

Тихоокеанском кольце, около 13 % – в Атлантическом океане, 1 % – в Индийском океане, остальные вулканы расположены на континентах.

Таким образом, современное расположение действующих вулканов контролируется конвергентными и дивергентными границами литосферных плит, а также «горячими точками», или «плюмами».

Литература:

1. Короновский Н.В. Общая геология. - М.: Университет. Книжный дом, 2006.
2. Макдональд Г.А. Вулканы. - Пер. с англ. - М.: Мир, 1975.
3. Стафеев К.Г. Жизнь вулкана. - М.: Просвещение, 1982.
4. Уеда С., Новый взгляд на Землю. - Пер. с англ. - М.: Мир, 1980.
5. wikipedia.org
6. <http://www.krugosvet.ru/articles/20/1002064/1002064a1.htm>

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ, ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ В ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЯХ

Ласовский Павел Викторович, Стариков Николай Николаевич (1),

Устинова Ирина Георгиевна (2)

(1) *Геолого-географический ф-т ТГУ, Томск, ustinova@ggf.tsu.ru*

(2) *Механико-математический факультет, ТГУ*

Фундамент Западно-Сибирской плиты (ЗСП) представляет собой гетерогенную сложно построенную систему, где более древние архейские, протерозойские комплексы дополняются всё более молодыми – палеозойскими и раннемезозойскими. Палеогеодинамический анализ особенностей формирования разновозрастных комплексов фундамента даёт возможность реконструировать последовательность становления разновозрастных орогенных систем, участвующих в строении плиты, уточнить их генетическую принадлежность, особенности проявления в геофизических полях. Зональное распределение нефтегазоносных песчаников юры и мела тесным образом связано с геологическим, геолого-тектоническим, морфологическим строением более древних образований. Состав песчаных коллекторов и характер вторичных преобразований в нефтегазонасыщенных осадках чехла во многом определяется вещественным составом и зональностью тектонического строения пород фундамента.

В фундаменте плиты выделяются три крупных блока дорифейских образований: Верхнекетский, Надояхский, Уватский. В дорифейском комплексе предположительно преобладают карелиды [2]. Дорифейские блоки являются

фрагментами древних кратонов, обособившихся в результате заложения системы рифтов в раннем рифее. Рифейский тафрогенный режим осадконакопления завершился формированием коллизионных орогенов в центральной части бассейна и аккреционных орогенов в западной части плиты. Коллизионный характер орогенза в центральной части плиты подтверждается субцентрального расположением байкалид, протягивающихся по территории плиты из района Тимано-Печёрской области до её южного обрамления. Рифейские слюдяные сланцы, гнейсы, гранито-гнейсы вскрыты скважинами на северо-западе и на западной периферии плиты.

Связь нефтегазоносности с системами рифтов, корреляция нефтегазового потенциала молодых рифтовых структур с их заложением внутри или унаследовано по отношению к более древним рифт-авлакогенам, установлена практически для всех нефтегазовых бассейнов [1]. Основание рифт-авлакогенов рифеид зачастую представлено раннеархейскими комплексами [1] (вскрыты под осадками рифея на глубине до 4 км, Ново-Елховская и др. скважины). Мощность рифейских образований в авлакогенах значительна, на отдельных участках достигает 10–11 (до 14–16) км. Отложения в рифт-авлакогенах подверглись предпалеозойской складчатости, зеленосланцевому метаморфизму, формирование комплекса завершилось гранитоидным магматизмом – в процессе формирования орогена в позднем венде [2]. Особенностью зонального распределения нефтегазовых отложений (в перекрывающих отложениях) является их пространственная приуроченность к древним рифейским бассейнам.

Синклинии фундамента Приуральской зоны соответствуют древним рифейским депрессиям (Талицкий, Шеркалинский, Тагильский). В Иртышском прогибе и Вагай-Ишимской впадине на юге плиты рифейские комплексы также значительно погружены. Рифейские отложения выявляются на глубине до 8–9 км. Мощность рифейских отложений порой значительна и составляет 2–8 км. Наиболее продуктивные области в чехле ЗСП увязываются как с зонами повышенных мощностей рифейских отложений, так и зонами высоких градиентов прогибания в краевых частях рифейских впадин.

