

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДЫ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ И ПОКРОВНЫХ ЛЕДНИКОВ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ БЕЛОМОРЬЕ: ФАКТЫ И ДОМЫСЛЫ

Романенко Ф.А.¹

Более 20 лет, с 1995 г., на Беломорской биологической станции (ББС имени Н.А. Перцова) проходят специальную учебную практику студенты второго курса кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультета Московского университета. Практика называется геолого-геоморфологической, т.к. в её задачи входит ознакомление студентов с геологической съёмкой и основными чертами геологического строения северной части Балтийского щита [Геолого-геоморфологическая..., 2015]. Значительное внимание уделяется четвертичным отложениям и истории развития рельефа в позднечетвертичное время.

Беломорская морская практика проходит в июне, когда студенты ещё не обладают необходимым полевым опытом. Поэтому в ходе полевых маршрутов в окрестностях ББС, охватывающих почти весь полуостров Киндо, Зелёный мыс, острова Кузокоцкого архипелага (Кастьян, Кокоиха) и, в некоторые годы – о. Великий, студенты задают множество вопросов, пытаются понять, на каком основании им приходится давать те или иные генетические интерпретации увиденным отложениям и/или формам рельефа. И иногда полученные ответы их не удовлетворяют, т.к. преподавателям приходится постоянно прибегать к материалам по соседним районам, ибо фиксируемое студентами на месте не всегда позволяет дать убедительное объяснение. Поэтому задача настоящего доклада – собрать несомненные факты существования того или иного агента рельефообразования непосредственно в районе ББС, отделив их от мнений, реконструкций и даже домыслов, неочевидных для студентов..

Мы коснемся главным образом деятельности покровных ледников и роли тектоники, т.к. именно эти факторы традиционно считаются ведущими в формировании рельефа западного побережья Белого моря. Даже беглый анализ имеющихся мелкомасштабных картографических материалов, которые обычно используются студентами, показывает неоднозначность интерпретаций, и отделение их от фактов неопытным исследователям представляется непростой задачей.

¹ Романенко Ф.А. — МГУ им. М.В. Ломоносова, географический факультет, Москва.

На одной из первых схем четвертичных отложений Кольского полуострова [Лаврова, 1960] ближайшие окрестности к северо-западу от ББС перекрыты сплошным чехлом морены, а о. Великий оставлен чистым, безо всякого условного знака. На Геоморфологической карте СССР [1966], составленной по материалам Государственной геологической съёмки масштаба 1:1 000 000, здесь показаны только низменные морские равнины, а участки ледникового и денудационного рельефа располагаются западнее. На карте четвертичных отложений в «Атласе Мурманской области» [1971] в районе ББС и в юго-западной части о. Великого снова показан чехол ледниковых отложений позднечетвертичного и голоценового возраста (glQ_{III-IV}). Аналогичная карта в «Атласе Карельской АССР» [1989] даёт иную интерпретацию: полуостров Киндо отнесен к участкам выходов дочетвертичных пород, широкой полосой позднечетвертичных-голоценовых морских отложений отделённых от ледниковых образований материковой части Северной Карелии. На геоморфологической карте в том же атласе здесь показаны цокольные увалистые равнины древнего пенеplsена высотой до 100–150 м с абразионной обработкой.

Недавняя реконструкция большого коллектива исследователей [Svendsen et al., 2004] помещает северо-западную часть Кандалакшского залива в свободную от покровного ледника возрастом 90 и 60 тыс.л.н. область неподалеку от его южной границы. Но 20 тыс.л.н. покровный ледник, по данным этих исследователей, полностью перекрывал всю котловину Белого моря, в том числе и интересующую нас территорию.

На гляциально-геоморфологической карте Кольского полуострова и прилегающих районов К. Хаттерстранда и К. Кларка [2006] в районе ББС просто белое пятно, ледниковые формы разного облика располагаются на значительном удалении, и только на о. Великом отражено несколько вытянутых ледниковых форм (друмлины или выходы флютинг-морены). Ближайшие скопления ледниковых форм на данной карте находятся в районе Кандалакшских гор и значительно южнее губы Чупы.

В.Я. Евзеров [2012] помещает район ББС в пределы маргинального пояса между конечными насыпными моренными грядами в период межстадиального потепления (западнее) и конечными напорными моренами периода стадиального похолодания (восточнее). Наконец, на карте четвертичных образований территории Российской Федерации [2013] полуостров Киндо показан ледниковой грядой, сложенной мореной осташковского возраста и окружённой морскими отложениями голоцена. Таким образом, встречающийся с многообразием мнений студент вынужден разбираться иногда в почти противоположных интерпретациях одних и тех же форм.

