

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОБСТАНОВКИ ЗАХОРОНЕНИЯ КОСТНЫХ ОСТАТКОВ СТЕЛЛЕРОВОЙ КОРОВЫ НА О.БЕРИНГА

А.В. Котенков^{1,2,3}, Н.Е. Зарецкая^{1,2}, О.А. Крылович², Е.А. Кузьмичева²,
А.Б. Савинецкий²

¹Институт географии РАН, Москва, Россия; email: avkotenkov@yandex.ru

²Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

³Географический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Аннотация. На острове Беринга найдено большое количество костных остатков Стеллеровой морской коровы. Для более точного определения их возраста, реконструкции ареалов уникального рода фауны и определения дальнейших перспективных мест находок необходима чёткая привязка костных остатков к комплексам рельефа и типам рыхлых отложений. Для данных целей мы применили тафо-геоморфологический подход. Наибольшим тафономическим потенциалом обладают прибрежно-морские геоморфологические обстановки: пляжи, в меньшей степени низкие аккумулятивные и высокие абразионные морские террасы, береговые валы, сложенные морскими и лагунными отложениями. Множество находок представлено в эоловых отложениях, слагающих современные и средне-позднеголоценовые дюны. Единичные находки отмечаются во флювиальных обстановках: в дельтах, руслах, а также на поймах крупных рек.

Ключевые слова. *Формы и комплексы рельефа, рыхлые отложения, неотектонические поднятия, геологическая среда, стеллерова корова*

GEOMORPHOLOGICAL SETTING OF THE STELLER'S COW BONE REMAINS BURIAL ON THE BERING ISLAND

Kotenkov A.V.^{1,2,3}; Zaretskaya N.E.^{1,2}; Krylovich O.A.²; Kuzmicheva E.A.²; Savinetsky A.B.².

¹Institute of Geography RAS, Moscow, Russia; email: avkotenkov@yandex.ru

²Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow, Russia

³Faculty of Geography Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Abstract. A large number of Steller's sea cow bone remains have been found on Bering Island. For the more precise dating, reconstruction of their habitats and identification of further probable sites of finds, it is necessary to associate bone remains with landforms and depositional setting. For these purposes, we applied a tafo-geomorphological approach. Coastal-marine geomorphological environments have the greatest taphonomic power: beaches, in less degree low accumulative and high erosional marine terraces, beach ridges, composed of marine and lagoon sediments. Many finds are represented in the aeolian sediments composing the modern and Middle-Late Holocene dunes. Unique finds were fixed in fluvial setting: in deltas, riverbeds, and floodplains of large rivers.

Key worlds: *Landforms and their complexes, quaternary deposits, neotectonic movements, sedimentary setting, Steller's cow.*

Введение. Остров Беринга входит в архипелаг Командорских островов и является самым западным в пределах Командорско-Алеутской островной дуги. Благодаря своему изолированному положению по меньшей мере с неоген-четвертичного времени он являлся рефугиумом для уникальной эндемичной фауны позвоночных Северной Пацифики – например, коровы Стеллера. В XVIII–XIX веках при заселении и освоении человеком острова

корова была полностью истреблена, и о её существовании свидетельствуют только сохранившиеся костные остатки, которых известно более 550 находок на о. Беринга [7]. Несмотря на большое количество находок, они почти все представлены в виде отдельных костей разных особей, редко в виде целых скелетов. В связи с этим представляется очень трудным установить как ареалы данного позвоночного, так и механизм и среды захоронения костных остатков. Существующие находки на данный момент не привязаны ни геоморфологически, ни стратиграфически [7]. Анализ геологического строения, рельефа и четвертичных отложений территории во взаимосвязи с переотложением и захоронением костных остатков позволяют не только найти новые кости животных, оценить степень их сохранности в разных геолого-геоморфологических обстановках, но и уточнить данные о распространении стеллеровой коровы как на о. Беринга, так и на других островах Алеутской островной дуги. Целью нашей работы является выявление геолого-геоморфологических обстановок, наиболее перспективных для захоронения костных остатков Стеллеровой коровы на о. Беринга.

