

ПЕТРОГЕНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФУНДАМЕНТА ЮЖНО-ТАТАРСКОГО СВОДА

(на примере формационного расчленения разреза докембрийских толщ по скважине № 20009 Ново-Елховской)

1. Принципы расчленения разреза и выделения формаций

Проблеме формационного расчленения фундамента в разрезе скв. 20009 посвящены многочисленные публикации и производственные отчеты. Приводимые в этих работах варианты геолого-петрографических разрезов принципиально друг от друга не отличаются, так как они построены в аспекте изначальной стратифицированности докембрийских толщ региона.

В генерализованном виде строение вскрытой части фундамента (инт. глубин 1870 – 5300 м) представляется как чередование 2-х основных таксономических единиц разреза – отградненской метабазитовой и большечеремшанской гнейсовой (высокоглиноземистой) первично осадочно-вулканогенных серий. Всего в разрезе выделяется 5 попеременно сменяющих друг друга пачек (толщ), сложенных породами этих серий. К таксонам меньшего ранга отнесены некартируемые метатектиты (теневые мигматиты, ультраметагенные и (или) метасоматические граниты), «накладывающиеся» на метаморфиты отмеченных серий, а также интрузивные ультрабазиты. По ритмичной смене толщ в сечении скв. 20009 строение данной части фундамента ЮТС интерпретируется как линейно-складчатое и даже чешуйчато-блоковое.

Проведенный нами анализ петрографо-геохимических особенностей пород разреза скважины показывает, что в вскрытой метаморфической толще содержится большой объем (60 – 70 %) магматитов различного состава, а также авто- и параавтохтонных анатектических гранитоидов. Они в совокупности образуют «метаморфогенный матрикс», неоднородный по вертикали и латерали. В его пределах сменяемость пород не закономерна, а степень их преобразования такова, что местами затруднительно определить объем метаморфизируемого субстрата, границы и конфигурацию многих конкретных геологических тел. Исходный состав субстрата изредка реконструируется в реликтах скиалитов-ксенолитов, площадная увязка которых практически невозможна. Исключением являются магматические породы, для которых относительная последовательность формирования устанавливается достаточно уверенно. Учитывая значительные сложности картирования глубоко метаморфизированных стратифицированных толщ, где отсутствуют первичные поверхности напластования и реликты исходных пород, мы вынуждены были отказаться от попыток их стратиграфического расчленения и перейти к методу нестратиграфического петрографо-вещественного разделения, т.е. выделению метаморфических и магматических комплексов. За основную картируемую еди-

ницу было принято геологическое тело, сложенное породами единого генетического типа. При таком подходе к расчленению архей-протерозойских метаморфических толщ, была существенно видоизменена модель строения фундамента Новоелховского блока. Выделены 3 ультраметаморфогенных формационных типа пород позднеархейского возраста, а также магматогенные формации ультрабазитов AR₂ и раннепротерозойских гранитов (Табл.).

Основным структурно-вещественным связующим элементом модели являются «неосомные» тоналит-мигматиты (рахмановский комплекс), пропитывающие и дезинтегрирующие от крупных ксеноблоков до «литы и кристокластов», эндербиты (отградненский комплекс) и высокоглиноземистые кристаллосланцы и гнейсы (большечеремшанский комплекс). При этом структура рахмановского комплекса характеризуется внутренней направленной дифференцированностью, выражающейся в эволюционной смене тоналит-мигматитов анатектическими плагиогранитами.

