

Носов Михаил Александрович

Физика цунами

*Межфакультетский учебный курс Московского
государственного университета имени М.В.Ломоносова*

Лекция №2



Historical Tsunami Database for the World Ocean (HTDB/WLD)



Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics SB RAS
Tsunami Laboratory, Novosibirsk, Russia

English ▼

Search

Web Encyclopedia on Natural Hazards

Web Encyclopedia » Online Catalogs » HTDB

Online Database Search

Historical Tsunami Database for the World Ocean (HTDB/WLD)

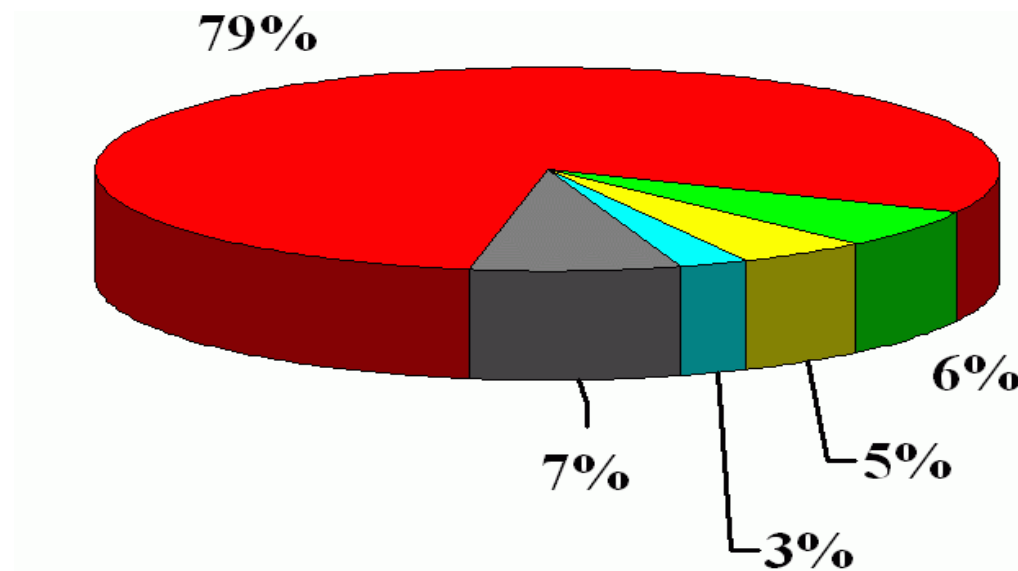
Choose parameters for tsunami data search

To view the whole database click "search database" button, without modifying any parameters

Year:	-6000	—	2015	Area Coordinates ('-' for southern latitude and western longitude):	
Depth:	0	—	600	Latitude:	-90 — 90
Magnitude:	3.2	—	9.3	Longitude:	-180 — 180
Tsunami intensity:	-5	—	4.5	Number of Run-ups:	0 — 5772
Tsunami Magnitude:	-4	—	9	Tsunamiogenic Region Code:	Any
Wave Height:	0	—	525	Basic reference code:	Any
Moment magnitude:	4.9	—	9.6	Source Region:	
Abe's tsunami magnitude	6	—	9.4	Damage:	☒ None ☒ Small ☒ Medium ☒ High
Cause of Tsunami:					
(Ctrl+ Click to select more than one):					
Volcanic Landslide Meteorological Seiches					
Validity:					
0 — 4					
Results per page:					
25					

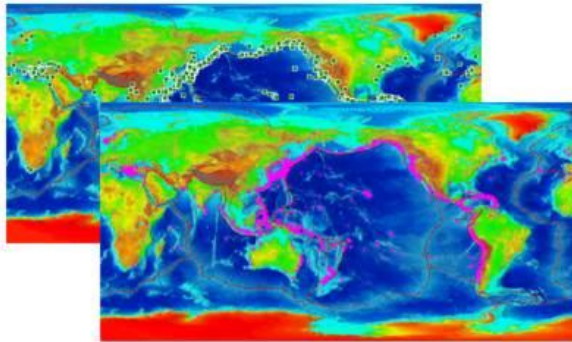
<http://tsun.sscg.ru/tsunami-database/index.php>

Historical Tsunami Database for the World Ocean



- **подводные землетрясения**
- **оползни и обвалы**
- **вулканические извержения**
- **метеорологические причины**
- **падение метеоритов (нет данных)**
- **причина неизвестна**

NGDC/WDS Global Historical Tsunami Database



[Natural Hazards Interactive Map](#)

[Database Introduction](#)

[Tsunami Source Event References](#)

[Tsunami Runup References](#)

Please cite this data/database as:
doi:10.7289/V5PN93H7

NGDC/WDS Global Historical Tsunami Database

The **Global Historical Tsunami Database** consists of two *related* files containing information on tsunami events from 2000 B.C. to the present in the Atlantic, Indian, and Pacific Oceans; and the Mediterranean and Caribbean Seas.

1. **Tsunami Source Event Search:** information on the **source** of the tsunami.

Data include: source location, date, and time, event magnitude, maximum water height, total number of deaths, injuries and damage for the event.

- [Advanced Tsunami Source Event Search](#)
- [More Advanced Tsunami Source Event Search](#) (additional search fields for **total number of deaths** (earthquake, volcanic eruption, landslide, etc.)

NOTE: Some events do not have runup information; other events have many locations where a runup height was recorded

[Download tsunami event data](#) (tab-delimited); [Event Variable Definitions](#)

2. **Tsunami Runup Search:** information on locations where **tsunami effects** occurred.

