

Л.М. Ситдикова, В.Г. Изотов

Казанский университет, Казань  
Lalja.Sitdikova@ksu.ru, Victor.Isotov@ksu.ru

## ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕСТРУКЦИОННЫХ РЕЗЕРВУАРОВ УГЛЕВОДОРОДОВ ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТОВ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Период конца XX – начала XXI в.в. является временем кардинального пересмотра и переоценки многих основных положений геологической науки. В первую очередь это касается проблем, связанных с изучением глубинного строения планеты. Разработка новых методов исследования, таких как: космические дистанционные методы, методы глубокого морского и континентального бурения, совершенствование геофизических методов, в частности, сейсмического профилирования и его разновидностей – все это позволило получить принципиально новую информацию о глубинном строении Земли, что заставило с новых позиций рассмотреть многие известные проблемы геологических наук. Наиболее актуальной является проблема формирования и переформирования крупных нефтяных залежей в глубоких горизонтах земной коры.

Истекший век характеризовался преобладанием органической теории образования нефтяных залежей. Органическая теория формирования крупных скоплений углеводородов является строгой, научно обоснованной концепцией, однако, получаемая новая геологическая информация во многом не находит обоснованных объяснений с ее позиции. В частности, с позиций органической теории трудно объяснить факт существования крупнейших месторождений нефти – месторождений гигантов, которые требуют для своего формирования количества органического вещества, превышающего генерационный потенциал планеты. С органической теорией не совместим так же факт наличия крупных залежей углеводородов в кристаллических породах. Наличие месторождений нефти в кристаллических породах является фактом известным с древних времен, однако этот факт преподносился либо как любопытный феномен, либо как результат латеральной миграции углеводородов из осадочных комплексов крупных прогибов в кристаллические породы окружающих поднятий. В результате поисковые работы на нефть искусственно ограничивались верхними горизонтами осадочного чехла, а глубокие горизонты земной коры и кристаллический фундамент оказались практически не охарактеризованными.

В настоящее время поиск глубинных месторождений углеводородов ведется во многих нефтегазоносных провинциях мира. Интерес к этим исследованиям подтверждается реальными фактами нахождения крупных месторождений углеводородов в кристаллических породах фундамента. К ряду таких месторождений можно отнести: Ауджилла (Ливия), Ла Паз в Венесуэле, нефтепроявления Сильяновского региона (Швеция) и др.

Кроме того, в связи с высокой степенью опосредованности осадочного чехла вероятность открытия новых крупных месторождений углеводородного сырья в оса-

дочном комплексе достаточно мала. В связи с этим возрастает интерес к проблеме поисков месторождений нефти и газа в нетрадиционных условиях. В мире к разряду таких месторождений из категории нетрадиционных относятся те, которые локализованы или в пределах морского шельфа, или в глубоких горизонтах земной коры (кристаллический фундамент). В результате многолетних работ по континентальному бурению и работ на шельфе в ряде регионов мира в кристаллическом фундаменте были открыты крупные месторождения нефти: в южном

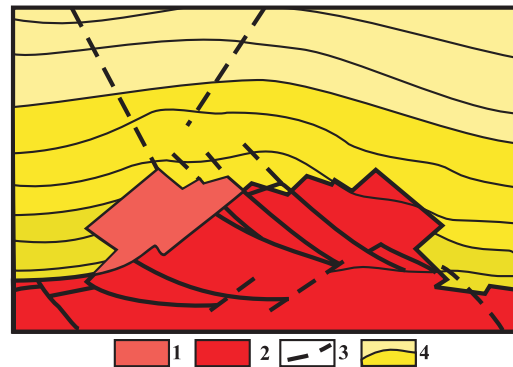


Рис. 1. Возможная модель геологического строения фундамента месторождения Белый Тигр (по данным Е.Г. Арешева, В.П. Гаврилова, Ч.Л. Донга и др., 1997 г.). 1 – современные структуры надвинутых блоков гранитоидных пород фундамента; 2 – структура фундамента месторождения на конец олигоцена; 3 – основные разломы; 4 – осадочные породы (олигоцен), зоны дробления и деструкций.