Материалы и методы. У авторов есть около 300 находок костей стеллеровой коровы. Только 64 из них имеют чёткие координаты, и можно определить места их захоронения, местоположение же остальных находок, в основном в северо-западной части острова, можно было установить только из их описания. Кости морской коровы собраны разными биологами, начиная с 1991 года в разных частях о. Беринга. Для идентификации геоморфологических обстановок проанализированы результаты предшествующих исследований геолого-геоморфологического строения территории [1,3,4,5-7,9], собственные полевые фотоматериалы и описания разрезов торфяников и почвенно-пирокластического чехла (ППЧ) в северной части острова, а также данные дистанционного зондирования (ДДЗ) в виде космических снимков с высоким пространственным разрешением (~1,24 м/пиксель) (ESRI World Wide Imagery и Google Satellite) (URL: <https://doc.arcgis.com/en/data-appliance/latest/maps/world-imagery.htm>), а также региональную цифровую модель рельефа (ЦМР) с пространственным разрешением 2 м (URL: <https://doc.arcgis.com/en/data-appliance/latest/maps/world-imagery.htm>). По ней определялись абсолютные и относительные высоты форм рельефа, характер расчленения поверхности, формы продольных и поперечных профилей речных долин и др.

Различные формы рельефа и подстилающие их рыхлые отложения являются как местами первичных захоронений, так и зонами переотложения костных остатков, то есть своеобразными тафономическими «ловушками». Изучая приуроченность костных остатков к разным геоморфологическим обстановкам, мы применили новый тафо-геоморфологический подход. Вспомогательными методами являлись геоморфологическое дешифрирование и профилирование. Благодаря им, более подробно описаны генетические типы рельефа в северной части острова, в частности, дополнены данные по строению речных долин р. Гаванской и р. Каменки и выявлено, что у них чётко морфологически выражена только одна надпойменная терраса, а не две, как в работе [4]. По результатам анализа поля высот выделено три макроблока в пределах острова Беринга, которые различаются по скоростям неотектонических поднятий [1,5].

Результаты и обсуждение. В южной и северной частях острова представлен денудационно-тектонический рельеф. Это горный хребет, сильно расчленённый, с перепадом высот от 200 м на северо-западе до 900 м на северо-востоке. Хребет разделён на два макроблока рекой Половинной. Для этих морфоструктурных единиц характерна весьма высокая средняя скорость неотектонических движений (3–4 мм/год) [1]. В связи с этим 99 % находок костей морской коровы здесь сконцентрированы на узких карманных пляжах, единичные находки отмечаются в дельтах рек и на низкой морской террасе на высоте 8–10 м над у. м. (рис.1). В то же время северный макроблок сильно отстаёт в поднятии (1 мм/год), поэтому в этом районе были более благоприятные условия для интенсивной аккумуляции в

четвертичном периоде. Здесь сформировались мощные толщи морских, лагунных, болотных, аллювиальных и эоловых отложений (выше 20 м) [4,5,9]. На север от р. Каменки (макроблок 3) представлены широкие пляжи до 1 км, крупные речные долины шириной более 500 м с выраженными поймами и I НПТ, параболические дюны разновозрастных генераций высотой до 40 м, и серия низких аккумулятивных голоценовых [5], и высоких абразионных позднеоплейстоценовых морских террас [4,5]. Поэтому в северной части сконцентрировано наибольшее число находок (рис. 1) костей стеллеровой коровы. В прибрежно-морских геоморфологических обстановках помимо пляжей множество костных остатков отмечается в пределах низких морских террас (до 10 м) [5] в западной части северного макроблока и на уступах, бровках и площадках высоких террас (выше 20 м) на северо-востоке острова. Также отдельные кости были найдены на береговых валах и в понижениях между ними на высоте до 10 м над уровнем моря. Находки на пляжах могут объясняться тем, что скелеты, кости, и сами умершие организмы вынесены штормами, на остальные из перечисленных геоморфологических уровней они могли попасть при более высоких положениях уровня моря в голоцене, обусловленных как климатическими причинами, так и неотектоническими движениями [5,9]. Отдельные костные остатки, найденные на 6ти- и 10ти-метровых низких террасах в пос. Никольское, могли быть переотложены в результате террасирования при строительстве посёлка.

Большой массив находок отмечается в пределах позднеоплейстоцен-голоценового [5] эолового комплекса к СЗ от пос. Никольское. Костные остатки приурочены к эоловым отложениям, слагающим современные и средне-позднеголоценовые генерации дюн. Эти находки являются более древними, чем на пляжах, так как эоловый комплекс сформировался в результате перевывания песков, слагавших пляжи в то время.



Рис.1. Соотношение количества находок костных остатков Стеллеровой коровы в разных геоморфологических обстановках, комплексах и формах рельефа на о. Беринга.

Особый интерес представляют находки костных остатков во флювиальных геоморфологических обстановках, особенно на пойме и I НПТ в долине р. Каменки. Вероятно, кости были принесены при более высоких положениях уровня моря на севере острова и затем перемещены речным потоком и переотложены во время половодий. Также ещё не изучена

озёрно-аллювиальная равнина и подстилающие её озёрные и болотные отложения с точки зрения их тафономического потенциала.

