

СТРОЕНИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АСЕЙСМИЧНЫХ ХРЕБТОВ ВОСТОЧНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА

Илларионов В.К.

Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, г. Москва, lab303@ifz.ru

Изучение осадочных толщ асейсмичных поднятий восточной части Индийского океана (ИО) на примере Западно-Австралийского хребта (ЗАХ) и плато Кергелен позволило проследить историю геологического развития этих структур в течение длительного времени, начиная с мезозоя. В результате анализа батиметрических и геолого-геофизических данных в Центральной котловине (ЦК) ИО были изучены морфоструктуры хребта Ланка и плато Осборн. Было установлено, что в развитии структур ЦК и асейсмичных поднятий восточной части ИО прослеживаются общие закономерности. Все они длительное время развивались в условиях мелководного режима осадконакопления в непосредственной близости от крупных участков суши, которые служили источником размыва и сноса мелководных осадков. В третичный период мелководный режим осадконакопления сменился на глубоководный и поднятия испытали дифференцированные погружения до современных глубин.

1. ЗАПАДНО-АВСТРАЛИЙСКИЙ ХРЕБЕТ

ЗАХ имеет резко асимметричное строение. Южный склон представляет собой сброс осложненный ступенями. Северный – полого наклоненный к северу, покрыт стратифицированной толщей осадочных отложений, в строении которой было выделено три региональных сейсмоакустических комплекса (СК). Верхние два комплекса, вскрытые глубоководным бурением датируются как кайнозойский и меловой (бурение было остановлено в известняках санто-на). Особый интерес представляет возраст нижнего СК незатронутого бурением. По ряду косвенных признаков он может быть определен как юрский. В пользу этого предположения свидетельствует скоростная характеристика пород нижнего СК – 4,1-4,4 км/с, поскольку юрские отложения, установленные во многих регионах Мирового океана, характеризуются аналогичными или близкими по значению скоростями продольных волн. Акустический фундамент характеризуется скоростями продольных волн 6,1-6,3 км/с. Общая мощность коры ЗАХ достигает 20 км (рис. 1).