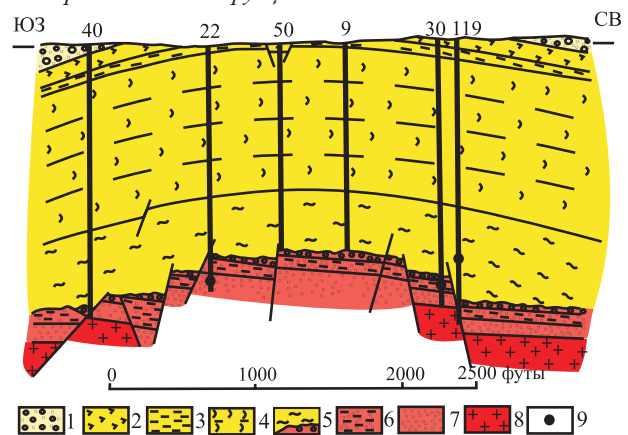


Рис. 2. Поперечный профиль месторождения Хургада (по Ван Дер Плозу, 1953). Плиоцен: 1 – грубые песчаники и конгломераты. Миоцен: 2 – верхняя гипсоносная серия; 3 – диатомовые сланцы; 4 – глинистые сланцы и гипсы; 5 – глобигериновые мергели с базальным кремнистым конгломератом. Мезозой и палеозой: 6 – нубийская серия, гранатовая зона; 7 – нубийская серия, ставролитовая зона. Докембрий: 8 – изверженные и метаморфические породы; 9 – глубины, с которых получена нефть.

Китае, Индонезии, Египте и Вьетнаме. В этом отношении Волго-Уральская нефтегазоносная провинция не является исключением. Месторождения нефти на территории Республики Татарстан находятся в заключительной стадии разработки. В последние годы ведутся работы, связанные с детальным опоскованием и тщательными геологическими исследованиями на выявление новых глубинных объектов на углеводороды.

С целью изучения геологических условий формирования потенциальных коллекторов в кристаллических породах нами был проведен сравнительный петролого-геодинамический анализ условий локализации промышленных месторождений Белый Тигр (Вьетнам) и известного месторождения Хургада (Египет, район Суэцкого грабена) с геодинамическими условиями формирования потенциальных резервуаров в структуре Татарского свода.

В пределах Вьетнамского шельфа наиболее известным месторождением является Белый Тигр и его сателлиты – Дракон, Рангдонг, Руби, Бави и др. Открытие крупных месторождений нефти в кристаллических породах шельфа является веским основанием пересмотра концепции формирования крупных месторождений и ставит вопрос о характеристике и отработке критериев поиска месторождений углеводородного сырья в кристаллических формациях фундамента ниже промышленно освоенных глубин.

Район Зондского шельфа относится к Индосинийско-Зондской рифтовой зоне. В его составе выделяются ряд рифтогенных впадин, сформированных в кайнозое. Наиболее крупное месторождение, открытое в пределах Зондского шельфа – месторождение Белый Тигр (Арешев и др., 1997). Большой интерес к данному месторождению объясняется тем, что оно локализовано в породах кристаллического фундамента, который и является основным промышленным объектом.

Месторождение Белый Тигр находится в центральной части Меконгского грабена в структуре центрального поднятия. Фундамент месторождения представлен поздне-меловыми, раннеюрскими гранитоидами (граниты, гранодиориты, диориты и др.).

По данным сейсмических исследований и бурения структура месторождения Белый Тигр представлена горстообразным вытянутым выступом фундамента (Рис. 1). Выступ ограничен фронтальными разломами, а его внутренняя структура осложнена внутренними нарушениями, которые разбивают его на три блока. Роль разломов в формировании резервуаров месторождения Белый Тигр является определяющей. Наиболее активными являются разломы субмеридионального направления. В пределах фундамента выявлено значительное количество латеральных разломов. Вблизи этих разломов развиты трещиноватые деструкционные зоны мощностью до 100 – 150 м, разделенные участками – пластинами монолитных пород, в которых интенсивность деструкционных процессов незначительна, и которые, в свою очередь, являются флюидоупорами.

В формировании горстообразного выступа месторождения Белый Тигр (Арешев и др., 1997) ведущую роль играли надвиговые процессы, определившие переформирование гранитоидных пластин. Авторы считают, что в более поздние этапы эволюции кристаллического фундамента под действием гравитационных сил они были смещены со склонов растущего поднятия. Анализ структуры горста Белый Тигр свидетельствует о его ступенчатом

строении, обусловленном последовательным оседанием дна Меконгской рифтовой зоны. Проведенный геодинамический анализ свидетельствует, что эти оседания дна по системам наклонных разломов вызвали мощные тангенциальные напряжения, ответственные за формирование субгоризонтальных зон деструкций фундамента месторождения Белый Тигр. Таким образом, ведущим резервуароформирующим фактором является тектоническая активность территории с последующей гидротермальной деятельностью, ответственная за гидротермальную минерализацию, дегидратацию и выщелачивание пород. Эти факторы связаны с этапами эволюции фундамента Зондского шельфа (Арешев и др., 1997). Как следствие воздействия главных факторов является появление субгоризонтальной и субвертикальной зональности строения фундамента, что выражается в чередовании проницаемых и непроницаемых участков, т.е. деструкционных резервуаров и плотных пород, служащих флюидоупорами.

Коллекторские зоны фундамента месторождения Белый Тигр характеризуются определенной спецификой. В формировании коллекторов важная роль отводится типу пустотно-порового пространства, который является ответственным за фильтрационно-емкостные свойства пород фундамента.

