

ПРОЯВЛЕНИЕ ПАЛЕОЦУНАМИ НА ПОБЕРЕЖЬЕ ЗАКРЫТЫХ БУХТ ОСТРОВА ШИКОТАН

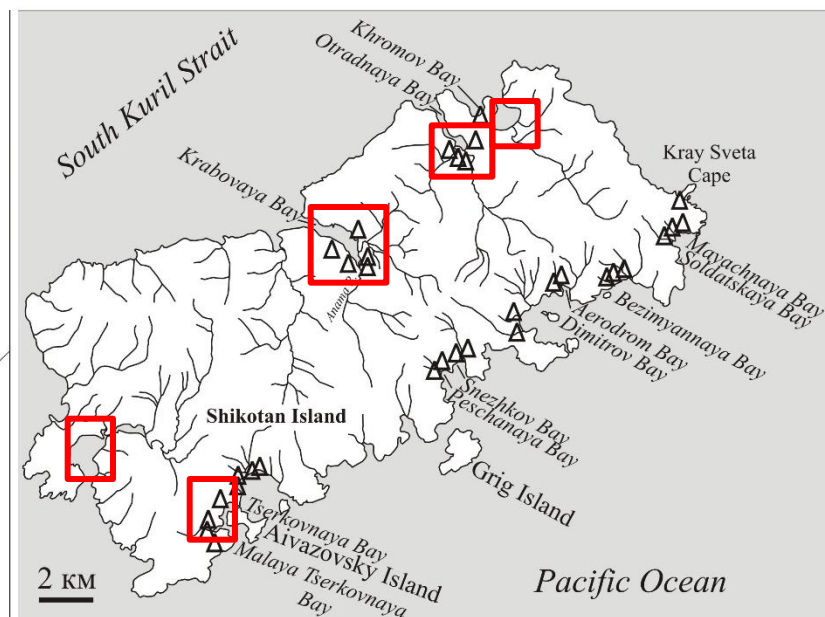
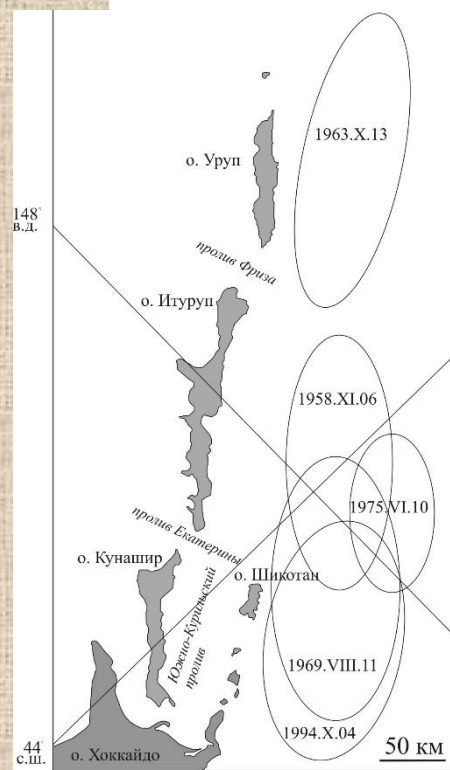
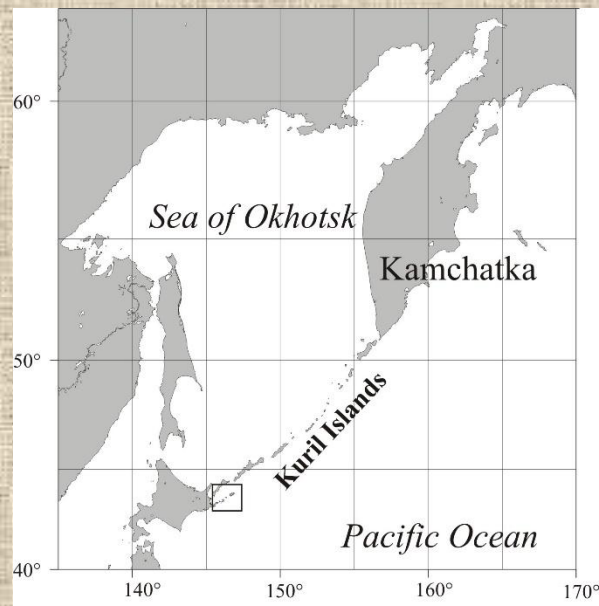
Н.Г. Разжигаева¹, Л.А. Ганзей¹, Т.А. Гребенникова¹, В.М. Кайстренко²,
А.А. Харламов³

