

## СООТНОШЕНИЕ РАННЕМЕЗОЗОЙСКИХ РИФТОВЫХ СТРУКТУР СИБИРИ, СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ И АВСТРАЛИИ С ДИСЛОКАЦИЯМИ СКЛАДЧАТОГО ФУНДАМЕНТА И ЧЕХЛА

В. С. Бочкарев, А. М. Брехунцов, Н. П. Дещеня  
(ОАО "СибНАЦ")

Три геодинамических типа сходных рифтовых структур или первичных грабенов сформировались на континентах Евразии, Северной Америки и Австралии в триас-юрское, местами пермо-триасовое время в близких геотектонических условиях, поэтому полезно подвергнуть их сравнительному анализу на современном этапе исследований, когда изученность подстилающих и перекрывающих эти рифты образований значительно возросла, а понятийная база расширилась. Сравнительный анализ раннемезозойских рифтов, проведенный в прежние годы, ограничивался самой общей стороной дела и позволял эти структуры считать промежуточным или переходным типом [1], предчехольным [3] или тафрогенным [6], что само по себе почти ни о чем не говорит, если не считать того, что В.Е. Хаин тафрогенный этап относил к заключительному в геосинклинальной стадии развития складчатых поясов. Последнее означало, что раннемезозойские грабены являлись структурными элементами фундамента платформ, и это его мнение нашло поддержку у многих исследователей.

Однако более широкое распространение получило необоснованное мнение о том, что рассматриваемые рифты знаменовали начало этапа формирования последующих обширных депрессий на платформах [4] и океанов, например Атлантического. Думается, что приблизиться к решению проблемы можно путем изучения соотношения структур трех типов: геосинклинально-складчатых, рифтовых и чехольных (ортоплатформенных чехлов).

**Соотношение рифтовых впадин** и структур фундамента в полной мере не установлено из-за слабой изученности субстрата в ряде регионов. В Урало-Сибирской области, на востоке Северо-Американского континента и Австралии эти соотношения выяснены для большинства грабенообразных структур. Последние делятся на три геодинамических типа: синорогенный, эпиорогенный (тафрогенный) и дейтероорогенный.

**Синорогенные** рифты пермо-триасового возраста известны по периферии Урало-Сибирской области. В Западной Сибири они выполнены красноселькупской серией, а в Кузнецком бассейне — мальцевской. Пять

Описывается дискордантность (несогласное соотношение) рифтовых впадин по отношению к структурам фундамента и чехла. Формирование таких впадин было связано со сводовыми поднятиями, которые служили региональным источником терригенного материала для смежных бассейнов седиментации, в том числе Западно-Сибирского.

Discordance (a discordant relationship) of rift troughs relative to the basement-and-cover structures is described. Formation of such troughs is associated with arched uplifts being a regional source of terrigenous material supply to the adjacent sedimentation basins, including the Western-Siberian basin.

рифтовых впадин этого типа (Гольчихинская, Черничная, Толькинская, Светлогорская, Южно-Ширтовская) тяготеют к зонам сочленения прогибов и поднятий, одна (Волочанская) — к межгорному прогибу. Для Коротчаевской, где пробурена Тюменская сверхглубокая скв. 6, структура субстрата не установлена. К синорогенному типу относим Тунгусскую впадину, Кузнецкий прогиб и Вороговскую

впадину на Енисейском кряже. Все они характеризуются трапповым магматизмом с преобладанием толеитовых базальтов и туфовых горизонтов (до 30 % мощности разрезов). Аналогичные базальты выполняют односторонние рифты, или грабен-синклинали, в Тимано-Печорской области, где они тяготеют к осевой части или склону валообразной структуры — гряды Чернышова, локализуясь и на бортах Каратаихинской впадины. Таким образом, синорогенные рифты в большей степени расположены в пределах впадин со смещением к внешним краевым частям, прилегающим к платформенным крупным поднятиям. Например, вдоль Кузнецкого Алатау и Кузнецкого угольного бассейна.

**Эпиорогенные (тафрогенные)** рифты раннемезозойского возраста установлены на всех трех континентах, где они сосредоточены в пределах областей герцинской кратонизации. Выполняющие осадки рифтовых впадин, или тафрохтоны, залегают на размытых складках палеозоя и докембрия или (местами) поверх коры выветривания всегда с большим перерывом. В Западной Сибири наиболее крупные рифты (Долматовский, Юламановский, Кушмурунский, Анохинский, Бичурский, Половинкинский, Эгинсайский, Сургутский, Наньяхский и Александровский грабены) располагаются в пределах антиклинорий фундамента или занимают по ширине большую площадь. К синклиниям и межгорным впадинам приурочены Тюменский, Покровский, Викуловский, Шеркалинский, Яхлинский, Сарманский и другие грабены, выполненные туринской серией (оленекский ярус, средний триас, карнийский ярус). В этой серии преобладают известково-щелочные базальты и местами развиты риолиты. Более молодой, челябинской, серией (верхи карнийского яруса, норийский, рэтский

и геттангский ярусы) выполнены грабены, которые занимают периферическое положение по отношению к предыдущей группе и чаще всего приурочены к синклинориям фундамента, где серия обычно залегает с огромным перерывом на девонских толщах. На западе Урало-Сибирской области к ним относятся Ирбитский, Богословский, Веселовский, Большелюльинский, Харматалоусский, Ханмейский, Лаборовской, Байдарацкий и Арктический грабены. Характерным является отсутствие грабенов в Магнитогорском синклинории. На юго-востоке этой области грабены (Бурлукский, Байконурский и др.) тяготеют к антиклинориям.

