

XI Рабочее совещание Российского отделения международного проекта InterRidge

XI Russian Ridge Workshop



Тема совещания:

срединно-океанические хребты:
новые данные о геологическом строении,
рудноносности и экологии
гидротермальных систем

**3-4 июня 2019
Москва, ГЕОХИ РАН**

**3-4 June, 2019
Moscow, GEOKHI RAS**



© ФГБУН «Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН)», 2019

© GEOKHI RAS, 2019

ОПОЛЗНЕВЫЕ ПРОЦЕССЫ В РИФТОВЫХ ЗОНАХ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ

Мазарович А.О., Мороз Е.А., Турко Н.Н., Зарайская Ю.А., Добролюбова К.О.

ГИН РАН

Формирование подводных оползней разных масштабов рассмотрено в многочисленных работах (например, Lee, 2009). Оно происходит в областях накопления мощных осадочных тел, при значительных перепадах глубин и существовании «спусковых механизмов» таких как сейсмические события, влияние газогидратов и некоторых других. Движение оползней может приводить к возникновению цунами и представляют собой реальную, но скрытую угрозу для деятельности человека. Наиболее часто оползневые процессы происходят во фьордах, в активных речных дельтах на континентальных окраинах, в подводных каньонах, на континентальных склонах на континентальных склонах (в том числе осложненных активными речными дельтами), вулканических и не вулканических сооружениях.

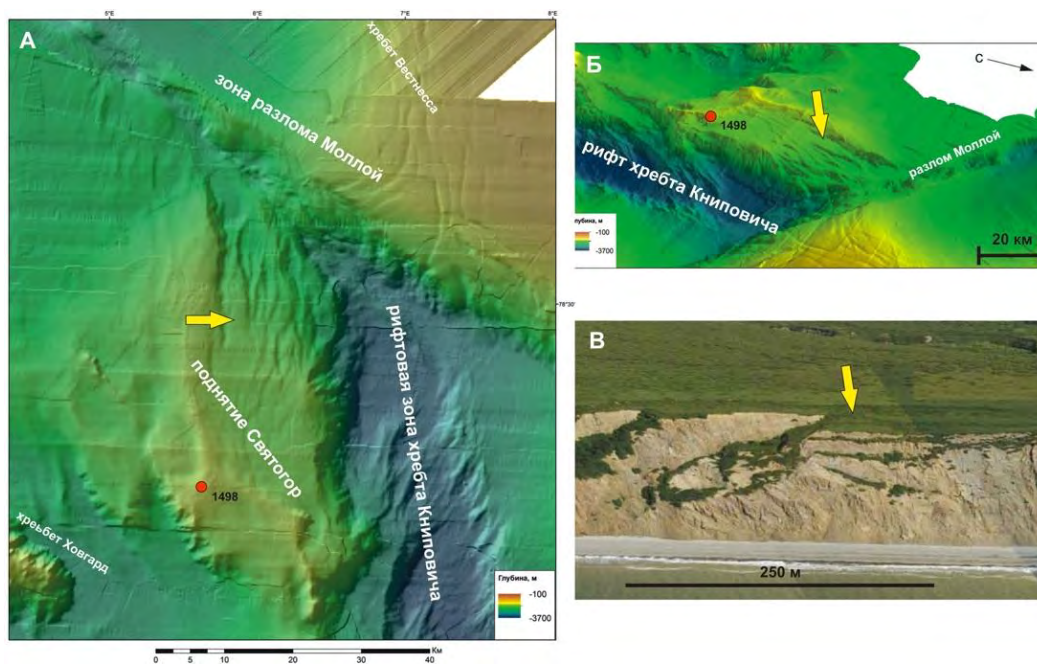
Срединно-Атлантический хребет (САХ) и его продолжение к северу (хребты Колбенсей, Мона, Книповича, Моллой) представляют собой наиболее крупные поднятия в Атлантическом океане и Норвежско-Гренландском бассейне. Они имеют рифтовую долину и активные части трансформных разломов с крутыми склонами. С этими районами связаны многочисленные сейсмические события. Здесь, несмотря на отсутствие мощных осадочных тел, существуют активные гравитационные процессы.

