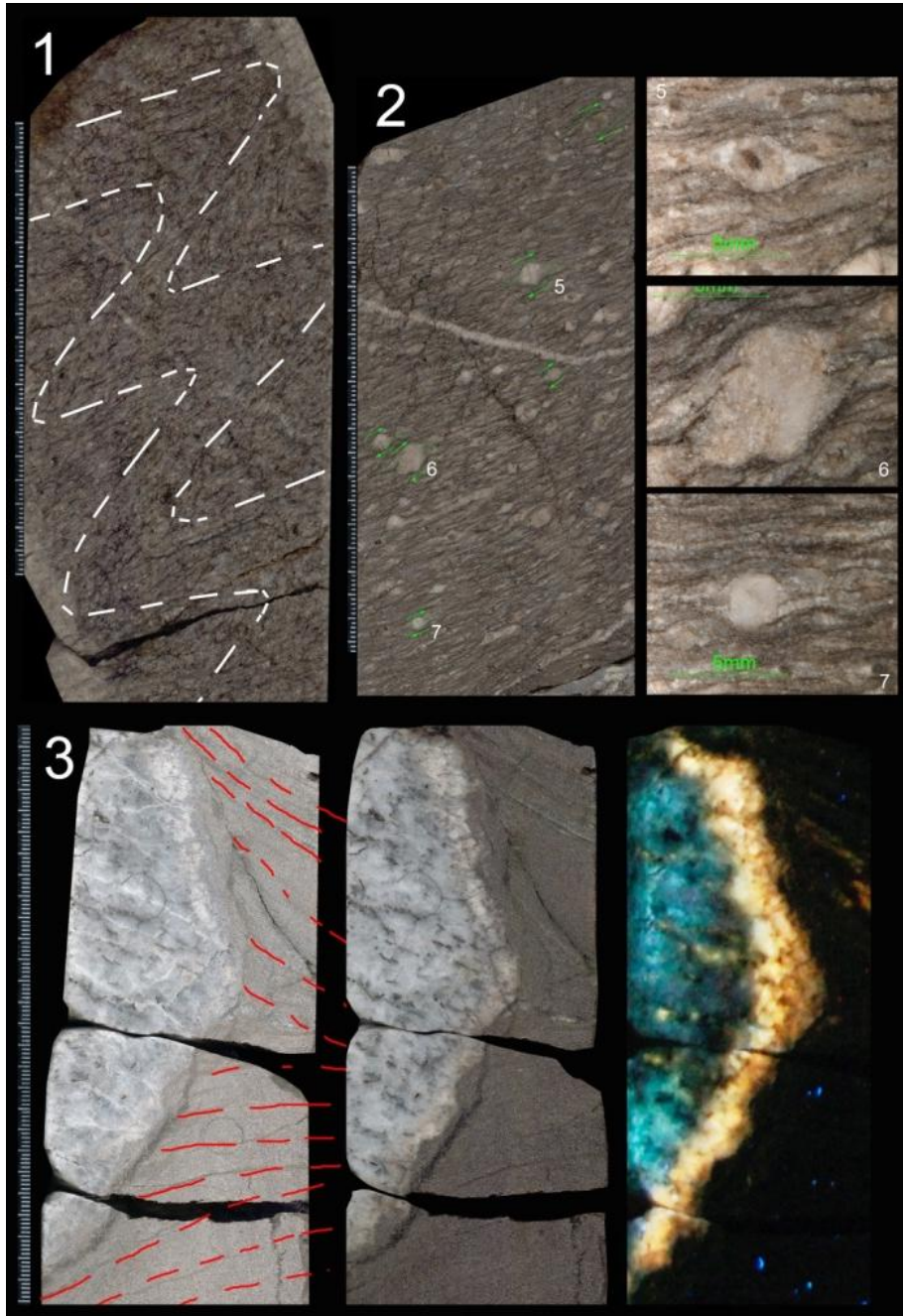


Рис.23. Сканоизображения правильных спилов пород ДЮК.

Кренуляционный кливаж в апогранитовом сланце (1). Мелкоочковый милонаж в апогранитовом сланце (2). Фрагмент будиноида гранита в апогранитовом сланце (3)

# О НАПРАВЛЕНИИ РАСПИЛОВКИ ПРИ ЛИК

Есть керн, где направление распиловки выбрать сложно, есть керн, который хочется распилить в разных направлениях (рис.24).

