

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА

А.В. Баранская, Ф.А. Романенко

alisa.baranskaya@yandex.ru

МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, НИЛ геоэкологии Севера, г. Москва,

Территория Балтийского щита характеризуется общим новейшим поднятием земной коры, отмеченным как по данным повторных нивелировок (Johansson et al., 2002; Pettersen, 2011), так и по датированию поднятых древних береговых линий (Corner et al., 2001; Колька и др., 2005; Митяев и др., 2008) и анализу наблюдений за современным изменением относительного уровня моря (Инжебейкин, 2004). Скорость поднятия постепенно уменьшается, от 10–12 мм в год в раннем голоцене (Колька и др., 2005, Романенко, Шилова, 2012) до 1,5–4 мм в год в настоящее время (Романенко и др., 2013).

На общую картину поднятия накладываются блоковые движения, «клавишная тектоника», сопровождающаяся вертикальными движениями по разломам. Так, для Карельского и Терского берегов Белого моря активизация древних разрывных нарушений и заложение новых во многом определена механизмом унаследованного рифтинга. Основная структура, определяющая неотектоническую обстановку Беломорской области, – рифт, сложенный сочетанием линейно вытянутых грабенов. В различных работах он называется Онежско-Кандалакшским (Балуев и др., 2009а) или Кандалакшско-Двинским (Авенариус, 2004). Развитие этой структуры происходит на месте палеорифта, зародившегося в условиях горизонтального растяжения края континентальной плиты в среднем-позднем рифее (Балуев и др., 2009б).

Таким образом, сомнений в том, что крупные блоки регионального масштаба могут одновременно обладать различными скоростями поднятий, не возникает. Спорным остается вопрос, в каких наименьших масштабах могут проявляться дифференцированные движения земной коры, и каковы минимально возможные размеры соседствующих блоков, для которых можно говорить о разных скоростях поднятия в один и тот же момент времени.

Для изучения этого вопроса применялся морфоструктурный анализ, и реконструкция напряжений. В качестве ключевого участка была выбрана северная часть Карельского берега Белого моря от пос. Лесозаводский на севере до губы Калгалакша на юге (рис. 1).

Было выделено 10 блоков с разной морфологией, ориентировкой линеаментов и трещиноватости и напряжений, сформировавших ее. Они характеризуются и разной интенсивностью поднятия, выраженной в разной морфологии тектонического рельефа (принимались во внимание абсолютные высоты, расчлененность, наличие свежих тектонических форм вдоль линеаментов). На морфоструктурную карту были наложены данные датирования поднятых береговых линий (Колька и др., 2005; Романенко, Шилова, 2012; собственные исследования), позволяющие говорить уже о количественной оценке скоростей поднятия (рис. 1).

Определено, что для блоков, отстоящих друг от друга на первые десятки километров разница в средних скоростях относительного поднятия с одного и того же момента времени, по данным датирования древних береговых линий, может достигать 4–5 мм в год (примером служит Ругозерский блок, где 4 тыс. лет назад наблюдалось поднятие со средней скоростью 8 мм в год, и Энгозерский блок, со скоростью воздымания 3 мм в год за тот же промежуток времени).

Кроме того, даже в пределах одного блока (Ругозерско-Кузакоцкий блок, территория ББС МГУ, показанная на рис. 1 прямоугольником), можно говорить об относительно быстро воздымающихся микроблоках и других, отстающих в поднятии. График средних скоростей относительного понижения уровня моря (рис. 2) не свидетельствует о равномерном, или равноускоренном поднятии; он характеризуется максимумами и минимумами.

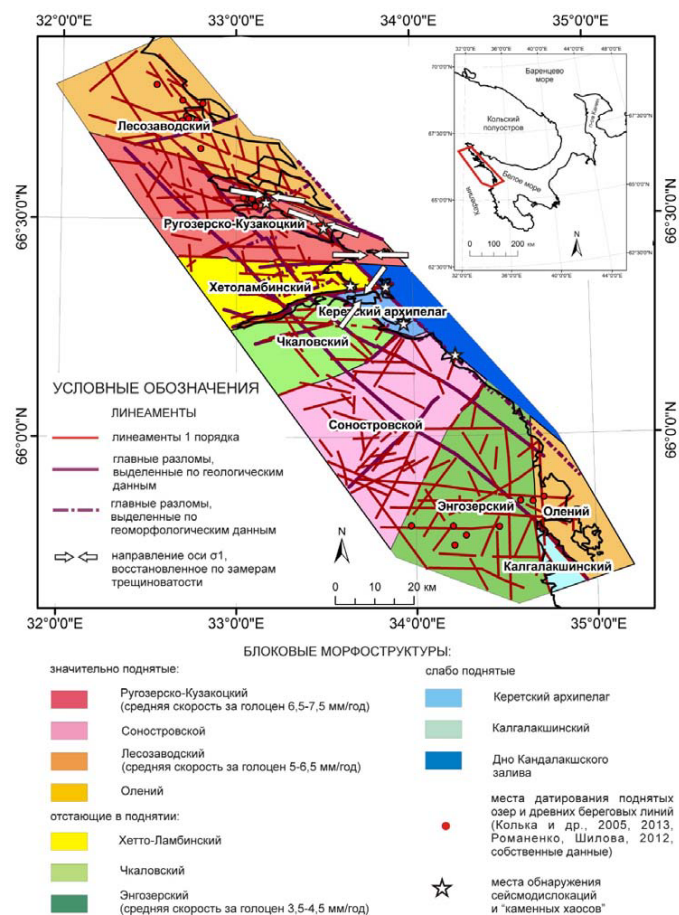


Рис. 1. Морфоструктурная схема Карельского берега Белого моря. Стрелками белого цвета показано направление максимального нормального напряжения σ_1