На востоке Северо-Американского континента раннемезозойские грабены установлены в Аппалачах и к востоку от них, включая часть Атлантического океана. Здесь наиболее крупные грабены, или полу-грабены и тафрогеосинклинали, как их называют американские геологи, расположены в пределах антиклинория Блю-Ридж. Северная группа впадин тяготеет к межгорному прогибу. Структурная позиция грабенов, вскрытых глубоким бурением к юго-востоку от Флориды и вдоль Атлантического океана, не установлена (около 7-8 рифтовых впадин).

На востоке Австралии (Новая Англия) известны в пределах герцинид три грабена (впадины Мэриборо, Кларенс-Маретон и Эск), тяготеющих к антиклинорию [1].

На всех трех континентах эпиорогенные грабены локализируются в областях активной герцинской кратонизации, которая подчеркнута наличием передовых прогибов [2].

*Дейтероорогенные* рифтовые впадины раннемезозойского возраста развиты главным образом в южной части Сибири в виде широтной полосы от Южного Урала и Тургая до Забайкалья. Западная половина этих грабенов выполнена угленосными отложениями верхов нижней юры и средней юрой толщиной до 400...1500 м. Вулканогенные образования не установлены. В Забайкалье распространены грабены преимущественно с трахибазальтовым выполнением и нескольких возрастных генераций от пермо-триаса до раннего мела. Они располагаются на палеозойском субстрате несогласно, но каждая впадина или небольшие группы их имеют простирание, согласованное с палеозойскими структурами, включая разломы. Исключение составляют некоторые из них (Майкюбенская и др.). Юрские рифты "избегают" межгорных прогибов типа Тенгизской впадины в Центральном Казахстане.

Дейтероорогенные грабены располагаются между геосинеклизами того времени — Туранской на юге и Западно-Сибирской на севере. Обе синеклизы развивались по сходной геодинамической схеме с центробежным прогибанием навстречу друг другу. Прогибание фундамента происходило из-за разогревания его поднимавшимися мантийными плюмами. Это

доказывается наличием эффекта, который называем "эффектом Трушкова". П.А.Трушков первый обратил внимание на то, что в Западной Сибири при плавном увеличении катагенеза пород вниз по разрезу скважин непосредственно перед поверхностью фундамента катагенез скачкообразно возрастает независимо от возраста отложений, перекрывающих фундамент (верхне-, среднеюрские или меловые отложения).

Таким образом, встречное продвижение плюмов с севера и юга к зоне дейтероорогенных впадин привело не к ускоренному прогибанию фундамента на юге Западной Сибири, а наоборот, к его сводовому воздыманию и грабенообразованию. Такие воздымания, как современный Урал и Среднесибирское плоскогорье, всегда сопровождаются прогибанием поверхности Мохоровичича до 42...45 км и более и снижением тепловых потоков. Такое геодинамическое явление остается для нас загадкой.

*Соотношение рифтовых впадин и структур осадочного чехла* имеет любопытные формы. Рифты всех типов — синорогенные, эпиорогенные (тафрогенные) и дейтероорогенные, как правило, лишены чехла и успешно изучаются по обнажениям в Аппалачах, Алтае-Саянской области, на восточном склоне Урала, в Новой Англии и Забайкалье, так как являются золотоносными, угленосными и (реже) нефтеносными структурами. Первичное отсутствие чехлов связано с постоянным воздыманием перечисленных областей или с их высоким положением относительно уровня моря.

Там, где рифтовые впадины перекрыты чехлами, их кровля является моноклиальной, сводообразной, как у большинства впадин Западной Сибири и Тургая [2, 5], или слегка прогнутой, но с большим радиусом кривизны, при котором сам рифт не является автономным отображением прогиба. Перекрывающие юрско-меловые или меловые, как на Приатлантической равнине, отложения чехла залегают на подстилающих толщах фундамента и тафрохтонах без промежуточных грабен-синклинальных форм и без стратиграфической спайки. Даже в тех случаях, когда в состав чехла входит осадочный триас, как на севере Западной Сибири, где развита тампейская серия, кровля рифтогенного комплекса размыта или имеет мощную кору выветривания (Коротчаевский грабен). Платформенные чехлы включают синхронные грабенам отложения только через эвгимнические полосы в 300...400 км, где этих отложений нет [2]. Синеклизы древнего заложения (Надым-Газовская, Карско-Гыданская, Чулымо-Енисейская, Енисей-Хатангский региональный прогиб) эпиорогенными рифтовыми впадинами не подстилаются.