**ПРАВИЛЬНОСТЬ** в распиловке необходима для любых пород всех горизонтов: для темных и для светлых, для однородных и для слоистых, для скальных и для слабосвязанных, для кристаллических и для кластических, с нефтенасыщением и без, для пород-коллекторов и для пород-флюидоупоров, для пород из высокопродуктивных пластов

и для пород из пластов с **ТРИЗ**.

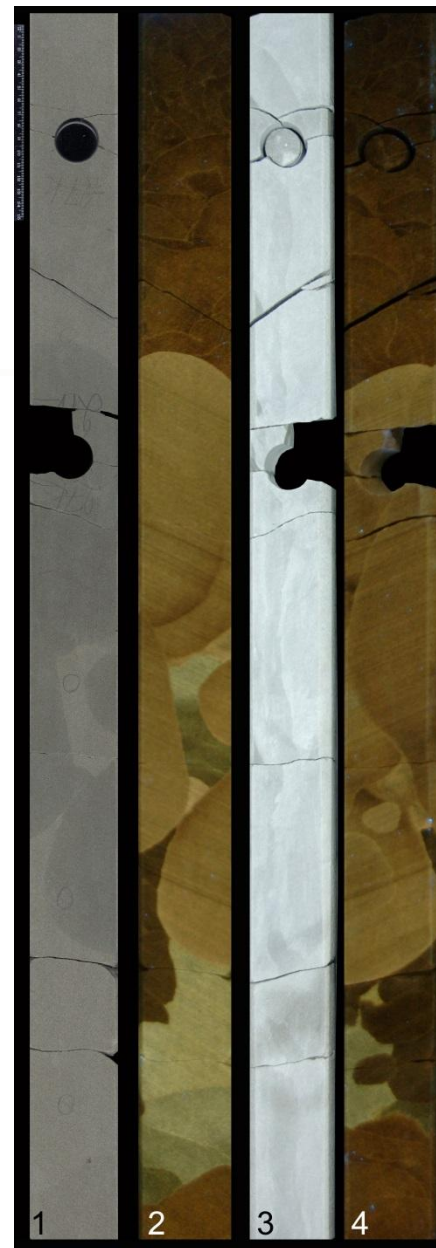


Рис.24. Сложный рисунок кальцитизации на разных спилах керна. Сканоизображение в воде (1), фотоизображения в ДО (3) и УФО (2, 4)

# О НАПРАВЛЕНИИ РАСПИЛОВКИ ПРИ ЛИК

Из публикации авторов [16, 17].

Применение **ТЕХНОЛОГИИ** полной состыковки и полной однонаправленной продольной распиловки на ряде объектов дало полные и **новые данные** о характере трещиноватости аргиллитов верхнеюрских отложений. Правильно выбранное **НАПРАВЛЕНИЕ** распиловки проявило субвертикальную опережающую трещиноватость, которая неоспоримо свидетельствует о **масштабности** (территориальной, временной) сдвиговой тектоники.