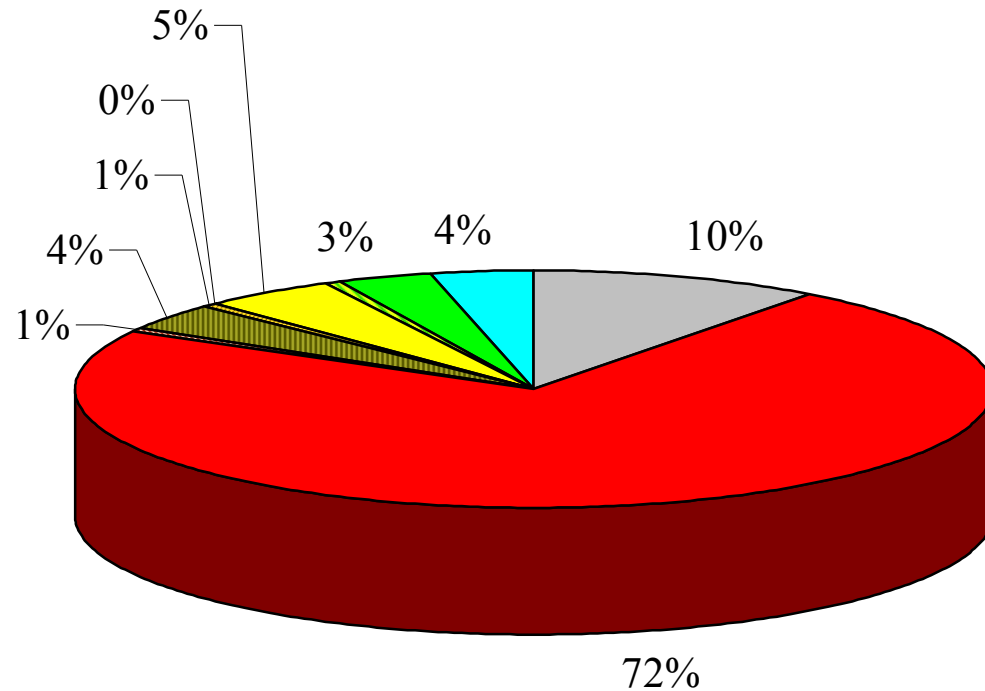
Data include: arrival date and time, travel time, maximum water heights, horizontal inundation distances, deaths, injuries, and damage for specific locations.

- [Advanced Tsunami Runup Search](#)

[Download tsunami runup data](#) (tab-delimited); [Runup Variable Definitions](#)

https://www.ngdc.noaa.gov/hazard/tsu_db.shtml

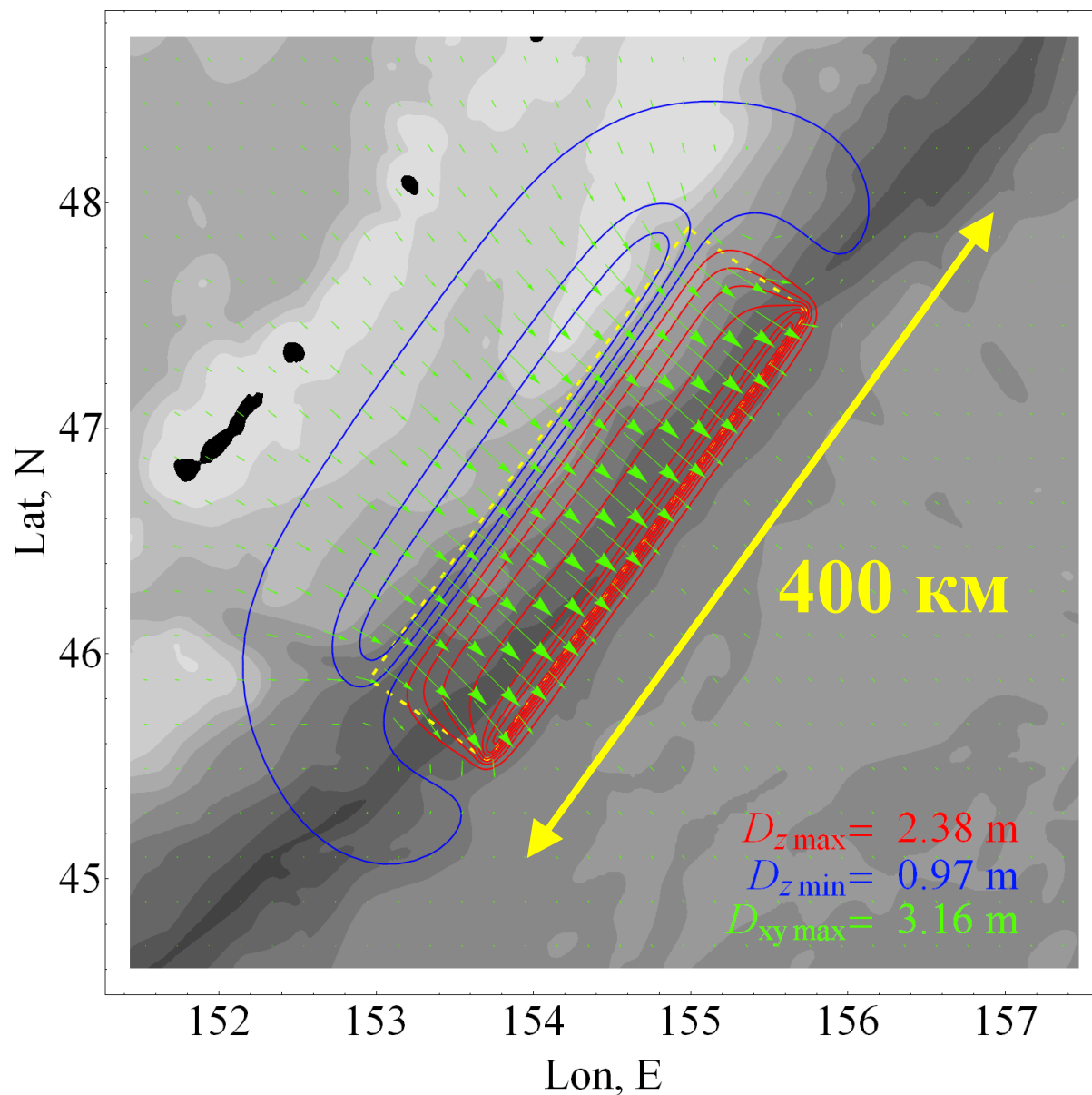
NGDC/WDS Global Historical Tsunami Database



