

По геолого-геофизическим данным на территории Фенноскандинавского щита выделяются разнонаправленные зоны сквозькорковых деформаций, активизированные в различное время и принимающие участие в структурном контроле размещения полезных компонентов в том числе и кимберлитовых (лампроитовых) полей. В основном они несут наложенный, секущий, по отношению к общему структурному плану, характер.

По нашему мнению вышеперечисленные тектонические зоны необходимо рассматривать не только в качестве зон проницаемости – подводящих каналов, но и дифференцировать по типу динамических обстановок (сжатие, растяжение, сдвиг и др.) во времени, в течение этапов активизации. Известно, что при вращении Земли происходит «сплющивание» со стороны полюсов, при этом отмечается растяжение вдоль субмеридиональных направлений и сжатие – сдвигание вдоль субширотных. Так современные рифтогенные структуры имеют преимущественно субмеридиональное простирание, в то время как сегментирующие и смещающие их трансформные разломы располагаются в субширотном направлении. По результатам палеомагнитных данных установлено пространственное положение территории для конкретных отрезков геологического времени. По этим данным проведено ранжирование *кинematики* систем разнонаправленных зон тектонических нарушений *на разных временных срезах (в частности – известных временных проявлений объектов кимберлитового магматизма)*, что может иметь значение для локализации новых перспективных объектов. Таким образом, одни и те же тектонические направления на разных этапах развития территории могут являться и глубинными зонами проницаемости полезных компонентов (растяжения), и зонами их распределения (сжатия, сдвига).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулешевич Л.В., Золотое оруденение в докембрии Карелии, Сборник тезисов, Петрозаводск, 2007
2. Ларионова Ю.О., Самсонов А.В. и др. Масштабный палеопротерозойский этап золотого рудогенеза в Карелии – ключ к пониманию проблем поисков крупных золоторудных объектов в регионе, Сборник тезисов, Петрозаводск, 2007
3. Тевелев Ал.В. Тевелев Арк.В., Кошелева И.Е., Гроховская Т.Л. Динамика сдвиговых магматических дуплексов // Окончательный отчет РФФИ по проекту 96-05-65519. 1999, 63 с.
4. Mann, P., Hempton, M.R., Bradley, D.C., Burke, K. Development of pull-apart basins // J. of Geology, 1982, vol.91, p.529-554

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ БЕЛОГО МОРЯ И ИХ СВЯЗЬ С ДРЕВНИМИ ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ СТРУКТУРАМИ

Журавлев В.А.¹, Варламова А.А.¹, Рыбалко А.Е.²

ОАО «МАГЭ», г. Мурманск, VitalyZh@mage.ru, Anastasiav@mage.ru.
ФГУНПП «Севморгео», г. Санкт-Петербург, rybalko@sevmorgeo.com

Четвертичные отложения Белого моря изучались многими исследователями, в том числе в ходе проведения ГСП-200 в 70-80-х годах прошлого века. Однако используемые в то время геофизические методы и средства прободоотбора давали возможность охарактеризовать только позднечетвертичный этап развития Беломорского бассейна. Внедрение в практику работ новой сейсмоакустической аппаратуры (ОАО МАГЭ) позволило изучить более древние отложения и более четко дифференцировать покров рыхлых осадков. Использование ЛЧМ-профилографов с частотой 1- 4 кГц (ФГУНПП «Севморгео») дало дополнительную информацию о структуре поверхностного слоя донных осадков Белого моря.

Одним из наиболее интересных результатов сейсмоакустических работ, проведенных в 2003-2007 гг., является уверенное выделение на сейсмозаписях отложений довалдайского возраста, при этом устанавливается отчетливая связь их структуры с тектоническими элементами допалеозойских пород. Среди описываемых отложений выделяются межледниковые отложения и ледниковые образования среднеплейстоценового (?) оледенения. Море на этого наиболее мощного ледникового покрова выявлена по данным непрерывного сейсмоакустического профилирования (НСП) в Кандалакшском заливе юго-западнее п-ова Турий. Здесь – в глубоком врезе в породах рифея, прослеживаются корни древнего ледника в виде тектонического тилла (тилл напора). Верхняя часть его срезана последующим ледниковым потоком, следы которого отмечены в различных формах ледниковых и послеледниковых отложений. Древний ледник двигался в юго-восточном направлении в виде двух языков. В центральной части Кандалакшского залива он обтекал выступ коренных пород, сложенный, вероятно, плотными образованиями рифея. Северо-восточный язык двигался по тектонически ослабленной зоне Беломорского шва. Вблизи Кандалакшского и Терского берегов он оставил маргинальные гряды, которые сформировались вследствие стока талых вод.