¹Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

²Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, г. Южно-Сахалинск

³Институт океанологии РАН им. П.П. Шишова, г. Москва

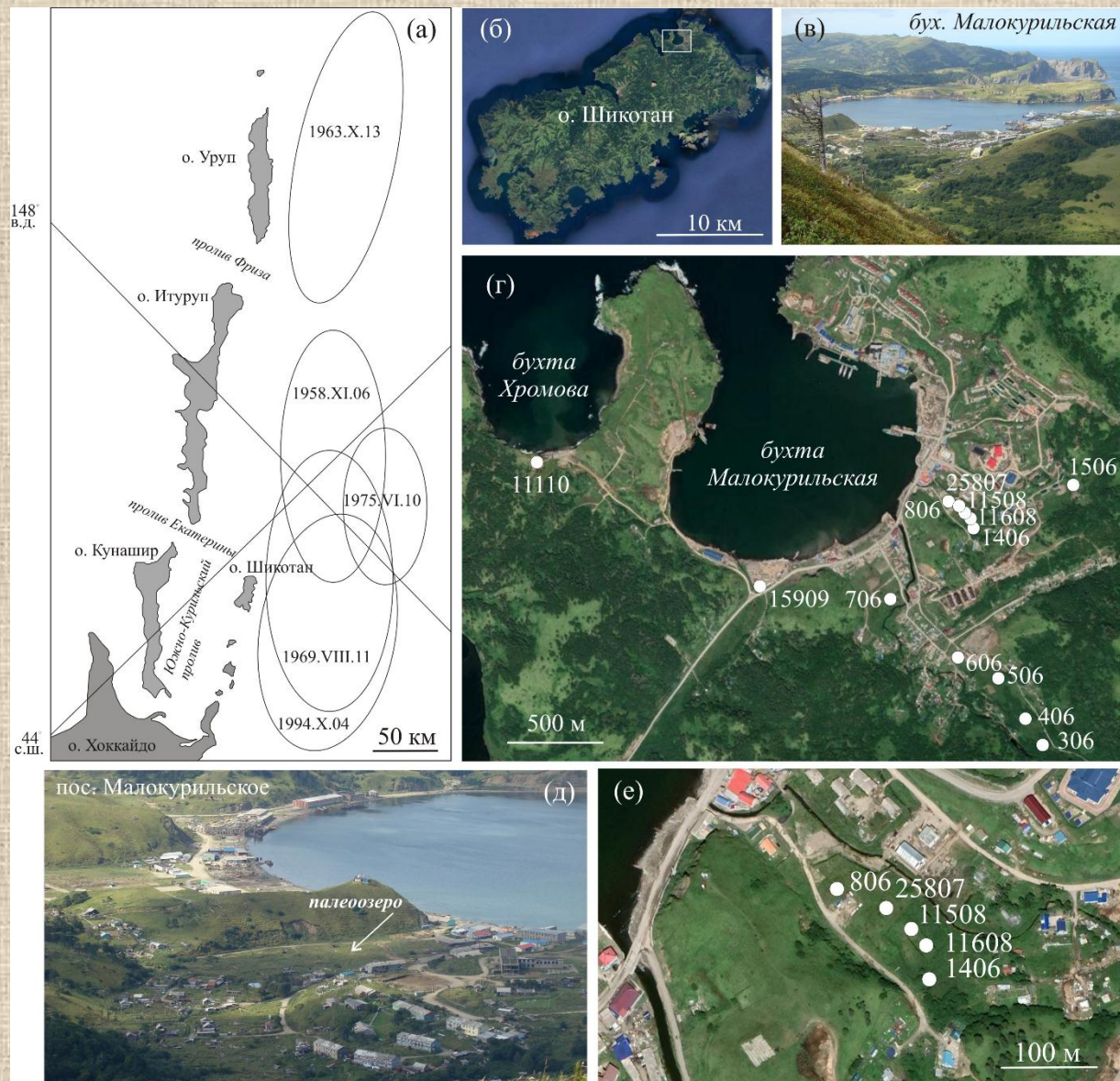
Район исследований



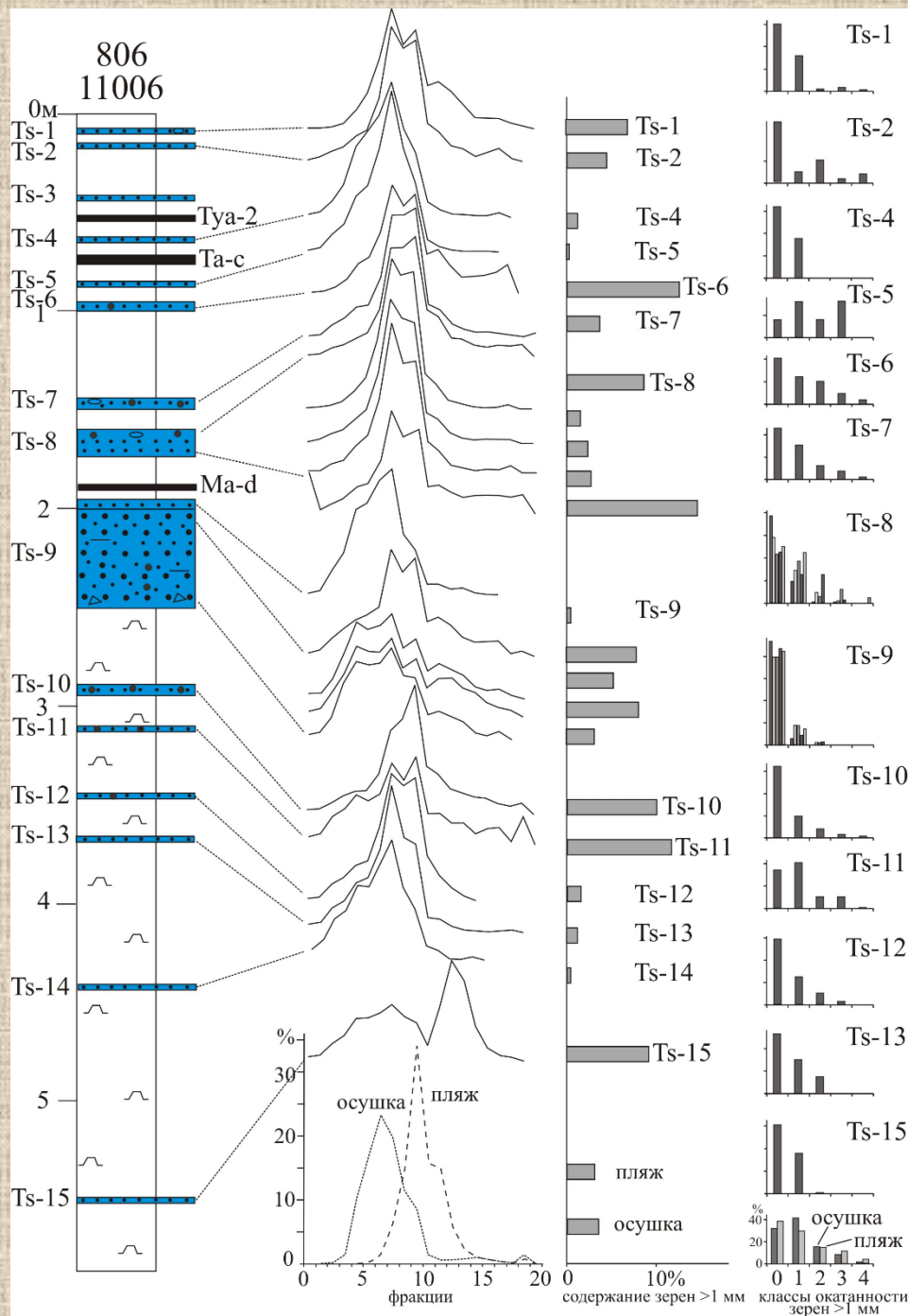
Δ Location of the transects

- Изучение проявления сильных палеоцунами в закрытых бухтах о. Шикотан имеет несколько аспектов:
- 1) в вершинах бухт расположены протяженные болотные массивы, которые являются природными архивами, фиксирующими подробные летописи событий;
- 2) практически все закрытые бухты расположены со стороны Южно-Курильского пролива и геологическая запись здесь включает информацию о наиболее крупных цунами;
- 3) осадконакопление во время цунами на побережье таких акваторий имеет свою специфику, которая мало изучена;
- 4) побережье таких бухт наиболее заселено и поэтому информация по проявлению цунами в прошлом наиболее важно для оценки цунамиопасности побережья.

Целью является анализ распределения цунамигенных отложений в разрезах торфяников береговых низменностей, восстановление вертикальных и горизонтальных заплесков, определение хронологии событий и их повторяемости в среднем–позднем голоцене.



- Расположение разрезов с цунамигенными песками на побережье бух. Малокурильская

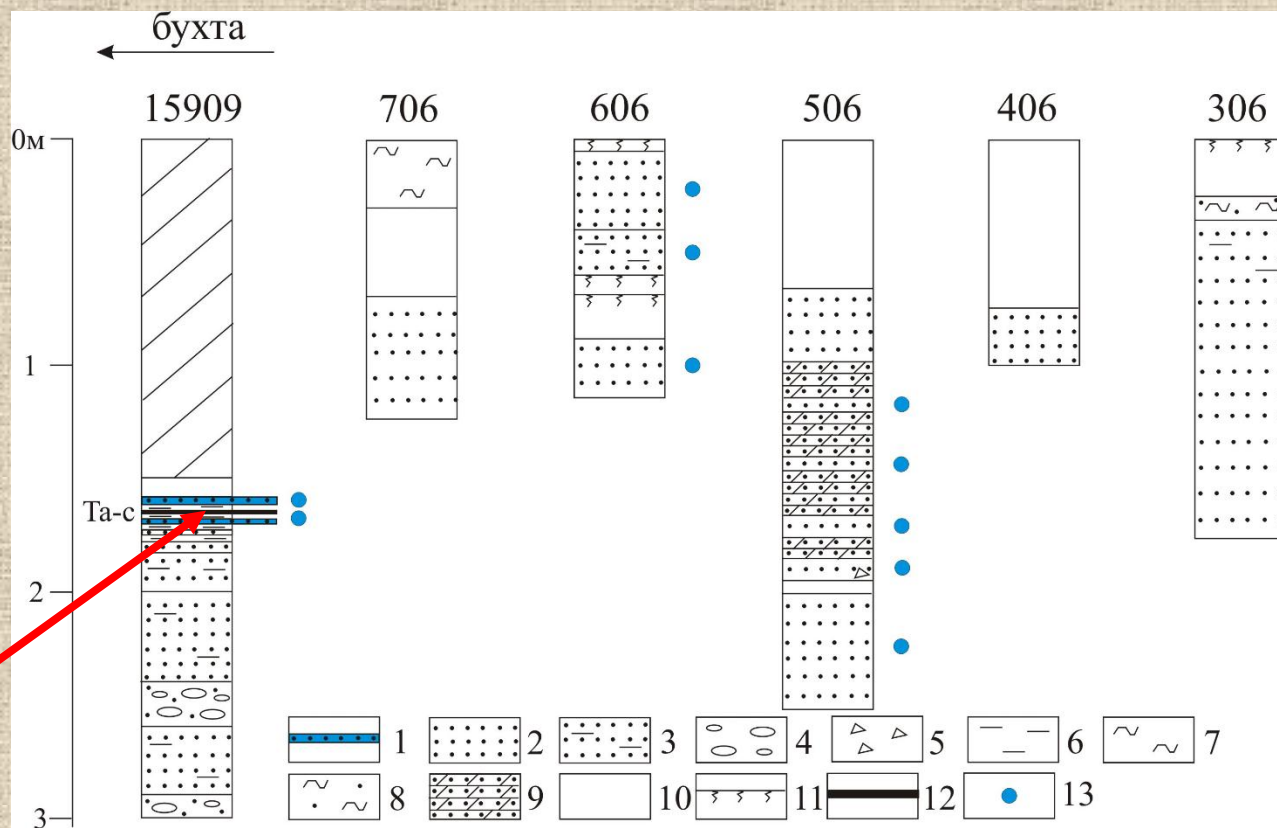


Гранулометрические кривые распределения цунамигенных песков, содержание и окатанность зерен > 1 мм в опорном разрезе 806(11006)