Наиболее древняя эндербитовая формация (отграднен-

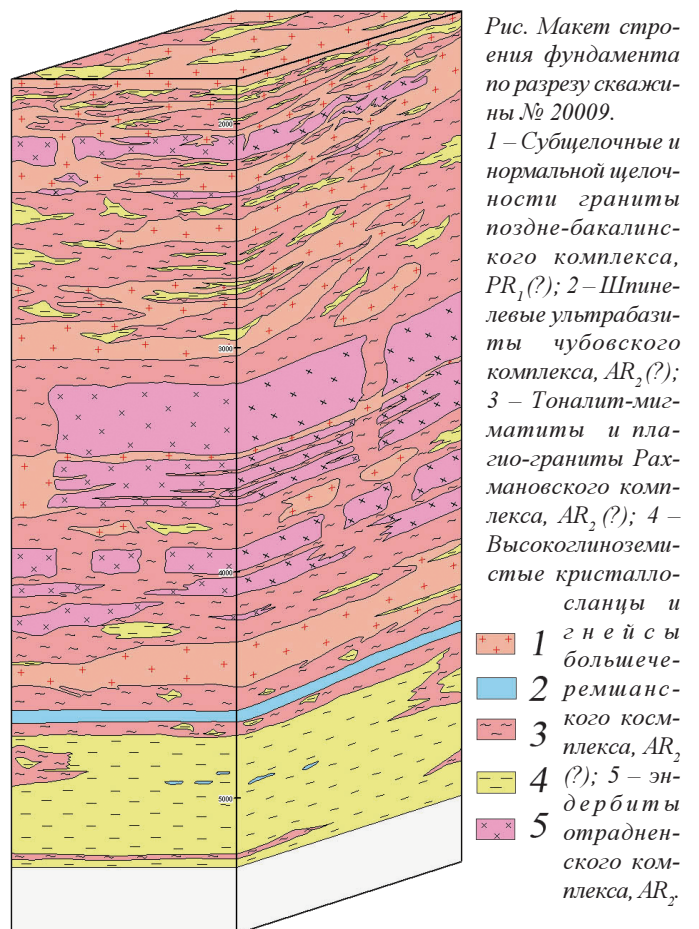


Рис. Макет строения фундамента по разрезу скважины № 20009.

1 – Субцелочные и нормальной щелочности граниты поздне-бакалинского комплекса, PR₁(?); 2 – Шпинелевые ультрабазиты чубовского комплекса, AR₂(?); 3 – Тоналит-мигматиты и плагио-граниты Рахмановского комплекса, AR₂(?); 4 – Высокоглиноземистые кристаллосланцы и гнейсы большечеремшанского комплекса, AR₂(?); 5 – эндербиты отградненского комплекса, AR₂.

кий комплекс), напротив, характеризуется достаточно изотропным строением, и ее средневзвешенный состав соответствует лейкоандезиту. Базиты в составе формации отмечаются спорадически (менее 1 % выборки химических анализов), что косвенно свидетельствует о континентальном типе и сравнительно кислом составе субстрата формации.

Высокоглиноземистые метаморфиты, объединенные в большечеремшанский комплекс, традиционно считаются парапорадами, слагающими одноименную серию архейского возраста. Для доказательств первичного эффузивно-осадочного генезиса данных пород используются косвенные петрографо-геохимические критерии и геологические сопоставления с близкими по составу архейскими толщами других регионов Русской плиты и Кольского полуострова. Установлено, что на территории Волго-Уральской области большечеремшанская серия вскрыта в 15 % скважин, достигших фундамента, при этом приблизительно в половине из них породный ряд серии представлен производными ультраметагенной и (или) диафторической переработки (Геология Татарстана, 2003).

Однако, приводимые доводы о стратифицированной структуре большечеремшанской серии равнозначны применимы и для отнесения высокоглиноземистых метаморфитов к классу нестратифицированных ультраметагенных формаций, со сравнительно изотропной структурой. Главное – высокоглиноземистые кристаллосланцы и гнейсы в разрезе скв. 20009 однозначно диагностируются не по трудно реставрируемому гипотетичному исходному субстрату, а по ныне наблюдаемому Силл ± Гр ± Би ± Корд парагенезису. Причем геологическая позиция этих пород в изученном разрезе фундамента в большей мере обусловлена тоналит-мигматитами рахмановского, чем эндербитами отраденского комплексов. На разных уровнях разреза и в разном объеме «рахмановские» тоналит-мигматиты насыщены скиалит-ксенолитами пород большечеремшанского комплекса. «Дезинтегрирующее» влияние тоналитового метатекта по отношению к высокоглиноземистым кристаллосланцам и гнейсам спадает только ниже глубинной отметки 4721 м, где, судя по петрографо-геохимическим выборкам пород, картируется относительно однородный интервал большечеремшанского комплекса. Тесная, но контрастная корреляция высокоглиноземистых кристаллосланцев с тоналит-мигматитами и необычный их состав позволяет предположить элементы рестирования в образовании пород. Альтернатива генезиса большечеремшанского комплекса – реститовой или первично эффузивно-осадочной требует специальных исследований.