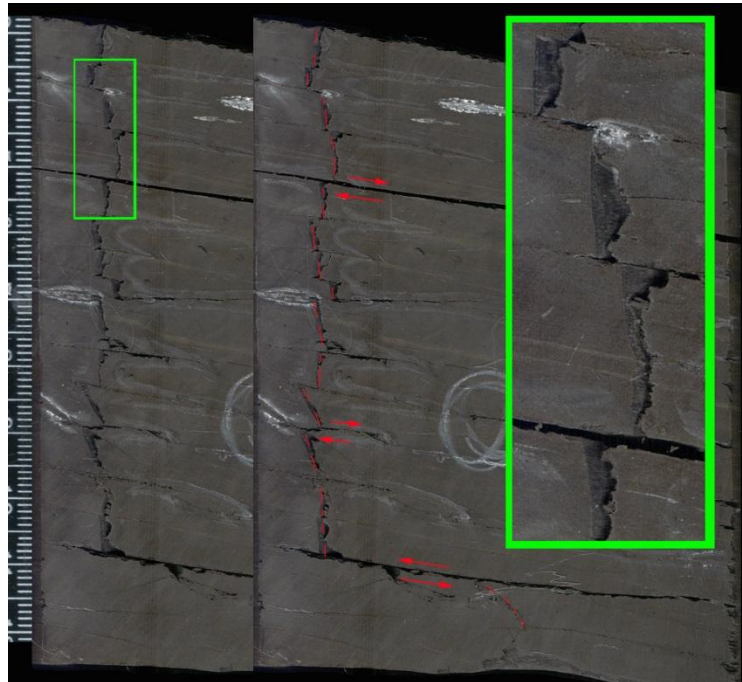
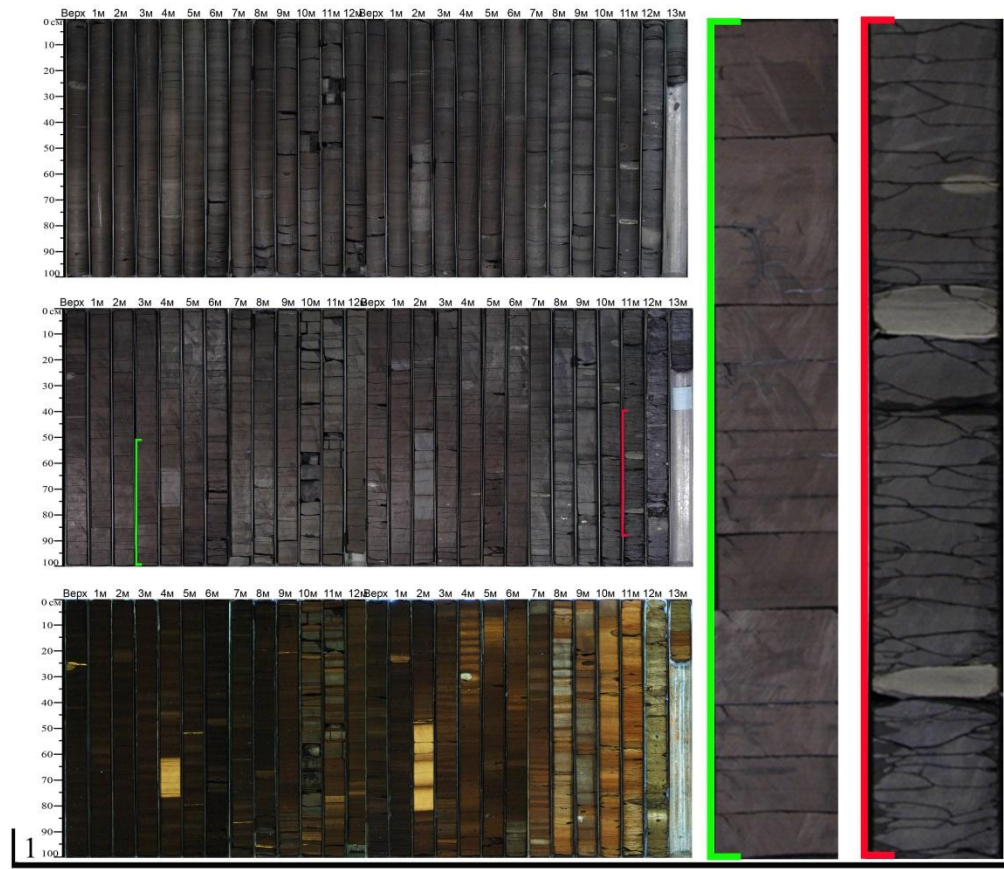
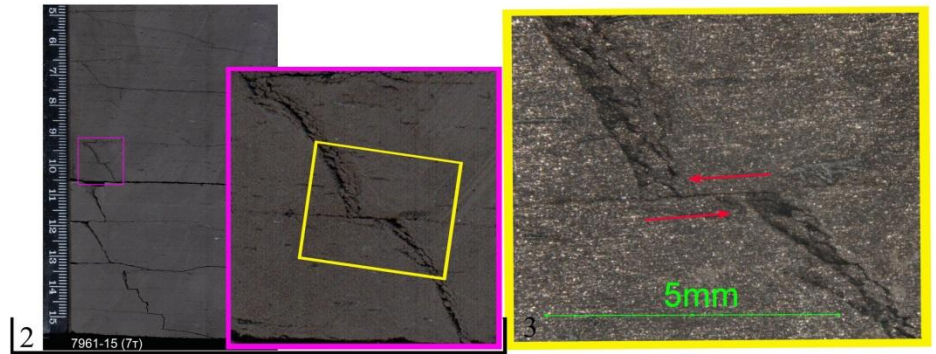


Рис.25. Рисунок из публикации [16]. Трещиноватость аргиллитов. Сканоизображения керна



1



2

3

Рис.26. Рисунок из публикации [16]. Трещиноватость аргиллитов. Фото- (1), скано- (2) и микроизображения (3) керна

# О НАПРАВЛЕНИИ РАСПИЛОВКИ ПРИ ЛИК

Из публикации авторов [16, 17].