Примечание: на диаграмме в дюнном комплексе количество находок примерное, так как все они лишены пространственной привязки, и мы можем судить об их местоположении только по их описанию. Точное количество на диаграмме указано только у костных остатков, имеющих пространственную привязку.

Выводы

В средней и южной частях острова Беринга, интенсивно испытывающих поднятие в неоген-четвертичное время, находки костных остатков приурочены к узким карманным пляжам. Остальное пространство занимает тектоно-денудационный рельеф. На севере острова, где скорости неотектонических поднятий в два раза меньше, в четвертичном периоде сформировались морские, флювиальные, озёрно-аллювиальные и эоловые аккумулятивные комплексы рельефа, сложенные мощными толщами морских, лагунных, аллювиальных, болотных и эоловых отложений. Поэтому именно на севере сконцентрирована большая часть найденных костных останков Стеллеровой коровы.

Таким образом, наибольшим тафономическим потенциалом обладают прибрежно-морские геоморфологические обстановки, в основном - пляжи. На втором месте стоят разновозрастные генерации дюн, преимущественно современные и позднеплейстоценовые. На третьем месте выделяются флювиальные обстановки, где костные остатки отмечены в дельтах и руслах рек, а также единичные находки были сделаны на поймах крупных рек (р. Гаванская и р. Каменка) и I НПТ р. Каменки.

Благодарности. Исследование выполнено за счёт финансирования гранта РНФ № 25-14-00427 «Устойчивость или уязвимость – островные и морские экосистемы Командорско-Алеутской островной дуги в голоцене». Авторы признательны С. В. Фомину, Е. Г. Мамаеву и сотрудникам государственного национального парка "Командорские острова" за всестороннюю помощь в работе экспедиции и на этапе обработки материалов.

Литература

1. Булочникова А.С. Морфотектоника Алеутской островной дуги: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Москва, 2013. – 28 с.
2. Зарецкая Н.Е., Крылович О.А., Котенков А.В., Кузьмичёва Е.А., Самсонов С.В., Бурова В.В., Петров О.Л., Савинецкий А.Б. Остров Беринга в голоцене: взаимодействие природы и человека // Сборник материалов международного археологического симпозиума, посвящённого 100-летию со дня рождения чл.-корр. РАН Н.Н. Дикова, 29–2 сентября, 2025. С.138–141. DOI: 10.17746/7803-0357-2.2025. С.138–141.
3. Иващенко Р.У., Казакова Э.Н., Сергеев К.Ф., Сергеева В.Б., Стрельцов М.И. Геология Командорских островов. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. – 193 с.
4. Камчатка, Курильские и Командорские острова. – М.: Наука, 1974. – 439 с.
5. Разжигаева Н.Г., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Ганзей Л.А., Чуян Г.Н. Плейстоценовое осадконакопление в береговой зоне острова Беринга (Командорские острова) // Тихоокеанская геология. – 1997. – Т. 16. – № 3. – С. 51–62.
6. Уфимцев Г.Ф., Ставров В.Н. Новейшая тектоника Северной половины острова Беринга // Геология и геофизика. – 1978. – №7. – С.26–31.
7. Чуян Г.Н., Разжигаева Н.Г., Быкасов В.Е. Геоморфология прибрежной зоны острова Беринга // Труды Камчатского филиала Тихоокеанского института географии. – 2004. – №5. – С. 421–426.

8. Mattioli S., Domning D.P. An Annotated List of Extant Skeletal Material of Steller's Sea Cow (*Hydrodamalis gigas*) (Sirenia: Dugongidae) from the Commander Islands // *Aquatic Mammals*. – 2006. – Vol. 32. – № 3. – Pp. 273–288. DOI:10.1578/AM.32.3.2006.273 2006.

9. Razjigaeva N.G., Grebennikova T.A., Ganzey L.A., Mokhova L.M., Chuyan G.N. Tectonic and sea-level oscillation factors in formation of Bering Island marine terraces // *Proceedings of the Hornafjordur international symposium, the town of Hornafjordur, Iceland, June 20–24, 1994*.

10.

ArcticDEM Explorer [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pgc.umn.edu/data/arcticdem/> (дата обращения: 27.11.2025).

11. ESRI World Imagery // ArcGIS Data Appliance [Электронный ресурс]. URL: <https://doc.arcgis.com/en/data-appliance/latest/maps/world-imagery.htm> (дата обращения: 20.01.2025).