Таким образом, рассмотренный класс раннемезозойских рифтовых впадин является структурно-самостоятельным, дискретным по распространению и автономным тектоническим этажом. Впадины этого рифтогенного типа нигде не сопровождаются пере-

рождением в желоба или крупные депрессии, как считали К.В. Боголепов [4], П.К. Куликов, О.Г. Жеро, В.С. Сурков и др. Имеющиеся сейсмогеологические материалы свидетельствуют о том, что данный рифтогенез не имеет никакого отношения к талассогенезу или формированию синеклиз на платформах.

Развитие тафрогенных и дейтероорогенных грабенов-рифтов на сводовых поднятиях, охватывавших как бы амфитеатром с юга Западно-Сибирскую геосинеклизу, служило причиной поступления в бассейн седиментации огромного количества обломочного материала, ставшего коллектором с песчаностью разреза до 60 %. ландшафт в пределах геосинеклизы имел вид аккумулятивной равнины, временами заливавшейся морем.

1. Крылов Н.А. Общие особенности тектоники и нефтегазоносности молодых платформ. — М.: Наука, 1971. — 156 с.
2. Бочкарев В.С. Тектонические условия замыкания геосинклиналей и ранние этапы становления молодых платформ. — М.: Недра, 1973. — 129 с.
3. Соболевская В.Н. Тектоника и общие закономерности становления и развития эпипалеозойских плит. — М.: Наука, 1973. — 258 с.
4. Боголепов К.В. Мезозойская тектоника Сибири. — М.: Наука, 1987. — 230 с.
5. Малютин Н.Б., Смирнов Е.П., Дегтева М.Н. Геологическое строение складчатого фундамента в Среднем Зауралье. — М.: Недра, 1977. — 223 с.
6. Хаин В.Е. Общая геотектоника. — М.: Недра, 1964. — 479 с.

## ГЕОФИЗИКА

УДК 502(203); 629.13

### ГЕОФЛЮИДОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕОПЛОТНОСТНОЙ И ГЕОМАГНИТНОЙ МОДЕЛЕЙ ВДОЛЬ УЧАСТКА РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ МОГТ № 106 ЮГА УРЕНГОЙСКОГО ВАЛА\*

Г. Д. Исаев  
(ТПУ),

О. Г. Садур  
(СНИИГГиМС),

В. Н. Бородкин  
(ОАО "СибНАЦ")

В настоящей статье предлагается новый подход к интерпретации материалов маршрутной аэромагнитной высотной съемки на семи высотах, площадной среднемасштабной гравиметрической съемки, а также приводятся новые данные региональных геологических исследований по ачимовской толще. В работе констатируется возможность диагностики на профиле различных элементов геофлюидных систем: областей эмиграции, латеральных и субвертикальных зон флюидомиграции, карбонатизации и областей с различной степенью газоконденсатонасыщения.

In this article a new approach to interpretation of a magnetic survey (7 altitudes' horizons) and areal scale-average gravimetric survey, as well as new regional geological investigations of Achimov strata are shown. A capability to diagnose different elements of fluid systems (emigration zones, lateral and subvertical zones of fluid migration, carbonatization zones and areas with a different degree of gas condensate saturation) is pointed out.

Месторождения углеводородов в США, как показал В.А. Каштанов [5], связаны с магнитными аномалиями, обусловленными наличием в перекрывающих толщах вторичного магнетита, который формируется в результате восстановительных химических реакций в присутствии УВ газов. Для территории Западной Сибири также характерно повышение намагниченности пород над залежами нефти и газа, что обусловлено развитием в преобразованных зонах магнетита, титаномангнетита и сидерита [5]. Над нефтяными залежами эти значения не очень велики, зато над газовыми и газоконденсатными они резко возрастают [4]. Это объясняется наличием в зонах флюидомиграции

частой смены окислительно-восстановительных обстановок вследствие массовой проницаемости УВ через осадочные толщи. Присутствие в субвертикальных зонах, кроме магнитных минералов, немагнитного пирита можно объяснить химическими реакциями соединения серы и железа в результате просачивания УВ [7]. Сера в сульфидных минералах образовалась из двух источников: из нефти и вследствие деятельности сульфатредуцирующих бактерий.

В зонах вертикальной миграции УВ могут образовываться минералы с магнитными свойствами как химическим, так и биологическим путем. К ним относятся различные виды окиси железа и сернистого железа, например грейцит и диагенетический магнетит ( $Fe_3O_4$ ), которые обычно рассматриваются как

\* Статья публикуется в порядке дискуссии.