Предлагаемая модель строения вскрытой части фундамента скв. 20009 иллюстрируется блок-диаграммой (Рис.). Наиболее точно по-интервальное распределение пород отбито по ребру блок-диаграммы; по плоскостям показана авторская принципиальная схема взаимоотношения пород.

Основным критерием расчленения разреза явилась геологическая позиция пород, установленная по керну скважины; дополнительными (коррелирующими) – результаты минералого-петрографического и петрохимического исследования керна и шлама. Информативность шлама в отношении формационного расчленения ультраметагенных образований оказалась малоэффективной, т.к. ее возможности ограничиваются выделением в разрезе скважины только таксономических единиц самого высокого ранга (отраденская-большечеремшанская серии) или пород резко контрастного генезиса.

При использовании как предлагаемого, так и ранее составленных разрезов для решения прикладных задач (металлогении, оценке нефтегазогенерационного потенциала фундамента), следует иметь в виду, что они являются только качественными моделями строения фундамента. Уровень надежности расчленения вскрытой метаморфической толщи напрямую зависит от представительности изученной керовой колонки в разрезе скважины и в данном случае характеризуется невысокими показателями. Проходка с керном в изучаемом 3,5 км интервале фундамента составила всего 372 м (10,7 %), при линейном выходе керна 186 м.

2. Краткая характеристика комплексов

Отраденский комплекс. В комплекс выделены эндербиты вскрытые в инт. разреза скважины 2053 – 2160, 2302 – 2334, 3165 – 3700 и 3888 – 4092 м (последний интервал не опробован). Судя по макроописанию керна, эти интервалы возможно интерпретировать как тела агматитов (мигматитовая брекчия), в которых глыбово-обломочная часть сложена эндербитами, а связующая масса представлена плагиогранитным метатектом рахмановского и микроклиновыми гранитами позднебакалинского комплексов. Соответственно, показанные на блок-диаграмме тела отраденского комплекса фиксируют преобладание в интервалах отмеченных агматитов обломочной эндербитовой части.

Класс формации	Тип метаморфизма*	Формационный тип	Комплекс	Набор пород; минеральный парагенезис	Аналогия комплекса в схеме Т.Н.Лапинской и др. (Доплат-форменные..., 1992)
Плутогенные		Гранитный	Позднебакалинский PR ₁ (?)	Субщелочные и нормальной щелочности граниты; Кв+Пл+КПШ+Би	Позднебакалинский комплекс
-II-		Гипербазитовый	Чубовский AR ₂ (?)	Шпинелевые перидотиты; РПи ± МПи ± Би ± Ол ± Шп ± Амф	Чубовский комплекс
Ультраметагенный	Мигматит-гнейсовый (фация В ₂)	Тоналит-гнейсовый	Рахмановский AR ₂ Sm-Nd-3017 ± 62 млн.лет	Тоналитмигматиты, анатектические плагиограниты Пл ± Кв ± Би ± Гр ± Корд.	Рахмановский комплекс
Нестратифицированный, реститовый	Андалузит-силлиманитовый (фация В ₃ → В ₂)	мигматит-гнейсово-сланцевый	Большечеремшанский AR ₂ (?)	Высокоглиноземистые кристаллические сланцы и гнейсы; Би ± Силл ± Корд ± Гр ± Кв ± КПШ ± Пл.	Большечеремшанская серия
Нестратифицированный; плутонометаморфический	Гранулитовый (фация В ₁)	Эндербитовый	Отраденский AR ₂ ; Sm-Nd 3109 ± 97 млн.лет**	Эндербиты; Пл ± Кв ± РПи ± МПи ± Би ± Амф	Отраденская серия

Табл. Схема расчленения ультраметаморфогенных и магматогенных пород в разрезе скв. 20009. * По Н.Л. Добрецову (Принципы..., 1981), ** Геология Татарстана (2003).

