

## **СИСТЕМНОЕ ИЗУЧЕНИЕ (ОТ ЧАСТНОГО К ОБЩЕМУ) РОЛИ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ ПАРЫ ОСТРОВНАЯ ДУГА – ЖЕЛОБ В ФОРМИРОВАНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ И РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Р.М. Юркова, Б.И. Воронин  
ИПНГ РАН, Москва, [bivrrnyrzb@mtu-net.ru](mailto:bivrrnyrzb@mtu-net.ru)

Детально, от микро- к макроисследованиям вещества и тектонической структуры, оценена роль геодинамической пары островная дуга – желоб в газонефтеобразовании и рудообразовании. Объектами детального изучения послужили структурно-формационные комплексы мезо-кайнозойских дуг северо-западной активной континентальной окраины Тихого океана: о-в Сахалин, п-ов Камчатка, Корякский хребет, о-в Карагинский, хребет Ширшова в Беринговом море.

Выбор объектов обусловлен тем, что геодинамические связи здесь ещё не затухают более поздней геологической историей, как на платформах и в складчатых областях континентов, и подлежат достоверной расшифровке. Установлено, что нефтегазоносные комплексы с промышленными месторождениями нефти и газа, так же как и диапировые внедрения офиолитов, приурочены к преддуговой зоне примитивной палеодуги (Северный Сахалин). Залежи нефти и газа сосредоточены в осадочных комплексах, сформированных в позднепалеогеновых-неогеновых присдвиговых прогибах в условиях значительной структурной перестройки предостроводужной палеозоны в результате закрытия (замыкания) желоба. Нефтегазоносный бассейн примыкает к офиолитовой сuture (палеодиапиру). Газонефтеобразование обусловлено подъемом крупного диапира ультрабазитов дунит-гарцбургитового состава в области перехода примитивная островная дуга – желоб над зоной Заварицкого – Беньюффа [Юркова, Воронин, 2006 г.]. Детальное комплексное изучение ультрабазитов показало, что они были серпентинизированы в мантии с образованием метана на глубине 40–50 км [Юркова, 2002 г.]. На глубине 40–50 км наблюдается резкое выполаживание зоны Заварицкого-Беньюффа, трассируемой очагами землетрясений [Буалло, 1985 г.]. В этой области проявлены силы растяжения и скольжения и тем самым предопределен срыв верхних частей литосферной мантии с подъемом диапира флюидонасыщенных пластичных серпентинитов, как это установлено для Марианской островной дуги [Маекава, 2001 г.]. Серпентиниты экранировали углеводородные флюиды от рассеивания, создавая природную автоклавную ситуацию. Флюидное сверхдавление обеспечило подъем диапира, гидроразрыв перекрывающих слоев, а также преобразование углеводородов, а именно образование гомологов метана:

этана, пропана, бутана, пентана, гексана и др. по реакции типа  $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + \text{H}_2$ . Эти углеводороды, взаимодействуя при каталитической активности тонкодисперсных серпентинов и железо-никелевых соединений (тэнит, пентландит, магнетиты), в условиях повышенных температур ( $T > 350$  °C) формировали все групповые компоненты нефти по технологии, предложенной К.Г. Ионе [2001 г.].

