



УДК 574.084.2 (282.256.341–210.5)

Краткая геолого-геоморфологическая характеристика участков отбора проб в береговой зоне бухты Большие Коты (Южный Байкал)

Т. Г. Потёмкина, А. Н. Сутурин, О. А. Тимошкин

Лимнологический институт СО РАН, Иркутск

E-mail: tat_pot@lin.irk.ru

Аннотация. Охарактеризованы и проанализированы геолого-геоморфологические особенности береговой зоны бух. Бол. Коты, процессы накопления и дифференциации обломочного материала в заплесковой полосе и изменения её рельефа. Особое внимание уделено характеристике четырёх стандартных разрезов, на которых ежемесячно проводились междисциплинарные исследования заплесковой зоны в бухте: пляж севернее пади Чёрная, бухта Пещерка (около 150 м южнее стационара), стационар ЛИН СО РАН (падь Жилище) и падь Варначка.

Ключевые слова: Байкал, береговая зона, пляж, заплесковая полоса, дифференциация наносов.

Введение

Байкал – озеро рифтового происхождения. Процесс рифтогенеза обусловил возникновение крутых высоких склонов, в пределах которых формировался абразионный тип берега, составляющий 80 % протяжённости современной береговой линии. Лишь 20 % приходится на аккумулятивные и искусственно укрепленные берега. Формирование заплесковой полосы на оз. Байкал в значительной степени определяется общим строением его впадины. Различия в рельефе побережий, геологическом строении, петрографическом составе пород, особенностях поступления обломочного материала обуславливают развитие разных типов и особенностей заплесковой (приурезовой) полосы.

Результаты и обсуждение

Под заплесковой (приурезовой) полосой мы понимаем часть береговой зоны в пределах действия прибойного потока, расположенной между урезом воды в озере в спокойном состоянии и линией заплесков наибольших штормовых волн. В геоморфологическом выражении заплесковая или приурезовая полоса является надводной частью современного пляжа. Более подробно понятие «заплесковая зона» в применении к Байкалу нами обсуждалось ранее [1].

Наибольшее распространение на берегах Байкала имеют галечниковые пляжи и их подтипы, сложенные смешанным по размерности материалом (валунно-галечниковые, гравийно-галечниковые и др.). На западном берегу они отличаются узостью (средняя ширина около 10 м)

и крутизной, преобладанием неокатанного или плохо окатанного обломочного материала [2]. Обломочный материал на пляжах (в заплесковой полосе) под действием волн в той или иной мере измельчается, истирается, окатывается, сортируется по размеру и форме и отчасти изменяется по составу. Часть переработанного на пляжах материала поступает в глубоководные районы, оказывая, тем самым, влияние на формирование озёрной взвеси [5; 6]. Продолжительность динамически активного времени открытой воды в озере составляет около 7–8 месяцев. В настоящее время эксплуатация Иркутской ГЭС нарушает естественный ход формирования и динамику береговой зоны и заплесковой полосы Байкала.

По форме поперечного профиля различают два типа пляжей, а, значит, и заплесковой полосы – полного (двухсклоновые) и неполного (однослоновые, прислоненные) профилей [3]. Последний характерен для бух. Бол. Коты. Рельеф заплесковой полосы представлен береговыми валами, которых на исследуемых участках в бухте наблюдается 2–3. Форма валов асимметрична: их озёрные склоны круче и короче, а береговые (направленные в сторону суши) – длиннее, положе, нередко почти горизонтальные. Первый от уреза воды береговой вал формируется слабым волнением. Во время более сильных волнений возникает второй вал, называемый штормовым. Третий штормовой вал, образуется под действием самого сильного волнения. Его береговой склон горизонтальный или с небольшим наклоном к озеру, на поверхности которого может произрастать травяни-

сто-кустарниковая растительность. Вдоль спокойных, закрытых участков заплесковой полосы с малыми уклонами мелководья береговые валы в рельефе не выражены, а маркируются выбросами растительных остатков, оторванных, отмерших водорослей (участок у пирса в точке «стационар ЛИИ СО РАН»).

Распределение обломочного материала в заплесковой полосе тесно связано с энергетическим потенциалом волнового потока прибойной зоны. Размерность обломков по профилю меняется в зависимости от удалённости валов от уреза воды. На галечниковых пляжах наиболее крупным материалом сложен обычно последний штормовой вал, а самым мелким – вал (или валы) у уреза воды. Морфологические элементы береговых валов сложены разноразмерным материалом: мелкий наблюдается на обращённом к озеру склоне, на береговом склоне – более крупный, а в ложбинах между валами – самый крупный. В песчаной заплесковой полосе размер частиц уменьшается от уреза воды в сторону суши [3].