В разрезе скважины также установлены единичные немасштабные тела двупироксеновых кристаллических сланцев, залегающих в качестве скиалитов с расплывчатыми границами в эндробитах и ксенолитах среди темных мигматитов рахмановского комплекса.

Состав эндробитов определяется первичным Пл+ Кв+ Пи (в т.ч. Гип) и вторичным Би+ Амф (рог.обм.) + Хл минеральными парагенезисами. В кристаллосланцах Кв отсутствует, в эндробитах спорадически отмечается решетчатый микроклин. Микроструктура пород преимущественно мелкозернистая гранобластовая, реже аллотриоморфнозернистая с элементами катакластической, текстура-массивная и гнейсовидная.

Выборка химических анализов пород комплекса характеризуется достаточной однородностью как внутри, так и между интервалами развития эндробитов. Из 18 проанализированных образцов 1 по уровню кремнекислотности близок базитам, 2 – диоритам, остальные 15 – тоналиты.

Средний химический состав комплекса соответствует мелатоналиту. От сходных по содержанию SiO_2 и общей щелочности тоналитов рахмановского комплекса, эндробиты значительно отличаются повышенной калиевокостью и более низким кали-натровым отношением.

Позднеархейский возраст (3109 ± 97 млн. лет) комплекса установлен Sm-Nd методом и не противоречит геологической позиции эндробитов в данном сечении фундамента.

Большечеремшанский комплекс. Толща пород комплекса вскрыта с 4721 м глубины скважины и проходкой с керном прослежена до отм. 5302 м. Этот достаточно однородный интервал фундамента слагают тонкополосчатые мигматиты с меланосомой высокоглиноземистых кристаллических сланцев. Лейкосомы представлены крупнозернистыми, пегматоидного облика лейкогранитами, которые, судя по макроописанию керна, занимают не более 1/3 объема мигматита. В участках насыщения толщи лейкосомным материалом, тонкополосчатые мигматиты приобретают шлировидную облачную текстуру. Кристаллические сланцы в таких мелаобособлениях, за счет дезинтеграции гранитным метатектом диагностируются уже как высокоглиноземистые гнейсы.

Относительное возрастное положение рассматриваемых пород определяется по присутствию ксенолитов-скиалитов высокоглиноземистых кристаллических сланцев и гнейсов в плагиогранитном метатекте рахмановского комплекса (инт. 2952,8 – 2956,8 м; 4092,3 – 4095,8 м; 4540,4 – 4544,4 м; 4659 – 4662 м). Основными минеральными компонентами высокоглиноземистых кристаллических сланцев меланосомы являются Би (15 – 30 %), Силл (15 – 40 %), Корд (10 – 40 %), и Гр (0 – 20 %); высокоглиноземистых гнейсов- наряду с этими минералами, Кв (до 5 %), Пл (5 – 15 %) и КПШ (5 – 15 %). Они в сочетании образуют мелкозернистый, мелко-среднезернистый лепидогранобластовый агрегат. Породообразующие минералы частично, иногда до полных псевдоморфоз замещены фибролитом, мусковитом, хлоритом, рудным и (или) тонкочешуйчатыми агрегатами серицита, соссюрита и пинита. Для лейкогранитов лейкосомы характерен Кв-КПШ-Пл парагенезис, с резким преобладанием кварца над полевыми шпатами.

Химический состав пород комплекса отчетливо индивидуален среди субзохимичных между собой ультраметагенных образований других комплексов. По уровню крем-

некислотности в меланосоме мигматитов выделяются породные группы кристаллосланцев (48 – 52 % SiO_2) и гнейсов (58 – 62 % SiO_2). Статистический минимум распределения составов (20 ан.) приходится на 52 – 58 % SiO_2 , что в текстурном ряду мигматитов подчеркивается скачкообразным переходом от тонкополосчатых разностей к темным. Для кристаллосланцев, как и для гнейсов, характерны аномально повышенные глиноземистость (Al_2O_3 , 20 – 34 %), калиевокость (до 4,9 % K_2O) и общая щелочность (до 5,7 %) на фоне низких содержаний CaO (в ср. – 0,5 %) и MgO (в ср. – 2,9).