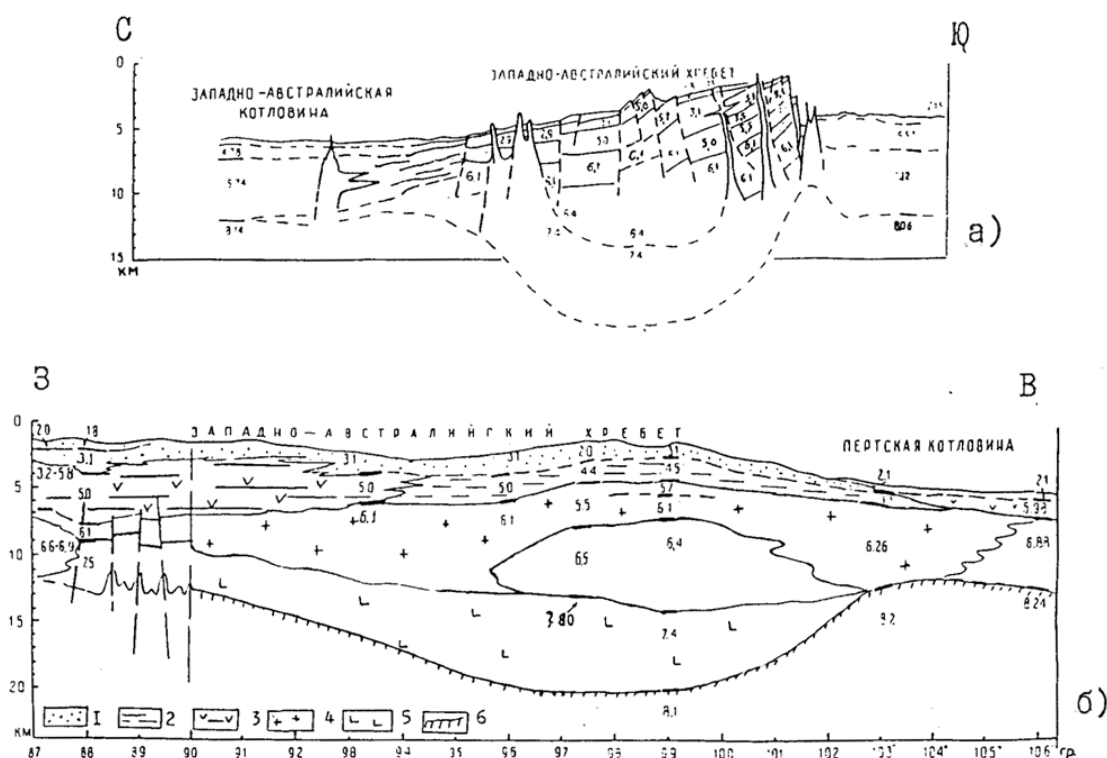


Рис. 1. Сводные геолого-геофизические разрезы предполагаемого строения коры Западно-Австралийского хребта а) по меридиональному профилю, б) по субширотному профилю.

1 – мел-кайнозойские отложения; 2 – предполагаемые юрские отложения; 3 – предполагаемый эффузивно-базальтовый комплекс с прослоями осадков; 4 – предполагаемый гранито-гнейсовый слой; 5 – предполагаемый гранулит-базитовый слой; 6 – граница верхней мантии по данным ГСЗ

Сеймостратиграфический анализ условий формирования выделенных СК позволяет заключить, что северный склон ЗАХ представлял область длительного, предположительно с юрского периода, развития палеошельфа древнего участка суши и (или) эпиконтинентального моря, свойственного переходным зонам от континента к океанам «пассивного» типа. С олигоцена эта область испытала значительное погружение.

2. ПЛАТО КЕРГЕЛЕН

По профилю ориентированному вкостр простирания плато Кергелен представляет собой расчлененную глыбо-сбросовую структуру. Банка Банзарэ с минимальной отметкой глубины 185 м выступает в роли центра симметрии, распределяя осадочные бассейны по обе стороны от нее (рис.2). К северо-востоку от банки Банзарэ расположено два осадочных бассейна – Рагат и Лабун. Анализ сейсмоакустических и геологических данных позволили выделить в строении осадочной толщи бассейна Рагат четыре СК и предположить, что фундамент бассейна сложен метаморфическими и кристаллическими породами кислого и основного состава, которые обнажаются на склоне банки Банзарэ, что позволяет рассматривать южный блок плато Кергелен как структурный выступ материковой окраины Антарктиды.

