

БИОГЕННЫЕ ПЛЯЖИ О-ВА БЕРИНГА (КОМАНДОРСКИЙ АРХИПЕЛАГ)

П. Д. Тарасова

*Московский государственный университет
(МГУ) им. М. В. Ломоносова*

BIOGENIC ACCUMULATIONS IN COASTAL ECOSYSTEMS OF BERING ISLAND (COMMANDER ISLANDS)

P. D. Tarasova

Moscow State University (MSU) by M. V. Lomonosov

Одним из наименее освещенных в литературе факторов формирования уникальных береговых геосистем о-ва Беринга являются периодические выбросы морских водорослей в зону пляжа и низких морских террас. Морские выбросы, накапливающиеся в зоне пляжа, образуют протяженные полосы мощных залежей постепенно разлагающихся водорослей. Подобные аккумулятивные образования обозначены термином «биогенный пляж». Термин не является в полной мере корректным, так как морские выбросы водорослей не всегда и не везде полностью покрывают пляжную зону и нигде не формируют пляж полностью, заменяя другие отложения. Тем не менее, термин употребляется в литературе и будет применяться в данной работе для обозначения пляжей, на которых скапливаются и большую часть года располагаются морские выбросы водорослей, находящиеся в различных стадиях разложения.

О существовании и накоплении массы водорослей в береговой зоне острова Беринга отмечалось в статье Чуян с соавторами (2004), где указано, что мощность толщи гниющих водорослей достигает 0.5–0.6 м. Био-генные пляжи о-ва Беринга обуславливают приток детрита, как в сторону океана, так и в береговые геосистемы, что обеспечивает повышенное содержание органического углерода ($C_{\text{орг}}$) в почвах низких морских террас отдельных бухт острова, в которых био-генные пляжи существуют перманентно. Предварительный анализ содержания $C_{\text{орг}}$ в почвах низких морских террас косвенно подтверждает данное предположение (в почвах за м. Толстый отмечается содержание $C_{\text{орг}} = 13\%$ (горизонт А1С).

Полевые наблюдения био-генных пляжей проводились летом 2014 г. По данным метеостанции – С. Никольское и по полевым записям сотрудников Командорского заповедника с ноября 2013 г. до момента поведенных наблюдений не было зарегистрировано штормов с выбросами водорослей. Таким образом, зарегистрированные показатели по старым био-генным

пляжам справедливо отображают реальные объемы и массу веществ, задерживающихся в береговых геосистемах. На рисунке можно видеть расположение биогенных пляжей, также места с выбросами свежих морских водорослей после шторма в конце июля 2014 г.

Для расчетов массы и объема биогенных пляжей (расчеты относятся только к собственно биогенным пляжам, а не к свежим выбросам) было выполнено контрольное взвешивание 1 литра сильноразложившихся водорослей, исходя из чего рассчитана плотность, равная 1.05. Данное значение плотности принято для всех расчетов, несмотря на то, что многие биогенные пляжи неоднородны по плотности ввиду наличия в толще и органических, и минеральных прослоев; более и менее обводненных слоев и частей; разного видового состава водорослей, слагающих общую массу. Было принято допущение, что, несмотря на различия в конфигурации пляжей, их объем рассчитывался, как объем параллелепипеда. Данная фигура оказалась наиболее приближенной к форме среднестатистического биогенного пляжа. Таким образом, значения массы, представленные в таблице, рассчитаны с описанными выше допущениями и умножены на весовые коэффициенты от 0.5 до 0.8 в зависимости от особенностей переслаивания минеральными слоями, формы, степени языковатости и структуры каждого пляжного массива. Для локальных (малых) биогенных пляжей поправочный коэффициент не вносился, так как обычно они формируются единым по структуре массивом без значительных минеральных прослоев. Для крупных биогенных пляжей вносился коэффициент 0.8, исходя из неравномерности распределения водорослевой массы на всем протяжении пляжа и наличия зон с большим объемом минеральных прослоев. Для фрагментарных пляжей были определены коэффициенты 0.7 и 0.6 в зависимости от большей или меньшей их однородности. Несколько пляжей, измеренных после перекрытия их свежими выбросами (после 27 июля 2014 г.), получили поправочный коэффициент 0.5.