Химический состав лейкосомы мигматитов также существенно отличается как от вскрытых гранитных разностей в разрезе скважины, так и типичных, и гранитов в целом. Во-первых, по аномально высокому содержанию SiO_2 , от 77 до 85 %, во-вторых, по пониженному, но калиевому типу щелочности. С породами комплекса пространственно сопряжены эулизитоподобные породы, генезис и геологическая позиция которых не совсем ясны. В стратифицированной схеме расчленения фундамента линзам эулизитов придается реперный статус, привязывая их к контактовым зонам «большечеремшанских» и «отраденских» метаморфитов. Однако редкие фрагменты эулизитов (мелкие ксенолиты или шпирсы) фиксируются по всему разрезу вскрытой части фундамента, как среди эндробитов, так и плагио- и микроклиновых гранитов. Для эулизитов характерен контрастный минеральный парагенезис, выраженный Ди ± Гип ± Кв ± Mg ± Гр ± Би ± Амф. Типоморфным минералом является магнетит.

Позднеархейский возраст комплекса принимается условно, в основном, исходя из общегеологических соображений, без привлечения данных абсолютной геохронологии. В предложенной модели строения фундамента, имеющиеся по разрезу скважины данные абсолютного возраста пород весьма сложно точно привязать к конкретному формационному типу.

Приведенные вещественно-структурные особенности пород комплекса позволяют отнести их к нестратифицированному классу метаморфических формаций мигматит-гнейсового-сланцевого типа.

Индекс-минералом комплекса является силлиманит, фиксирующий высокотемпературную силлиманитовую зону гранулитовой фации метаморфизма.

В рахмановский комплекс объединены ультраметагенные тоналит-мигматиты и плагиограниты, характеризующиеся высокоглиноземистым минеральным парагенезисом. Они совместно с гранитами позднебакалинского комплекса, посредством субконформных инъекций пропитывают метаморфиты отраденского и большечеремшанского комплексов по всему разрезу скважины, и в свою очередь секутся «чубовскими» шпинелевыми ультрабазитами. Взаимоотношения мигматитов с гранитами позднебакалинского комплекса – инъекционно-последние со стороны последних.

В составе картируемых тел по структурно-вещественным признакам возможно выделение тонкополосчатых и темных разностей мигматитов, а также гомогенных плагиогранитов, взаимосвязанных между собой постепенными переходами (на блок-диаграмме показаны совместно).

Тонко-полосчатые мигматиты отмечаются в виде маломощных тел с расплывчатыми границами в интервалах насыщения темных мигматитов не переработанными ре-

ликтами субстрата. Меланосома тонкополосчатых мигматитов (90 % объема породы) представлена мелкозернистым, мелко-среднезернистым гранолепидобластовым агрегатом, состоящим из Би (10 – 20 %), Кв (10 – 20 %), незонального Пл (30 – 50 %), Гр (ед. 10 %) и, вероятно, ксеногенных Корд (0 – 5 %), Силл (0 – 2 %). Лейкообособления в этом типе мигматитов фиксируются как в виде тонких полос, так и в форме мелких линз, каплевидных и межгранулярных скоплений. Контакты с меланосомой – постепенные, без зальбандов, обогащенных темноцветными минералами. Усредненный состав лейкосомы: Кв – 43 %, Пл – 45 %, КПШ (микроклин) – ед., Би – 10 %, Гр – 2 %, Корд. – ед.