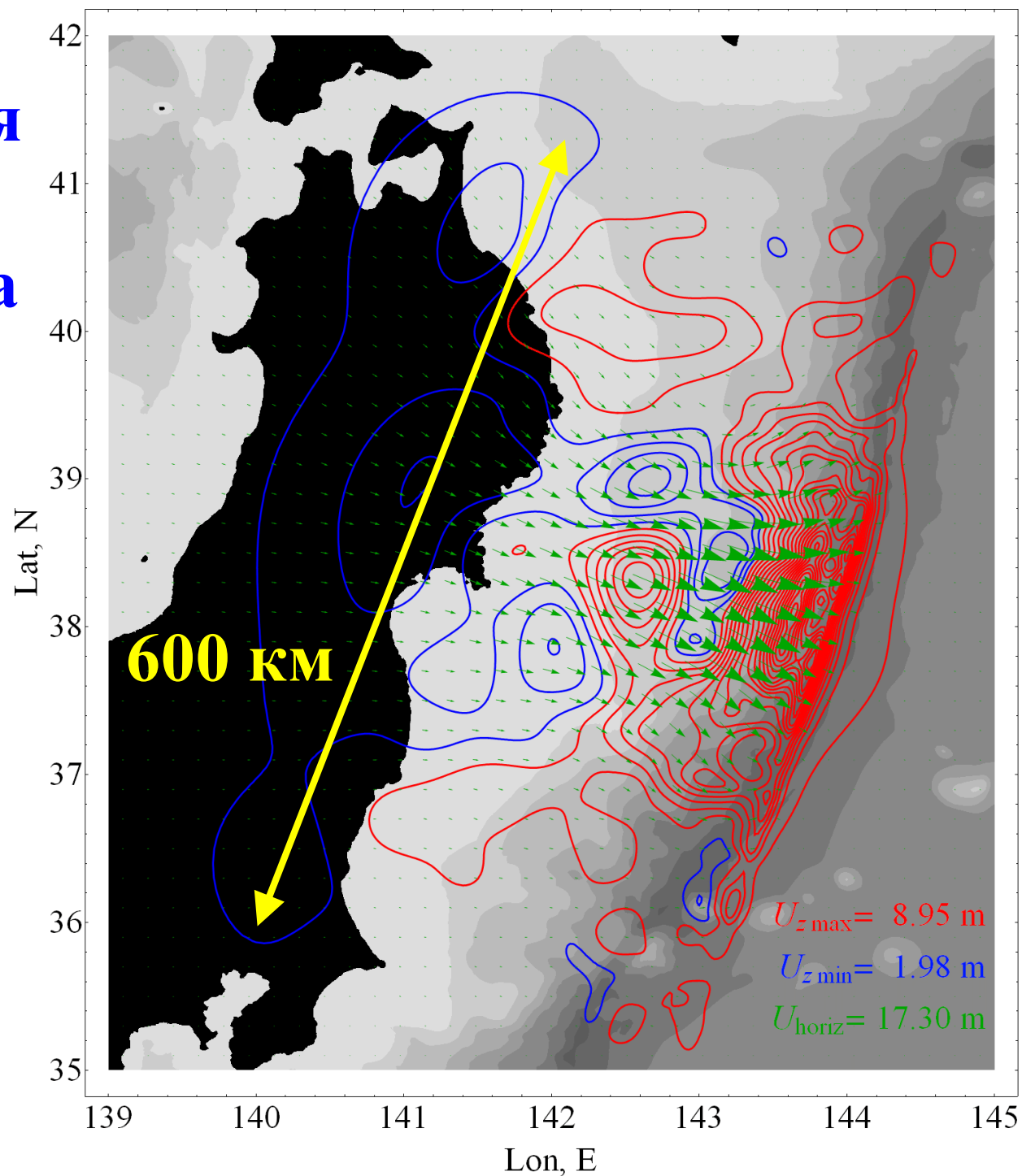
https://www.ngdc.noaa.gov/hazard/tsu_db.shtml

**Генерация цунами
землетрясениями
($>70\%$)**

Косейсмическая деформация дна в очаге цунами 15.11.2006 на Центральных Курилах



**Косейсмическая
(остаточная)
деформация дна
океана в очаге
цунами Тохоку
11.03.2011
(Япония)**



Генерация
цунами
оползнями и
обвалами

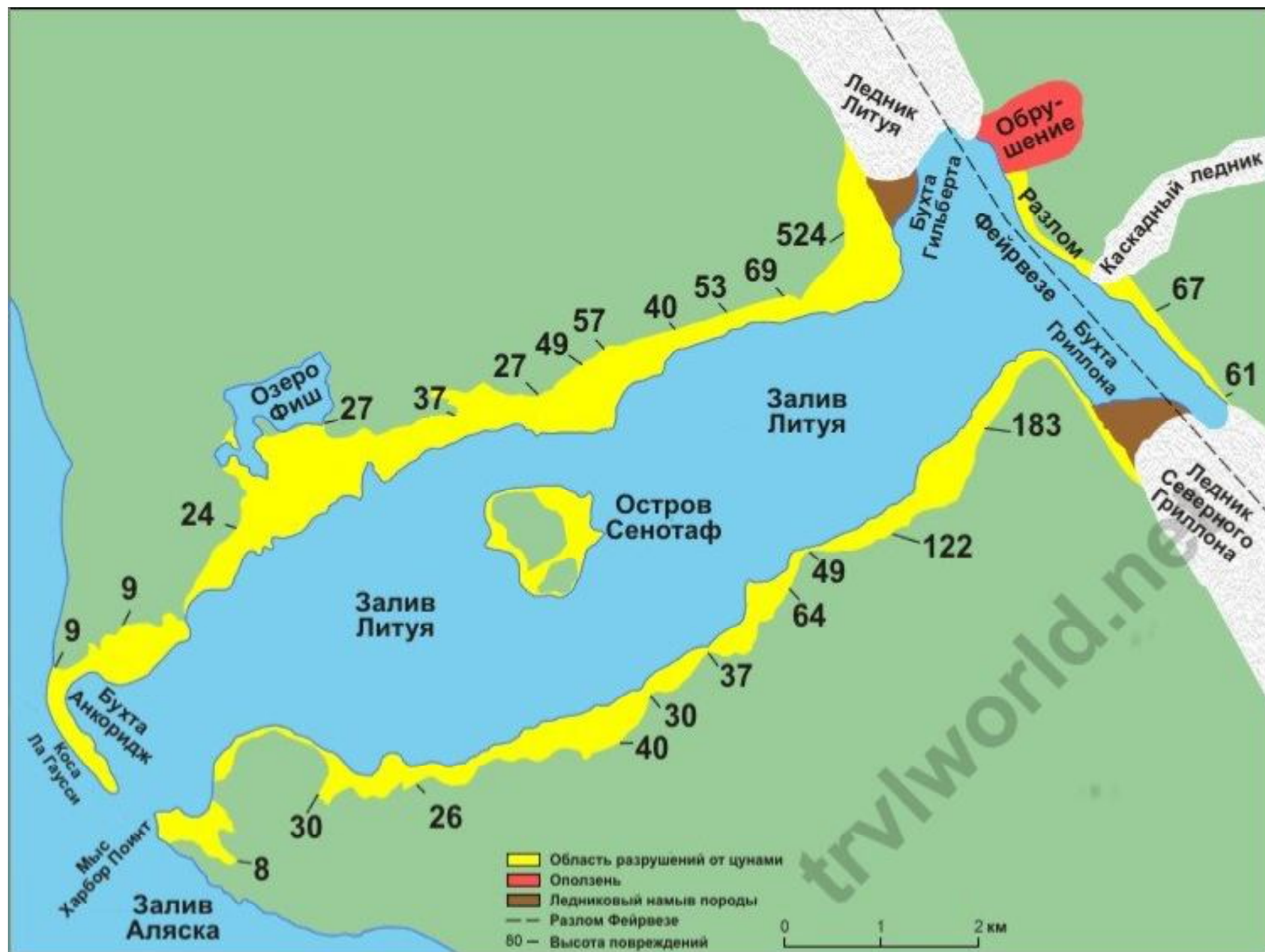
Бухта Литуйя, Аляска, 9 июля 1958 г
оползень объемом $\sim 0.3 \text{ км}^3$