В пределах Центрально-Западно-Сибирской складчатой зоны, простирающейся от южного обрамления плиты до Карского моря, глубины погружения рифейских отложений изменяются от 2 до 22 км [2], преобладающее простирание структур в пределах центральной зоны – северо-западное. Крупные депрессии рифейского комплекса в плане соответствуют инверсионным антиклинориям (Пыль-Караминский, Нижневартовский, Верхневасюганский), а приподнятые зоны рифеид отвечают прогибам (Айгольский, Верхнетолькинский и др.). Выявляется ряд унаследованных антиклинориев. В ядрах этих антиклинориев рифейские отложения выходят на поверхность фундамента

(Нурминский, Сургут-Пурпейский и др.). Наличие глубокой центральной депрессии, осложнённой двумя обрамляющими зонами поднятий, позволяет предположить их формирование в условиях внутриплитного растяжения.

Система рифтов-авлакогенов рифейского возраста центральной части ЗСП субмеридионального простирания образует тройное сочленение с системой рифтов, развивавшихся в восточном обрамлении Уват-Хантымансийского срединного массива и в пределах Урало-Казахского прогиба.

Слюдяные сланцы рифея вскрыты в приосевой части Нурминского антиклинория, наличие рифейских отложений предполагается в ядрах Приуральских антиклинориев: Гортском, Полуйском [1]. В пределах Уват-Хантымансийского срединного массива рифейский комплекс вскрыт на Красноленинском, Ляминском, Ныдовском выступах [2], которые представляют собой гранитизированные присводовые части антиклинорных зон байкальских орогенов. Кремнисто-слюдистые, хлоритовые, кварцево-графитовые сланцы, амфиболиты, вскрытые на Красноленинском выступе, представлены осадками зеленокаменной и амфиболитовой и др. фаций, образование которых вероятно связано с посткарельской гранитизацией.

Рифейские авлакогены, формировавшиеся как внутриплитные депрессии, обычно состоят из множества мелких трогов, объединяющихся в достаточно протяжённый пояс. Наиболее молодые рифейские образования развиты в выступах Приенисейской зоны. Отложения представлены хлорит-биотитовыми, слюдисто-кварцевыми, кварцево-серицитовыми сланцами, вскрыты глубоким бурением на Косьминской, Костровской, Щучинской, Ермаковской и др. площадях. Фациальный состав осадков позволяет предположить их формирование в условиях пассивной континентальной окраины – существенно в пределах «краевых депрессий пассивной континентальной окраины» [2]. Отложения рифея юго-восточной периферии плиты претерпели последующие изменения в условиях раннекембрийского и кембрий-ордовикского орогенеза, наложенных деструктивно на рифей-вендские комплексы.

Палеорельеф предъюрской поверхности ЗСП характеризуется многочисленностью положительных морфоструктур (выступов, поднятий, гряд, валов), обусловленных процессами коллизии вулканических дуг, террейнов, фрагментов «океанической коры», зажатых между палеоконтинентами (устойчивыми массивами) Сибири и Казахстана, нарастившими с юга древние комплексы ЗСП. Постколлизионный рифтогенез в триасовое время на территории юго-востока ЗСП проявился в пределах Колтогорского, Аганского, Усть-Тымского, Чузикского рифтов. Эти рифты пересекают палеозойские плитотектонические элементы (Межовский, Усть-Тымский микроконтиненты – типа террейнов по С.В. Аплонову), палеоостроводужные системы (Нижневартовскую, Колпашевскую, Кемеровскую) [5]. Рисунок зон

максимального нефтегазонакопления в южном обрамлении плиты имеет облик трёхзональной заливообразной формы, тесным образом связанной с осадками пассивной континентальной окраины среднепалеозойского возраста.