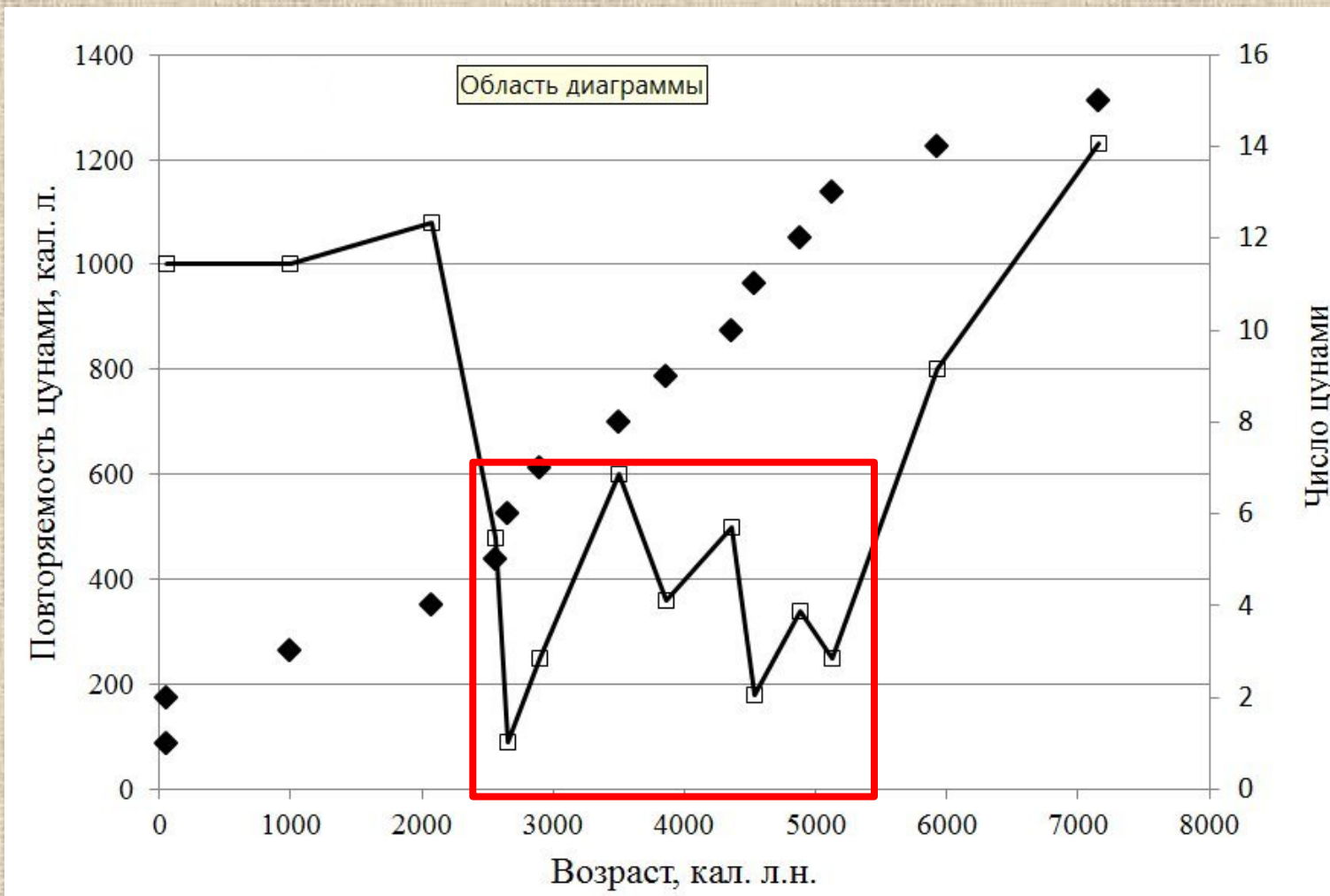
Фракции: 1 < 0.05; 2 – 0.05–0.063; 3 – 0.063–0.08; 4 – 0.08–0.1; 5 – 0.1–0.125; 6 – 0.125–0.16; 7 – 0.16–0.2; 8 – 0.2–0.25; 9 – 0.25–0.315; 10 – 0.315–0.4; 11 – 0.4–0.5; 12 – 0.5–0.63; 13 – 0.63–0.8; 14 – 0.8–1; 15 – 1–1.25; 16 – 1.25–1.6; 17 – 1.6–2; 18 – 2–3; 19 – 3–4; 20 – 4–5

мм

Строение разрезов голоценовых отложений береговой низменности в вершине бух. Малокурильская



1 – цунамигенный песок, 2 – песок, 3 – алевритистый песок, 4 – галька, 5 – дресва, 6 – алеврит, 7 – суглинок, 8 – супесь, 9 – оторфованный песок, 10 – торф, 11 – почва, 12 – вулканический пепел, 13 – находки морских диатомей



Число цунами и повторяемость событий (разница во времени между последовательными событиями), зафиксированных в отложениях палеоозера на берегу бух. Малокурильская

Inundation zone of the Tohoku tsunami 2011 on Shikotan



Heavy sea ice left on the coast (the territory of the garage of fish plant).

Some ice was moved back to the sea by the draw-down currents.

Run up heights 1.6 - 2.5 m

Tsunami in Malokurilskaya Bay was observed as a sequence of sea level oscillations with strong currents and noise due to breakage of floating ice



Inundation zone of the Tohoku tsunami 2011 on Shikotan

Tsunami arrived about 17.00 (local time) and was accompanied by strong noise because the ice breaking. Rate of rise was relatively slow, rate of draw-down was rather rapid.

Krabovaya Bay



Tsunami moved heavy ice into the lower part of the settlement.



Tsunami damaged the port: one boat was moved on the shore, two drowned. Fuel pipe was broken. One house for fish plant workers was flooded.



Run up height up to 2.5 m
Inundation distance more than 100 m



Inundation zone of the Tohoku tsunami 2011 on Shikotan

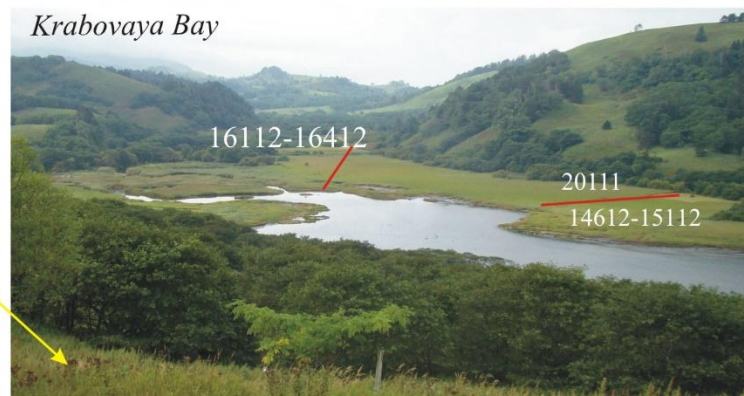
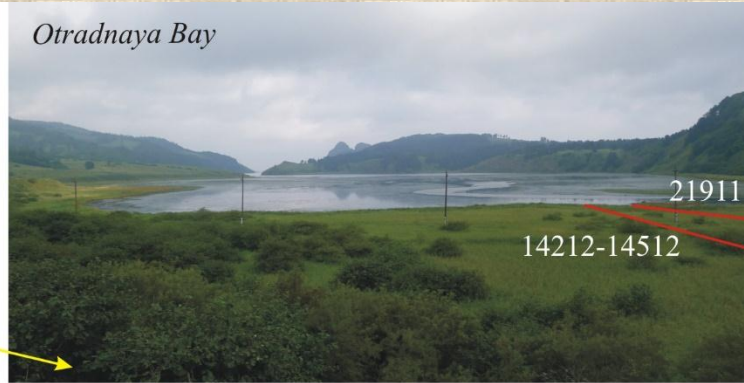
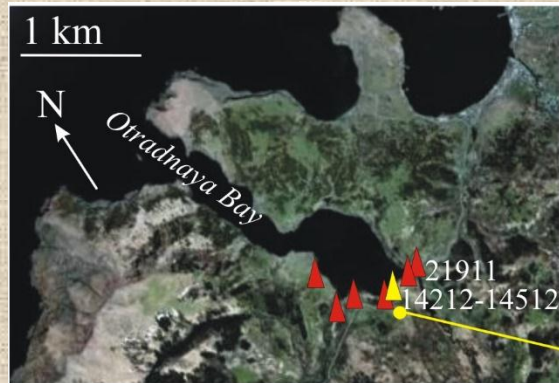
Otradnaya Bay