Рис. 2. Скорости относительного поднятия Ругозерского блока, вычисленные на основании датирования поднятых береговых линий

Сравнивая их с данными для соседних блоков (Лесозаводский, Энгозеро, Кандалакша по данным (Колька и др., 2005, 2013), и с кривыми морских трансгрессий и регрессий, построенных для всего Кольского и Карельского регионов (Кошечкин и др., 1970)), можно выделить те экстремумы, которые отличаются от поведения кривых поднятия соседних крупных блоков, и, соответственно, не были вызваны общим замедлением относительного поднятия из-за трансгрессии или ускорением в результате регрессии абсолютного уровня моря. Это микроблоки со временем изоляции 775, 3267 и 9479 лет назад. Два из них поднимаются быстрее других (и выражены в рельефе экзарационно-тектоническими грядами), третий отстает в поднятии. Таким образом, даже для микроблоков, размером в первые километры или сотни метров, характерны голоценовые дифференцированные вертикальные движения.

Исследования проведены в рамках проекта РФФИ 16-35-60118 мол_а_дк, 16-35-00453 и Госбюджетной темы АААА-А16-116032810055-0 "Геоэкологический анализ и прогноз динамики криолитозоны Российской Арктики".

Список литературы

- Авенариус И.Г. Морфоструктура Беломорского региона // Геоморфология. – 2004. – № 3. С. 48–56.
- Балуев А.С., Журавлев В.А., Пржиялговский Е.С. Новые данные о строении центральной части палеорифтовой системы Белого моря // Доклады Академии Наук. Серия Геология. Том 427, №3, 2009а, с. 348-353
- Балуев А.С., Пржиялговский Е.С., Терехов Е.Н. Новые данные по тектонике Онежско-Кандалакшского палеорифта (Белое море) // Доклады Академии Наук. Серия Геология. Том 425, №2, 2009б, с.199-203
- Инжебейкин Ю.И. Колебания уровня Белого моря/Диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук. СПб, 2004. 253 с.
- Колька В., Евзеров В., Мёллер Я., Корнер Д. Последледниковые гляциоизостатические движения на северо-востоке Балтийского щита./Новые данные по геологии и полезным ископаемым Кольского полуострова (сборник статей). Под ред. Ф.П. Митрофанова. Апатиты, изд-во КНЦ РАН, 2005.
- Колька В.В., Корсакова О.П., Шелехова Т.С., Лаврова Н.Б., Арсланов Х.А. Реконструкция относительного положения уровня Белого моря в голоцене на Карельском берегу (район поселка Энгозеро, северная Карелия) / ДАН. – 2013. – Т. 449, №5. – С. 587–592.
- Кошечкин Б.И., Кудлаева А.Л. Голоценовые трансгрессии и изменения береговой линии северного побережья Кольского полуострова. Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Гидрометеиздат, Ленинград, 1970, с. 243-247.
- Митяев М.В., Корсун С.А., Стрелков П.П., Матишов Г.Г. Древние береговые линии Восточного Кильдына. ДАН. 2008, том 423, № 4, с. 546-550
- Романенко Ф.А., Репкина Т.Ю., Баранская А.В. Жизнь тектонического рельефа Керетского архипелага в голоцене. Материалы научной конференции «Морская биология, геология, океанология – междисциплинарные исследования на морских стационарах», посвященной 75-летию Беломорской биологической станции МГУ (Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова, 27 февраля — 1 марта 2013 г.): Тезисы докладов.— М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013.— С. 270-274
- Романенко Ф.А., Шилова О.С. Последледниковое поднятие Карельского берега Белого моря по данным радиоуглеродного и диатомового анализов озерно-болотных отложений п-ова Киндо/ Доклады Академии Наук, том 442, № 4, 2012, с. 544–548
- Corner G.D., Kolka V.V., Yevzerov V.Y., Møller J.J. Postglacial relative sea-level change and stratigraphy of raised coastal basins on Kola Peninsula, northwest Russia. *Global and Planetary Change* 31, 2001. P. 155–177
- Johansson, J.M., Davis J. L., Scherneck H.-G., Milne G. A., Vermeer M., Mitrovica J. X., Bennett R. A., Jonsson B., Elgered G., Elósegui P., Koivula H., Poutanen M., Rönnäng B. O., Shapiro I. I. Continuous GPS measurements of postglacial adjustment in Fennoscandia. 1. Geodetic results. *Journal of Geophysical Research* 107: 2157, 2002
- Petersen, B.: The postglacial rebound signal of Fennoscandia observed by absolute gravimetry, GPS, and tide gauges, *Int. J. Geophys.*, 2011