Высокая сейсмическая подвижность преостроводужных палеозон способствовала нарушению целостности серпентинитовых слоев и высокой аккумуляции флюидов в очаговых зонах землетрясений, их концентрации в сжатом виде, приводящей к высоким поровым давлениям и, как следствие, подъему углеводородных экструзий и интрузий и миграции углеводородов по сдвиговым разломам в осадочные ловушки присдвигового неогенового прогиба в поздние этапы становления офиолитов (для Сахалина в плиоцене). По расчетам, приводимым А.Н. Дмитриевским и И.А. Володиным [2006 г.], пробегающие раз в сутки по сдвиговому разлому волновые (солитоновые) энергетические импульсы формируют кумулятивный эффект повышенной энергетике, который приводит к описанным физико-химическим преобразованиям и обеспечивает миграцию флюидов. Со стадией мантийной серпентинизации при воздействии восстановительных флюидов связано образование в ультрабазитах сплавов с платиноидами составов Fe–Ru–Os–Ir; Ni–Ru–Os–Ir; Pt–Cu–Ni–Fe [Дистлер, Крячко, Лапутина, 1986 г.]. Восстановительные флюиды создали условия для формирования золоторудной минерализации в родингитах на контакте с серпентинитами офиолитового диапира. С излияниями лав высокоглиноземистых базальтов развитой дуги связано образование железомарганцевых рудных скоплений, в то время как вулканизм спилит-кератофировой серии примитивной дуги обусловил формирование Fe–Cu сульфидных руд.

Позднеархейская островная дуга (2,88–2,83 млрд лет) с супрасубдукционным офиолитовым комплексом расположена в Хизоварской структуре Северо-Карельского зеленокаменного пояса [Бибикова, 2003 г.]. Островные и троговые комплексы с коллизией в интервале 2730–2710 млн лет известны в Центральном Беломорском зеленокаменном поясе [Бибикова, Клайсон, Богданова, 2005 г.]. С островодужными и троговыми структурами зеленокаменных поясов связаны золото-медь-молибден-платиноидные минерализации [Кожевников, 2007 г.]. Показано, что взрывоподобный выброс глубинных восстановительных флюидов при подъеме хрупко-пластического глубинного диапира обеспечил в архее и палеопротерозое образование высокобарических метасоматитов

[Терехов, 2005 г.]. В режиме быстрого высокотемпературного сгорания восстановительных газов, что характерно для архейской истории Земли, происходило формирование дисперсных шунгита и графита. Плотные флюидные потоки, преимущественно кремнеземистые, на заключительной стадии флюидодвижения способствовали выносу дисперсных частиц шунгита в субповерхностные слои литосферы, где образовались кремнисто-углеродистые сланцы. Рифейские островные дуги выражены в Центрально-Азиатском складчатом поясе. В венде – раннем палеозое островные дуги существовали вблизи южной границы Сибирского региона [Зорин, Складов, Беличенко, 2007 г.]. В фанерозое на Среднем и Северном Урале в конце ордовика сформировалась Тагильская островная дуга. В тыловой части дуги прошло становление зональных платиноносных массивов [Самыгин, 2006 г.]. На Южном Урале развита известная девонская Магнитогорская островная дуга с контрастным риолит-базальтовым и толеит-бонинитовым вулканическими комплексами. С заложением дуги связано формирование особого типа офиолитов при подъеме астеносферного диапира в условиях растяжения перед островной дугой [Пучков, Косарев, Серавин, 2005 г.]. На Полярном Урале известна девонская Войкарская островная дуга [Самыгин, 2006 г.]. Обстановки и комплексы примитивной и развитой (кембрий) островных дуг выявлены на Горном Алтае и в Монголии [Симонов, 2006 г.]. С палеоостроводужными областями Урала связаны крупные месторождения железа, золота, меди и редких металлов [Шашорин, 2005 г.].

Таким образом, роль геодинамической пары островная дуга – желоб в формировании углеводородных и рудных месторождений прослеживается в истории Земли начиная с позднеархейского времени, охватывая протерозойский, рифейский, палеозойский, мезозойский и кайнозойский этапы развития земной коры. Формирование этой геодинамической пары обусловлено активными процессами взаимодействия блоков с океаническим и континентальными типами земной коры и мантии в зоне Заварицкого – Беньоффа, которая рассматривается как область высоких напряжений, преобразования мантийной энергии и вещества, как система глобальных пронцаемых зон, по которым поднимаются флюиды и мантийное вещество. Преобладающими сейсмогенными движениями в литосфере островных склонов желобов являются субвертикальные восходящие перемещения масс вещества и флюидов по крутым разрывам, простирающимся вдоль островных дуг [Балакина, 2005 г.].