

**Первые данные о косейсмическом опускании побережья бухты Вилюй Авачинского залива (полуостров Камчатка) в результате камчатского землетрясения 4(5) ноября 1952 г. ( $M_w$  8.8-9.0)**

**Ф.И. Батанов, А.Л. Хомчановский**

*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 683006; e-mail: [tiocithree@gmail.com](mailto:tiocithree@gmail.com)*

Представлены результаты геологического изучения морской аккумулятивной террасы на побережье бухты Вилюй, расположенной в южной части Авачинского залива (полуостров Камчатка). Впервые найдены следы вертикального косейсмического опускания побережья, связанного с сильнейшим за инструментальный период наблюдения субдукционным землетрясением 5.11.1952 г., сопровождавшимся катастрофическим цунами [1, 4].

**Введение**

Исследование проводилось с целью идентификации следов событий голоценовых землетрясений и цунами в геологическом строении морской аккумулятивной террасы. Полевые работы были проведены в августе 2020 г. на побережье бухты Вилюй.

**Методы исследований**

В предполетный период авторы провели дешифрирование спутниковых снимков с целью выделения наиболее перспективных участков для полевых исследований. Одним из главных критериев являлось наличие морской аккумулятивной террасы с серией береговых валов. Вторым важнейшим критерий – отсутствие антропогенного изменения в рельефе и строении террасы в виде насыпей, траншей, разрушенных строений и т.д. На основе проведенного анализа были выбраны участки работ на берегу бухты Вилюй (рис. 1).

Для района работ была составлена предварительная тефрохронологическая шкала на основе опубликованных ранее данных [3] о направлениях осей изопахит голоценовых пеплопадов. Во время полевых исследований горизонты тефры использовались для корреляции и датирования отложений и форм рельефа.



Рис. 1. Схемы района исследований: А – положение участка полевых работ на побережье бухты Вилюй; Б – одна из площадей детальных исследований (показаны положение и номера шурфов, положение измеренного топографического профиля)

### Полученные результаты и выводы

На основе данных, полученных в результате проведенных шурфовочных работ, были описаны, опробованы и построены разрезы почвенно-пирокластических чехлов. Вдоль заложенных шурфов был измерен гипсометрический профиль примерно вкостростираания аккумулятивной террасы (рис. 2). В геологических разрезах были идентифицированы отложения цунами (в том числе и 1952 г.), а также три маркирующих горизонта тефры: КШт<sub>3</sub> (1907 г. н.э.) – от извержения конуса Штюбеля в вулканическом массиве Ксудач; ОП (около 600 г. н.э.) – извержения кратера Бараний Амфитеатр в районе вулкана Опала; КС<sub>1</sub> (около 250 г. н.э.) – от извержения вулкана Ксудач [3].

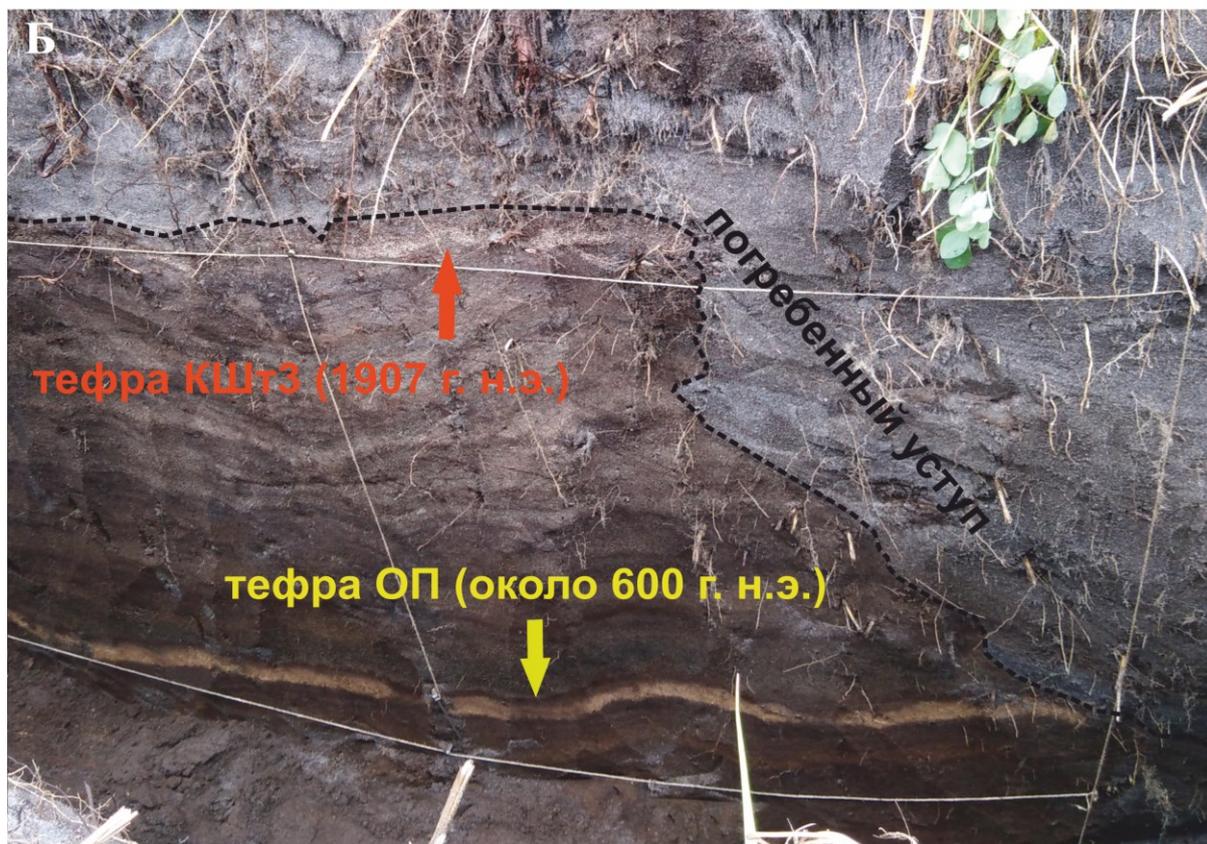
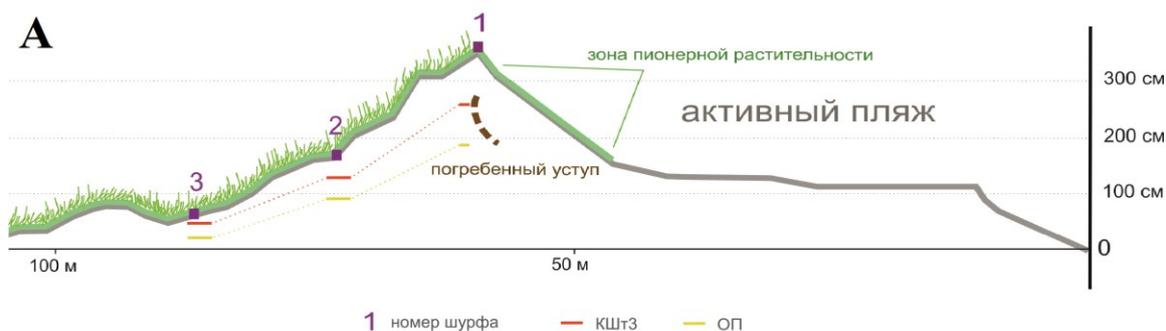