Теневые мигматиты в составе рахмановского комплекса являются главенствующими. В них резко преобладает лейкосомный плагиогранитный метатект (70 – 80 %), в котором все остальные метаморфогенные образования (высокоглиноземистые и двупироксеновые кристаллосланцы, высокоглиноземистые плагиогнейсы, эндербиты) погружены в виде отдельных разновеликих тел, линз и включений. По особенностям обособления лейкосомы здесь выделяются небулитовые мигматиты, в которых плагиогранитный метатект пропитывает субстратный материал, и последний, обычно, фиксируется только в виде рассеянных реститокристов или их сростков, и шпировидные мигматиты, еще сохранившие теневые скиалиты.

Гомогенные плагиограниты фиксируются в виде немасштабных лейкосомных обособлений, а также однородных интервалов, практически лишенных субстратных включений. По структурно-петрографическим признакам гомогенные плагиограниты близки метатекту теневых мигматитов, незначительно отличаясь от них пониженными содержаниями Гр и Би.

Химический состав выделяемого комплекса охарактеризован 36 силикатными анализами. По содержанию SiO_2 , общей и типу щелочности, выборка анализов комплекса распадается на 2 компактные группы – тоналиты и плагиограниты, что косвенно подтверждает выделение в составе формации лейкосомной и меланосомной составляющих. Эволюционное изменение составов от тоналитов к лейкосомным плагиогранитам происходит плавно, упорядоченно в гомодромном направлении, без видимых корреляционных переломов по всем петрогенным окислам. Петрохимических, а также петрографических признаков перераспределения вещества в рассматриваемых породах за счет калиевого метасоматоза не фиксируется.

В нижней части вскрытого разреза скважины, с глубины 4721 м явно заметно замещение рахмановской формации большечеремшанской. Смена происходит за счет насыщения тоналит-мигматитов рахмановского комплекса скиалитами высокоглиноземистых кристаллических сланцев и гнейсов большечеремшанского комплекса. Необычный химический (высокощелочные калиевые андезиты) и минеральный (Гр ± Сил ± Корд ± Би ± Кв ± Пл ± КПШ) состав «большечеремшанских» метаморфитов очень контрастно соотносится с составом «рахмановских» тоналит-мигматитов, и является одним из критериев реститовой (кинцигитовой) природы пород большечеремшанского комплекса.

Чубовский комплекс. Комплекс выделяется в объеме шпинельсодержащих перидотитов, образующих рвущие неясной морфологии тела в тоналит-мигматитах рахмановского и высокоглиноземистых кристаллосланцах боль-

щечеремшанского комплекса. Основное тело или серия тел ультрабазитов фиксируется в инт. глубин 4613 – 4659 м. Условно в состав комплекса включены диабазы, вероятно, слагающие дайку в инт. 4153 – 4155 м.

Состав ультрабазитов определяется следующими минеральными компонентами: РПи (8 – 35 %), МПи (5 – 30 %), Би (5 – 15 %), Руд (ед. – 60%), Амф (0 – 10 %), Шп (0 – 5 %), Серп (0 – 30 %). Микроструктура пород гипидиоморфнозернистая, текстура массивная.

Химический состав пород комплекса существенно не отличается от петротипов ультрабазитов платформ и щитов.

В предложенной схеме строения фундамента ультрабазиты занимают геологическую позицию между позднерехейскими тоналит-мигматитами рахмановского и гранитами позднебакалинского комплексов. Генезис ультрабазитов объясняется с помощью механизма диапиризма мантийных магм в основание и среднюю часть протокрысы фундамента. В результате теплопереноса ранее регионально метаморфизованные гранулитовые толщи, в связи с поступлением избыточного тепла, вступили в новый этап корового гранитообразования, в котором уже доминировали анатектит-интрузивные процессы. В вскрытой части разреза фундамента по скв. 20009 производным этого процесса вероятно соответствуют граниты позднебакалинского комплекса, а наблюдаемые ультрабазиты являются интрузивными сателлитами верхнемантийного купола.

Позднебакалинский комплекс. В комплекс объединены субщелочные и нормальной щелочности граниты, повсеместно развитые в разрезе скважины в интервале глубин 1870 – 4511 м. В вскрытой части фундамента они отмечаются в виде разновеликих инъекций и жил, а также слагают отчетливо картируемые гомогенные пластины (инт. 1870 – 1927, 2204 – 2302, 2434 – 2535, 2919 – 3042, 4305 – 4511 м) в метаморфитах отрадненского, большечеремшанского и рахмановского комплексов. Взаимоотношений гранитов с ультрабазитами не установлены.