**ТЕХНОЛОГИЯ** дает единообразное представление о характере свечения на фотоизображениях в УФО, позволяет выявлять **ПРОДУКТИВНЫЕ** зоны – зоны концентрации микротрещиноватости с черной маслянистой углеводородной пятнистостью, «выпотами» нефти и с «легким» свечением.

Иными словами, продуктивные зоны интенсивной тектонизации, рассланцованности или **зоны сланцевой нефти (ЗСН)**.

Керн из высокопродуктивных ЗСН на поверхность **выносятся в виде шлама или не выносятся!**

В **объеме** распиленного и изученного **керна** выделяются **только** маломощные **зоны слабой продуктивности**.

Приуроченность сланцевой нефти к участкам тектонизации является еще одним примером приуроченности полезных ископаемых к **сдвиговым зонам**.

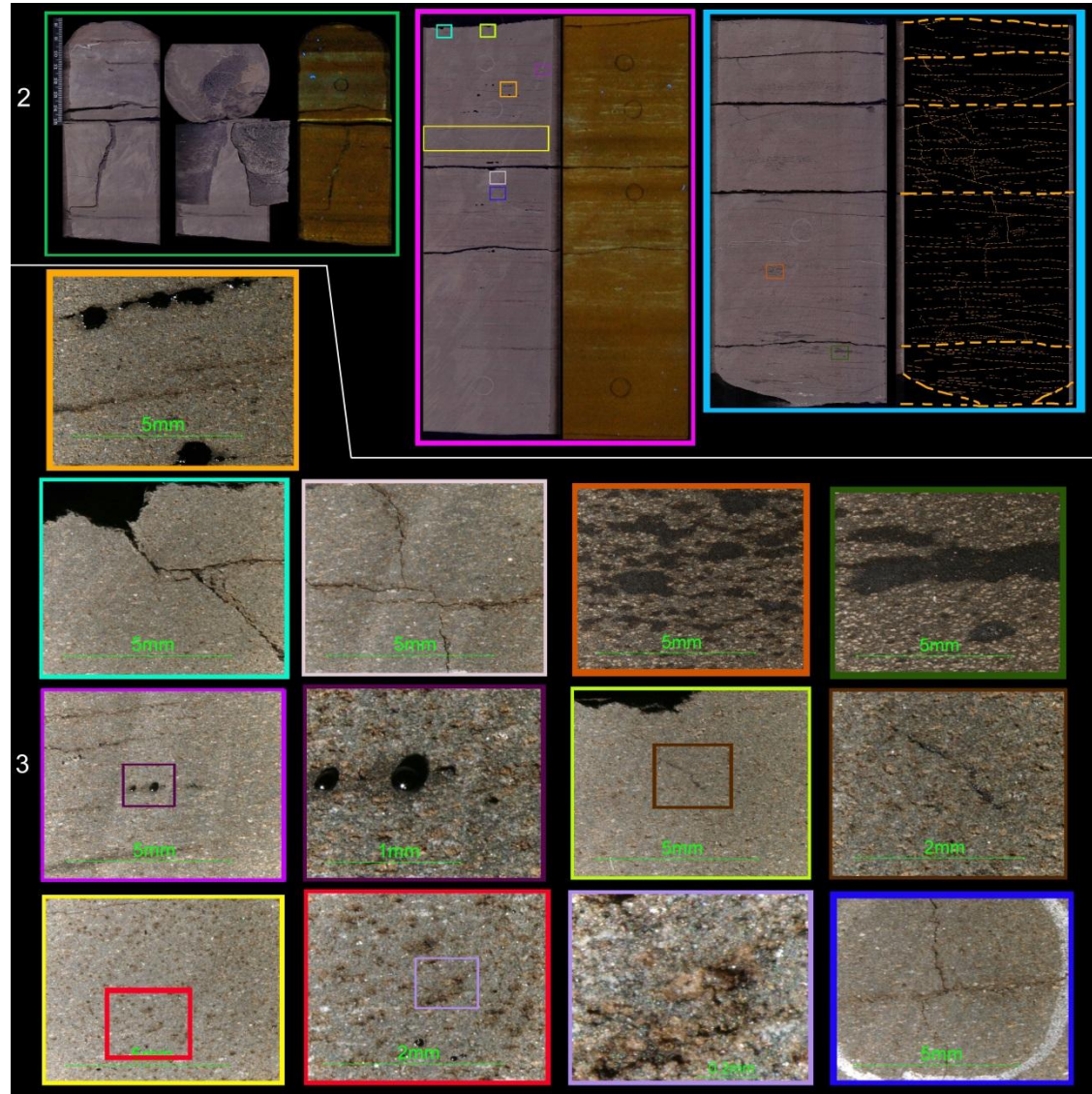
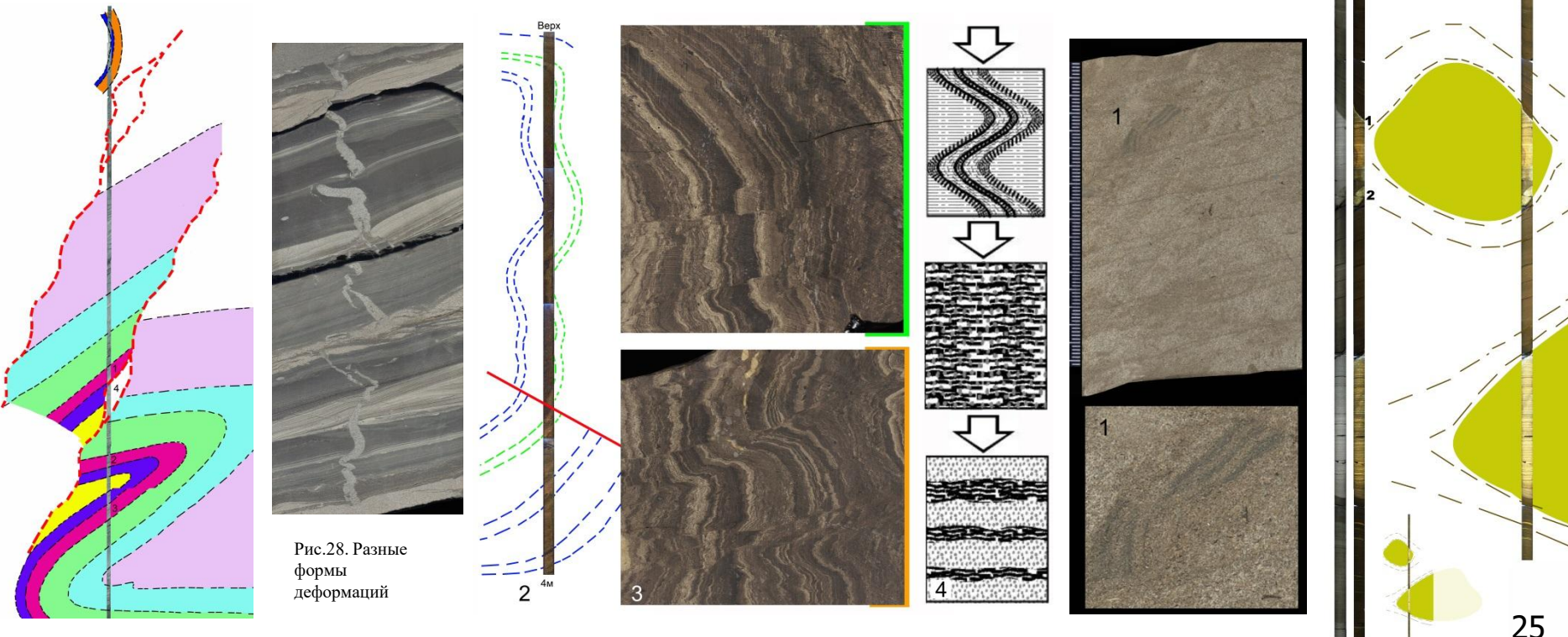