Run up height 0.8 m
Inundation distance 400 m

Tsunami broke thick ice on the bay only near coast





Location of transects on the coasts of three closed bays on Shikotan Island where the 2011 Tohoku tsunami traces and deposits were studied (red triangles – the profiles and points) and where paleotsunami deposits were found (yellow triangles – the profiles). Red lines in the photos show the directions of the transects.

Erosion zone of the Tohoku tsunami on Krabovaya Bay, Shikotan

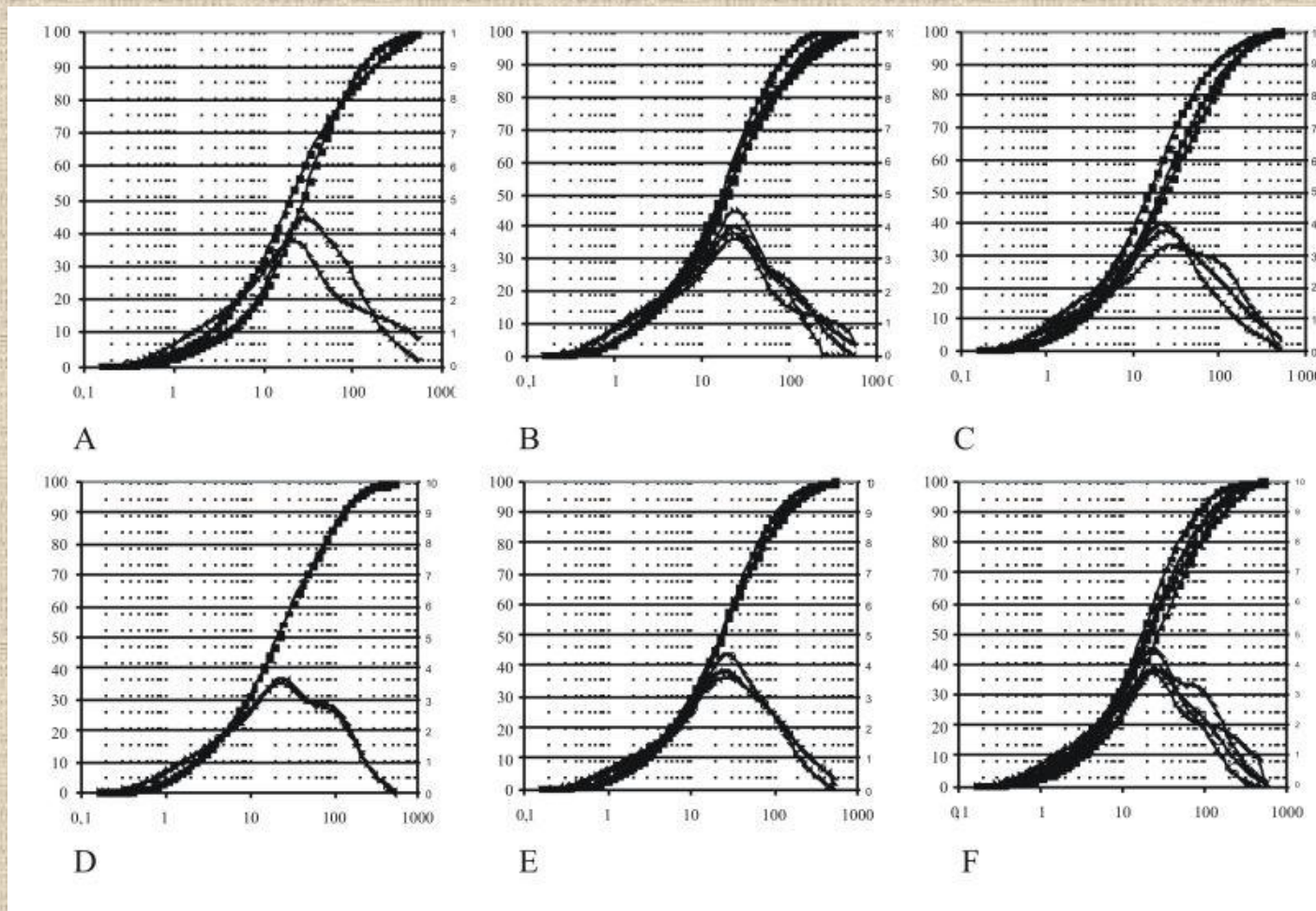
Erosion zone



Run up height 1.5 m above high tide level

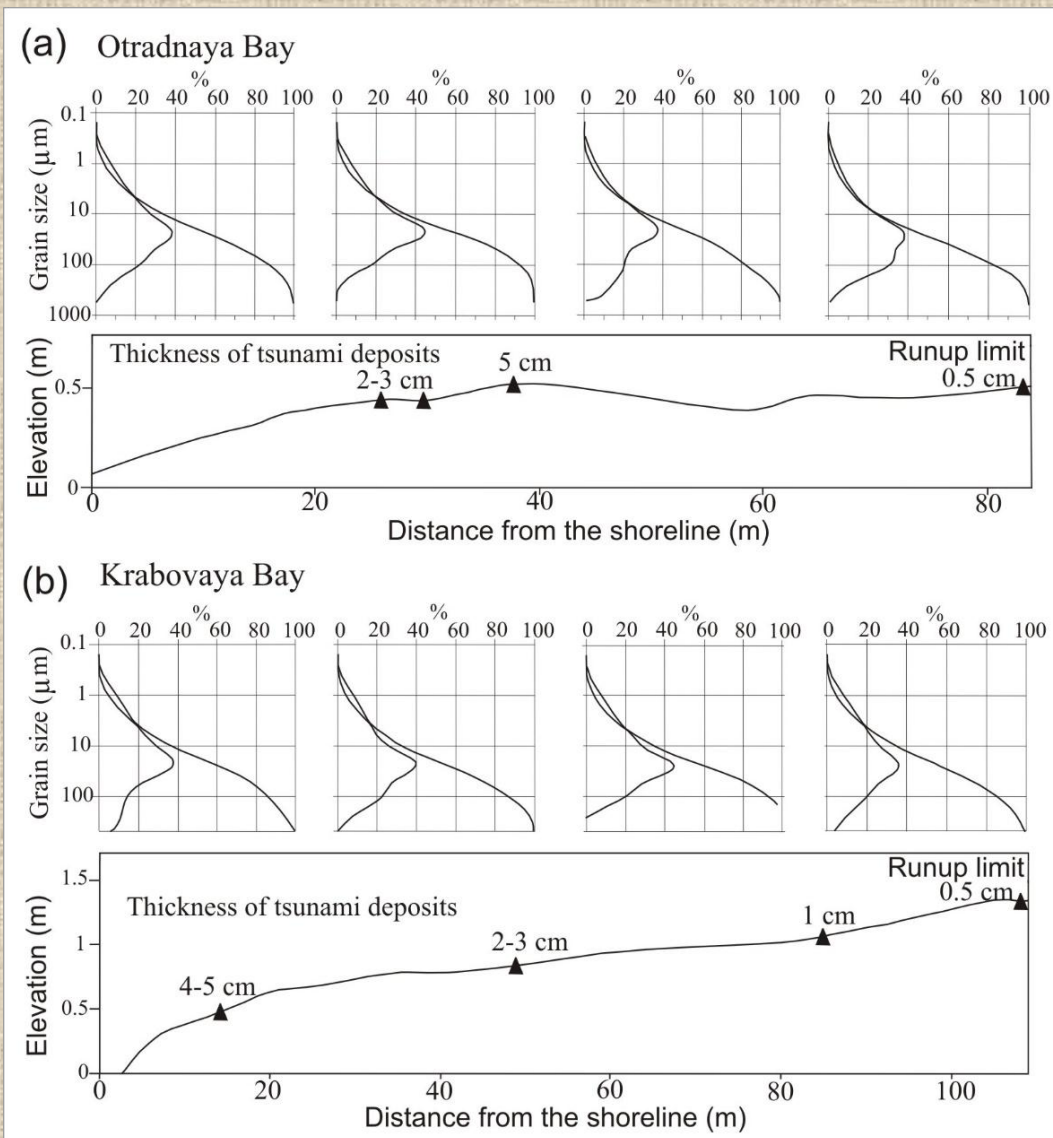
The Tohoku tsunami deposits on Krabovaya and Otradnaya bays coasts, Shikotan