Минеральный состав гранитов определяется Пл, Кв, КПШ, (решетчатый микроклин) и Би; вторичные минералы представлены хлоритом, мусковитом, ксеногенные-гранатом, кордиеритом и силлиманитом. Структура гранитов крупнозернистая, гип и аллотриоморфнозернистая, текстура преимущественно массивная.

Химический состав пород комплекса охарактеризован 24 силикатными анализами. Большая часть из них (до глубины 3042 м) соответствует субщелочным гранитам, меньшая (пластина 4305 – 4511 м) – гранитам, но при сохранении калиевого типа щелочности. От плагиогранитов рахмановского комплекса, помимо общей и типа щелочности, рассматриваемые породы отличаются пониженными кальциевостью и магниальностью.

Возраст формирования комплекса условно принимается как раннепротерозойский. Формационная обособленность гранитов в ряду выявленных метаморфитов фундамента подчеркивается петрографо-геохимическими особенностями, в частности, интрузивными структурами пород, содержанием микроклина и главное, повышенной калиевой щелочностью.

Граниты позднебакалинского комплекса фиксируют новый – магматогенный этап гранитизации протокрысы, оторванной по времени от позднерехейских ультраметаморфических комплексов тоналит-мигматитов и эндербитов.

3. Петрогенетическая модель фундамента Южно-Татарского свода

Накопившийся богатейший геолого-геофизический материал по геологии фундамента явственно указывает на то, что геологические предпосылки локализации нефтяных месторождений в осадочном чехле в том числе определены гетерогенным строением фундамента. На основе научно-практического анализа результатов обширных материалов нефтеразведочных работ, параметрического и сверхглубокого бурения установлено, что земная кора в участке Южно-Татарского купола характеризуется широким спектром проявления метаморфических и магматических докембрийских формаций. Это эндробиты СВК основания (отраденский комплекс), формация высокоглиноземистых ультраметаморфитов (большечеремшанский комплекс), тоналит-мигматиты СВК гранито-гнейсовых куполов и завершающие консолидацию фундамента региона – граниты (позднебакалинский комплекс) нормального и субщелочного ряда. Пестрый ряд отмеченных формаций региона дополняется габбро-анортозитами туймазинского и гипербазитами чубовского комплексов. В осадочном чехле над данным участком фундамента локализовано крупнейшее Ромашкинское месторождение нефти.

Северо-Татарский свод, напротив, представляет из себя антиклинальный выступ архейского гранулитового субстрата (эндробиты, двупироксеновые и амфиболовые кристаллические сланцы отраденского комплекса). Более поздние формации, ведущие к образованию гранито-гнейсовых куполов, в данном участке практически не проявились. Осадочный чехол над данной структурой практически «стерилен» в отношении нефтегазоносности, несмотря на то, что и в нем присутствуют нефтегазоматеринские толщи и структурные ловушки, а сами осадочные породы обладают всеми необходимыми свойствами для аккумуляции УВ.

Уместно привести мнение Р.Х. Муслимова – профессора КГУ, геолога-нефтяника с огромным производственным стажем, одного из первооткрывателей нефтяных месторождений Татарстана: «Изучая геологическое строение фундамента, мы облегчаем поиски нефти в вышележащих отложениях. Можно сказать, что познание фундамента – ключ к поискам нефти в осадочном чехле» (Потенциал..., 2003).

Развивая исследования в этом направлении, неизбежно придется столкнуться с проблемой нефтегенерационной роли фундамента и глубинных горизонтов земной коры в целом. Независимым геологическим подтверждением парагенетической связи глубинных процессов тепломассопереноса с нефтеносностью осадочного чехла служит отмеченная выше региональная закономерность размещения месторождений нефти в вышележащих осадочных палеозойских толщах данного участка Волго-Уральской антеклизы.