Если разделить полученную массу гниющих водорослей на всю протяженность береговых геосистем, на которых изучались биогенные пляжи, получается, что на беринговоморское побережье приходится масса 120 кг/км, и не вызывает значительные изменения в почвенно-растительном покрове низких морских террас в масштабе побережья. При этом нельзя отказываться от значимости биогенных пляжей в функционировании береговых геосистем на локальном уровне. Так, например, постоянное задерживание водорослевых масс в пляжной зоне отдельных бухт снижает скорость латерального оттока и обуславливает повышенное увлажнение на низких морских террасах (НМТ), формирование на них влажнотравных сообществ с преобладанием осок, в отдельных случаях моnodоминантных осоковых сообществ или заболачивание поверхности



Схема расположения биогенных пляжей и выбросов водорослей, зарегистрированных в период с 17 июля по 3 августа 2014 г.

НМТ. На тихоокеанском и северной части побережья значение массы на кв. км меньше и составляет 68 и 73 кг/км соответственно. Большая разница в накоплении биогенных пляжей на берингоморском и тихоокеанском побережьях также подтверждает различия в их функционировании (Иванов, Орлова, 2014).

Значения мощности и массы биогенных пляжей

Район	Средняя мощность, см	Максимальная мощность, см	Общая масса перегнивающих водорослей, кг	Масса в пересчете на км побережья, кг/км
Берингоморское побережье	14	60	7 050	120
Тихоокеанское побережье	25	70	4 860	68
Северная часть побережья острова	18	60	1 140	73

Результаты предыдущего исследования (Переладов, Сидоров, 1987) – 200 тыс. тонн, рассчитанных от м. Ваксель до м. Толстого, отличаются от наших данных более чем на три порядка. Это связано с различием в ведении методики подсчетов и в межгодовой разнице объемов выбросов водорослей. Также важно отметить, что Переладов и Сидоров подсчитывали все ежегодные выбросы водорослей в береговую зону, вне зависимости от степени их задержания в береговой зоне, дальнейшей транспортировки. В данной статье были проведены расчеты только для сформировавшихся из постоянной перегнивающей массы биогенных пляжей.

Всего за время экспедиции 2014 г. изучено и картографировано более сорока биогенных пляжей на побережье о-ва Беринга. Впоследствии было выделено несколько факторов формирования биогенных пляжей. Так, достаточными факторами являются: а) наличие крупного поля водорослей, выбрасываемых штормами на берег; б) пологий или слабопокатый профиль пляжа; в) зона пляжа должна быть сложена преимущественно мелкогалечным, гравийным или крупнопесчаным материалом.

Среди дополнительных факторов можно выделить: а) переслаивание выброшенной массы водорослей песчаным, и/или гравийным, и/или галечным материалом. Это повышает скорость разложения водорослевого материала и его задержку в береговых геосистемах; б) особенности прибрежной гидрологической циркуляции; в) форма бухты.

Два заключительных фактора играют значительную роль в формировании биогенных пляжей, однако пока еще не выявлено насколько. Основные течения вокруг о-ва Беринга направлены с юга на север вдоль побережий, бухты, открытые с юга и закрытые мысами с севера, должны накапливать большее количество водорослевых масс, что до сих пор подтверждается только топонимически в названиях отдельных бухт.

ЛИТЕРАТУРА

Иванов А. Н., Орлова П. Д. 2014. Береговые геосистемы острова Беринга (Командорский архипелаг) // Изв. РГО. Т. 146. Вып. 1. – С. 20–28.

Переладов М. В., Сидоров К. С. 1987. Перспективы развития аквакультуры на Командорских островах // Рац. природопользование на Командорских о-вах. – М. : Изд-во МГУ. – С. 146–150.

Чуян Г. Н., Разжигаева Н. Г., Быкасов В. Е. 2004. Геоморфология прибрежной зоны острова Беринга // Тр. Камч. филиала Тихоок. ин-та географии ДВО РАН. Вып. 5. – С. 421–427.