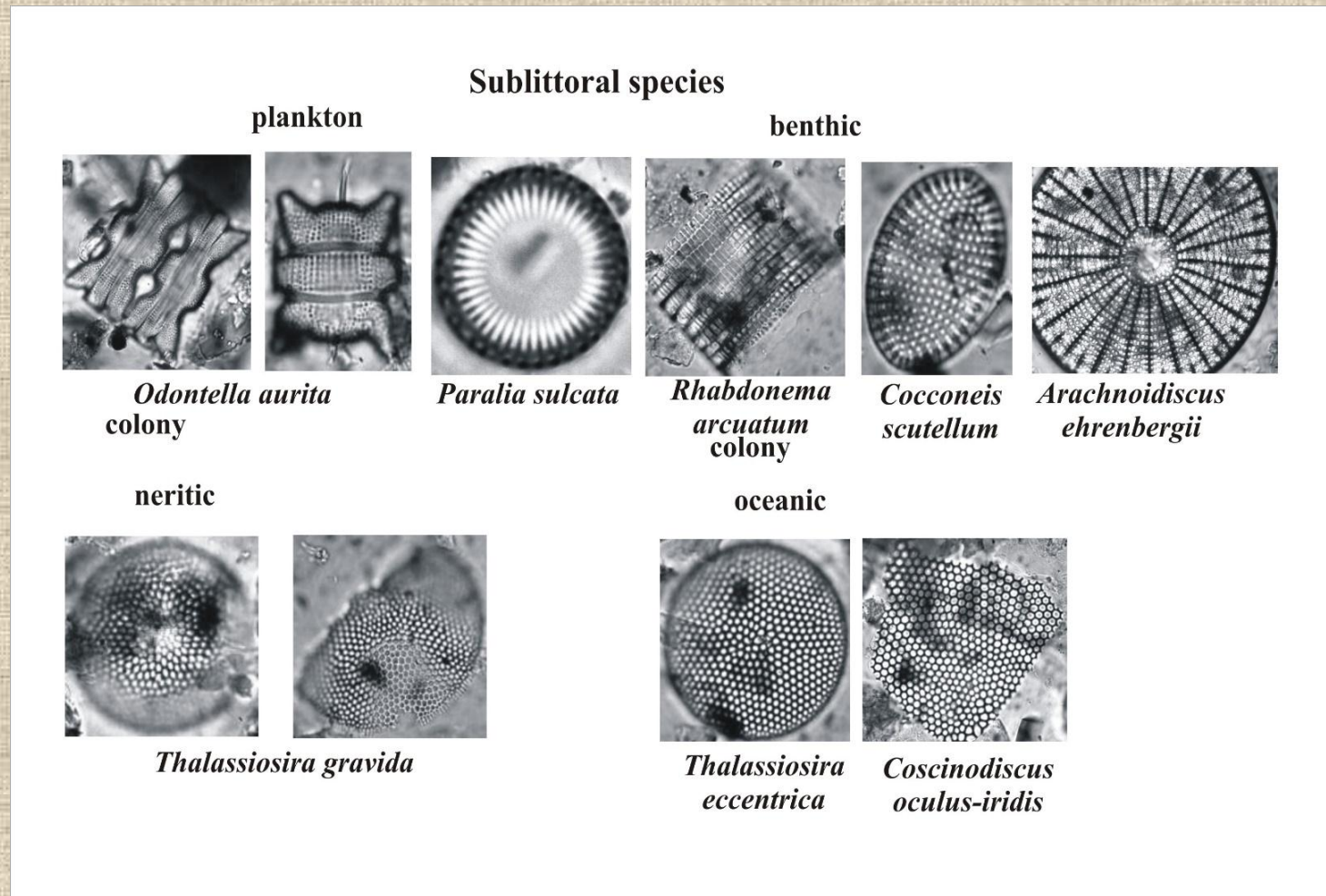
Grain size of 2011 Tohoku tsunami mud from the Pacific and South Kurile Strait coast of Shikotan Island.

A – Snezhkov Bay, B – Krabovaya Bay, south coast, C – Krabovaya Bay, centre, tsunami deposits on tree, bridge and barrel, D – Krabovaya Bay, north coast, E – Otradnaya Bay, south coast, F– Otradnaya Bay, centre



Landward changes in the grain size distributions of the 2011 Tohoku tsunami deposits in (a) Otradnaya and (b) Krabovaya bays. The presented curves are composed from samples collected in the head of Otradnaya Bay (transect 21911) and on left side of Krabovaya Bay (transect 20111). Black triangles indicate sampling points.

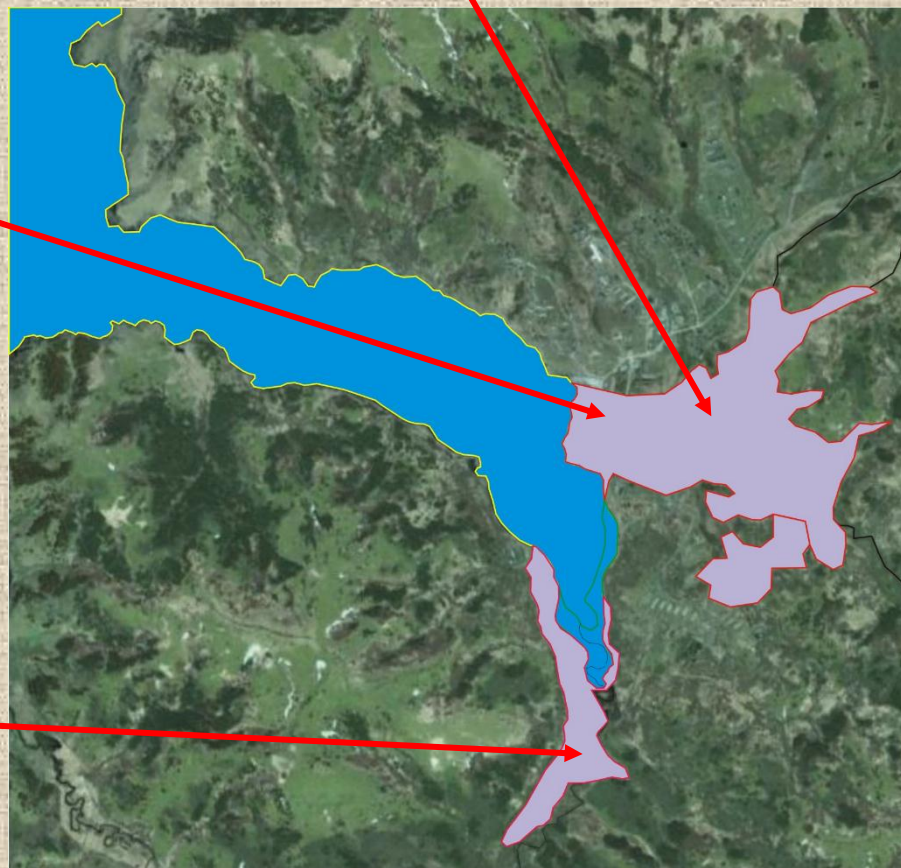
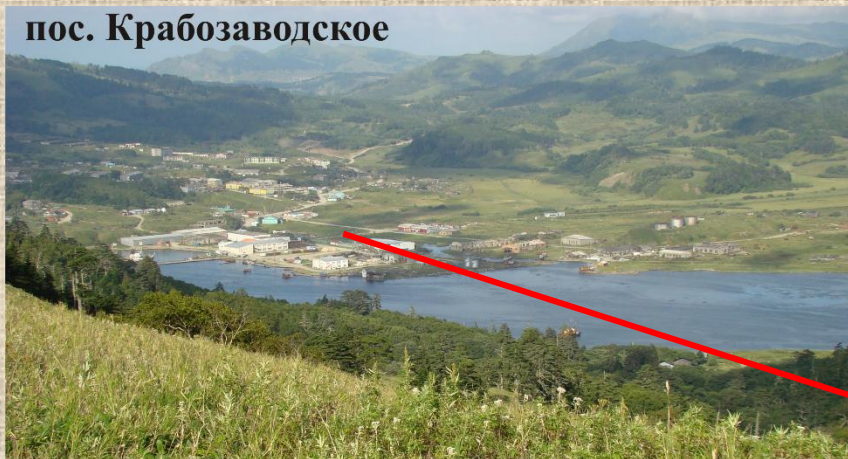
Морские диатомеи в осадках цунами Тохоку, о. Шикотан