Детальные исследования, проведенные авторами, позволили выделить в коллекторах месторождения Белый Тигр три типа пустотного пространства: 1) трещинный; 2) трещинно-кавернозный; 3) поровый.

Другим интересным объектом локализации месторождений нефти в породах кристаллического фундамента, также связанных с деструкционными процессами, является регион Суэцкого рифта. В пределах бортов Суэцкого рифта, разделяющим Аравийский и Африканский горсты, локализованы многочисленные месторождения вязких нефтей и природных битумов (Рис. 2). Многочисленные разломы, ограничивающие грабен, имеют кулисообразное положение, что обеспечивает ступенчатое опускание дна рифта. Эти разломы возникли в конце олигоцена и развивались одновременно с осадконакоплением в грабене. Амплитуда опусканий по разломам достигает по данным геофизических исследований до 5 – 6 км.

Одним из таких месторождений данного региона, известное с античных времен, является месторождение Хургада, которое связано с системой блоковых структур кристаллического фундамента, представленного гранитоидными докембрийского возраста, метаморфизованными в условиях амфиболитовой и гранат-амфиболитовой фаций и перекрытыми мезозойско-палеозойским комплексом пород. Породы месторождения Хургада сильно трещиноватые, затронуты активными гидротермальными процессами, а зоны повышенной трещиноватости пород – зоны деструкций являются нефтенасыщенными. Флюидоупором нефтяных залежей в верхних этажах месторождения является толща гипсоносно-соленосных образований миоценового возраста. В нижних этажах метаморфического субстрата флюидоупором являются монолитные пластины кристаллических пород.

Детальное изучение глубоких горизонтов земной коры по материалам сверхглубоких и глубоких скважин свидетельствует о неоднородности пород фундамента, что выражается в чередовании плотных пород и участков, где сильно развиты деструкционные процессы, с которыми связаны основные резервуары месторождения нефти.

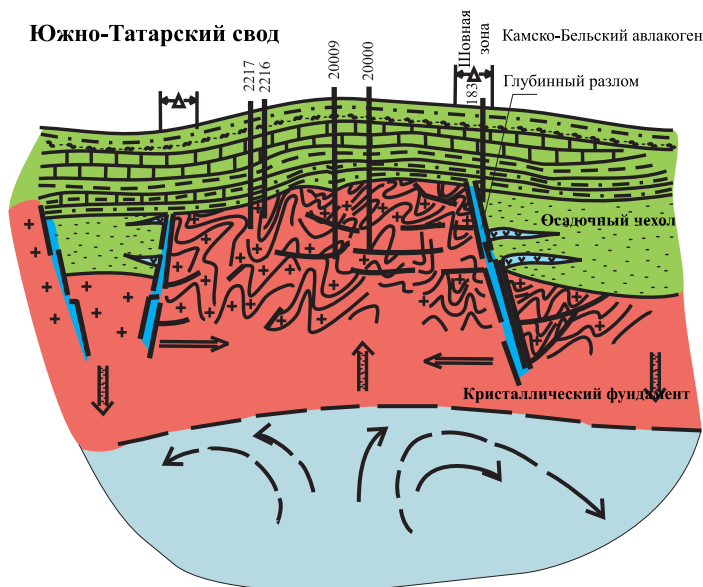


Рис. 3. Геодинамическая модель Татарского свода (по данным В.Г. Изотова, 2000).

Проведение сравнительного анализа эволюции пород кристаллического основания, в частности, района Зондского шельфа, Суэцкого грабена свидетельствует, что главным фактором формирования деструкционных резервуаров нефтяных месторождений являются геодинамические процессы. Сходные процессы формирования рифтогенных структур наблюдаются и в пределах Востока Русской плиты.

Геодинамическая эволюция этого региона, начиная с позднего протерозоя, обусловлена периодическими вертикальными перемещениями крупных структурных элементов – сводовых поднятий. К числу таких поднятий относятся: система поднятий Татарского свода, система поднятий Пермо-Башкирского свода, которые разделены Казанско-Кажимовским и Камско-Бельским рифтовыми зонами.

По данным В.Г. Изотова (1997; 2001) и Е.М. Аксенова (1998) в начале позднего протерозоя закладывается рифтово-авлакогенная система Русской плиты, которая привела к обособлению структуры Татарского свода, как горстового образования. Формирование этой структуры связано с этапом растяжения земной коры, в результате чего на границах консолидированных ядер кристаллического субстрата закладывались фронтальные глубинные разломы с падением плоскости скольжения в сторону по-

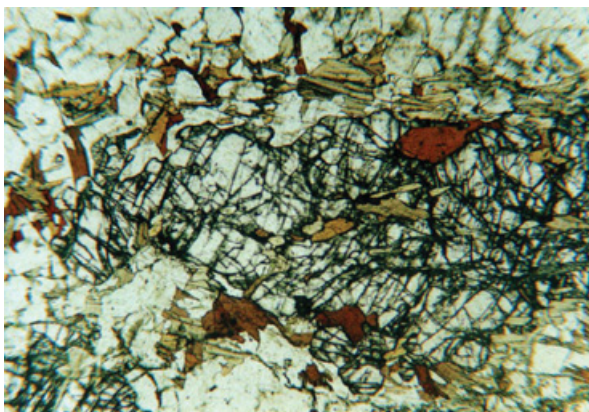


Рис. 4. Гранат-биотитовый гнейс. Видны 2 системы трещин скольжения в деформированном зерне граната. Деформации сплющивания. Компрессионная стадия. Скв.20009 Ново-Елховская, инт.3083-3088м. Ув.60х. Николи II.

