

Зарайская Ю.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Российской академии наук, Москва

e-mail: geozar@yandex.ru

Отражение вулканической активности в характере сейсмичности на хребте Гаккеля и на Юго-Западном Индийском хребте

Zarayskaya Yu.A.

Federal State Institution of Science Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow

Two volcanic eruptions on the Gakkel Ridge and Southwest Indian Ridge

Юго-Западный Индийский хребет (ЮЗИХ) относится к спрединговых хребтам с ультра-медленной скоростью, которая составляет около 15 мм/год (Patriat P., et al., 1997). ЮЗИХ самый протяженный из всех ультра-медленных спрединговых хребтов, его длина составляет 7700 км, он протягивается от тройного сочленения Буве до тройного сочленения Родригес. Описываемое извержение вулкана произошло в пределах крайнего восточного сегмента хребта в 550 км от тройного сочленения Родригес. Этот участок хребта имеет характерное для хребтов с ультра-медленной скоростью спрединга сильное расчленение рельефа. Рифтовая долина имеет глубину 4500-5600 м. Ширина днища рифтовой долины от 20 до 45 км, только в непосредственно близости от тройного сочленения Родригес рифтовая долина имеет клиновидную форму и сужается до 3,5 км. Борты долины очень крутые с перепадом высот около 3000-4000 м. Минимальные глубины в районе рифтовых гор составляют 1200-2600 м. Описываемый сегмент ЮЗИХ протягивается на 1040 км от трансформного разлома Мелвилл до тройного сочленения Родригес, на всем протяжении сегмент не нарушен трансформными разломами.

Хребет Гаккеля является центром спрединга Евразийского бассейна. Скорость спрединга составляет 10,3 мм/год [Dick et al., 2003]. На западе через сложное сочетание трансформных разломов и рифтов он переходит к хребту Книповича. На востоке хребет Гаккеля упирается в лаптевоморскую континентальную окраину, где его продолжение под мощными толщами осадков континентального склона прослеживается по геофизическим данным. Видимая протяженность хребта составляет около 1600 км, далее на протяжении 200 км морфологически хребет выражен продольной впадиной рифтовой долины (рифтовые горы практически полностью погребены под мощными толщами осадков). Далее хребет продолжается под континентальный склон, где определяется по геофизическим данным [Гусев Е.А. и др. 2002]. Осевая часть рифтовой долины в среднем опущена на 2000-

3000 м ниже уровня моря, рифтовые горы возвышаются над абиссальной равниной на 1000-2000 м. Рельеф впадин выровнен осадочным чехлом, за исключением гребневой зоны хребта.

Данные о землетрясениях были получены из он-лайн каталоге сейсмологических данных (США) Передовой Национальной Сейсмологической Системы ANSS (<http://www.ncedc.org/anss/catalog-search.html>). Исходная выборка содержит события, зарегистрированные с 1963 по 2012 год включительно на район ЮЗИХ и хребет Гаккеля. После фильтрации по числу зарегистрировавших событие станций ($NST \geq 12$) выявлено 2523 события с погрешностью определения координат меньше 10 км. Каталог содержит землетрясения с магнитудой $M_b \geq 3,0$. Так как объективно установить точные координаты событий невозможно, в работе предполагается, что их положение определено с достаточной точностью.

Хребет Гаккеля и восточный сегмент ЮЗИХ имеют схожие черты проявления сейсмической активности, отличные от характеристик хребтов с медленной и средней скоростью спрединга. В первую очередь из-за отсутствия трансформных разломов

В пределах рассматриваемого сегмента ЮЗИХ в районе с центром в точке $65,7^0$ в.д. наблюдается скопление землетрясений. Здесь было зарегистрировано 59 землетрясений. Разрядка напряжений на этом участке происходила в период 1996-2001 гг. Максимальное количество землетрясений произошло в 1996 и 1997 годах (по 12 событий), затем в 1998 и 1999 годах активность несколько снизилась (8 и 6 событий соответственно), в 2000 г. было зарегистрировано 11 событий, в 2001 году еще 7 толчков. До и после этого периода в анализируемой базе данных землетрясений на данный участок не содержится. На карте аномального магнитного поля сильной современной аномалии не наблюдается, тогда, как на карте аномалий силы тяжести в изостатической редукции на этом участке располагается сильная отрицательная аномалия (до -69 мГал), что указывает на наличие восходящего потока мантийного вещества. По характеру сейсмической активности в данном районе можно предположить, что в этот период происходило продолжительное вулканическое извержение, которое и отразилось в характере сейсмической активности. На северном борту ЮЗИХ в районе рифтовых гор напротив зоны сейсмической активности батиметрической съемкой была зафиксирована крупная возвышенность с вершиной на глубине 1200 м.

В районе 80^0-90^0 в.д. на хребте Гаккель зарегистрировано 143 события, 117 из которых произошли в 1999 году. Данные землетрясения однозначно связаны с извержением вулкана, подробно описанным в статьях Толстого и коллег [Tolstoy et al., 2001] и Эдвардса и коллег [Edwards et al., 2001]. Авторы отмечают, что характер, как вулканизма, так и сейсмической активности был беспрецедентным для срединно-океанических хребтов. Судя по сейсмическим данным, извержение началось в феврале и

продолжилось до августа. Магнитуда событий варьируется от $M_b=3,7$ до $M_b=5,8$. Максимальное количество землетрясений (25 событий) имеет магнитуду $M_b=4,5$. Характер сейсмической активности оставался неизменным на протяжении всего извержения. На карте аномального магнитного поля современная аномалия значительно менее сильная, чем на других участка хребта. На карте аномалий силы тяжести в изостатической редукции, также как на ЮЗИХ, в районе извержения выделяется отрицательная аномалия до -20 мГал, менее выраженная, но отличительная на фоне характерных для хребта значений. Сравнимое по силе и продолжительности вулканическое извержение было зафиксировано лишь в районе Исландии.