Оползневые процессы на САХ установлены в области стыка трансформного разлома Кейн и рифтовой долины (Gao, 2006), в рифтовых долинах между разломами Атлантис и Кейн (24° и 30° с.ш.) (Spencer et al., 1997) и в районе 13° с.ш. (Cannat et al., 2013). Отмечается (Tucholke, 1998, Dick et., 2008, Ondréas et al., 2012), что оползни существуют в районе выходов океанических глубинных комплексов (oceanic core complexes (OCCs) или megamullions).

Хребет Книповича расположен в северной части Норвежско-Гренландского бассейна и подходит к континентальному склону западнее архипелага Шпицберген. В районе 78°30' с.ш. рифтовая долина хребта Книповича соединяется с разломом Моллой (рис. А), который, в свою очередь, на западе подходит к рифту Моллой. Здесь зафиксирован (Freire et al., 2014) крупный оползень.

Интенсивный снос терригенного материала, перепады рельефа, крутизна склонов до 35° на отдельных участках, сейсмичность, многочисленные газовые факелы и газоподводящие каналы могут быть предпосылкой для движения нового оползня в рифтовую долину Моллой со стороны хребта Вестнеса (Мазарович и др., 2018).

В западной части зоны сочленения рифт хребта Книповича и трансформного разлома Моллой расположено поднятие Святогор (угловое поднятие) с минимальной глубиной 1498 м (рис. А). Его восточный склон осложнен субмеридиональными извилистыми трещинами протяженностью до 40 км. Они образуют каскад узких и протяженных оползневых ступеней, наклоненных к северу, которые последовательно опускаются к северной впадине хребта Книповича с глубинами до 3400 м (рис. Б). Сходные образования известны на Западной Камчатке (Мазарович, 2018) (рис. В).



Трещины отседания (стрелки) на севере хребта Книповича и на Западной Камчатке. Красный кружок и цифра – наиболее высокая точка поднятия Святогор и глубина, м. А – Б: рельеф на севере хребта Книповича: А – план, Б – трехмерное изображение (вид с северо-востока), В - Западная Камчатка. (Фото – Ольшанецкого, 2006 г.)

Можно предполагать, что условия для формирования подводных оползней существуют во многих рифтах срединно-океанических хребтов (например, САХ - впадина Маркова, 6° с.ш.).

Работа написана в рамках госзадания № 0135-2016-0013

NORTH ATLANTIC LANDSLIDES IN THE RIFT ZONES

Mazarovich A.O., Moroz E.A., Turko N.N., Zarayskaya Yu.A., Dobrolyubova K.O.

GIN RAS

The formation of underwater landslides of different scales has been considered in numerous papers (for example, Lee, 2009). It occurs in areas of accumulation of thick sedimentary bodies, with significant differences in depths and the existence of triggers such as seismic events, the influence of gas hydrates and some others. Landslides can lead to tsunamis and represent a real, but hidden hazard to human activity. Most often, landslide processes occur in fjords, in active river deltas on continental margins, in submarine canyons, on continental slopes, volcanic and non-volcanic edifices.

The Mid-Atlantic Ridge (MAR) and its northern extension (Kolbensey, Mona, Knipovich Molloy ridges) represent the largest uplift in the Atlantic Ocean and the Norwegian-Greenland Basin. They all share similar structural features: a rift valley and active parts of transform faults with steep slopes. Numerous seismic events are associated with these areas. Despite the absence of thick sedimentary bodies, active gravitational processes take place there.

