

Новые данные о строении морской аккумулятивной террасы Авачинского залива в районе р. Приливная (полуостров Камчатка)

Батанов Ф.И.¹, Бергаль-Кувикас О.В.^{1,2}, Хомчановский А.Л.¹

New data on the marine accumulative terrace of the Avacha Bay, Prilivnaya River area (Kamchatka Peninsula)

Batanov F.I., Bergal-Kuvikas O.V., Khomchanovsky A.L.

¹ Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский;
e-mail: tiocithree@gmail.com

² Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга, г. Петропавловск-Камчатский

Представлены новые данные о геологическом строении морской аккумулятивной террасы в районе долины р. Приливная (Авачинский залив, юго-восточная Камчатка). Дополнена голоценовая тифрохронологическая шкала, определены возраст береговых валов и средняя скорость их аккумуляции (проградации), реконструирована динамика развития морской террасы.

Введение

Река Приливная берет свое начало из одноименного озера, имеет протяженность 4 км и впадает в Авачинский залив. Согласно геологической карте [2], долина р. Приливная сформировалась на месте древнего регионального разлома северо-западного простирания. Близость к г. Петропавловск-Камчатский, излюбленность исследуемого района населением и наличие цунамиопасной зоны определяет актуальность проводимых работ. Цель исследования – реконструкция этапов развития морской террасы в голоцене, поиск отложений цунами и идентификация геологических следов сильных субдукционных землетрясений.

Методы исследований

Перед проведением полевых работ авторы дешифрировали спутниковые снимки с целью выделения перспективных участков для исследований. Критерием выбора являлось отсутствие антропогенного изменения рельефа. На выбранных участках выполнены шурфовые работы, бурение, геологическое описание разрезов. Для района работ составлена предварительная тифрохронологическая шкала на основе опубликованных ранее данных о направлениях осей изопахит пеплопадов в голоцене [3]. Во время проведения полевых работ шкала использовалась для корреляции и датирования отложений и форм рельефа. Полученные образцы неизвестных нам пеплов были проанализированы на вещественный состав для их идентификации.

Полученные результаты и выводы

На основе проведенных исследований были описаны, опробованы и построены разрезы почвенно- и торфяно-пирокластических чехлов (ППЧ). В геологических разрезах были идентифицированы отложения цунами и маркирующие горизонты тифры. Кроме уже известных КШт₃ (1907 г. н.э.), AV1779 (1779 г. н.э.), ОП (около 600 г. н.э.) и KS₁ (около 250 г. н.э.), также были обнаружены отложения тифры, предположительно относящиеся к голоценовым извержениям молодого конуса вулкана Авачинский. Самый мощный (до 6 см) слой грубозернистого темно-коричневого шлака распространен на большей части исследуемого района. По результатам химического анализа на вещественный состав, данный слой хорошо коррелируется с извержением AV#39 (ПАВ₁) (~3500 ¹⁴C л.н.), и также совпадает здесь по мощности [1, 4].

Река Приливная вместе с озером в ее долине представляет собой корытообразную долину со склонами средней крутизны, реже пологими, в верхних частях осложненными выходами коренных пород, представленных вулканогенными миоценовыми образованиями [2]. Основная площадь морской террасы перекрыта плоским низинным болотом (рис. 1).