Выписывая из доступных на первых курсах учебных изданий [Щукин, 1960; Спиридонов, 1992; Рычагов, 2006] морфологические признаки ледникового рельефа, студент столкнётся со следующими особенностями ледниково-эрозионного рельефа:

1. Отсутствием покрова ледниковых отложений;
2. Наличием штрихов, борозд, серповидных знаков – следов сколов «под давлением выступающих из-под льда крупных обломков стойких горных пород» [Спиридонов, 1992, стр.279];
3. Ложбинами и котловинами вдоль тектонически ослабленных зон или доледниковых понижений;
4. Сериями продольных обработанных ледником гряд (сельг, китовых спин);
5. Бараньими лбами с асимметричным поперечным профилем;
6. Отщеплением и выламыванием блоков скальных пород по трещинам.

Для ледниково-аккумулятивного рельефа характерно:

1. Наличие крупных блоков горных пород – отторженцев;
2. Холмистый, холмисто-западинный рельеф без упорядоченной структуры или характерной вытянутой или ребристой структуры;
3. Дуги параллельно-грядовых форм и разнообразные насыпные формы.

Также для областей четвертичного оледенения отмечается наличие изостатических движений.

Анализируя детали рельефа окрестностей БББ, можно видеть, что здесь присутствуют не все перечисленные признаки и образования.

В пределах полуострова Киндо на значительной площади на поверхность выходит обнажённый скальный фундамент (гнейсы и амфиболиты позднего архея), и мощные толщи рыхлых отложений отсутствуют. Пески среднего голоцена с прослоями содержащих малакофауну глин (так называемая «бореальная» линза) выполняют лишь понижения кровли на северном склоне горы Ругозёрской. Песчано-галечные образования мощностью до 7–8 м с малакофаунной обнаружены в районе с. Ковды, а севернее Лесозаводского к склону сопки, сложенной габбро, прислонено мощное (не менее 20 м) песчаное тело с окатанными валунами и галькой, вскрытое карьером. До 5 м озёрно-болотных отложений обнаружены бурением в котловинах озёр Верхнего и Водопроводного, до 3,2 м – Малого Еремеевского на о. Великом. Мореноподобные отложения описаны лишь в акватории Великой Салмы, т.е. на суше они отсутствуют, как и холмисто-западинный и параллельно-грядовый рельеф и другие аккумулятивные формы.

Штрихи, борозды и серповидные знаки, которые неопровержимо свидетельствовали бы не об избирательном выветривании (таковых много), а о прохождении ледника, на полуострове не выявлены.

Гора Ругозёрская – вытянутая субширотно оглаженная скальная гряда (сельга), северный и южный склоны которой осложнены сериями крутых скальных уступов сбросового характера, а восточный склон расколот серией опоясывающих рвов и трещин, превративших его в труднопроходимый каменный хаос сброшенных и смещённых (видимо, сейсмическим событием) скальных блоков. Поверхность сельги усложнена параллельными субширотными ложбинами, выполненными торфом мощностью до 2 м, возраст которого около 3,5 тыс. радиоуглеродных лет [Геолого-геоморфологическая..., 2015]. То есть можно говорить об общей ориентировке главных элементов рельефа, как положительных, так и отрицательных, с запада на восток.

Оглаженные скальные выступы (взлобки) на полуострове Киндо весьма многочисленны, как и крупные (до 10 м в поперечнике) скальные блоки, достаточно часто встречающиеся на всех уровнях рельефа (но не выше 60 м). По составу это гнейсы, кристаллические сланцы, реже – габбро или единичный нефелиновый сиенит (не хибинский).

Таким образом, признаки «ледниковости» рельефа окрестностей Киндо – оглаженные скальные выступы, многочисленные скальные блоки и предположительно моренные (диамиктон) отложения в акватории.

В то же время признаки тектонических движений рядом с ББС многочисленны. По И.С. Шукину [1960], к тектоническим относятся формы рельефа, образовавшиеся непосредственно в результате тектонических деформаций земной поверхности, а также возникшие вследствие воздействия экзогенных процессов на первично-тектонический рельеф, в гранях которого обнажаются отпрепарированные денудацией более стойкие структурные элементы.

В пределах Кандалакшского грабена уже многие десятилетия известны восходящие тектонические движения. Их признаки – многочисленные валунные отмостки на обоих склонах горы Ругозерской (на высотах до 90 м над урезом Белого моря) и на островах Кузокоцкого архипелага. Облик отмосток тождественен таковому на побережье Баренцева моря. Морская фауна встречается в разрезах поверхности высотой 20–28 м, подтверждая её морское происхождение. Кроме того, О.С. Шиловой (Олюниной) [2011] обнаружены морские диатомовые водоросли в основании колонок озёрно-болотных отложений не только озёр Верхнего (урез 87 м) и Водопроводного (72 м), но и всех нижележащих озёр и болот. Радиоуглеродное датирование позволило

нам [Романенко, Шилова, 2012] установить интенсивность тектонического подъёма п-ва Киндо в голоцене, которая в настоящее время достигает 4 мм/год, а в начале голоцена достигала 11 мм/год. Подобные (и ещё более высокие) скорости установлены в нескольких точках побережья Белого моря группой В.В. Кольки [2005, 2012 и др.]. Данное обстоятельство может свидетельствовать о глициоизостатической природе подъёма побережья, но, с другой стороны, общая тенденция к поднятию Балтийского щита реконструируется с протерозоя.