Анализ особенностей пространственного распространения разновозрастных комплексов фундамента показывает, что отложения верхнего палеозоя и триаса сосредоточены преимущественно в западных, центральных и южных районах плиты, присутствуют в основном во впадинах фундамента. Мощность их увеличивается в центральной части плиты. Значительное увеличение мощности отложений перми, карбона наблюдается во впадинах по периферии Казахстанской плиты, выявляется в восточных и северных районах плиты (от 1–2 до 4–6 км). Увеличение мощностей этих отложений обнаружено в Колтогорско-Уренгойском прогибе (в его северной половине). В юго-восточных районах плиты наблюдаются повышенные мощности осадков среднего и верхнего девона с максимальными приращениями величин мощностей в восточных и крайних северных территориях – Касской, Баихинской, Маковской и Усть-Енисейской впадинах. На восточной периферии мощность осадков в прогибах увеличена также за счёт вулканогенно-осадочных отложений ордовика, силура и кембрия. В магнитном поле ЗСП по причине немагнитности пород чехла, контрастно проявляются структуры и породы фундамента. Центральная, западная и восточная тектонические зоны, формировавшиеся в разных условиях, имеющие различия в структуре вертикального разреза отличаются по структуре магнитного поля (аэромагнитная съёмка масштаба 1:500000). В западной части это овальной формы северо-восточного простирания аномалии, в центральной – субмеридионального, узкие линейные, в восточной – северо-западного простирания, широкие, линейного облика аномалии.

Углеводородонакопление на всех нефтегазоносных территориях справедливо связывается с бассейнами устойчивого прогибания [3]. К таковым на территории Западно-Сибирской плиты следует отнести её центральную, северную и северо-восточную части. Юго-восточная периферия плиты также характеризуется режимом длительного и устойчивого прогибания, но для её территорий характерен переменный знак движений и большая тектоническая активность. Менее перспективны для нефтегазообразования Киселёвская, Тегульдетская впадины, Касский прогиб – обладающие колоссальной мощностью осадочных комплексов, но характеризуются активной тектоникой.

По особенностям строения осадочного чехла плиты выделяется её внешний пояс и внутренняя область устойчивого прогибания, охватывающая центральную и северную части. Характерно довольно резкое разграничение плиты на западную и восточную – по региональному Уренгойско-Колтогорскому разлому. Западная половина плиты была областью устойчивого

прогибания с мелового периода, восточная – характеризуется интенсивным прогибанием уже в юре. Таким образом, в геолого-тектоническом развитии Западно-Сибирской плиты наблюдается определённая закономерность в последовательности движений, проявляющаяся в смене направлений прогибания с преимущественно восточного – в кембрии, ордовике, на западное – в ордовике, силуре, раннем девоне и субцентральное – в девоне, карбоне [5]. Трёхзональность в последовательности активизационных процессов выявляется и для карбон-пермских, пермско-триасово-юрских и меловых отложений [5]. Максимальное нефтегазонакопление отмечается в центральной части плиты, которая до настоящего времени характеризуется интенсивным тепловым потоком и перераспределением глубинных флюидов. Трёхзональность, являющаяся следствием влияния на формирование геолого-тектонических комплексов центробежных сил, наиболее контрастно проявляется в строении (сочетании) систем рифтов, как древних (рифейских рифт-авлакогенов) так и сравнительно молодых (пермско-триасовых), в наложенных впадинах выявляется в трёхзональном сочетании макрокомпонентов и в сегментах мезоуровня, выявляется в сочетании наиболее контрастно проявляющихся в желобах систем тектонических трещин (рис. 1). Статистическая параметризация моделей разноуровневых систем показывает контрастное проявление этих особенностей в типе функции автокорреляции [4].