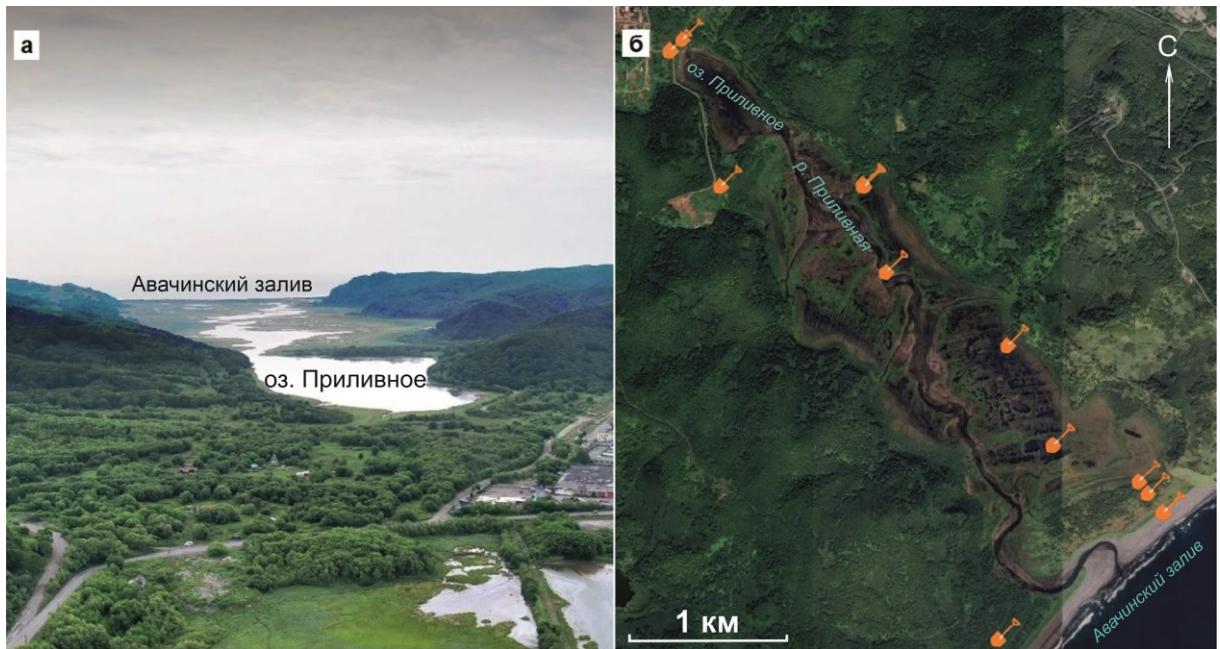


Рис. 1. Общий вид на оз. Приливное с северо-запада (а); места заложения шурфов показаны значком «лопата» (б).

На основании изучения спутниковых снимков предположено, что существовавший здесь еще в голоцене узкий пролив соединял бухту Бабья (Раковая) с Тихим океаном. После того, как пролив стал сужаться, постепенно в заливе возникали серии береговых валов, разделенных вытянутыми вдоль них маршевыми болотами. Валы и марши сформировали морскую аккумулятивную террасу. В историческое время, при строительстве дороги в поселок Завойко, значительная часть террасы в районе бухты Раковая была антропогенно изменена насыпными грунтами мощностью до 4 м. В юго-восточной части озера сформировалась аккумулятивная песчаная коса, затруднившая сток в океан, в результате чего постепенно возникало и формировалось русло р. Приливная. Меандрирование реки обусловлено минимальным перепадом в высоте уровня истока и устья, а также сменой характера морского осадконакопления, вызванного резкими косейсмическими колебаниями относительного уровня моря. Эти колебания отражены в гипсометрических профилях существенной разницей по высоте между соседними сериями валов.

По высоте относительно современного уровня моря всю террасу можно разделить на две части (рис. 2). Более древняя пониженная заболоченная часть перекрыта торфяно-пирокластическим чехлом. Молодая часть террасы превышает более древний уровень примерно на 1 метр. Такая резкая разница в высоте обусловлена резким изменением условий осадконакопления. Вероятнее всего, эти изменения – следствие вертикальных косейсмических опусканий суши, сопровождавших сильное землетрясение [5], в результате чего изменился баланс наносов и профиль равновесия активного пляжа. Возраст последнего подобного события совпадает с возрастом берегового вала и составляет не более 3500 л.н.

Средняя скорость аккумуляции морской террасы рассчитывается исходя из возраста и ширины отдельных участков. По грубой оценке, возраст самых древних береговых валов, исходя из мощности накопленного торфа, составляет около 5000 лет. Формирование древней части террасы продолжалось примерно до 1800 л.н. При ширине древней части террасы в 3 км, ее аккумуляция могла происходить со средней скоростью около 0.94 м/год. Средняя скорость формирования молодой серии береговых валов – 0.25 м/год. Такая разница в значениях скорости проградации террасы обусловлена, видимо, нестабильными условиями морского осадконакопления.