грузающихся рифтовых зон. В результате в рифейское время произошло структурное обособление Татарского свода (Рис. 3) в виде характерной горстообразной структуры, подобной структуре Белого Тигра в Меконгском рифте и горста Хургада на борту Суэцкого грабена.

Однако формирование самого Татарского горста еще недостаточно для возникновения субгоризонтальных зон деструкций в его теле. Их формирование связано с этапами последующих периодических сжатий земной коры этого региона. Причинами возникновения субгоризонтальных зон деструкций фундамента являются процессы вертикального перемещения блоков по ранее сформированным наклонным разломам. Вдавливание клино-подобных горстовых выступов в обрамляющую рифтовую раму вследствие вертикальных движений сопровождается развитием горизонтальных составляющих сжатия, которые и являются ответственными за формирование субгоризонтальных зон срыва пластин кристаллического основания. Именно эти зоны срыва пластин были вскрыты глубоким бурением и зарегистрированы сейсмическими исследованиями, и были описаны в начале как зоны разуплотнения, а впоследствии как зоны деструкций (Ситдикова, 1997). Как показывает изучение структуры зон деструкций, их формирование происходило в несколько этапов и продолжается до настоящего времени, о чем свидетельствуют свежие дислокации пород фундамента.

Установление в теле фундамента Татарского свода зон

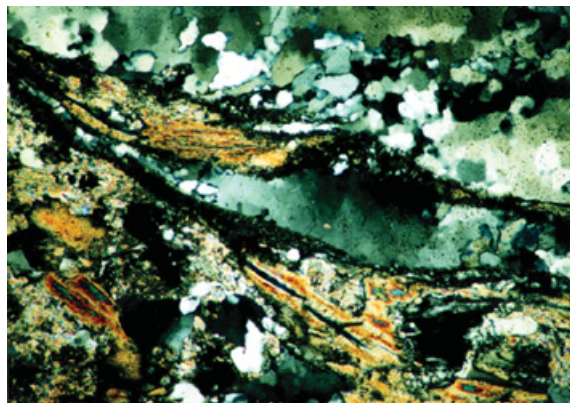


Рис. 5. Процессы хлоритизации и серицитизации по бластомилониту, образованному по гранат-биотит-кордиеритовому гнейсу. Кварцевый клин (серое) в хлоритизированной, серицитизированной массе. Компрессионная стадия. Скв.20009, гл.5810м. Ув.60х. Николи +.

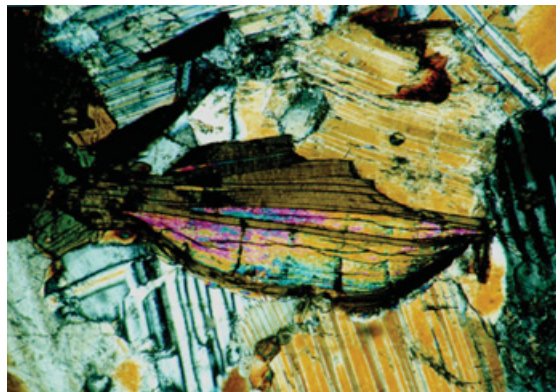


Рис. 6. Клин эпидота в биотите. Биотит-тироксеновый гнейс. Скв.4536, инт.1935-1941м. Ув.60х. Николи +.

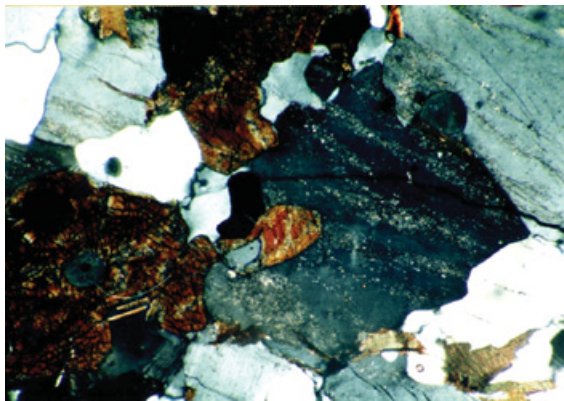


Рис. 7. Цепочки газово-жидких включений в кварце. Скв.678, Тлянчи-Тамакская площадь, гл.2136м. Ув.85х. Николи +.