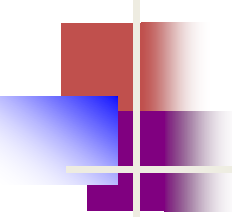
Рис.27. Рисунок из публикации [16]. Трещиноватость аргиллитов. Изображения (фото - 1, скано - 2, микро - 3) керна



# О НАПРАВЛЕНИИ РАСПИЛОВКИ ПРИ ЛИК

- Выявление разных форм (пластическая, инъективная, разрывная, кусковая) тектонической деформации пород Западной Сибири на разных стратиграфических объектах и на разных уровнях изучения керна неоспоримо свидетельствует о **МАСШТАБНОСТИ** (территориальной, временной) сдвиговой тектоники.
- Современная преобладающая **ГОРИЗОНТАЛЬНОСТЬ** сейсмических данных является отражением последнего периода сдвиговой тектоники, в которой горизонтальные смещения преобладали.
- Миллионные периоды тектонической деятельности неоднократно **«СТИРАЛИ»** ранее существовавшее и **«РИСОВАЛИ»** новое. Последние миллионы «нарисовали» существующее, в котором однозначно определяются самые «молодые» вертикальные формы (разрывы, складки).





ХІХ научно-практическая конференция  
**ГЕОЛОГИЯ И РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
С ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫМИ ЗАПАСАМИ**

**Спасибо за внимание!**

Трофимова Е.Н., Артюшкина Е.В., Быкова О.А.,  
Власова С.А., Дякина А.В., **О.В.Косолапова**,  
Новикова Н.В., В.Р.Сахарова, Цесарж И.Л.  
ПАО «Сургутнефтегаз», «СургутНИПИнефть»  
Сургут, 30 лет Победы, 25, кернохранилище  
[4trofi@surgut.ru](mailto:4trofi@surgut.ru)