Длительный тектонический подъем и периодическая разрядка возникающих в земной коре напряжений привели к формированию очень сложного морфоструктурного плана побережья, появлению многочисленных тектонических уступов, трещин, рвов. Некоторые из них можно интерпретировать как следы древних землетрясений [Мараханов, Романенко, 2014], на что впервые указала И.Г. Авенариус [2005].

Таким образом, в ближайших окрестностях полуострова Киндо на суше не обнаруживаются очевидных признаков существования покровного оледенения, кроме отдельных блоков-отторженцев. В то же время очевидны признаки волновой (морской) обработки и высокой тектонической активности в послеледниковое время. То есть, наличие покровного оледенения восстанавливается главным образом по результатам работ в прилегающих районах, а также в акватории.

Работа выполнена в рамках госзадания кафедры геоморфологии и палеогеографии Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова №АААА-А16-11632810089-5 «Эволюция природной среды, динамика рельефа и геоморфологическая безопасность природопользования».

Литература

- [1] *Авенариус И.Г., Виталь А.Д., Фроль В.В.* Новейшие тектонические движения в районе пролива Великая Салма // Теория и практика комплексных морских исследований в интересах экономики и безопасности Российского Севера. – Апатиты: КНЦ РАН, 2005. – С. 9–10.
- [2] Атлас Карельской АССР. – М.: ГУГК, 1989. – 40 с.
- [3] Атлас Мурманской области. – М.: ГУГК; Л.: ЛГУ, 1971. – 34 с.
- [4] Геолого-геоморфологическая практика в Европейском Заполярье / Под ред. Ф.А. Романенко. – М.: Географический факультет МГУ, издательство «КДУ», 2016. – 176 с.
- [5] Геоморфологическая карта СССР. 1:1:7 500 000. Ред.Г.С. Ганешин. Л.: ВСЕГЕИ, 1966.
- [6] *Евзеров В.Я.* Позднеплейстоцен-голоценовые трансгрессии на побе-

- режях Мурмана и Белого моря в связи с дегляциацией// Геоморфология. 2012. №4. – С. 53–64.
- [7] Карта четвертичных образований территории Российской Федерации. 1:2 500 000. Гл.ред.Л.В. Петров, А.В. Морозов. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2013.
- [8] *Колька В.В., Евзеров В.Я., Мёллер Я., Корнер Д.* Последледниковые гляциоизостатические движения на Северо-Востоке Балтийского щита//Новые данные по геологии и и полезным ископаемым Кольского полуострова. – Апатиты: КНЦ РАН, 2005. – С. 15–25.
- [9] *Колька В.В., Евзеров В.Я., Мёллер Я., Корнер Д.* Перемещение уровня моря в позднем плейстоцене – голоцене и стратиграфия донных осадков изолированных озер на южном берегу Кольского полуострова в районе поселка Умба // Известия РАН. Серия географическая. 2013. №1. – С. 73–88.
- [10] *Лаврова М.А.* Четвертичная геология Кольского полуострова. – М.-Л.: Издательство АН СССР, 1960. – 236 с.
- [11] *Мараханов А.В., Романенко Ф.А.* Новые данные о последледниковых сейсмодислокациях Северной Карелии (Карельский берег Белого моря) // Юдахинские чтения. Геодинамика и экология Баренц-региона в XXI в. Архангельск: Ин-т экологических проблем Севера, 2014. – С. 137–140.
- [12] *Олюнина О.С.* Голоценовые диатомеи болот Кольского полуострова и Северо-Восточной Карелии. – М.: МАКС-пресс, 2011. – 180 с.
- [13] *Романенко Ф.А., Шилова О.С.* Последледниковое поднятие Карельского берега Белого моря по данным радиоуглеродного и диатомового анализов озёрно-болотных отложений полуострова Киндо // ДАН. 2012. Т. 442, №4. – С. 544–548.
- [14] *Рычагов Г.И.* Общая геоморфология. – М.: МГУ, 2006. 416 с.
- [15] *Спирidonов А.И.* Гляциальные процессы и морфолитогенез // Динамическая геоморфология. – М.: Издательство Московского университета, 1992. – С. 274–314.
- [16] *Шукин И.С.* Общая геоморфология. Т.1. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1960. – 616 с.
- [17] *Hatterstrand C., Clark C.D.* The glacial geomorphology of Kola Peninsula and adjacent areas in Murmansk regions, Russia // Journal of Maps. 2006. –P. 30–42.
- [18] *Svensden J.I., Alexanderson H., Astakhov V.I., Demidov I., Dowdeswell J.A. et al.* Late Quaternary ice sheet history of Northern Eurasia//Quaternary Science reviews.23. 2004. –P. 1229–1271.