Тектонический план докембрийских пород, частично обновленный в результате тектонической активизации в неогене, существенно повлиял на характер движения среднеплейстоценового (?) ледника. Так, в центре Кандалакшского залива отмечается препятствие на пути движения языка в виде поперечного блока, ограничен-

ного трансформными разломами северо-восточного направления. Здесь язык испытывал подворот и сливался с основным ледниковым потоком, протекавшим в юго-западной – наиболее погруженной части Кандалакшского грабена. Далее на пути следования ледника в крутой бортовой части Кандалакшского грабена отмечается выступ кристаллических пород. За выступом, в теневой его части выделены отложения боковой морены большой мощности (более 150 м). Полагаем, что здесь присутствуют не только ледниковые, но и межледниковые отложения нескольких циклов.

Юго-восточная часть Кольского п-ова и прилегающая часть беломорского шельфа, где на значительной площади сохранились микулинские морские отложения, в меньшей степени подвергалась экзарационному воздействию ледников. С этими отложениями коррелируются толща горизонтально-слоистых осадков, выделяемая ниже подошвы «верхней» морены, характеризующейся хаотической картиной распределения отражающих площадок. Как и предполагалось ранее, эти отложения выполняют глубокие эрозионные врезы. Однако интерпретация сейсмоакустических данных показала, что горизонтально-слоистые осадки распространены гораздо шире и часто выходят за пределы указанных врезов. В этом случае получается соответствие с палинологическими исследованиями, выполненными ВСЕГЕИ в районе Чапомского взморья, где в серых глинах, вскрытых вблизи поверхности моря, были обнаружены спектры микулинских отложений.

Высокое качество сейсмоакустических записей позволило четко протрассировать разломы, окаймляющие структуру Кандалакшского грабена. При этом были выявлены гравитационные отложения (гигантские оползни), расположенные вдоль крутого юго-западного склона грабена. Мощность отложений составляет более 100 м. На записи можно проследить несколько генераций оползневых тел, формирование которых происходило, вероятно, на протяжении всего неоплейстоцена и голоцена. Образование этих оползней было связано, скорее всего, с тектоническими процессами, которые инициировали движение целых блоков четвертичных отложений вниз по склону. Седиментологические признаки гравитационных потоков в виде тонких прослоев песков с градиентной слоистостью неоднократно фиксировались и в илах предсклоновой части Кандалакшской впадины. Эти данные, многочисленные сейсмодислокации, выявленные на Карельском и Терском берегах залива, и эрозионно-тектонические формы рельефа дна свидетельствуют о современной тектонической активности в пределах Кандалакшского грабена.

Морена валдайского ледника четко подразделяется на три генетических типа: донную, краевую и конечную. Донная морена мощностью до первых десятков метров формирует облекающий чехол. В Бассейне Белого моря были установлены обширные зоны, где эта морена отсутствует. Эти участки тяготеют к восточной периферии Кандалакшского грабена.

Наиболее интересно происхождение серии валообразных морен, расположенных как по периферии этой впадины, так и в Двинском заливе. В первом случае они представлены боковыми моренами, которые образованы в результате выпавивающей деятельности ледникового языка, стекавшего по Кандалакшскому желобу. Происхождение гряд сложное, в них нередко фиксируются следы более древних морен.

Более мощные морены расположены вдоль северного борта Кандалакшской впадины. Они продолжают серию гряд ледникового происхождения, протягивающуюся от центра Кольского полуострова (Ловозерских тундр) на юг – до устья реки Оленицы. Осевые части и обращенные к морю более пологие склоны этих гряд практически лишены покрова молодых осадков. Поверхностные осадки залегают на глубине 80-100 м и представлены песчано-галечными отложениями, что никак не соответствует современной гидродинамике. Это позволяет оценить возраст их формирования не позднее верхнего неоплейстоцена. Мощность собственно ледниковых отложений (различных возрастных генераций) может превышать 100 м. Моренные гряды уверенно отображаются на картах изопахит четвертичных отложений. Положение этих гряд существенно влияло и на формирование позднеледниковых-голоценовых отложений. На сейсмограммах отчетливо видно появление со стороны берега толщ послеледниковых осадков увеличенной мощности (до 10-20 м), в то время как средние значения этого параметра для северной части Белого моря составляют 5-7 м. В этом проявляется своеобразный плотинный эффект моренных гряд для осадков, транспортируемых со стороны Кольского полуострова в сторону глубоководной впадины. Характерно, что по данным колонкового прободоотбора (ИО РАН, 2005-2006 гг.) к северу от описываемых гряд располагается зона накопления нефелоидных пелитовых осадков, мощность которых составляет не менее 3-х метров.

Экранирующий эффект ледниковых гряд является, вероятно, одной из причин того, что в центральной части желоба мощность голоценовых осадков относительно невелика, а значительные площади на глубинах 200-230 м вообще лишены этих отложений. Дно здесь отличается явным абразионным мелкогрядовым рельефом. Только на отдельных участках пологих склонов отмечается локальное увеличение мощности послеледниковых осадков: до 10 и более метров, причем принадлежность их к определенным батиметрическим уровням дает возможность сопоставить эти толщи с контурами. При этом в северо-западной части Кандалакшского грабена, западнее мыса Турий, где боковые морены отсутствуют, на дне происходит интенсивное накопление алевропелитовых нефелоидов голоценового возраста, мощность которых превышает 10 м.

