

## О СИСТЕМАХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПОТОКОВ ЗЕМНОГО ВЕЩЕСТВА РАЗНОГО РАНГА

Н.В. Соколова  
ИПНГ РАН, Москва, e-mail: [sona@ipng.ru](mailto:sona@ipng.ru)

Как показали исследования, в пространстве функционируют системы ортогональных транзитных потоков и противоположных их притоков. При этом существует два вида связи противоположных потоков: через общий транзитный принимающий поток и через единый для двух противоположных потоков «водораздел». (Не путать с водораздельными линиями, связанными с единым принимающим потоком вещества!).

Анализ пространственной структуры экзогенных процессов показывает сложность их связей и взаимодействий. Как известно, при описании любого процесса следует помнить, что каждый из них тесно связан с другими в их общей системе [1].

Ортогональные системы транзитных потоков и их противоположных притоков функционируют в зонах разрядки напряжений (ЗРН) земного вещества, зонах действующих или потенциальных разрывов-трещин разного ранга. В то же время, в связи с определенным распределением скоростей поступательного движения масс вещества, в данных ЗРН всегда функционирует связка двух потоков: главного (подавляющего) и обратного по направлению – подавляемого [2, 3]. Таким образом, в природе реализуются одновременно связки двух противоположных систем потоков: первого (условно) типа, когда функционируют транзитный собирающий поток и ортогональные притоки к нему, и второго типа, когда одновременно с системой первого типа в одной связке действуют транзитный подавляемый обратный распределительный поток и ортогональные отвершки от него.

В зависимости от конкретных условий развития один из типов системы будет главным, другой – подавляемым. При этом транзитный поток (собирающий или распределительный) и его противоположные притоки (отвершки) могут менять свой ранг. Но всякий раз транзитные потоки размещаются в ЗРН более крупного ранга, чем притоки. В связи с этим на земной поверхности выделяются динамические участки в границах (ЗРН) разного ранга. В пределах таких участков развивается система ортогональных противоположных притоков, связанных с разными транзитными потоками одного ранга.

Параметры ЗРН, оконтуривающих динамические участки земной поверхности, меняются во времени и в пространстве в зависимости от характера развития данного динамического участка (участок поднимается, опускается или смещается в пространстве по латерали). При этом важно учитывать принципиальное различие двух вариантов взаимосвязи смежных динамических участков А и Б: позиция, когда участок А поднимается относительно участка Б не идентичен позиции, когда участок Б опускается относительно участка А. Хотя при использовании инструментальных методов, в частности геодезических, и в том, и в другом случае будет фиксироваться увеличение превышения между участками. Однако в геоморфологическом плане дешифровочные признаки проявления этих процессов, а также взаимосвязанных с ними процессов усиления сноса и накопления земного вещества, – разные [3].

В реальности при первой позиции могут иметь место процессы локального подъема глубинных масс вещества. Во втором случае развивается процесс проседания (провал) части вещества земной поверхности, которое уходит на глубину. Третий вариант – смешанный (одна часть участка развивается по первому варианту, другая – по второму). Если же две параллельные границы динамического участка смещаются в одном режиме (к примеру действует первый вариант взаимосвязи), то целый слой вещества земной поверхности сминается в складку, а затем экстремумы (минимумы и максимумы) меняются на обратные (вид бегущей волны). Данный вариант связан также с деформациями, кручением локальных масс вещества определенного ранга. В противоположном режиме (второй вариант) происходит ступенчатое проседание территории смежных участков.

В этих условиях с восходящими и нисходящими вертикальными потоками и латеральными движениями масс вещества связаны действующие (обновляющиеся и необновляющиеся) и потенциальные трещины (ЗРН) разного ранга (разной глубины проникновения и простирания), которые способствуют образованию горных массивов и крупных впадин.

В глобальном масштабе должна существовать каркасная система ЗРН определенного ранга, которая бы позволяла внутриземному веществу, во-первых, «не рассыпаться», а функционировать длительное время в достаточно стабильных режимах (воздымания, погружения, определенной деформации, вращения), а во-вторых, в самом крупном ранге такой каркас не должен препятствовать аккумуляции внутреннего