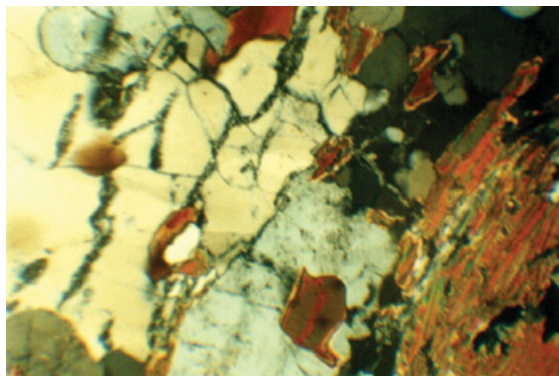


Рис. 8. Трещинки декомпрессии в кварце, заполненные каолинитом в силлиманит-биотитовом гнейсе. Скв.966. Уральская площадь, инт.1844-1851м. Ув. 85х. Николи +.

деструкций является крупным научно-практическим результатом реализации программы глубокого бурения. Наличие этих зон (Ситдикова, Муслимов, 1995; Ситдикова, 1997; Ситдикова, Изотов, 2000) свидетельствует, что в монолитном фундаменте Татарского свода существуют субгоризонтальные зоны, которые могут являться потенциальными резервуарами углеводородов нефтяного ряда.

Мощные зоны деструкций отчетливо регистрируются на сейсмических профилях в виде субгоризонтальных зон синфазности, имеющих протяженность до нескольких километров (Трофимов, 1994). Ранее было отмечено (Ситдикова, 1997; Ситдикова, Изотов, 1999), что формирование этих зон протекало в сложных условиях перио-

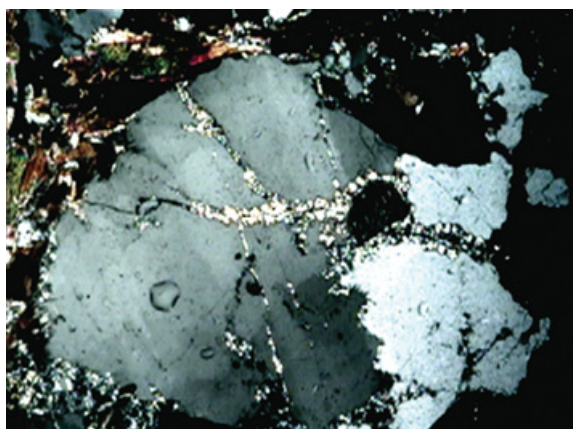


Рис. 9. Заполнение трещин декомпрессии в деформированном кварце эпидотом. В центре сосюртитизированный реликт плагиоклаза. Скв. 678, Тлянчи-Тамакская площадь, гл. 2167 м. Ув.80х. Николи +.

дически меняющихся напряжений земной коры, что послужило основанием выделения компрессионных и декомпрессионных типов зон, возникновение которых связано с меняющимся полем напряжения фундамента.

В результате деструктивных процессов формируются коллекторские зоны, которые характеризуются определенными типами пустотно-порового пространства. Для зон деструкций региона Татарского свода наиболее типичны трещинный и брекчиевидно-трещинный тип пустотного пространства, возникновение которых связано с особенностями развития деформационных и последующих гидротермальных процессов.

В начальную компрессионную стадию возникновения зон деструкций породы кристаллического фундамента испытывали сильные напряжения, связанные с этапами геодинамической активности Южно-Татарского свода. Следствием тектонических напряжений является образование зон катаклаза и милонитизации. Процессы катаклаза сопровождаются, в первую очередь, деформации сплющивания с дроблением горных пород по микротрещинам скольжения (Рис. 4) с последующим вращением, перемещением и измельчением обломков пород без существенного изменения их химического состава, с воз-

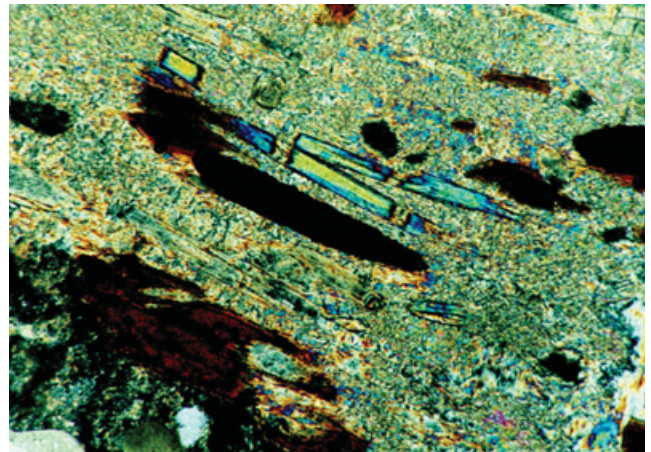


Рис.10. Декомпрессионная стадия. Гидротермально переработанная порода. Пустотное пространство полностью заполнено гидрослюдисто-серицитовой массой с выделениями пиробитумоидов (черное). Скв.20009 Ново-Елховская, гл.5814м. Ув.120х. Николи +.