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большой словарь иностранных слов // Издательство «ИДДК», 2007.
2. Микельсон А. Д. Объяснение 25 000 иностранных слов, вошедших в употребление в русский язык, с означением их корней. Составил по словарям: Гейзе, Бешереля, Брокгауза, Александра, Рейфа и других. — М. Издание книгопродавца А. И. Манухина, 1865. - 718с. (1-е изд., М, 1861, 12-е, М., 1898).
3. Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка. Составлен под ред. А. Н. Чудинова. СПб., Издание В. И. Губинского, 1910.
4. Трофимова Е.Н., Алексеева Е.В., Быкова О.А., Дроздова И.А., Дякина А.В., Кусурбаева Д.И., Медведева Е.А., Сахарова В.Р., Свиридова Г.Н., Травина Ю.А., Цесарж И.Л. Методика проявления структурно-текстурных особенностей горных пород с неконтрастным или слабовыраженным рисунком // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО-Югры. Том 2 (пятнадцатая научно-практическая конференция). - Ханты-Мансийск. – 2012. С. 147-155. // URL: <http://www.crru.ru/smi.html>
5. Трофимова Е.Н., Алексеева Е.В., Быкова О.А., Дроздова И.А., Дякина А.В., Медведева Е.А., Сахарова В.Р., Травина Ю.А., Цесарж И.Л. Корректное литологическое изучение керна - путь к правильному пониманию геологии и нефтеносности месторождений нефти и газа // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО-Югры. Том 2 (шестнадцатая научно-практическая конференция). - Ханты-Мансийск. - 2013. С. 130-142. // URL: <http://www.crru.ru/smi.html>
6. Трофимова Е.Н., Артюшкина Е.В., Быкова О.А., Дроздова И.А., Дякина А.В., Медведева Е.А., Цесарж И.Л. Технология и результаты изучения керна известняков из зоны сдвига // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО-Югры. Том 2 (девятнадцатая научно-практическая конференция). - Ханты-Мансийск. – 2016.
7. Трофимова Е.Н., Артюшкина Е.В., Быкова О.А., Дроздова И.А., Дякина А.В., Медведева Е.А., Цесарж И.Л. Элементы сдвига в зонах нефте-рудопроявления (по материалам изучения керна в разрезе месторождений Западно-Сибирского нефтегазоносного района) // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО-Югры. Том 2 (девятнадцатая научно-практическая конференция). - Ханты-Мансийск. – 2016. // URL: <http://www.crru.ru/smi.html>
8. Трофимова Е.Н., Дроздова И.А., Дякина А.В., Медведева Е.А., Сахарова В.Р., Цесарж И.Л. Методика макроизучения органогенных известняков // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО-Югры. Том 2. - Ханты-Мансийск: Издательский Дом «ИздатНаукаСервис». - 2009 - с.388-394. // URL: <http://www.crru.ru/smi.html>
9. Трофимова Е.Н., Дроздова И.А., Дякина А.В., Медведева Е.А., Сахарова В.Р., Цесарж И.Л. Методика макроизучения трещиноватых пород // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО-Югры. Том 2. - Ханты-Мансийск: Издательский Дом «ИздатНаукаСервис». - 2009 - с.380-387. // URL: <http://www.crru.ru/smi.html>
10. Трофимова Е.Н., Усманов И.Ш., Алексеева Е.В., Карлов А.М. Макроизучение нефтенасыщенных вулканитов доюрского комплекса Рогожниковского месторождения // Нефтяное хозяйство. - 2008/ № 3. – с.62-66.
11. Трофимова Е.Н., Артюшкина Е.В. Выявление элементов сдвига в колонке керна и изучение сдвиговых деформаций горных пород на месторождениях ОАО «Сургутнефтегаз»/ Е.Н.Трофимова, Е.В. Артюшкина// Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО-Югры. Материалы XX научно-практической конференции: в 2 т. Ханты-Мансийск, 2017. – Т. 2. - С.118-140. // URL: <http://www.crru.ru/smi.html>
12. Трофимова Е.Н., Артюшкина Е.В. Выявление элементов сдвига в колонке керна и изучение сдвиговых деформаций горных пород на месторождениях ОАО «Сургутнефтегаз» // URL:[http://ipktek.ru/templates/new\\_style\\_1/images/konkurs\\_2016/sec9/pr/pr.pdf](http://ipktek.ru/templates/new_style_1/images/konkurs_2016/sec9/pr/pr.pdf)
13. Трофимова Е.Н., Алексеева Е.В., Артюшкина Е.В., Дроздова И.А., Дякина А.В., Медведева Е.А., Цесарж И.Л. Деформации горных пород, которые нужно учитывать при корреляции пластов и моделировании залежей, месторождений // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО-Югры. Том 2 (семинадная научно-практическая конференция). - Ханты-Мансийск. – 2014. С.220-233. // URL: <http://www.crru.ru/smi.html>
14. Трофимова Е.Н., Алексеева Е.В., Медведева Е.А., Усманов И.Ш., Куриленкова Г.А., Карлов А.М. Макроизучение керна к вопросу формирования аномальных разрезов баженовской свиты и клиноформного строения неокомского комплекса // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО-Югры / XI научно-практическая конференция. - Том 1. – Ханты-Мансийск. – 2008. С. 240-259. <http://www.crru.ru/smi.html>
15. Трофимова Е.Н., Алексеева Е.В., Медведева Е.А., Усманов И.Ш., Куриленкова Г.А., Карлов А.М.. Макроизучение керна к вопросу геодинамического формирования современного строения отложений Западно-Сибирского чехла // Нефтяное хозяйство. -2010/ № 5. – с.52-56
16. Трофимова Е.Н., Артюшкина Е.В., Быкова О.А., Дякина А.В., Травина Ю.А., Цесарж И.Л., Шестерякова И.В. О деформациях горных пород (по материалам изучения керна на месторождениях ОАО «Сургутнефтегаз») // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО-Югры. Том 2 (двадцатая научно-практическая конференция). - Ханты-Мансийск. – 2017. - С.269-296. <http://www.crru.ru/smi.html>
17. Трофимова Е.Н., Артюшкина Е.В., Быкова О.А., Дякина А.В., Травина Ю.А., Цесарж И.Л., Шестерякова И.В. О деформациях горных пород (по материалам изучения керна на месторождениях ОАО «Сургутнефтегаз») // Нефтяное хозяйство. -2018/ № 8. – с.10-13.
18. Усманов И.Ш., Трофимова Е.Н., Карлов А.М., Медведева Е.А., Дроздова И.А. Технология описания керна сложнопостроенных литологически неоднородных отложений // Нефтяное хозяйство. - 2004/ № 1. – с.34-36.