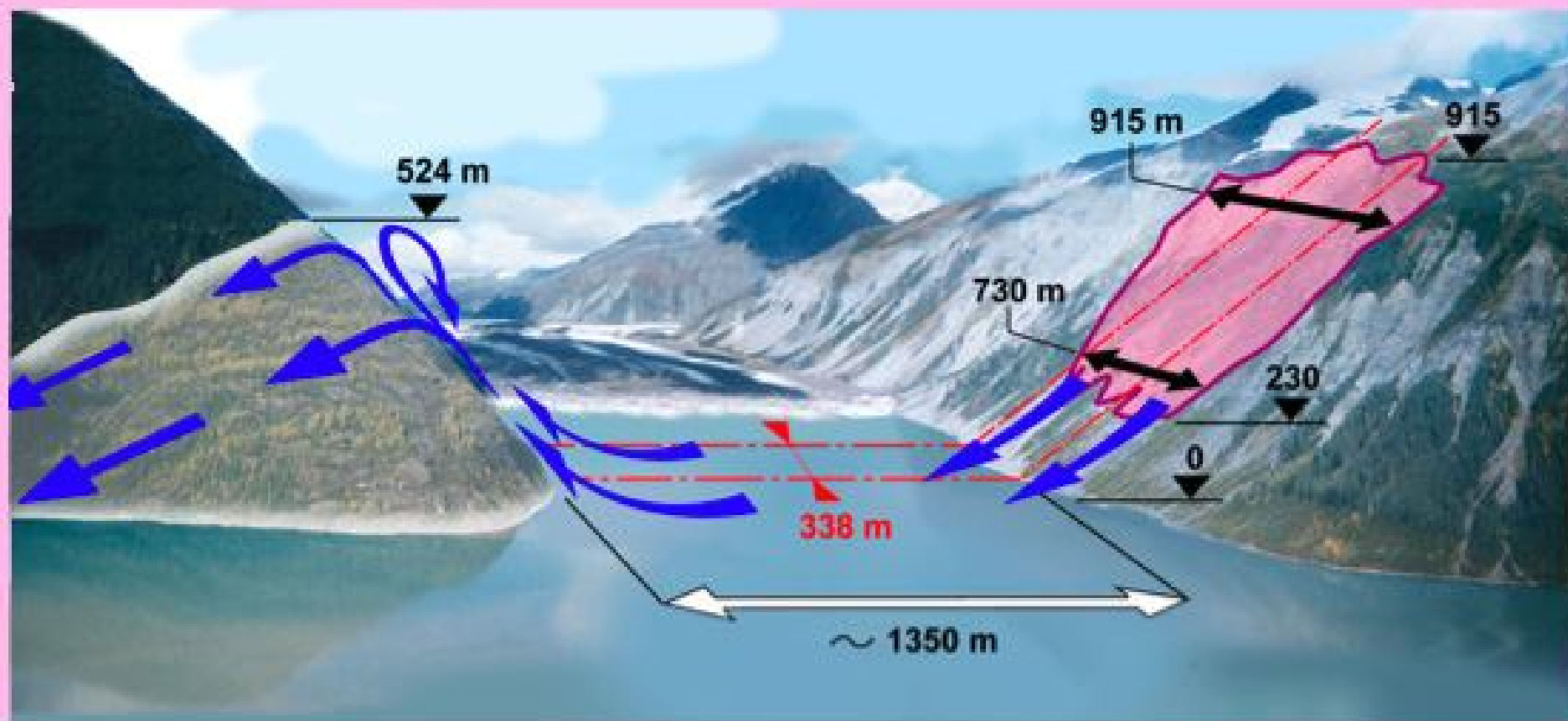


524 m



300m







Лаперуз, Жан-Франсуа

1741 — 1788

**Экспедиция Лаперуза
пострадала от
оползневого цунами в
бухте Литуя в 1786 г**

Year	Location	Water body	Cause	Latitude	Longitude	Max runup (m)
1958	Lituya Bay, Alaska, USA	Fjord	Subaerial landslide	58.672	−137.526	524
1980	Spirit Lake, WA, USA	Lake	Volcanic landslide	46.273	−122.135	250
1963	Casso, Italy	Reservoir	Subaerial landslide	46.272	12.331	235
2015	Taan Fiord, Alaska, USA	Fjord	Subaerial landslide	60.2	−141.1	193
1936	Lituya Bay, Alaska, USA	Fjord	Subaerial landslide	58.64	−137.57	149
2017	Nuugaatsiaq, Greenland	Fjord	Subaerial landslide	71.8	−52.5	90
1936	Nesodden, Norway	Fjord	Subaerial landslide	61.87	6.851	74
1964	Cliff Mine, Alaska, USA	Fjord	Delta-front failure	61.125	−146.5	67
1934	Tafjord, Norway	Fjord	Subaerial landslide	62.27	7.39	62
1965	Lago Cabrera, Chile	Lake	Subaerial landslide	−41.8666	−72.4635	60
1967	Grewingk Lake, Alaska, USA	Lake	Subaerial landslide	59.6	−151.1	60
1946	Mt. Colonel Foster, BC, Canada	Lake	Subaerial landslide	49.758	−125.85	51
2004	Labuhan, Indonesia	Open coast	Earthquake displacement	5.429	95.234	51
2000	Paatuut, Greenland	Fjord	Subaerial landslide	70.25	−52.75	50