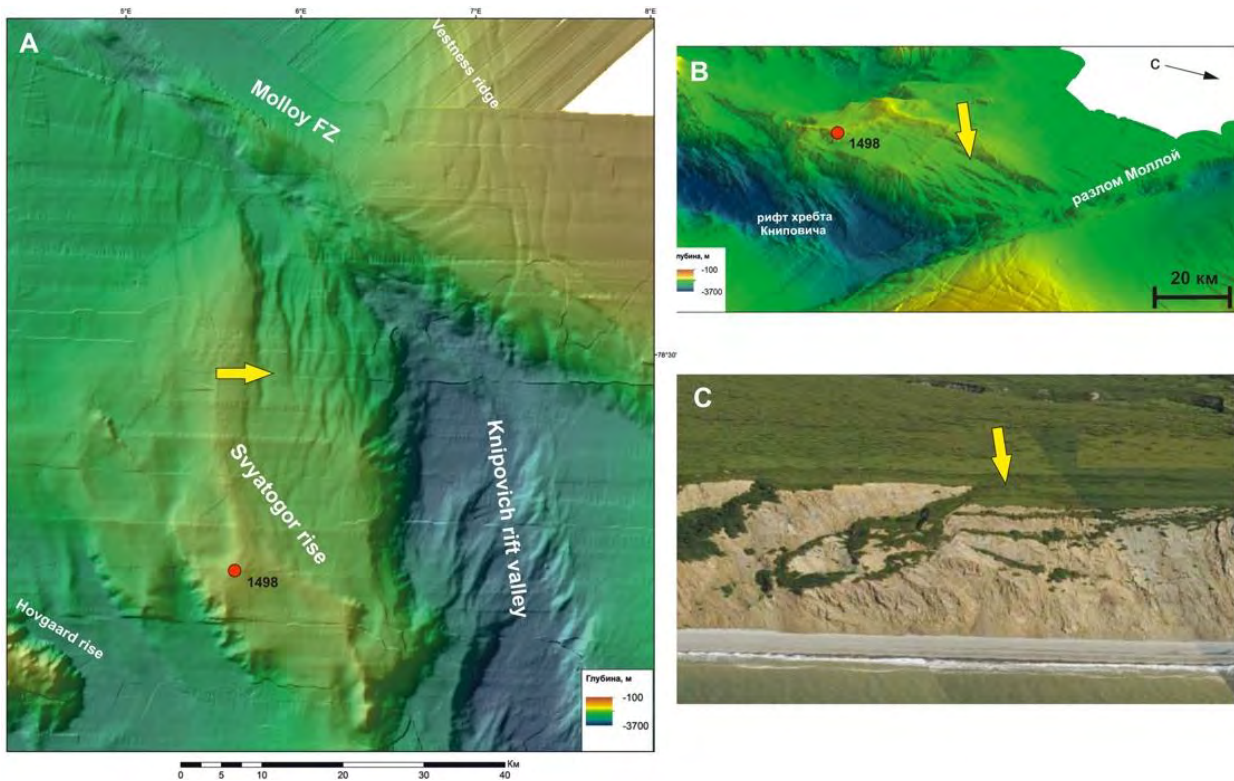
Landslide processes on the MAR are established at Kane rift-transform intersection (RTI) (Gao, 2006), in the rift valleys between the Atlantis and Kane Fracture Zones (FZ) (24° and 30°N) (Spencer et al., 1997) and around 13°N (Cannat et al., 2013). It is noted (Tucholke, 1998, Dick et., 2008, Ondréas et al., 2012) that landslides exist in the areas of oceanic core complexes (OCCs) or megamullions

Knipovich Ridge is located in the northern part of the Norwegian-Greenland Basin and approaches Svalbard archipelago continental slope. In the area of 78°30'N. Knipovich Ridge rift valley links with Molloy FZ (pic. A), which, in turn, approaches the Molloy Rift in the west. A large landslide presents there. (Freire et al., 2014).

Intensive sediments moving, erratic topography, steepness of slopes up to 35° in some areas, seismicity, numerous gas flares and gas chimneys can be a prerequisite for a new landslide movement to the Molloy Rift Valley from the Vestness Ridge (Mazarovich et al., 2018)

In the western part of the Knipovich Ridge and Molloy FZ, the Svyatogor Rise (high inside corner) is located having a minimum depth of 1498 m. Its eastern slope is complicated by submeridional tortuous fractures up to 40 km long. They form a cascade of narrow and extensive

landslide steps, inclined to the north, which successively descend to the northern basin of the Knipovich Ridge with depth of up to 3400 m (pic. B). Similar formations (pic. C) are known in Western Kamchatka (Mazarovich, 2018).



Landslide cracks (arrows) in the north of the Knipovich ridge and in Western Kamchatka. Red circle and number - the highest point of Svyatogor Rise and depth, m. A - B: relief in the north of the Knipovich ridge: A - plan, B - three-dimensional image (view from the north-east), C - Western Kamchatka. Photo - Olshanetsky, 2006

It can be assumed that the conditions for the formation of underwater landslides exist in many rifts of the mid-oceanic ridges (for example, the MAR - the Markov Basin, 6° N).

The work was written in the framework of government assignment № 0135-2016-0013