Впрочем, следует отметить, что строение пляжей не всегда чётко выражено. Мелкие и более крупные валы могут то проследиваться на значительном расстоянии, то прерываться, то сливаться друг с другом.

Полевые работы проводились на западном побережье оз. Байкал в береговой зоне бухты у пос. Бол. Коты в четырёх пунктах: «пляж севернее пади Чёрная», «бухта Пещерка», «стационар ЛИИ СО РАН», «падь Варначка».

Створ «пляж севернее пади Чёрная» (рис. 1, А). Отбор проб в заплесковой полосе в районе устья р. Чёрная производился в трёх точках, у каждой из которых берег и пляж имеют свои особенности строения.

Точка 1 (у прижима – южная). Отвесный клиф из прочных коренных пород, представленных слабоизменёнными микроклин-амфиболовыми гранитами, высотой около 15 м. Местами покрыт лишайниками, на узких выступах имеется редкая травянистая растительность.

Ширина ЗП 4,5 м, угол наклона 10–15°. Имеются два штормовых вала, размерность наносов на которых возрастает с удалением от уреза. Первый вал гравийно-галечного состава с отдельными валунами. Второй более крутой вал прислонён к клифу, в его составе преобладают валуны. Наносы представлены преимущественно обломками гранитов берега.

На момент съёмки 24.06.2010 средняя ширина волнового заплеска изменялась в пределах 1,0–1,5 м. За весь период с момента предыдущей съёмки (май) максимальная ширина за-

плеска составила 4,5 м, т. е. по всей ширине ЗП (от уреза до клифа) произошло перераспределение обломочного материала под действием волн, в результате чего образовались штормовые валы, которых не было в мае.

Точка 2 (средняя – удалена от прижима в северном направлении). Более пологий клиф с углом наклона около 60° представлен трещиноватыми и выветренными ожелезненными микроклин-амфиболовыми гранитами.

Ширина ЗП на участке увеличилась до 7 м. Здесь выделяются три штормовых вала. Первый небольшой вал у уреза воды в полосе наката состоит из гравийно-галечного мелкого материала. Второй вал наиболее крутой, сложен крупной галькой, валунами. Третий вал у основания клифа наиболее пологий, сложен валунами, галькой, гравием. Наносы представлены теми же породами, что и в точке 1.

Точка 3 (северная). Берег здесь представляет денудационно-абразионный уступ высотой около 6 м и углом наклона поверхности около 40°, сложен рыхлой осадочной песчано-глинистой толщей с редкими включениями крупных валунов.

Ширина ЗП составила здесь около 6 м. В рельефе также выделяются три береговых вала, строение и состав наносов которых аналогичны точке 2.

Створ «Пещерка». Денудационно-абразионный отвесный берег высотой 8–10 м с выветренными сильно трещиноватыми породами, представленными микроклин-амфиболовыми гранитами Котовского комплекса. В основании обрыва – небольшое тело амфиболитов.

Ширина ЗП 8–10 м с углом наклона около 20°. Наносы представлены преимущественно песчано-гравийно-галечниковой размерностью, имеются валуны. Состав пород ЗП соответствует составу пород берега. В заплесковой полосе выделяются три штормовых вала (рис. 1, Б). Первый береговой вал у уреза воды сложен мелкими фракциями наносов, преимущественно песками. Второй от уреза вал состоит из гальки и валунов, третий – из гальки, валунов и песчаных наносов, которые, вероятно, поступают с берега.

Съёмка 25.06.2010 проводилась в условиях шторма, волнового заплеска не наблюдалось.

Створ «стационар ЛИИ СО РАН». Денудационно-абразионный берег высотой около 5 м, углом наклона 40–45° с активными склоновыми процессами – обвалы, осыпи, оползни. Береговой уступ сложен толщей дресвяно-песчано-глинистых рыхлых отложений и остроугольных обломков делювия. Основание ус-

тупа представлено мощным (около 2 м) песчано-галечным слоем.

Заплесковая полоса шириной около 6 м и углом наклона 25° сложена преимущественно крупными галечно-валунными наносами. Породы ЗП в основном представлены породами берега. В створе отбора проб ближе к урезу воды выделяется полоса песчано-дресвяных наносов с включениями из крупной гальки – переработанный волнами материал берега.