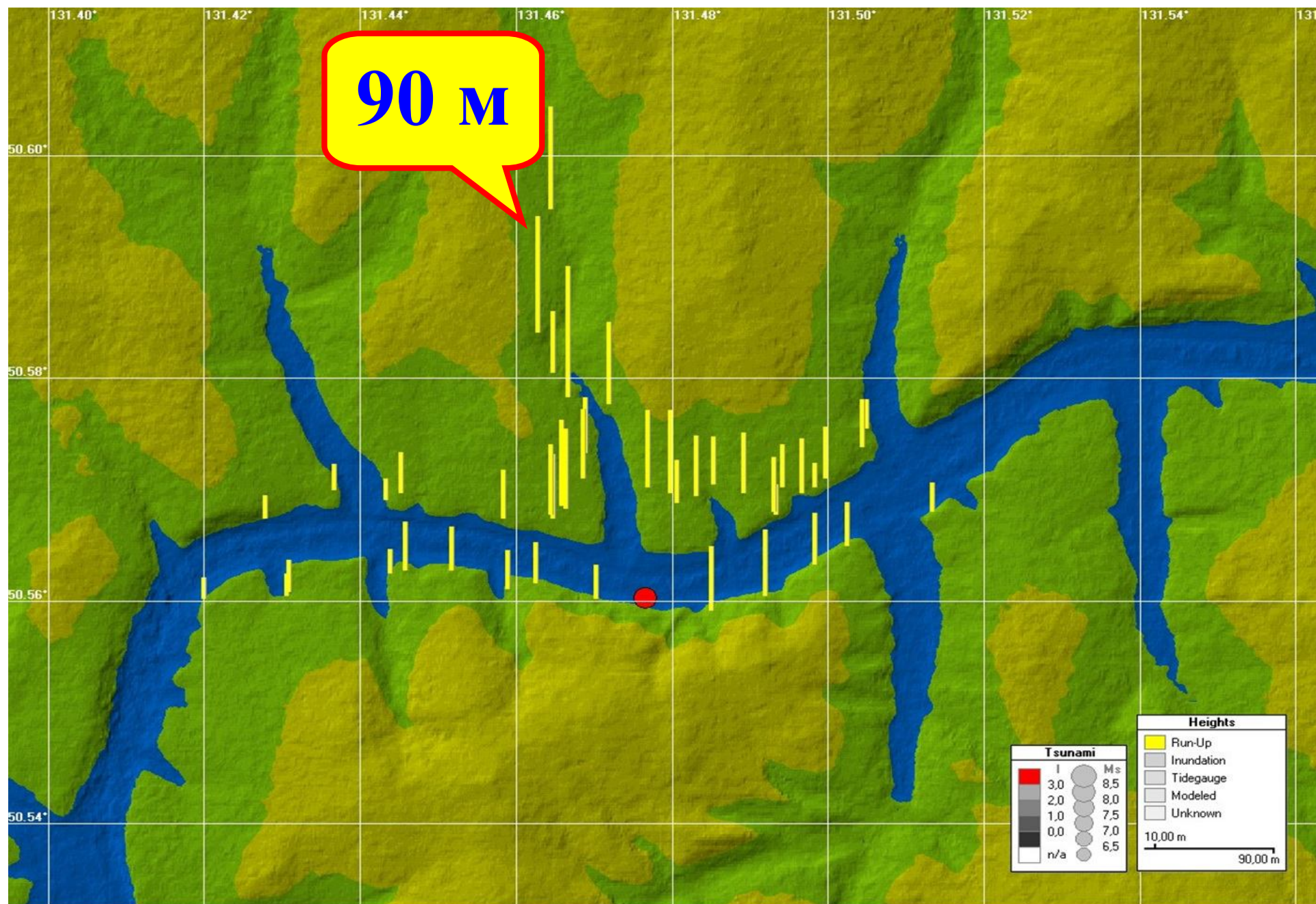
Table 1. Tsunamis with runup of 50 m or greater in the past century. 10 out of 14 tsunamis resulted from subaerial landslides into fjords or lakes in glaciated mountains. Other cases have diverse causes: volcanic eruption (1980), landslide into artificial reservoir (1963), subaqueous delta failure (1964), and earthquake displacement (2004). (Data modified from⁵³).

[Higman et al 2018]

«Ледяное» цунами в Бурейском вдхр. 11.12.2018



Общий вид чаши отрыва и тела оползня. Снимок с квадрокоптера «Фантом-4»
А.Н.Остроухова (ИВиЭП ДВО РАН) от 19.06.2019.



Визуализация измеренных высот заплеска в графической оболочке PDM/TSU

Оползневые цунами в реках

«...Верстах в двухстах от устья Иртыша мы видели шкуну, лежавшую беспомощно на боку в песках. Она проходила в версте от правого берега как раз в момент обвала. От падения такой массы земли с вековыми деревьями вода отпрянула от берега, образовав на реке волнение, и настолько сильное, что опрокинуло плоскодонную шкуну, ... отбросив ее к левому берегу... Из экипажа и пассажиров шкуны несколько человек погибли в реке, несколько были изувечены...»

К.М. Станюкович «В далекие края»

«Цунами Коровьева»

«...земля покрылась трещинами до самой реки. Огромный пласт берега, вместе с пристанью и рестораном, высадило в реку. Вода в ней вскипела, взметнулась, и на противоположный берег, зеленый и низменный, выплеснуло целый речной трамвай с совершенно невредимыми пассажирами.»