Нефтеносный район Татарстана приурочен к блоку фундамента с развитой сиалической корой, в пределах которого периодически происходило гранитообразование подготовленного гранулитогнейсового субстрата. В результате возник полихронный плутоно-мигматитовый массив (Южно-Татарский гранито-гнейсовый купол), т.е. локальный ареал неоднократного проявления процессов анатексиса и палингенеза. В этом аспекте любое концентрированное (узловое) и многократное, а не рассеянное, совмещение разновременных гетерогенных магматических и ультраметаморфических формаций можно считать реальным

выражением длительно функционирующей стационарной энергостокковой системы (Попов, 1982).

Представления о механизме зарождения и функционировании энергостокковых систем рассмотрены в гипотетических моделях Е.В. Артюшкова (1979), Г.Л. Поспелова (1973), Н.Л. Добрецова (1980) и др., в частности, для обоснования генезиса постархейских магматогенных структур (полихронных плутонов). По этой концепции главным и эффективным источником тепло- и массопереноса служат астенолитовые базитовые диапиры, которые, являясь мантийными корнями энергостокковых систем, питают процессы корового гранитообразования. Главным тезисом данной модели является то, что единожды возникшая тепловая и структурная аномалия, созданная подъемом базит-гипербазитовых астенолитов, в дальнейшем служит благоприятной средой для повторного и многократного возобновления процессов массотеплопередачи, именно в данном участке литосферы, чем на новом месте. По принципу «экономии энергии» в коре возникают относительно устойчивые в пространстве и времени структуры, характеризующиеся повышенным расходом тепловой энергии, обеспечивающей процессы магмообразования, мобилизацию и транспортировку флюидопотоков. Очевидно, что астенолитовые поднятия определяют постархейский структурный план региона и оказывают благоприятное влияние на реализацию интенсивно направленного стока энергии в вышележащие горизонты земной коры. С приведенных позиций Южно-Татарский гранито-гнейсовый купол, пространственно контролирующий нефтеносный район Татарстан, находится на гребне астенолитового диапира, в фокусе энергостокковой системы.

Реальные механизмы протекающих в мантии и коре процессов – область гипотез и догадок. Авторы статьи осознают множество критических замечаний в применении изложенной концепции для обоснования нефтегенерирующей роли фундамента. Однако, изучение фундамента на предмет его нефтеносности требует нестандартного и нетрадиционного подхода, для чего необходимо развивать альтернативные теоретические представления о происхождении и миграции нефти в глубинных горизонтах фундамента. Одной из таких «рабочих» гипотез может стать модель энергостокковой системы как основной генерирующей структуры мантийно-корового тепломассопереноса, контролирующей размещение нефтеносных районов.

Литература

- Артюшков Е.В., Шлезингер А.Е., Яншин А.Л. Основные типы и механизмы образования структур на литосферных плитах. Континентальные платформы. *Бюл. МОИП. Геол.* т. 54. вып. 2. 1979. 8-30.
- Геология Татарстана (стратиграфия и тектоника). Под ред. Б.В. Бурова. М.: Геос. 2003.
- Добрецов Н.Л. Введение в глобальную петрологию. Новосибирск. Наука. 1980.
- Добрецов Н.Л. Принципы выделения и классификации метаморфических формаций и задачи формационных исследований. *Тр. Ин-та Геол. и Геоф.* Вып. 488. Новосибирск. Наука. 1981. 6-19.
- Доплатформенные комплексы нефтегазоносных территорий СССР. Под ред. В.С. Князева, Т.А. Лапинской. М. Недра. 1992.
- Муслимов Р.Х. Потенциал фундамента нефтегазоносных бассейнов – резерв пополнения ресурсов углеводородного сырья в XXI веке. *Георесурсы.* 2003. 2-5.
- Попов Н.В., Добрецов Г.Л. Петрология полихронных плутонов. Новосибирск. Наука. 1982.
- Поспелов Г.Л. О месте магматизма в энергостокковых геодинамических системах. *Тр. Ин-та Геологии и Геофизики СО АН СССР.* Вып. 213. Новосибирск. Наука. 1973. 290-308.