Береговые валы в рельефе ЗП не выражены. Лишь на небольшом участке ЗП у пирса, находящемся в волновой тени, отмечаются три линии заплеска штормовых волн, которые маркируются остатками растений, отмерших водорослей, хвоей (рис. 2, А). Первая маркирующая линия находится на расстоянии 0,3–0,5 м от уреза воды и сформирована «свежими» выбросами – заплесками последних волнений. Вторая

полоса удалена от уреза воды на расстояние около 2,2 м и образована весенними штормовыми заплесками волн. Сформированная осенними штормами третья маркирующая линия находится на расстоянии 4,0–4,6 м от уреза.

Съёмка 25.06.2010 проводилась в условиях штиля, волнового заплеска не наблюдалось.

Створ «падь Варначка». Денудационно-абразионный берег высотой около 30 м. В его развитии принимают участие как процессы абразии, так и денудации (обвалы, осыпи, оползни, сплывы). Угол наклона берега $45\text{--}50^\circ$. Слабо задернованный склон с редкой кустарниковой растительностью и одиночными хвойными деревьями сложен рыхлыми песчано-глинистыми отложениями с большим количеством дресвы, гальки и одиночными валунами. Коренные породы береговой зоны представлены конгломератами (рис. 3).

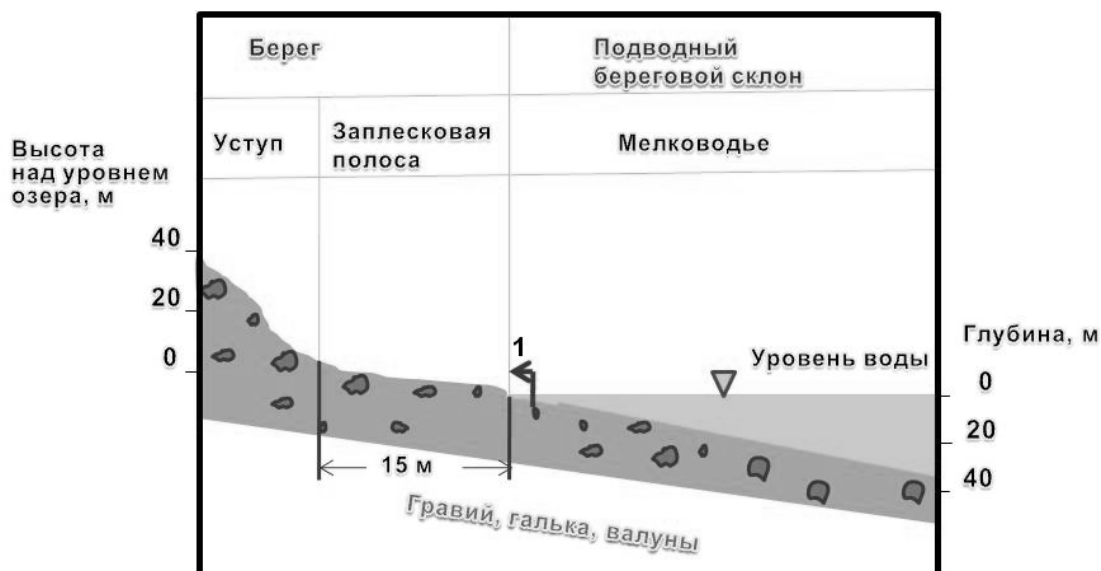


Рис. 3. Схема вертикального профиля створа «падь Варначка» в бух. Бол. Коты (23.06.2010). 1 – затопленная часть заплесковой полосы за период с мая по июнь

Заплесковая полоса (далее ЗП) шириной 10–15 м, представленная материалом песчано-гравийно-галечниково-валунной размерности (рис. 2, Б). Около 90 % обломочного материала составляют порфириты, 10 % – гранитогнейсы.

Рельеф ЗП представлен тремя относительно пологими береговыми валами, размерность наносов на которых возрастает с удалением от уреза воды. Первый вал от уреза сложен самыми мелкими наносами с преобладанием частиц гравия.

На момент съёмки 23.06.2010 средняя ширина волнового заплеска в ЗП составляла 0,5 м. За весь период с момента предыдущей съёмки (май) максимальная ширина заплеска составила 1,5–2,0 м.

Линия уреза воды на 23.06.2010 находилась на расстоянии 15 м от основания берегового склона. В мае это расстояние составляло 17 м.

Заключение

В бух. Бол. Коты в створах проводимых исследований берега сложены как коренными, так и осадочными породами. Береговые уступы и клифы находятся под совместным действием абразионных и денудационных процессов.

