

Ю.А. Зарайская¹

¹ Геологический институт (ГИН) РАН, Москва, Россия

// Геология полярных областей Земли. Материалы XLII Тектонического совещания. Т. 1. М. ГЕОС, 2009. С.204-206.

Аннотация

Одной из актуальных геоморфологических проблем является определение особенностей сегментации срединно-океанических хребтов (СОХ). Детальные батиметрические данные были получены относительно недавно. Сейсмичность позволяет получать информацию о тектонических движениях в пределах гребневой зоны СОХ, формирующих рельеф в настоящее время. Морфологические особенности, в свою очередь, лежат в основе выделения сегментации хребтов. Таким образом, предпринята попытка найти закономерности в распределении сейсмичности на основании особенностей морфологии и, соответственно, сегментации рассматриваемых хребтов.

Выбор района исследований был обусловлен тем, что в 2006 и 2007 гг. на хребте Книповича проходили экспедиции НИС «Академик Николай Страхов». Эта морфоструктура протягивается на 500 км между зонами трансформных разломов Гренландской-Сенья (на юге) и Шпицбергенской (на севере). Хребет является ключевым в понимании истории раскрытия Норвежско-Гренландского бассейна и образования его связи с Евразийским бассейном.

Особенности рельефа и сейсмичности хребта Книповича

Скорость разрастания океанической коры на хребте Книповича по оценке Крейн и других [1] составляет в среднем 1,4 см/год с небольшим увеличением скорости в южном направлении.

С использованием детальной батиметрической съемки, проведенной в 24 и 25 рейсах НИС «Академик Николай Страхов» и литературных данных Dick et al. [2] были выделены сегменты хребта Книповича.

В рельефе хребта на всем его протяжении четко фиксируется лишь рифтовая долина, также выделяются рифтовые горы западного борта хребта. На восточном борту располагаются отдельные поднятия, маркирующие положение рифтовых гор. В продольном профиле долины можно выделить отдельные поднятия от 2800 м до 3000 м относительно уровня Мирового океана и понижения до 3400 м. Поднятия соответствуют магматическим сегментам хребта, а понижения – амагматическим сегментам. В пределах рифтовой долины выделяется 5 магматических и 6 амагматических сегментов.

Перепады высот в пределах рифтовой долины уменьшаются с продвижением с севера на юг, средние высоты осевой части имеют такие же тенденции и изменяются от 3500 до 3300 м в аналогичном направлении. При детальной батиметрической съемке в пределах практически всех выделенных магматических сегментов были зафиксированы вулканические конусы, за исключением второго и третьего сегментов. Интенсивность вулканизма уменьшается в направлении с юга на север. То есть в обратном направлении от изменения глубин рифтовой долины.

Расстояния между магматическими сегментами составляет 85-100 км. Здесь расположены амагматические сегменты хребта Книповича. Средняя ширина сегментов составляет от 6 до 15 км, глубина от 3400 до 3700 м. В пределах амагматических сегментов отмечаются поднятия, ориентированные ортогонально к направлению спрединга.

При исследовании границ плит арктического региона было установлено, что эпицентры землетрясений в зоне хребта Книповича распределены неравномерно. По Аветисову [3] наблюдается сгущение эпицентров в пределах рифтовой долины в одних местах и их латеральной разрозненности в других.

Для анализа сейсмичности использован каталог ANSS находящийся в открытом доступе в Интернете (<http://www.ncedc.org/anss/catalog-search.html>). Каталог был создан геологической службой США (<http://earthquake.usgs.gov/research/monitoring/anss/index.php>) для сбора и предоставления информации о землетрясениях, их силе, воздействию на сооружения на основе современных методов мониторинга. Первоначальная выборка содержала события, зарегистрированные с 1936 по 2007 год включительно. После отбора данных удовлетворяющих исследованию, в районе хребта Книповича и трансформных зон Моллой и Лена рассмотрено 427 события, зарегистрированных в период с 1977 по 200г годы. В пределах самого хребта Книповича зарегистрировано 164 события. Отбор событий производился на основе аналогичной работы Энгена и коллег [4].

На рисунке видно, что масштаб магматических сегментов слишком невелик для того, чтобы анализировать характер сейсмичности выделенных сегментов без привлечения данных о микросейсмичности региона. Соответственно в рамках данного исследования детально рассмотрена сейсмичность амагматических сегментов. В пределах хребта четко выделяются три основные зоны. Первая относится к району пересечения с хребтом Мона, вторая занимает центральное положение (76° с.ш.), последняя тяготеет к зоне трансформного разлома Моллой. Однако если рассматривать распределение событий в рамках предложенной выше сегментации, то имеет смысл говорить о пяти зонах повышенной сейсмичности.