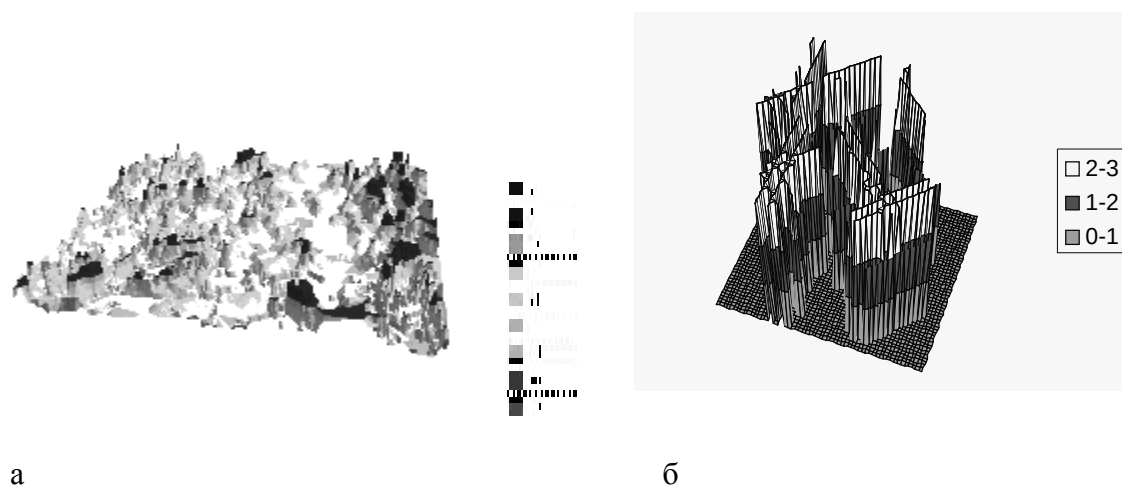


Рис. 1. Модель магнитного поля (а) и тектонической трещиноватости по поверхности верхнеюрских отложений в пределах пострифтовых впадин (б). Интенсивность магнитных аномалий в миллиэрстедах.

В цифровой пространственной модели магнитного поля юго-востока территории плиты (рис. 1) устанавливаются рифтовые структуры (Колтогорско-Уренгойский, Усть-Тымский, Чузикский), отмечаются положительными аномалиями. Облик магнитного поля в пределах плиты изменчив. Интенсивность аномалий магнитного поля увеличивается при сокращении

мощности отложений чехла, зависит от состава близповерхностных (к поверхности палеозойского фундамента) отложений.

Литература:

1. Дружинин В.С., Каретин Ю.С., Чурсин А.В. Современные геолого-геофизические данные о строении системы авлакогенов рифея Предуралья и Центральных зон Урала // Осадочные бассейны Урала и прилегающих регионов: закономерности строения и минерогенеза. Екатеринбург: Изд-во ИГиГ УрО РАН, 2000. С. 152–159.
2. В.С. Сурков. Мегакомплексы и глубинная структура земной коры Западно-Сибирской плиты. М.: Недра, 1986. 149 с.
3. Сурков В.С., Смирнов Л.В., Казаков А.М., Крамник В.Н. Раннетриасовый рифтогенез и особенности формирования нефтегазоносных комплексов Западно-Сибирского бассейна // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и северо-востока России. Томск: ГалаПресс, 2000. С. 114–116.
4. Устинова В.Н., Устинова И.Г. Некоторые особенности строения фундамента Западно-Сибирской плиты в связи с нефтегазоносностью // Вестник ТГУ. № 3 (II). 2003. С. 371–373
5. Устинова В.Н. Геодинамические обстановки формирования разновозрастных комплексов фундамента Западно-Сибирской плиты // Деп. ВИНТИ. 2001. № 2343-В2001. 30 с.

ТРЁХМЕРНАЯ МОДЕЛЬ 4-Й РУДНОЙ ЗАЛЕЖИ БЕЛОУСОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (РУДНЫЙ АЛТАЙ)

Лотфи Бахш Али

Геологический факультет, МГУ, lotfibakhsh57@yahoo.com

Березовско-Белоусовское рудное поле протягивается в средней части Прииртышского района узкой (2-4 км) полосой северо-западного простирания на расстояние до 45 км. В его пределах расположены Березовское, Ново-Березовское, Иртышское, Белоусовское, Прогнозное и Карьерное колчеданно-полиметаллические месторождения и около 30 рудопоявлений. В целом оно характеризуется уникально высокой концентрацией полиметаллического оруднения. Березовское и Белоусовское месторождения известны с XVIII века, другие открыты в 50-60-е годы XX столетия.

Белоусовское колчеданно-полиметаллическое месторождение находится на юго-востоке Березовско-Белоусовского рудного поля. Рудные тела месторождения залегают в рассланцованных туфогенно-осадочных отложениях эмса - верхнего девона с участием субвулканических тел риолитового и реже базитового состава, рассеченных дайками и малыми телами плагиогранит-