Мастер и Маргарита, Гл. 31. На Воробьевых горах

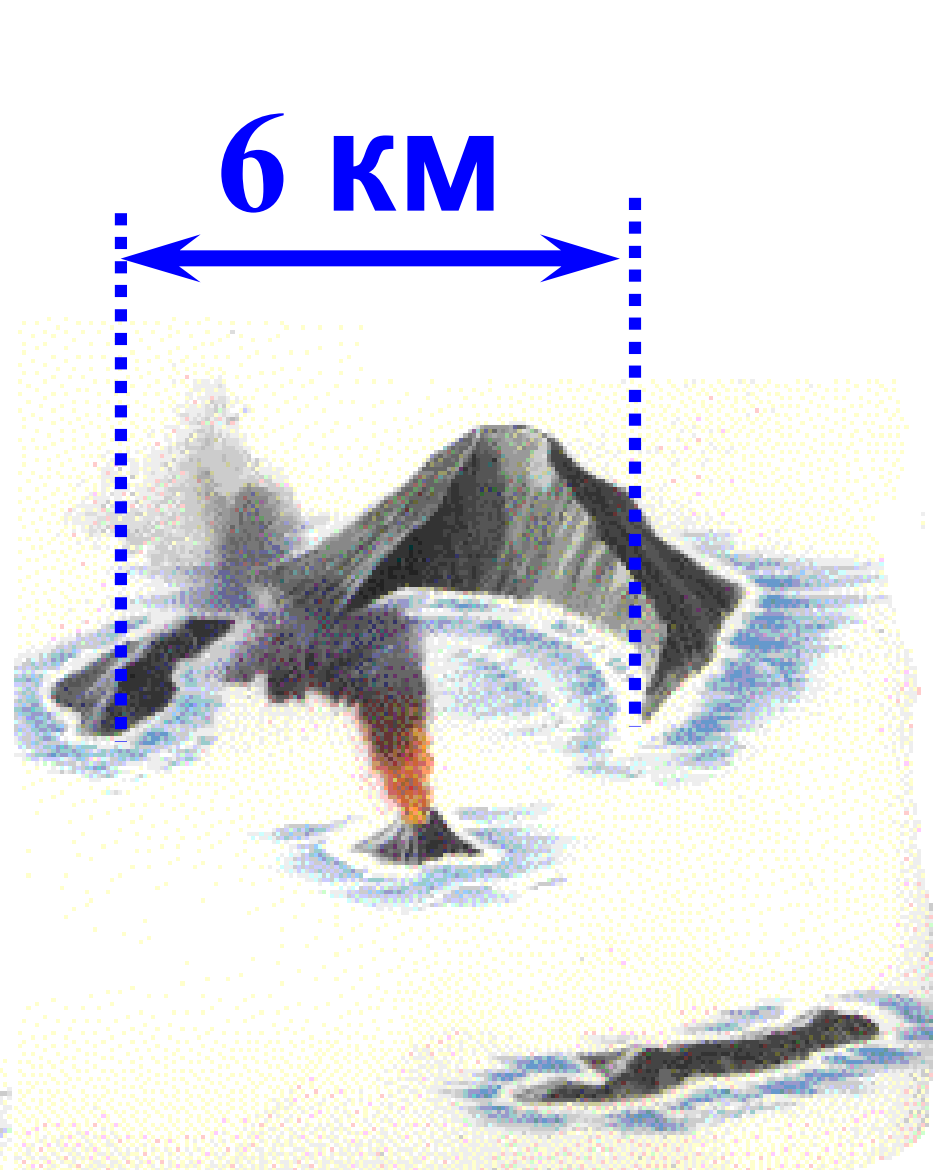
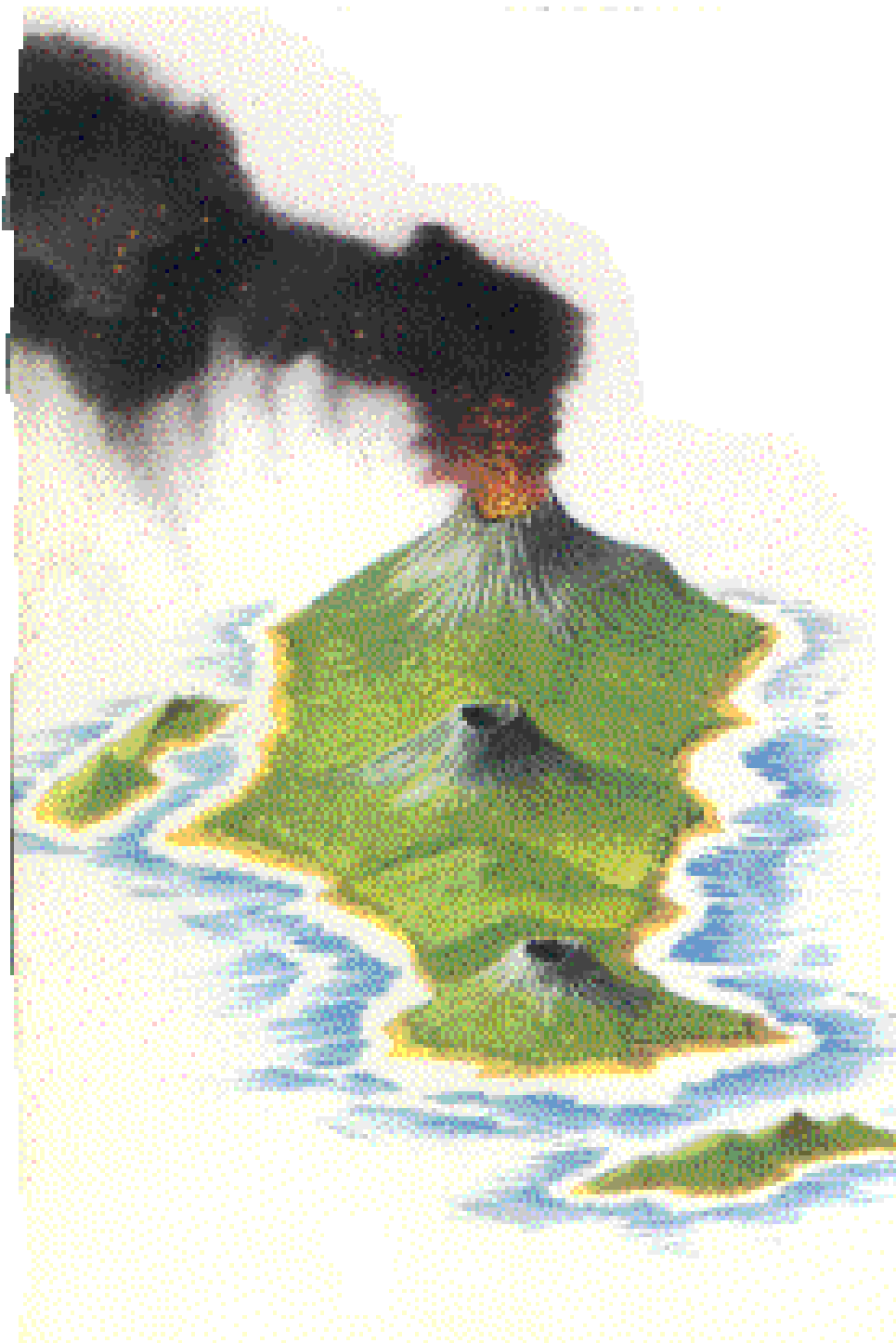
Генерация
цунами
вулканическими
извержениями