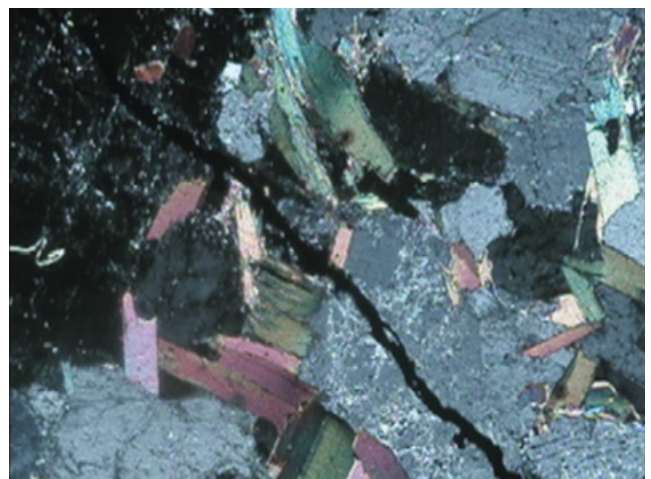


Рис. 11. Рудный прожилок в слабоизмененном гранат-биотитовом гнейсе. Декомпрессионная стадия. Скв.966, Уральская площадь, инт. 1884 - 1886 м. Ув.85х. Николи +.

никновением клиновидных структур в породах как следствие процессов сжатия – процессы милонитизации (Рис. 5). В ряде случаев наблюдается формирование клиновидных структур минералов как результат роста в условиях давления (Рис. 6). В компрессионную стадию происходит также активная миграция флюидов, что подтверждается наличием упорядоченных полос включения газожидких флюидов в кварце (Рис. 7).

В последующие декомпрессионные стадии происходило релаксационное открытие трещин (Рис. 8, 9), а породы были изменены гидротермальными процессами, что привело к образованию зон выщелачивания и широкого спектра глинистых и других вторичных минералов (Ситдикова, Изотов, 1999), локализованных в пустотном каркасе раздробленных пород (Рис. 8, 9).

В декомпрессионную стадию происходит снятие напряжения в породе и увеличивается степень раскрытости трещин, по которым активно происходит циркуляция гидротермальных растворов. Деформации пород сопровождаются раскалыванием породообразующих минералов (кварца, к.п.ш., плагиоклазов), деформацией чешуек биотита (изгибанием, разрывом их) и последующей гидротермальной проработкой глубинными флюидами. Результатом этих процессов является выполнение раскрытых трещин вторичными минералами, такими как гидрослюда, хлорит, каолинит и др., несущими чешуйки и агрегаты пиробатулоидов. (Рис. 10). Существенную роль в составе гидротермально-проработанных пород зон деструкций декомпрессионной стадии играют рудные минералы (Рис. 11), являющиеся чувкими индикаторами окислительно-восстановительного режима гидротермальных флюидов. Декомпрессионная стадия развития зон деструкций характеризуется раскрытием трещин, вплоть до образования сыпучки (скв. 20009, в инт. ниже 5241м), характеризующиеся наибольшими значениями фильтрационно-емкостных свойств – суперколлектора. Существенную роль в формировании суперколлекторов играют процессы коррозии и разложения первичных минералов метаморфического субстрата (Рис. 12, 13). Таким образом, в ходе геодинамической эволюции кристаллических пород фундамента происходит периодическая смена компрессионных и декомпрессионных стадий, которые соответствуют определенным этапам геодинамических циклов развития региона – растяжение – сжатие.

Компрессионные и декомпрессионные зоны деструкций в разрезе фундамента Татарского свода имеют многоэтажное расположение и закономерно чередуются. При этом зоны деструкций верхних горизонтов фундамента являются залеченными, сцементированными вследствие активной гидротермальной деятельности и процессов регрессивного метаморфизма, а слагающие их породы превращены в бластомилониты, что снижает фильтрационно-емкостные свойства этих зон. В результате этого явления верхняя часть фундамента представляет монолитную кирасу, перспективы нахождения, в которой потенциальных резервуаров углеводородов невысокие.