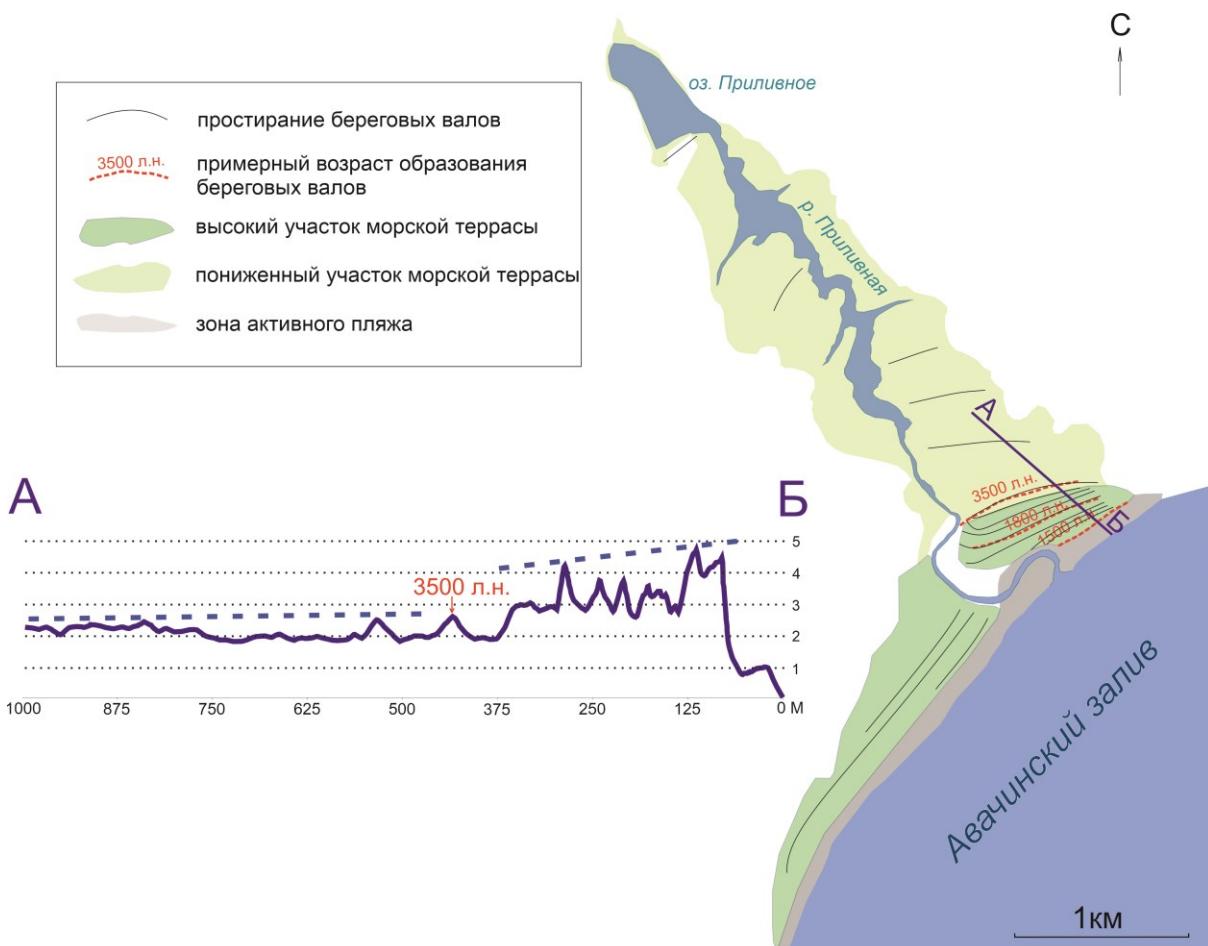


Рис. 2. Схема расположения разновозрастных серий береговых валов в долине р. Приливная.

Работа проведена в рамках темы НИР Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН № FWME-2024-0010.

Список литературы

- Базанова Л.И., Брайцева О.А., Пузанков М.Ю., Сулержицкий Л.Д. Катастрофические плинианские извержения начальной фазы формирования молодого конуса вулкана Авачинский // Вулканология и сейсмология. 2003. № 5. С. 20-40.
- Государственная геологическая карта Российской Федерации. Серия Южно-Камчатская. Масштаб 1:200 000. Листы N-57-XXI (Северные Коряки), N-57-XXVII (Петропавловск-Камчатский), N-57-XXXIII (сопка Мутновская) / Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. 302 с.
- Braitseva O.A., Ponomareva V.V., Sulerzhitsky L.D. et al. Holocene key-marker tephra layers in Kamchatka, Russia // Quaternary Research. 1997. V. 47. P. 125-139. <https://doi.org/10.1006/qres.1996.1876>
- Krasheninnikov S.P., Bazanova L.I., Ponomareva V.V. et al. Detailed tephrochronology and composition of major Holocene eruptions from Avachinsky, Kozelsky, and Koryaksky volcanoes in Kamchatka // Journal of Volcanology and Geothermal Research. 2020. V. 408. Art. 107088. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores>
- Pinegina T.K., Bazanova L.I., Bourgeois J. et al. Coseismic coastal subsidence associated with unusually wide rupture of prehistoric earthquakes on the Kamchatka subduction zone: a record in buried erosional scarps and tsunami deposits // Quaternary Science Reviews. 2020. V. 233. Art. 106171. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106171>