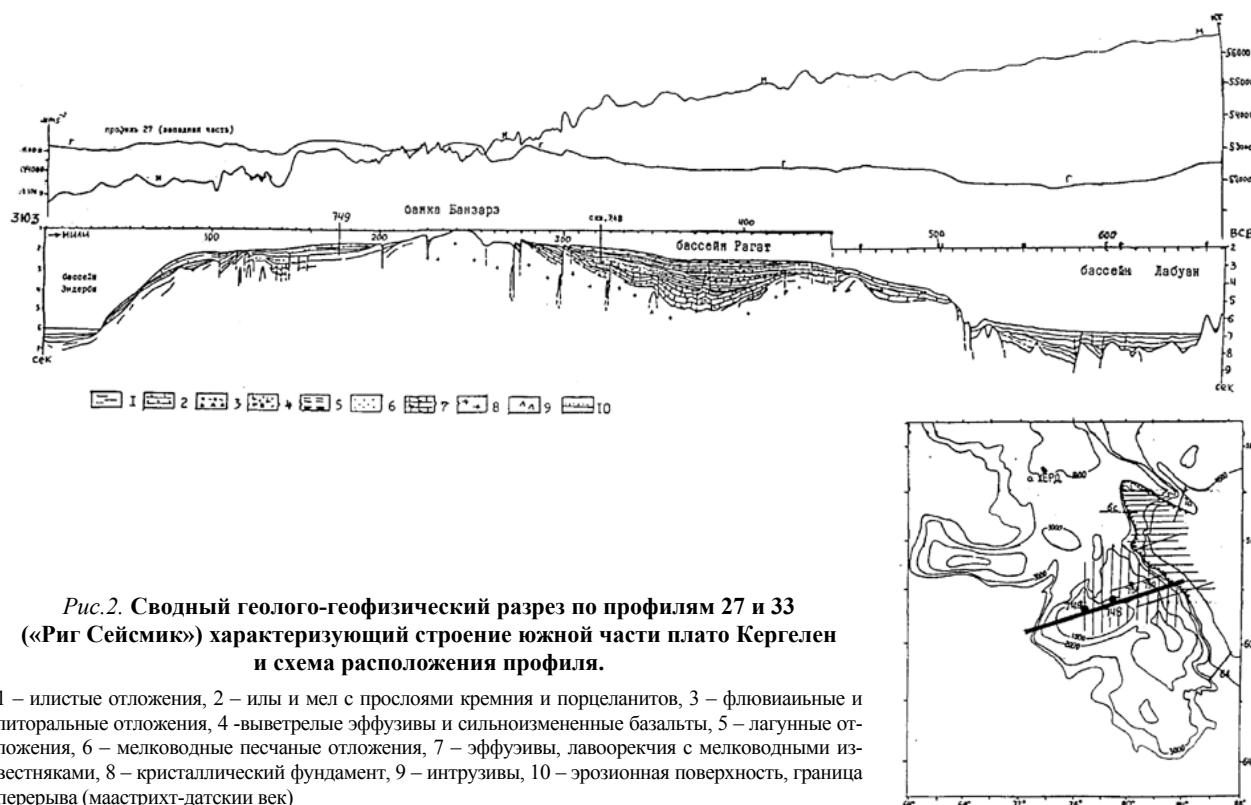


Рис.2. Сводный геолого-геофизический разрез по профилям 27 и 33 («Риг Сейсмик») характеризующий строение южной части плато Кергелен и схема расположения профиля.

1 – илстые отложения, 2 – илы и мел с прослоями кремния и порцеланитов, 3 – флювиальные и литоральные отложения, 4 – выветрелые эффузивы и сильноизмененные базальты, 5 – лагунные отложения, 6 – мелководные песчаные отложения, 7 – эффузивы, лаворекция с мелководными известняками, 8 – кристаллический фундамент, 9 – интрузивы, 10 – эрозийная поверхность, граница перерыва (маастрихт-датский век)

Четвертый (нижний) СК сложен, в основном, мелководными известняками раннемелового возраста. Третий СК изучен достаточно полно, что позволяет расчленить его на литолого-стратиграфические единицы и проследить в них фациальные замещения по латерали с запада на восток. В нижней части комплекса в этом направлении прослеживается замещение флювиальных фаций лагунно-литоральными, а в верхней части наблюдается переход от литорально-мелководных к мелководным отложениям. Смена вверх по разрезу указанных типов фаций свидетельствует о развитии в регионе прогрессирующей трансгрессии приходящейся на поздне меловое время.

Второй СК залегает на поверхности размыва, который соответствует перерыву в осадконакоплении в бассейне Рагат на рубеже мел – палеоцена. Он сложен относительно глубоководными (батиальными) отложениями. Возраст этих отложений установлен от палеоцена до среднего эоцена.

Верхний СК сложен типично морскими (илистыми) отложениями, который с перерывом в осадконакоплении залегает на породах нижележащего СК. Установленное относительно согласное залегание верхних двух комплексов, свидетельствует о спокойной тектонической обстановке, существовавшей в среднеэоценовое время. Это положение важно в связи с тем, что в плиттктонических построениях с перерывом в осадконакоплении, установленном на границе двух верхних комплексов, связывают начало развития рифтогенеза и последующего отделения Кергелена от ЗАХ. Развитие этих катастрофических процессов трудно увязать с той спокойной тектонической обстановкой, которая существовала в указанное время.

Таким образом, в развитии южной части плато Кергелен, можно выделить три этапа. Первый, раннемеловой характеризуется широким развитием эффузивного магматизма в субаэрально-мелководной обстановке. Второй позднемеловой, установился после длительного перерыва, он отвечает геократическому режиму, который определял условия осадконакопления на большей части южного Кергелена. Третий этап наступил на рубеже мел – кайнозоя. Он характеризуется сменой условий седиментации, преимущественно на мелководные, в относительно спокойной тектонической обстановке.

3. СТРОЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ КОТЛОВИНЫ

Изучение морфоструктуры обширного поднятия, расположенного к западу от плато Осборн (известного в литературе как хребет Ланка) позволили выделить в его строении западную и восточную части, различающиеся по своему строению. Восточная часть представляет собой систему расположенных кулисообразно островершинных гряд и желобов. Простираясь от 6° 30' ю.ш. в южном направлении, эта система на широте плато Осборн (11° ю.ш.) отклоняется к югу – юго-западу, как бы огибая плато с запада, и выклинивается на широте 13° ю.ш. В тектоническом отношении эта узкая сложнорасчлененная зона, представляет собой разлом, который, учитывая его географическую принадлежность к 85° в.д., можно назвать «Разломом 85°». Этот разлом отделяет хребет Ланка от одноименной котловины, расположенной к востоку от него.

Западная часть поднятия является собственно хребтом Ланка. Для него характерно мозаично блоковое строение, что подчеркивается извилистыми контурами изобаты 5 тыс. м., огибающей хребет с запада и примерно совпадающий с его подножием. Наибольший интерес представляет строение южного блока, который на широте 14° – 15° ю.ш. в плотную смыкается с плато Осборн. Между ними, по имеющимся батиметрическим данным, прослеживается седловина с глубинами порядка 4600 м. не затронутая разломом 85°.

На СРТМ «Хийуранд» в 1989 г. (Гутников А.С.) драгированием были обследованы склоны южного блока хребта Ланка. На его северном склоне на 12° ю.ш. были установлены выходы вулканических пород и под чехлом современных рыхлых отложений обнаружены участки более древних образований – плотных глин, аргелитов, органогенных известняков. На южном склоне хребта на 14° ю.ш. с глубины 4454 м. были подняты образцы тектонической брекчии, состоящие из обломков глинистых пород с останками органики (радиолярии датируемые мезозоем).

Таким образом, учитывая, что между южным блоком хребта Ланка плато Осборн прослеживается структурная связь и общие черты строения осадочных толщ, можно говорить об их морфогенетическом единстве. Исходя из этого, можно предположить существование обширной реликтовой структуры на месте современной центральной котловины. Эта структура, так же как и асейсмичные поднятия восточной части ИО, в своем развитии испытало мелководную фазу развития, сменившуюся в среднем эоцене устойчивыми дифференцируемыми блоковыми погружениями, приведшими, в конечном счете, к современному облику дна Центральной котловины.

О ВАРИАЦИЯХ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АНИЗОТРОПИИ УПРУГИХ СВОЙСТВ КЕРНА КОЛЬСКОЙ СВЕРХГЛУБОКОЙ СКВАЖИНЫ И ПОРОД-АНАЛОГОВ КЕРНА СГ-3 ИЗ ОБНАЖЕНИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНО-КОЛЬСКОГО МЕГАБЛОКА

Ильченко В.Л.

Геологический институт Кольского НЦ РАН, г. Апатиты, vadim@geoksc.apatity.ru

Считается, что кристаллические щиты являются прочными и стабильными участками, наиболее перспективными и пригодными, в том числе, и для захоронения в них высокотоксичных отходов [1]. Кристаллические платформенные основания и щиты отличаются сложно-складчатым строением и частой сменой по разрезу петрографического состава при небольшом наборе породных разновидностей (в нашем случае преобладают гнейсы и гнейсограниты), исторически обусловленными процессами становления этих геологических образований. Кроме того, такие районы характеризуются низкой сейсмичностью и глубокой древностью пород. Древность предполагает накопление большого количества информации, обусловленной различными видами геохимического и силового воздействия на горные породы и слагаемые ими структуры. Всевозможные виды воздействия на породу отражаются в степени её метаморфизма, а физические характеристики во многом зависят от её напряженно-деформированного состояния, прямым отражением которого является анизотропия упругих свойств породы.

На Центрально-Кольском мегаблоке лучше всего в плане исследования анизотропии упругих свойств (и других физических характеристик) изучен разрез, вскрытый Кольской сверхглубокой скважиной (СГ-3) [2]. После проведения работ по проекту МПГК-408, цель которого состояла в сопоставлении всеми доступными научными методами керна СГ-3 с его аналогами из обнажений коренных пород на поверхности [3], были