Анализ сейсмических профилей и материалов глубокого бурения свидетельствует, что максимум концентрации зон деструкций в разрезе фундамента Татарского свода связан с глубинами 5 - 7 км, что не является случайным и объясняется геодинамическими факторами. Именно эта глубина является глубиной максимального погру-

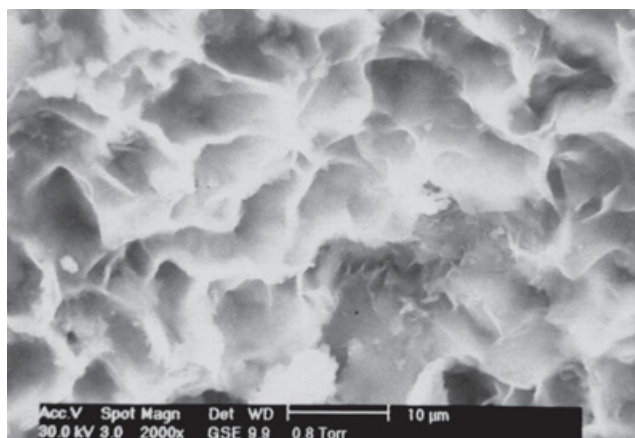


Рис. 12. Выщелачивание породообразующих минералов. Декомпрессионная стадия. Скв. 678, Тлянчи-Тамакская площадь, гл. 2092 м. Ув. 2000х.

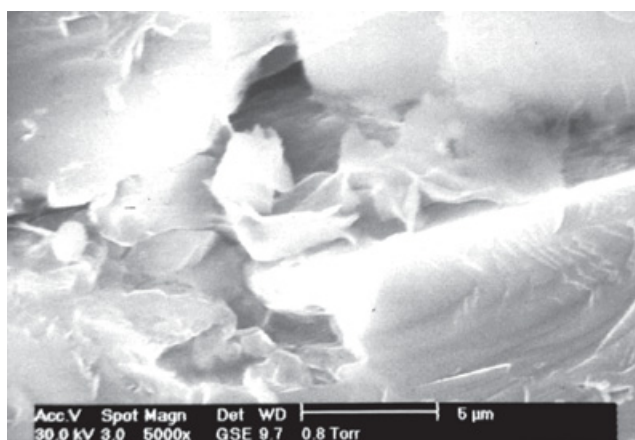


Рис. 13. Процесс коррозии минералов. Декомпрессионная стадия. Скв. 678, гл. 2086 м, Тлянчи-Тамакская площадь. Ув. 5000х.

жения ложа структуроформирующего Камско-Бельского авлакогена – рифта, а, следовательно, и максимального развития тангенциальных напряжений при вклинивании структур Татарского свода в рифтово-авлакогенную раму. С этими же глубинами связаны самые мощные зоны деструкций, вскрытые скв. 20000 Миннибаевская и 20009 Ново-Елховская. Нижние границы этих зон устанавливаются лишь геофизическими методами, так как в современных условиях проходка этих зон встречает большие трудности. Зоны деструкций этих глубин и представлены сыпучими комплексами пород, так как вследствие постоянных геодинамических подвижек породы этих зон не успевают сцементироваться.

## Выводы

Проведенный сравнительный анализ локализации резервуаров известных месторождений нефти (Белый Тигр, Хургада) в кристаллических породах с условиями локализации зон деструкций как потенциальных резервуаров в пределах Татарского свода свидетельствует о близости общего режима их формирования.

В первую очередь, формирование резервуаров в кристаллических породах фундамента связано с процессами развития рифтовых зон и их обрамления и периодического опускания дна рифта в период растяжения земной коры, и поднятия консолидированных ядер фундамента в период сжатия.

Периодическая смена режимов сжатия – растяжения земной коры приводит к формированию пластинчато-чешуйчатой структуры ядер фундамента (сводовых поднятий) и формированию зон деструкций субгоризонтального залегания, обладающих повышенными фильтрационно-емкостными свойствами.

В ходе эволюции зон деструкций происходит чередование компрессионных и декомпрессионных процессов в этих зонах, что сопровождается периодической гидротермальной деятельностью, ответственной за проработку пустотного пространства зон деструкций и миграцию углеводородсодержащих флюидов.

Отмеченные зональности четко проявлены в строении резервуаров известных промышленных месторождений нефти в кристаллических породах и в строении потенциальных резервуаров кристаллического фундамента Татарского свода.

## Литература

Аксенов Е.М. *История геологического развития Восточно-Европейской платформы в позднем протерозое*. Докт. Дисс. С.-Пб. 1998.

Арешев Е.Г., Гаврилов В.П., Донг Ч.Л., Зао Н., Попов О.К., Поспелов В.В., Шан Н.Т., Шпин О.А. *Геология и нефтегазоносность фундамента Зондского шельфа*. Москва. 1997.

Изотов В.Г., Ситдикова Л.М. Потенциальные коллектора фундамента Татарского свода. Структурная локализация, минералогия матрицы. Тезисы 2 Межд. симпозиума «Нетрадиционные источники углеводородного сырья и проблемы его освоения». С-Пб. 1997. 134-135.

Кудрявцев Н.А. *Глубинные разломы и нефтяные месторождения*. Ленинград. 1963.