вещества, а также и вращению Земли. Как показывают исследования, существует трехмерный каркас (сложной формы шестигранник) из 12 ортогональных ( $\pm 45^\circ$ ) ЗРН самого крупного ранга на Земле. Это система мощных разломов-трещин, которые могут меняться в широком диапазоне, постоянно обновляться, углубляться, затем расходиться, далее опять углубляться и т.д. Одновременно, это зоны мощной закачки вещества внутрь Земли. Такой процесс расширения объема вещества здесь – подавляющий, а противоположный процесс сжатия – подавляемый. Если при рассмотрении данной проблемы учитывать взаимосвязи потоков вещества, то можно заключить, что без подобного каркаса ортогональных ЗРН данного ранга удержать вещество внутри Земли было бы невозможно. Каркас ЗРН самого крупного ранга Земли асимметричен (четыре «боковых» грани: с Южной Америкой, Африкой и Индийским океаном, Австралией, южной частью Тихого океана; «нижняя» грань – Антарктида, а «верхняя» – Евразия с Северной Америкой). Верхняя грань, по сравнению с другими гранями, имеет огромные размеры, она сформировалась из-за определенного ротационного режима движения Земли, подъема внутриземного вещества в северном направлении (против часовой стрелки), а также вследствие определенного характера сплющивания Земли (обратный процесс), за счет расхождения трещин на ортогональных «боковых» гранях и в пределах самой верхней грани. При сдвигании части Евразии по ребру в западном направлении (обратно направлению вращения Земли) можно «закрыть» трещину в Индийском океане, при этом уменьшится расстояние между Африкой и Австралией. Одновременно будет закрыта и трещина между Евразией и Северной Америкой в Атлантическом океане. Если изучить расположение речных долин в Юго-Восточной Азии, то можно определить направление сдвига частей земной поверхности к востоку и северу. Если «закрыть» трещину в Тихом океане в северной его части и в Северном Ледовитом океане (СЛО), то верхняя грань будет примерно таких же размеров, как и материнские участки (мало изменившиеся) – грани с Антарктидой, Австралией, южной частью Тихого океана, Южной Америкой. При этом подобных размеров после изменения будет и участок с Африкой. Увеличению размеров верхней грани во многом способствует определенный характер сплющивания Земли из-за ее движения вокруг Солнца и вокруг своей оси против часовой стрелки.

Известно, что главная трещина в котловине СЛО постоянно обновляется и асимметрично расходится. И действующая трещина, связанная с восходящими,

нисходящими вертикальными потоками или с латеральными перемещениями, в пространстве всегда выражена не одиночно, а «крестом» (при этом одна из них – главная, вторая – второстепенная).

При раскрытии трещины происходит сжатие слоев в направлении, ортогональном ее ориентировке (простираению). Эти слои проседают, сминаются в складки. В процессе продолжающегося сжатия амплитуды складок увеличиваются, верхние части складок поднимаются, нижние – опускаются.

Котловина СЛО сформирована ортогональной системой действующих трещин:

- первая проходит близ м. Барроу у побережья Северной Америки, в глубоководной части СЛО, далее в котловинах Норвежского и Гренландского морей;

- вторая – ортогональная первой трещина – в желобе Садко, близ Новосибирских островов, в глубоководной части СЛО, проливе Робсон.

Система ортогональных трещин создает четыре сектора в пределах СЛО (условно):

1) Восточно-Сибирский; 2) Баренцевоморский; 3) Гренландский; 4) архипелаговый (Парри).

Граница между участками 1) и 4) сдвигается в сторону 4) (участок 4) опускается относительно 1)), а между участками 2) и 3) – в сторону 2), при этом часть участка 2) опускается относительно 3) и другая часть участка 2) поднимается относительно 3) с формированием останца.

Граница между участками 1) и 2) сдвигается в сторону 2), участок 2) опускается относительно 1), а между участками 3) и 4) – в сторону 4), участок 4) опускается относительно 3).

Расширение котловины СЛО происходит главным образом за счет участков 3) и 4). Поверхность этих участков смята в складки и разбита на изолированные острова.

Данные процессы многогранные, могут меняться во времени и в пространстве, накладываться друг на друга. За счет расхождения наклонной трещины может происходить процесс обнажения глубинных слоев.

Известно, что противоположные потоки, имеющие общий водораздел, развиваются неодинаково: один из них сильнее, а другой – слабее.

Рассматриваемая котловина СЛО – незамкнутая, главное течение направлено в сторону Атлантики. Если рассматривать два противоположных потока: в сторону Атлантики через котловину СЛО и обратный ему – в сторону Тихого океана, то окажется,

что первый является более активным, а второй – менее активным. Граница между ними находится в Беринговом море, близ о-ва Св. Лаврентия. Зона действия первого потока гораздо больше, чем зона действия второго потока, и даже если уровень океана поднимется на 1000 м, то первый поток будет более активным. Это свидетельствует о том, что котловина СЛО задействована в глобальной ортогональной системе потоков Земли, которая состоит из Течения Западных Ветров и ортогонального ему потока в направлении: Тихий океан – СЛО – Атлантический океан [4].