Ширина заплесковой полосы в створах наблюдений изменялась в июне от 4,5 до 15 м. В составе ЗП в июне выделялись 2–3 штормовых вала. Крупность наносов на них возрастала с удалением от уреза воды. Наносы представ-

лены преимущественно грубообломочным материалом – гравием, галькой, валунами. Состав пород наносов ЗП в целом отражает состав пород берегов.

В зависимости от силы волнения в створах проведения полевых работ средняя ширина заплеска волн составляла 0,3–1,5 м, максимальная 4,5 м. Следовательно, волновой переработке подвергался расположенный именно в этом диапазоне (по ширине) материал заплесковой полосы.

За период с мая по июнь с увеличением уровня озера водой оказались покрыты около 2 м ширины заплесковой полосы.

Литература

1. Биология прибрежной зоны озера Байкал. Сообщение 1. Заплесковая зона: первые результаты междисциплинарных исследований, важность для мониторинга экосистемы / О. А. Тимошкин [и др.] //

Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. – 2011. – Т. 4, № 4. – С. 75–110.

1. Потемкина Т. Г. Закономерности формирования обломочного материала в приурезовой полосе озера Байкал / Т. Г. Потемкина // Геоморфология. – 2006. – № 2. – С. 109–117.

2. Потемкина Т. Г. Пляжи озера Байкал / Т. Г. Потемкина // Природа. – 2006. – № 9. – С. 62–66.

3. Потемкина Т. Г. Дифференциация наносов пляжей озера Байкал / Т. Г. Потемкина // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 4. – С. 114–116.

4. Chemical composition of suspension in water body of Lake Baikal / T. G. Potyomkina [et al.] // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. – 1998. – Vol. 405, N 2–3. – P. 543–545.

5. Potyomkina T. G. Study of the chemical composition suspended particles in lake Baikal / T. G. Potyomkina, V. L. Potyomkin // Lakes & Reservoirs: Research and Management. – 2000. – Vol. 5, N 3. – P. 133–136.

A brief review of geological and geomorphological characteristics of the sampling sites in the near-shore zone of Bol'shye Koty Bay, Southern Baikal

T. G. Potyomkina, A. N. Suturin, O. A. Timoshkin

Limnological Institute SB RAS, Irkutsk

Abstract. This paper describes geological and geomorphological characteristics of the near-shore zone of Bol'shye Koty Bay, accumulation and distribution of debris material in the splash zone, and changes of its relief. During this study we focused on monthly interdisciplinary investigations at 4 standard sections of the splash zone: a beach north of Chernaya Valley, Peshcherka Bay, Field Station of the Limnological Institute (LIN SB RAS) (Zhilishche Valley) and Varnachka Valley.

Key words: Baikal Lake, coastal, splash and beach zones, geological and geomorphological characteristics, differentiation of sediments.

Потемкина Татьяна Гавриловна
Лимнологический институт СО РАН
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 3
кандидат географических наук,
старший научный сотрудник
Тел.: (3952)42–53–12
E-mail: tat_pot@lin.irk.ru

Potyomkina Tatiana Gavrilovna
Limnological Institute SB RAS
3 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk, 664033
Ph. D. in Geography, senior research scientist

phone: (3952)42–53–12, fax: 42–54–05
E-mail: tat_pot@lin.irk.ru

Сутурин Александр Николаевич
Лимнологический институт СО РАН
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 3
кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией
тел.: (3952)42–64–09, факс 42–54–05
E-mail: san@lin.irk.ru

Suturin Aleksandr Nikolaevich
Limnological Institute SB RAS
3 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk, 664033
Ph. D. in Geology, Head of laboratory

phone: (3952)42–64–09, fax: 42–54–05
E-mail: san@lin.irk.ru

Тимошкин Олег Анатольевич
Лимнологический институт СО РАН
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 3
доктор биологических наук
заведующий лабораторией
тел. (3952)42–82–18, факс 42–54–05
E-mail: tim@lin.irk.ru

Timoshkin Oleg Anatolyevich
Limnological Institute RAS
3 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk, 664033
D. Sc. in Biology, Head of laboratory
phone: (3952)42–82–18, fax: 42–54–05
E-mail: tim@lin.irk.ru



Рис. 1. А – пляж в районе створа «севернее р. Чёрная»; Б – пляж в районе створа «Пещерка» (вид с вершины склона)



Рис. 2. А – пляж в районе створа «станционар ЛИН СО РАН»; Б – пляж в районе створа «падъ Варначка»