Муслимов Р.Х., Лобов В.А., Хаммадиев Ф.М., Аминов Л.З., Абдуллин Н.Г., Кавеев И.Х., Филиповский В.И. Обоснование заложения и основные результаты бурения скважины 20000. *Глубинные исследования архейского фундамента востока Русской платформы в Миннибаевской скважине 20000*. Татарское книжное изд-во. Казань. 1976. 3-14.

Ситдигов Б.С. *Петрография и строение кристаллического фундамента Татарской АССР*. Казань. 1968. 435.

Ситдикова Л.М. Характеристика глинистой составляющей трещинных зон по скважине 20009. Мат-лы конф. «Перспективы нефтегазоносности кристаллического фундамента Татарстана и направления его дальнейших исследований». Альметьевск. 1991. 54-55.

Ситдикова Л.М. Минералого-петрографическая типизация зон деструкций фундамента Татарского свода и их углеводородоносности. Мат-лы научно-практ. конф. «Результаты изучения и исследования кристаллического фундамента Татарстана по материалам бурения скв. 20009 - Ново-Елховской». Альметьевск. 1995. 3-5.

Ситдикова Л.М. Автореферат кандидатской диссертации «Глинистые минералы зон деструкций кристаллического фундамента Татарского свода, их типоморфизм и генетическое значение». Казань. 1997.

Ситдикова Л.М. Политипные разновидности тонкодисперсных слюд зон деструкций глубоких горизонтов земной коры. Сб. «Спектроскопия, рентгенография и кристаллохимия минералов». Изд-во Казанского университета. Казань. 1997. 236-240.



**Ляля Мирсалиховна Ситдикова**

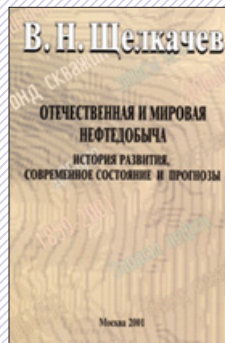
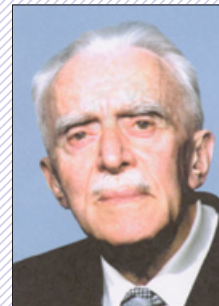
Доцент кафедры полезных ископаемых Казанского университета, кандидат геолого-минералогических наук. Область научных интересов – петрология и минералогия коллекторов углеводородов глубоких горизонтов земной коры, рентгенография и электронная микроскопия тонкодисперсных минералов. Автор более 100 печатных работ.

Область научных интересов – петрология глубоких горизонтов земной коры, литология нефтеносных формаций, месторождения полезных ископаемых. Автор более 220 печатных работ.

# В.Н. Щелкачев

## ОТЕЧЕСТВЕННАЯ И МИРОВАЯ НЕФТЕДОБЫЧА ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОГНОЗЫ

Монография. – М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» ГРУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2001 – 128с. ISBN 5-7246-0172-9



В книге изложена история развития, современное состояние и прогнозы мировой нефтедобычи. Приведен критический анализ и сведения о добыче, запасах нефти и фонде скважин по миру в целом, по крупнейшим нефтедобывающим странам и по всем странам ОПЕК, включая экспорт, импорт и потребление нефти. Книга должна быть интересна не только нефтяникам (инженерам, геологам, экономистам, магистрантам, аспирантам, студентам), но и специалистам в других областях науки и техники, а также преподавателям нефтяных ВУЗов.

Ситдикова Л.М., Изотов В.Г. Эволюция глинистых минералов зон стрессовых напряжений глубоких горизонтов земной коры. Тез. конф. «Закономерности эволюции земной коры». С. Петербург. 1996. Т. 2. 295.

Ситдикова Л.М., Изотов В.Г. Зоны деструкций кристаллического фундамента как потенциальные коллектора углеводородов больших глубин. *Георесурсы*, 1, 1999. 28-34.

Ситдикова Л.М., Муслимов Р.Х. Типизация зон деструкций Татарского свода. Сб. мат. научно-практ. конф. «Перспективы нефтегазоносности кристаллического фундамента на территории Татарстана и Волго-Камского региона». Казань. 1997. 13-16.

Ситдикова Л.М., Муслимов Р.Х. Зоны деструкции - реальный объект локализации углеводородов в кристаллическом фундаменте Татарского свода Республики Татарстан. Мат. конф. «Перспективы нефтегазоносности кристаллического фундамента на территории Татарстана и Волго-Камского региона». Казань. 1998. 10-16.

Van Der Ploeg P. Egypt. *The Science of Petroleum*, vol. VI, part. 1, 1980.



**Виктор Геннадьевич Изотов**

Зав.кафедрой полезных ископаемых Казанского университета, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, член-корреспондент МАМР. Область научных интересов – петрология глубоких горизонтов земной коры, литология нефтеносных формаций, месторождения полезных ископаемых. Автор более 220 печатных работ.

Область научных интересов – петрология глубоких горизонтов земной коры, литология нефтеносных формаций, месторождения полезных ископаемых. Автор более 220 печатных работ.