Как уже отмечалось выше, границы динамических участков одного ранга в трех взаимно ортогональных плоскостях создают трехмерные каркасы (сложной формы шестигранники). Подобные динамические участки-блоки развиваются в определенных объемах, т.е. существует третья составляющая – в глубину земных недр. [5].

Такие динамические участки-блоки могут подниматься, погружаться, увеличиваться или уменьшаться, испытывать сложные деформации и пр. Внутри подобных блоков данного ранга на глубине примерно 1/6 величины ранга функционирует сильно газифицированный слой перетока вещества. При сжатии он деформируется и газ устремляется частично вверх, а частично – вниз по распределительной системе потоков, функционирующих в ЗРН.

Известно, что Карское море образовалось на месте бывшей северной оконечности Уральских гор.

Из-за расхождения главных ортогональных трещин в СЛО и бокового сжатия в двух ортогональных направлениях эта северная оконечность Уральских гор была когда-то сдвинута по латерали к западу и развернута по часовой стрелке (такой поток формирует понижение). В результате образовалась трещина, которая дешифрируется в Байдарацкой губе и в Новоземельской впадине. Между о-вом Новая Земля и п-вом Ямал образовалась глубокая складка с наклонной трещиной, которая с течением времени расходилась. Этот процесс способствовал появлению там свободной ниши. При действующем процессе расхождения трещин в СЛО глубинные слои были сжаты в двух ортогональных направлениях: со стороны центральной трещины и ортогональной ей. Мощный газовый поток пошел против часовой стрелки по крупной ЗРН со стороны центральной главной трещины в СЛО в сторону Новоземельской впадины, Байдарацкой губы, в пределы динамического участка (где в Карском море и на п-ове Ямал открыты газовые месторождения). Там на глубине при сжатии слоев были образованы огромные свободные

ниши. Эти ниши заполняются газом до сих пор. Газовый потенциал месторождений частично восполняется. Динамический участок, в пределах которого развиваются Карское море и п-ов Ямал, имеет границы: Новоземельская впадина, Байдарацкая губа, связующие потоки, Обская губа, связующие потоки. Эти границы расходятся, т.е. данный участок увеличивается. Однако соотношение площадей здесь меняется в сторону увеличения морских территорий, соответственно отмечается тенденция развития п-ова Ямал – в сторону образования о-ва Ямал.

На глубинах до 20 км здесь действуют два вида транзитных потоков: восходящие (распределительные) со своими отвершками (2-го типа) и нисходящие – собирательные (1-го типа). В общем случае действует та же система транзитных потоков и противоположных притоков (отвершков) к ним. Основное месторождение газа формируется на глубинах в районе п-ова Ямал (максимальные дебиты), оно функционирует в пределах действия восходящего транзитного потока. Месторождения газа на шельфе находятся в пределах действия отвершковой системы (дебиты меньше). В данном случае система восходящих газовых потоков – главная, а обратных к ним – подавляемая.

О том, что на глубинах действуют системы флюидных потоков, свидетельствуют данные бурения скважин на других месторождениях УВ, в частности на Оренбургском ГКМ.

При исследованиях из ряда параметров были выбраны те (эффективная пористость, коэффициент газовой проницаемости, водонасыщенность), которые обладали наибольшей репрезентативностью и имели определенный характер изменений по глубине. Характер распределения изменений этих параметров по глубине оказался соответствующим циклам: минимум – максимум – минимум. Данные параметры по своему определению связаны с характеристикой ЗРН. В этих ЗРН могут функционировать собирательные и распределительные системы флюидных потоков.

Проблема выявления собирательных и распределительных систем потоков глубинного вещества разного ранга имеет огромное, многоплановое значение, она требует широких дополнительных комплексных исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ивановский Л.Н.* Экзогенная литодинамика горных стран. Новосибирск: Наука, Сиб. Отд-е, 1993. 160 с.

2. Орлов В.И., Соколова Н.В. Способ выявления зон разрядки напряжений, потенциальных разрывов земного вещества: Патент РФ № 2034317. Заявка № 93029540. Заявл. 25.05.1993. Оpubл. 30.04.1995 // Изобретения. 1995. № 12.

3. Орлов В.И. Динамическая география. М.: Научный мир, 2006. 594 с.

4. Соколова Н.В. Современные изменения Антарктиды как индикаторы глобальных изменений движения Земли // Георесурсы, геоэнергетика, геополитика: электрон. журн. 2010. Вып.1. 13 с. – <http://www.oilgasjournal.ru>

5. Соколова Н.В. О необходимости создания ранговой трехмерной геолого-динамической модели залежи УВ // Современная геодинамика недр и эколого-промышленная безопасность объектов нефтегазового комплекса: Материалы Междунар. конф. М., 2009. С. 160–163.