В южной части Кандалакшского грабена моренные гряды гораздо более мелкие, мощность ледниковых отложений не превосходит первые десятки метров. Гряды не имеют связи с береговыми образованиями аналогичного генезиса, что позволяет соотносить происхождение этих гряд только с выпахающей деятельностью ледникового языка.

В Двинском заливе ледниковые гряды имеют локальное распространение, их ориентировка при данной густоте сети наблюдений не всегда устанавливается однозначно, но складывается впечатление, что они обрамляют границы ледникового языка с востока, т.е. замыкание этого языка происходило недалеко от Зимнего берега Архангельской области. Сами гряды имеют высоту до 20-40 м и симметричны. Неоднородностей во внутреннем строении, говорящем о присутствии разновозрастных морен, не зафиксировано. Вероятно, здесь отлагались конечные морены.

Структурное положение акватории Горла Белого моря в кайнозой было такое, что экзарационные процессы менее затронули верхнюю часть осадочного чехла. Здесь, по-видимому, развиты разнообразные четвертичные и возможно более древние отложения кайнозоя. В Горле четвертичные отложения представлены, главным образом, основной мореной и морскими флювиальными отложениями мощностью до 60 м. Для Горла характерны палео- и современные врезы. Палеоврезы заполнены преимущественно морскими осадками с ярко выраженной слоистостью и со структурой облекания рельефа. У Зимнего берега в глубоком врезе палеодолины четвертичные отложения отсутствуют и отмечаются выходы коренных пород.

В Воронке характер осадконакопления отличается от остальной акватории Белого моря. Здесь предположительно выделены только неоплейстоцен-голоценовые осадки мощностью до 40 м, которые накапливались в основном у побережья Кольского полуострова, в то время как у побережья Канина мощность четвертичных отложений не превышает 20 м. Осадки, вероятно, флювиального типа залегают в виде клина, направленного острием в сторону Мезенского залива.

Таким образом, полученные данные позволили более конкретно охарактеризовать площади распространения ледников, выделить две стадии оледенения и выявить зоны распространения краевых образований, что крайне важно при картировании четвертичных отложений Белого моря.

Голоценовые осадки занимают ограниченные площади, не превышающие 40-50% современной поверхности дна Белого моря. Они в значительной мере отсутствуют на прибрежных мелководьях до глубин 50-60 м, а также на склонах Кандалакшского грабена. Обширные абразионные поверхности доголоценовых осадков выделены в Горле и в Мезенском заливе. Принципиально важным оказалось выявление зоны с редуцированным покровом голоценовых образований в центральной части Бассейна – между глубоководной впадиной Кандалакшского грабена и Двинским заливом. Эта зона трассируется к югу в пролив Западная Соловецкая Салма и далее в Сорокскую губу.

Гранулометрический анализ донных осадков Бассейна Белого моря показал наличие двух изолированных зон накопления тонких алевропелитовых илов, одна из которых связана с глубоководной впадиной, а вторая контролируется выносами реки Северная Двина. Северо-восточное простираение зон осадконакопления, вероятно, обусловлено неотектоникой, которая унаследует древнюю регматическую сеть. Этот вопрос требует дальнейшего уточнения, однако очевидно, что многие элементы структуры четвертичных осадков имеют связь со структурой более древнего коренного субстрата. В этом смысле можно констатировать, что на формирование рыхлого чехла Белого моря оказали влияние древнейшие тектонические движения (по крайней мере, начиная с рифея), несколько оледенений квартера, современный гидрологический режим и климат.

ЛИНЕАМЕНТНАЯ СТРУКТУРА МАНТИИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ И ЮЖНОГО КИТАЯ (по данным сейсмической томографии)

Заец Л.Н.

Институт геофизики им. С.И.Субботина НАН Украины, г. Киев, Украина

На территории юго-восточной Азии и ее окружения выделена сеть крупнейших нарушений, пересекающих границы крупных мегаблоков. Трансструктурные зоны играют существенную роль в общей тектонической картине региона. Наиболее крупные из них стали своеобразным каркасом, в рамках которого происходили бурные тектонические события, которые привели к современному облику региона [1]. Линеаменты определяют очертание континентов, служат граничными структурами между отдельными элементами земной коры и через них осуществляется связь мантии и глубоких частей коры с поверхностью.

Данная работа посвящена, в рамках построенной трехмерной Р-скоростной модели мантии под юго-восточной Азией и Южно-Китайской платформой, выделению и анализу мантийных скоростных границ под структурами изучаемого региона и корреляции их с поверхностными структурами. 3-D Р-скоростная модель