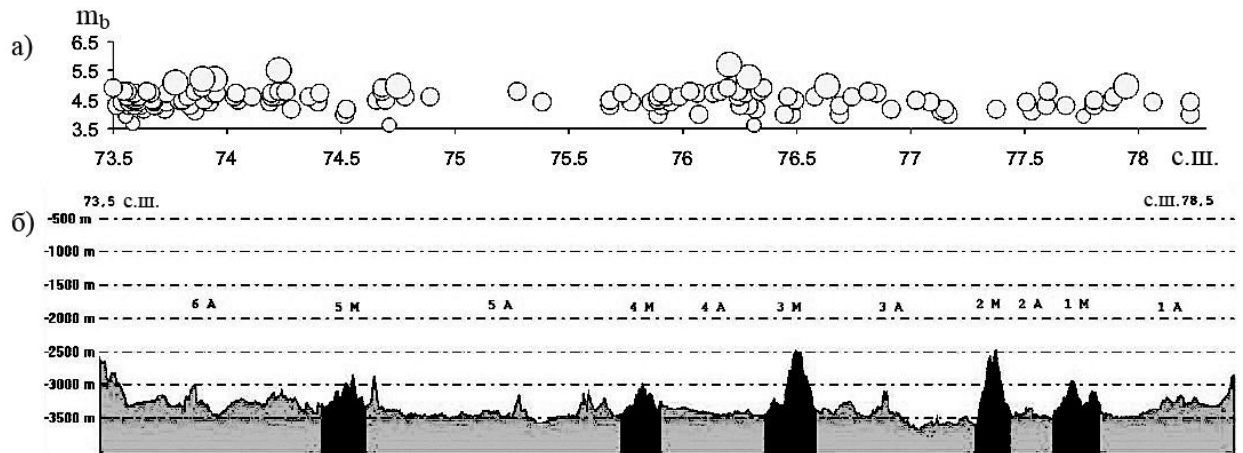
По результатам предпринятого анализа можно сделать следующие выводы:

- 1) в районе хребта Книповича особенность тектонического и магматического режима раскрытия хребта позволяет выделить 5 магматических и 6 амагматических сегментов. Магматические сегменты представляют собой поднятия дна рифтовой долины амплитудой от 500 до 1000 м, которые маркируют положение районов вулканической активности хребта. Амагматические сегменты представляют собой переуглубленные бассейны в пределах рифтовой долины хребта, в пределах данных сегментов зафиксирована рассеянная вулканическая активность как трещинного, так и центрального типа. Средние глубины в центральных частях сегментов составляют 3400-3700 м;
- 2) наличие обширных зон покоя в пределах рифтовой долины хребта Книповича;
- 3) зоны трансформных разломов отличаются повышенным количеством землетрясений и, в тоже время, их компактным расположением вдоль простирания;
- 4) в пределах центральных сегментов хребта эпицентры землетрясений не сосредоточены в пределах рифтовой долины или ее склонов, а равномерно распределяются в пределах гребневой зоны хребта. В условиях непосредственной близости к континентальному склону и, соответственно, повышенных мощностей осадков, сейсмическую активность могут вызывать оползни осадочных толщ;
- 5) основная сейсмическая активность концентрируется в пределах районов пересечения хребта Книповича с трансформными разломами. По характеру распределения эпицентров здесь прослеживается продолжение хребта Мона на восток в район континентального склона. Трансформный разлом Моллой так же прослеживается, судя по характеру сейсмичности, под толщами осадков на восток;
- б) для более детального анализа связи неотектонических процессов и сейсмичности надо привлекать данные о микросейсмичности региона, а также рассматривать данные профилографа, так как в условиях быстрого осадконакопления здесь фиксируются основные особенности тектонических процессов хребта Книповича.

Литература

1. Crane E., Doss H., Vogt P., Sundvor E., Cherkasov G., Poroshina I., Joseph D. The role of the Spitsbergen shear zone in determining morphology, segmentation and evolution of the Knipovich ridge. Marine geophysical researches. V. 22, 2001. P. 153-205

2. Dick H., Lin J. & Schouten H. An ultraslow-spreading class of ocean ridge // Nature. 2003. Vol. 426. P. 407-412.
3. Аветисов Г.П., Сейсмоактивные зоны Арктики // СПб., ВНИИОкеаногелогия. 1996.
4. Engen O., Eldholm O., Bungum H. The Arctic plate boundary // Journal of geophysical research. V. 108. 2003.



а) распределение очагов землетрясений вдоль простирания хребта Книповича; б) продольный профиль рифтовой долины хребта Книповича (1А-6А – амагатические сегменты; 1М-5М – магматические сегменты)