Рис. 2. А – гипсометрический профиль исследуемого участка бухты Виллой; Б – фото вскрытого погребенного уступа размыва. Море расположено справа.

Сильные землетрясения в зоне субдукции иногда сопровождаются вертикальными косейсмическими деформациями побережья [2, 5]. В результате косейсмического опускания часть береговой зоны оказывается под водой, на берегу образуется уступ размыва. Впоследствии, частично размытая морская терраса, примыкающая к активному пляжу, перекрывается молодыми морскими отложениями, размыв прекращается, формируется новый профиль равновесия. Погребенная часть

террасы имеет более темный цвет в результате прошлого активного почвообразования. Перекрывающие её штормовые отложения состоят из чистых слоистых серых песков, что обуславливает четкий контур между разновозрастными отложениями в геологическом разрезе террасы.

Пример такого погребенного уступа был обнаружен в шурфе № 1, заложенном на вершине первого берегового вала (рис. 2). Горизонт тефры ОП в основании разреза позволяет установить приблизительный возраст размытого берегового вала, который составляет более 1400 лет. Исходя из того, что погребенная терраса имеет горизонт тефры КШТ<sub>3</sub> (1907 г.), перекрываемый тонким слоем почвы, следует предположить, что косейсмическое опускание произошло в последние 100 лет. К этому промежутку времени относится землетрясение 4(5) ноября 1952 г. с магнитудой  $M_w$  8.8-9.0 [4], очаг которого располагался в зоне субдукции напротив Южной Камчатки.

Амплитуда косейсмического опускания может определяться разницей между максимальной высотой современного берегового вала и вершиной погребенного. В представленном профиле маркирующие горизонты тефры плавно воздымаются вверх в сторону моря и упираются в уступ размыва. Отсюда следует, что вершина древнего берегового вала после опускания находилась в зоне размыва, и в настоящее время в рельефе не сохранилась. В связи с этим, вычислить достаточно точно амплитуду опускания на данном профиле не представилось возможным, однако можно утверждать, что она составила 0.5-1 м (если считать, что размыв берегового вала остановился в верхней его точке). К югу от описанного профиля побережье все еще продолжает размываться, проградация после косейсмического опускания еще не возобновилась. Это может быть связано либо с недостаточным количеством поступающих наносов, либо с увеличением амплитуды опускания в южном направлении, либо с двумя этими факторами одновременно.

Полевые исследования проведены на средства гранта РФФИ № 18-05-00407 (рук. Пинегина Т.К.). Подготовка публикации выполнена при финансовой поддержке по государственной теме № 0282-2018-0019 (ИВиС ДВО РАН).

### Список литературы

1. Заякин Ю.Я., Лучинина А.А. Каталог цунами на Камчатке // Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД. 1987. 50 с.
2. Пинегина Т.К. Пространственно-временное распределение очагов цунамигенных землетрясений тихоокеанского и берингоморского побережий Камчатки по отложениям палеоцунами: Автореферат докт. дисс. Москва, 2014. 31 с.
3. Braitseva O.A., Ponomareva V.V., Sulerzhitsky L.D. et al. Holocene key-marker tephra layers in Kamchatka, Russia // Quaternary Research. 1997. V. 47(2). P. 125-139.
4. MacInnes B.T., Weiss R., Bourgeois J., Pinagina T.K. Slip Distribution of the 1952 Kamchatka Great Earthquake Based on Near-Field Tsunami Deposits and Historical Records // Bulletin of the Seismological Society of America. V. 100. P. 1695-1709.
5. Pinagina T.K., Bourgeois J., Bazanova L.I. 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. 106171.