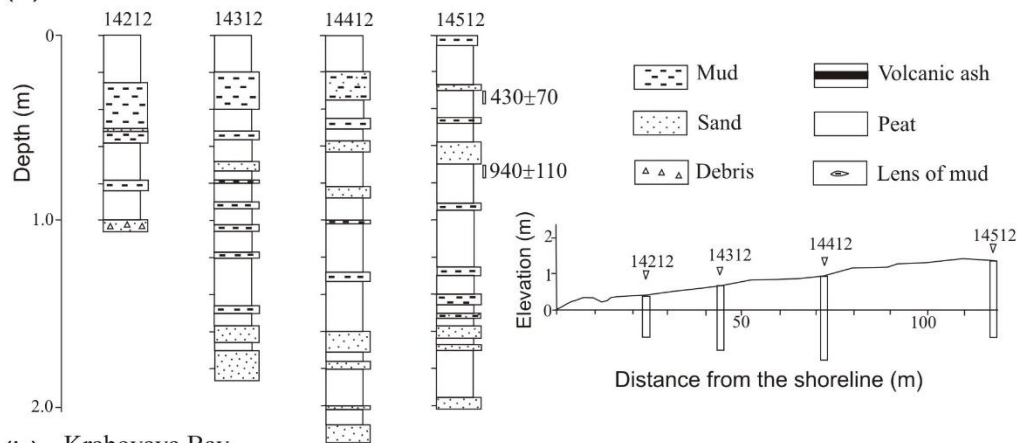
Diatom algae were presented by the mixture of marine and freshwater species with different ecologies. In total, 135 marine diatoms were found. The high content (up to 88.3%) and the diversity of marine diatoms is typical for the deposits.

Береговая линия бухты Крабовая в среднем голоцене

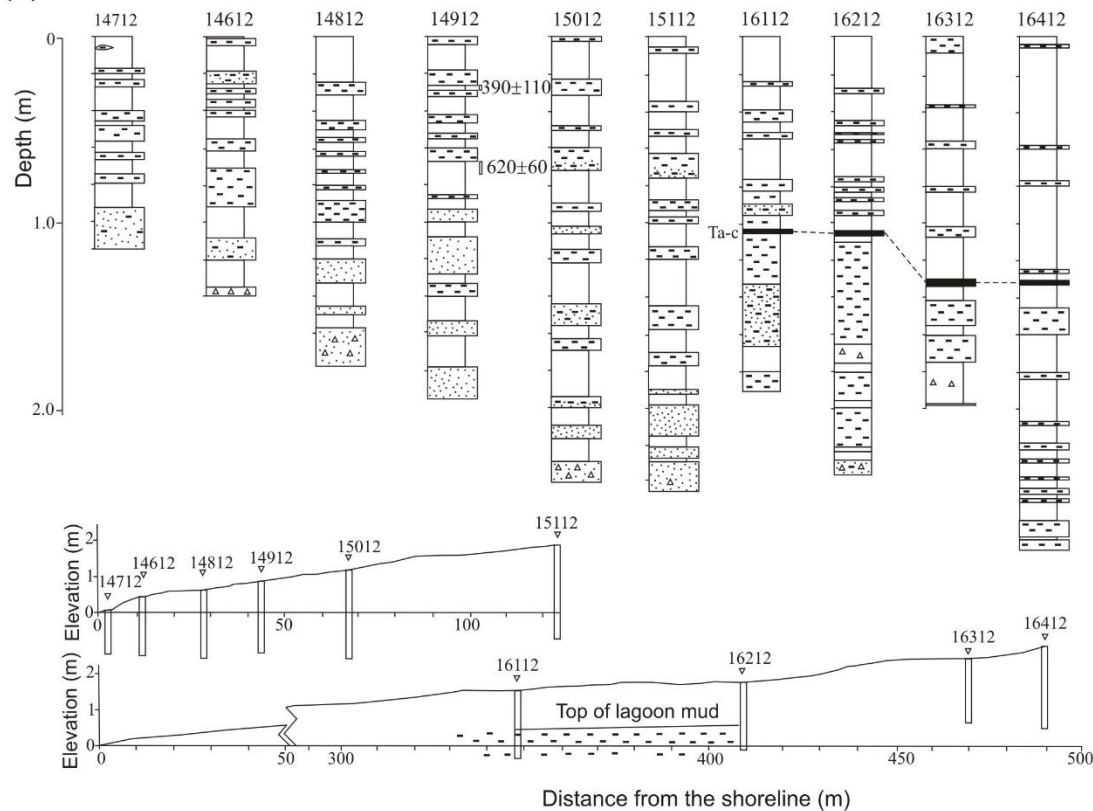
пос. Крабозаводское



(a) Otradnaya Bay



(b) Krabovaya Bay



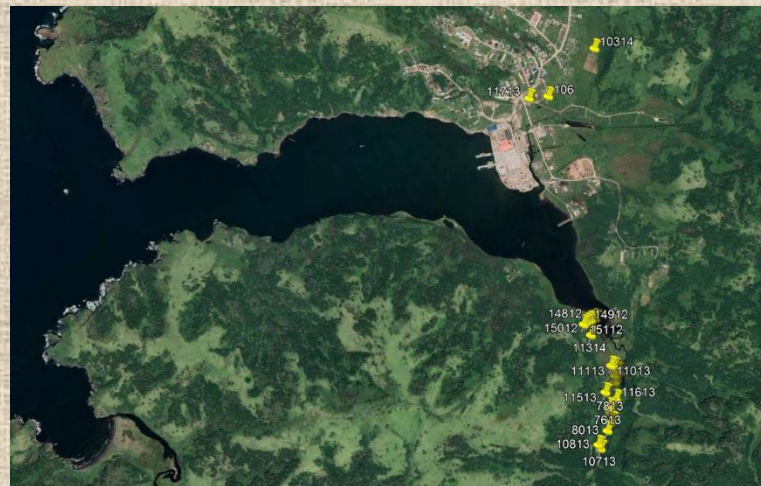
Отложения цунамигенных илов в разрезах торфяников бух Отрадная и Крабовая