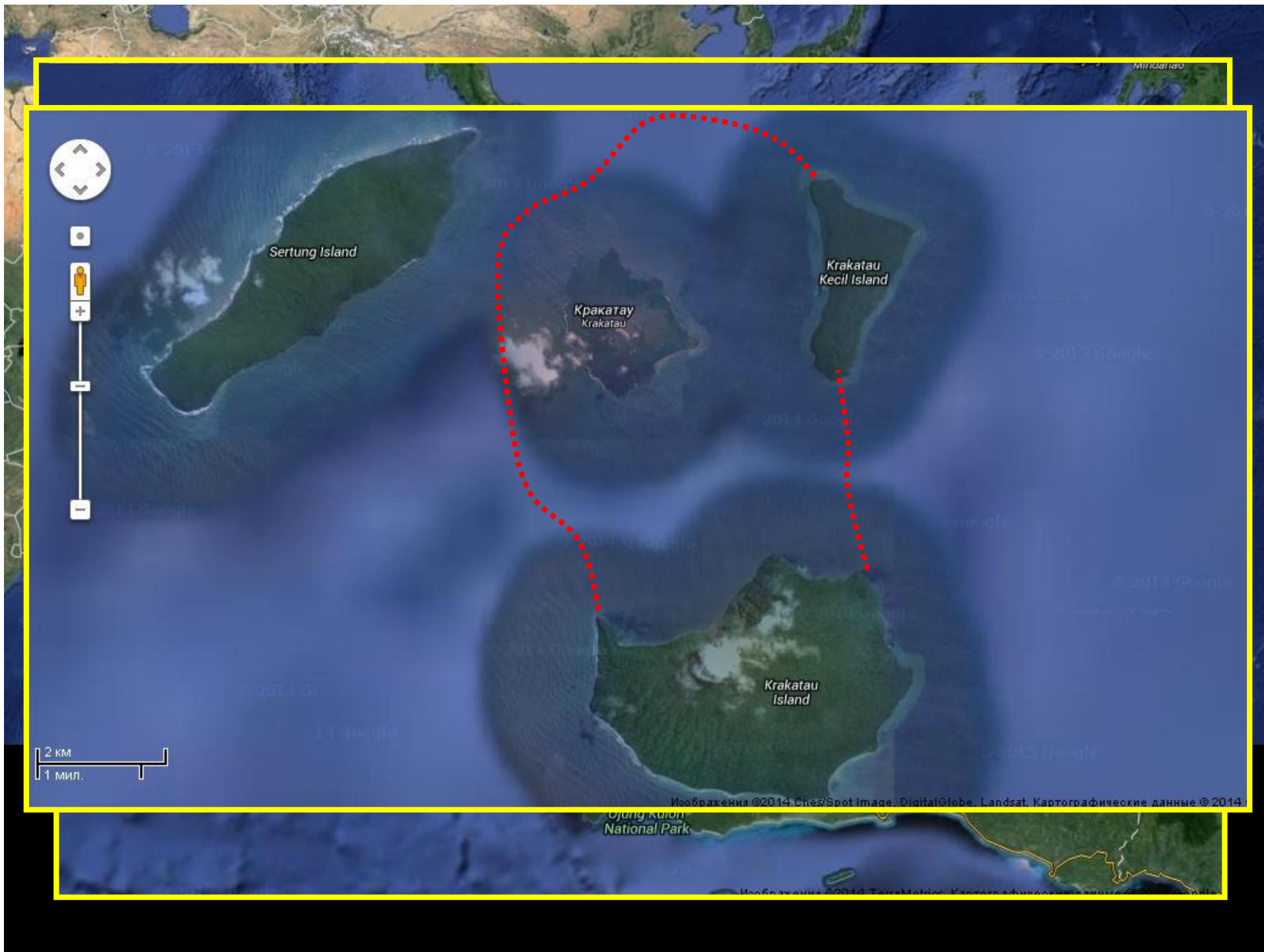
Кракатау, 1883

Объем
извергнутого
материала **30 км³**

Максимальная
высота волн
цунами **42 м**







Санторин (Тира), ~1600 г. до н.э. , $H_{\max}=30\text{m}$

**Гибель
цивилизации
на острове
Крит**



«... "Адмирал Фосс" был в пути полтора месяца, когда на рассвете вахта заметила огромную волну, шедшую при спокойном море и умеренном ветре с юго-востока. Шла она с быстротой бельевого катка... Волна прошла, ушла и больше другой такой волны не было. Когда солнце стало садиться, увидели остров, который ни на каких картах не значился; по пути "Фосса" не мог быть на этой широте остров. Рассмотрев его в подзорные трубы, капитан увидел, что на нем не заметно ни одного дерева...»