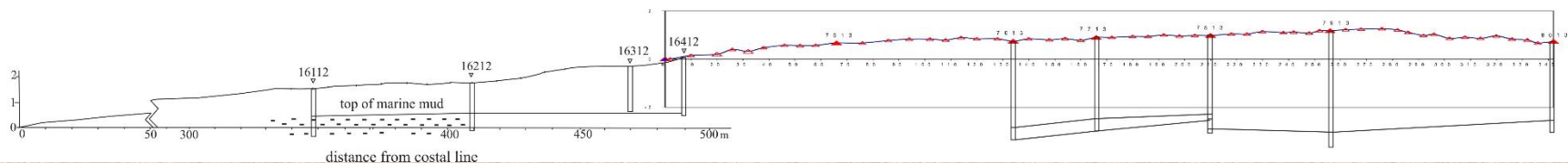
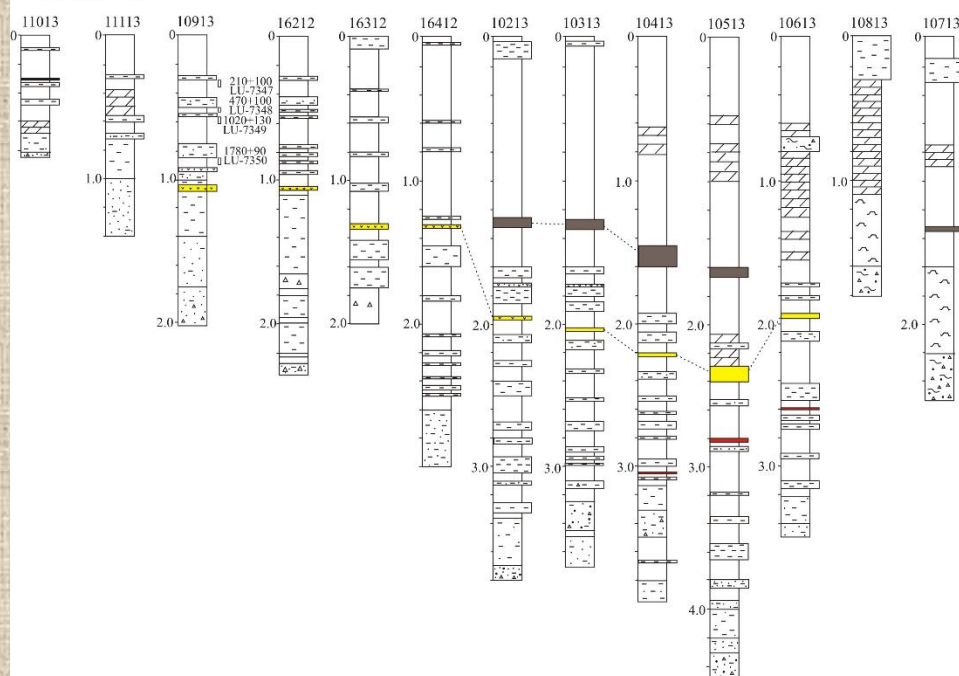
Выше пепла Та-с в торфяниках
обнаружено до 8 слоев илов,
которые могут быть следами крупных
событий
за последние 2.4-2.5 тыс. л.

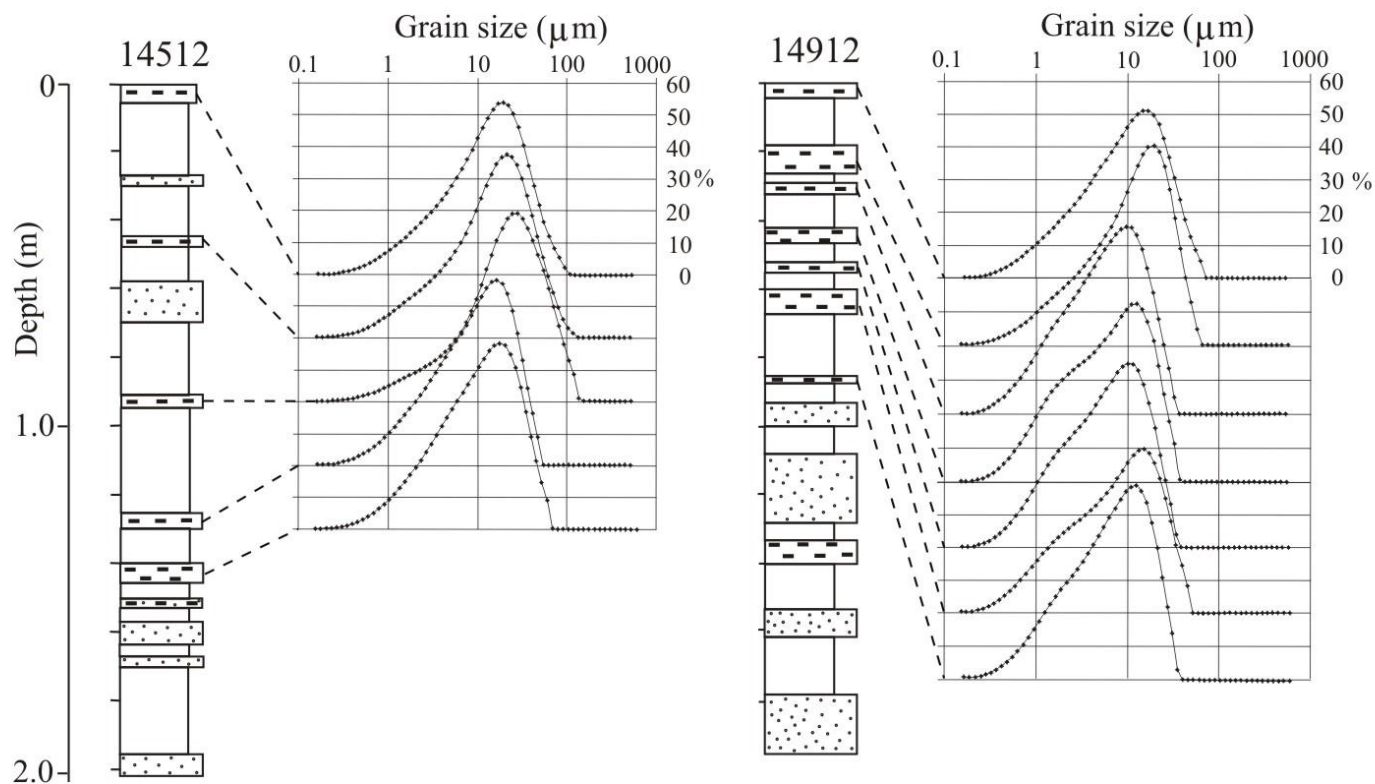
Датирование прослоев цунамигенных илов
в опорном разрезе 10913 (в 340 м от
берега)
показало, что повторяемость сильных
цунами
здесь была близкая к тихоокеанской
стороне острова:
одно событие за 300 лет.

Разрезы с отложениями палеоцунами в вершине бух. Крабовая

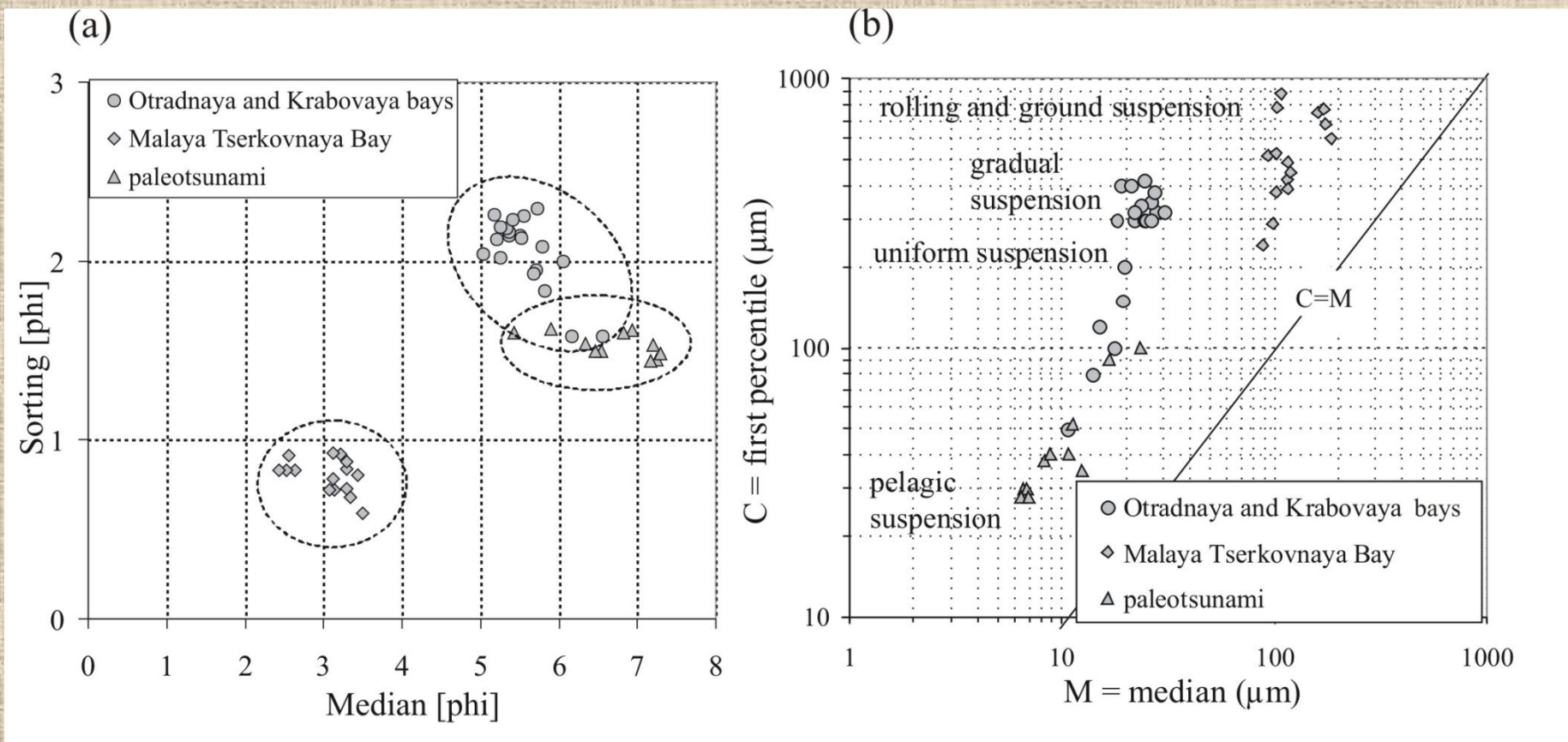


Krabovaya Bay





Гранулометрические кривые распределения осадков Тохоку и унамигенных илов разного возраста в разрезах торфяников бух. Отрадная (14512) и Крабовая (14912).

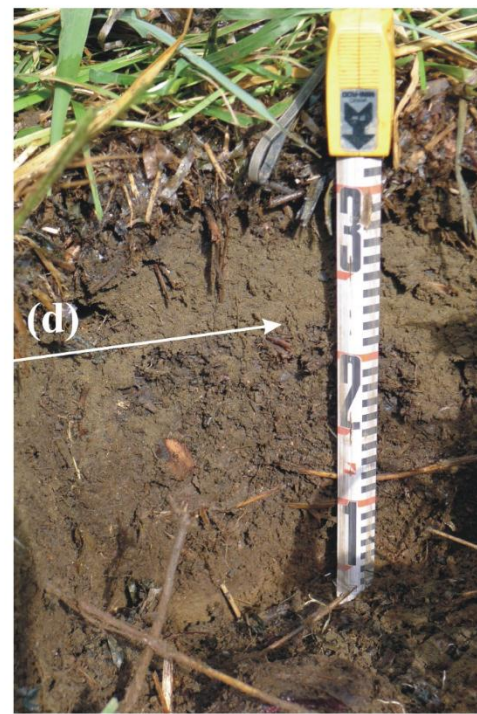


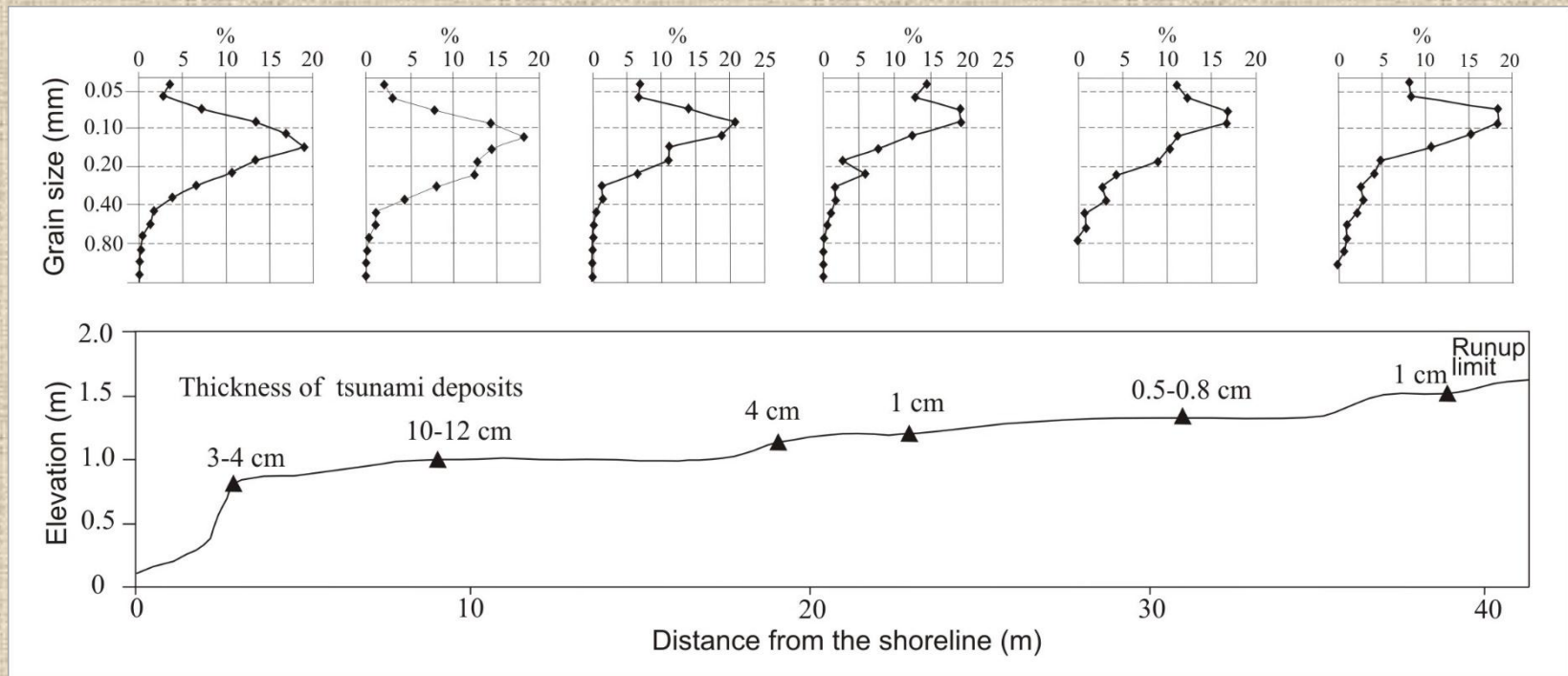
**Position of the 2011 Tohoku tsunami and paleotsunami deposits
the coasts of closed bays, Shikotan Island:
A – diagram of sorting and median; B - Passega C-M diagram.**

Deposits of the Tohoku tsunami on Malaya Tserkovnaya Bay coast, Pacific side of Shikotan



Tohoku tsunami deposits





Landward changes in the grain size distributions 2011 Tohoku tsunami deposits for the coast of Malaya Tserkovnaya Bay (the samples were taken in 2012). Black triangles indicate sampling points.

Отложения палеоцунами на побережье бухты Малая Церковная



- Исследования отложений палеоцунами на заселенном побережье бухт о. Шикотан дает возможность продлить временные ряды сильных событий до нескольких тысяч лет и получить некоторые характеристики заплесков.
- Выявлена частота сильных цунами для бух. Малокурильской за последние 7.2 тыс. лет, для бух. Крабовой и Отрадной – за последние 2.5 тыс. лет.
- В цунамиопасной зоне находятся нижние части поселков, эти участки в последние десятилетия активно осваиваются и вовлекаются в хозяйственную деятельность.
- Геологические материалы показывают, что палеособытия были более интенсивными, хотя и более редкими, чем известные исторические цунами.
- Полученные данные следует учитывать при оценке цунамиопасности побережья и разработке мероприятий безопасного природопользования.



Спасибо