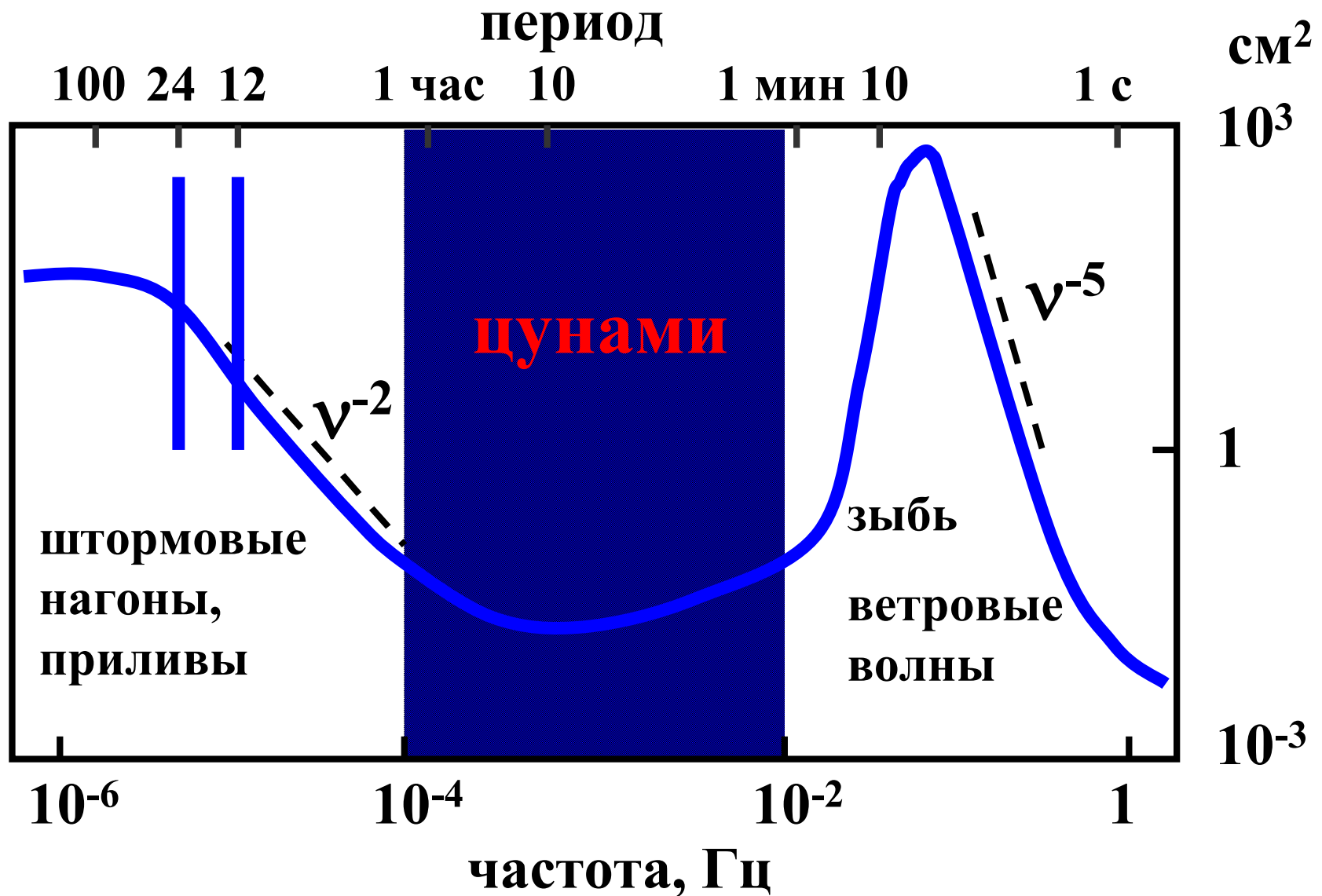
Александр Грин
«Бегущая по волнам»

Метеоцунами

Метеоцунами – результат воздействия на водный слой подвижных неоднородностей атмосферного давления или напряжения трения ветра

- ❑ Метеоцунами принципиально отличаются от ветровых волн за счет механизма формирования и большого периода
- ❑ Это единственный вид цунами, формирование которого обязано резонансным эффектам

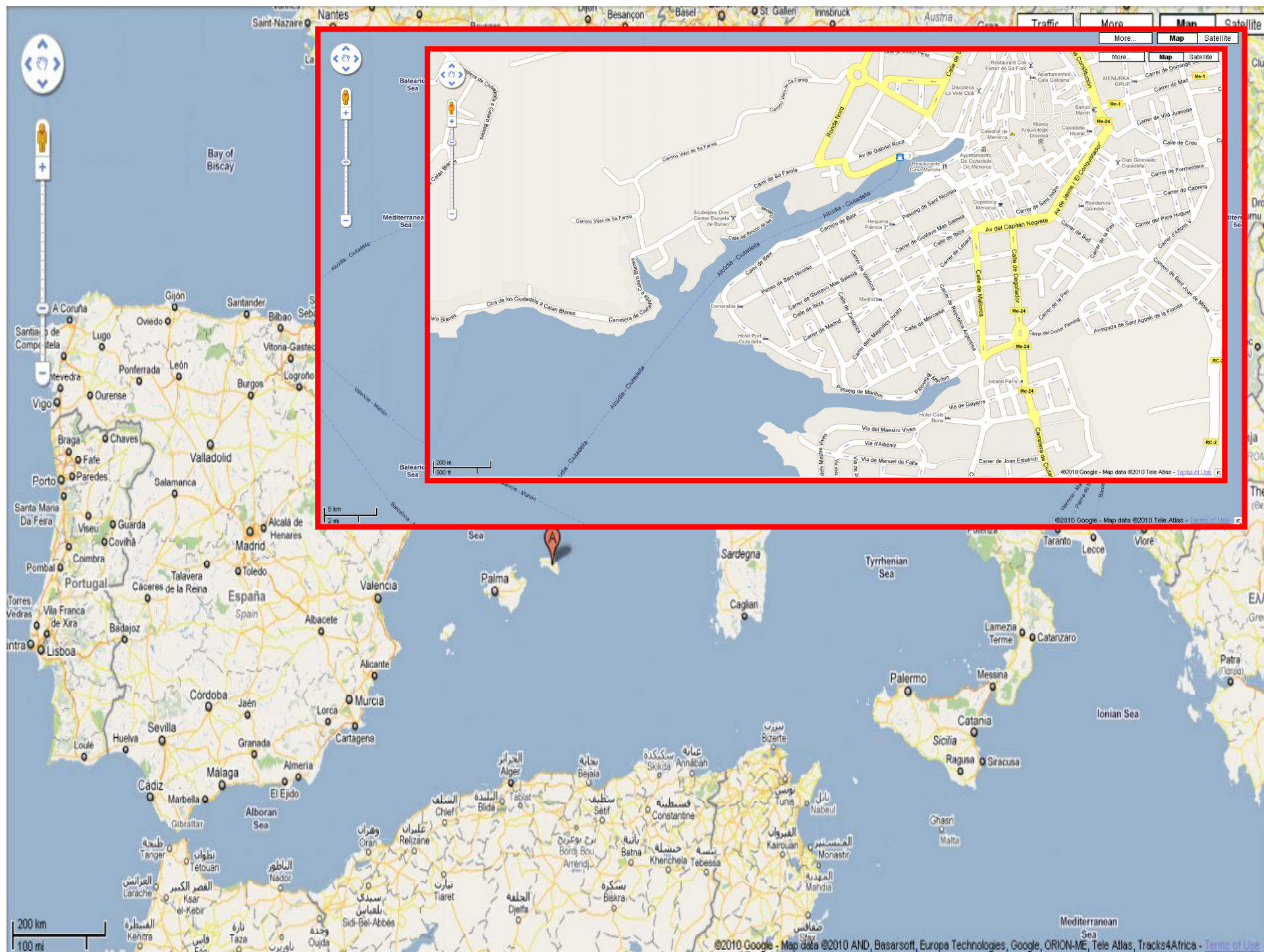
Спектр гравитационных поверхностных волн в океане



Риссага

бухта Сьютаделла





Риссага



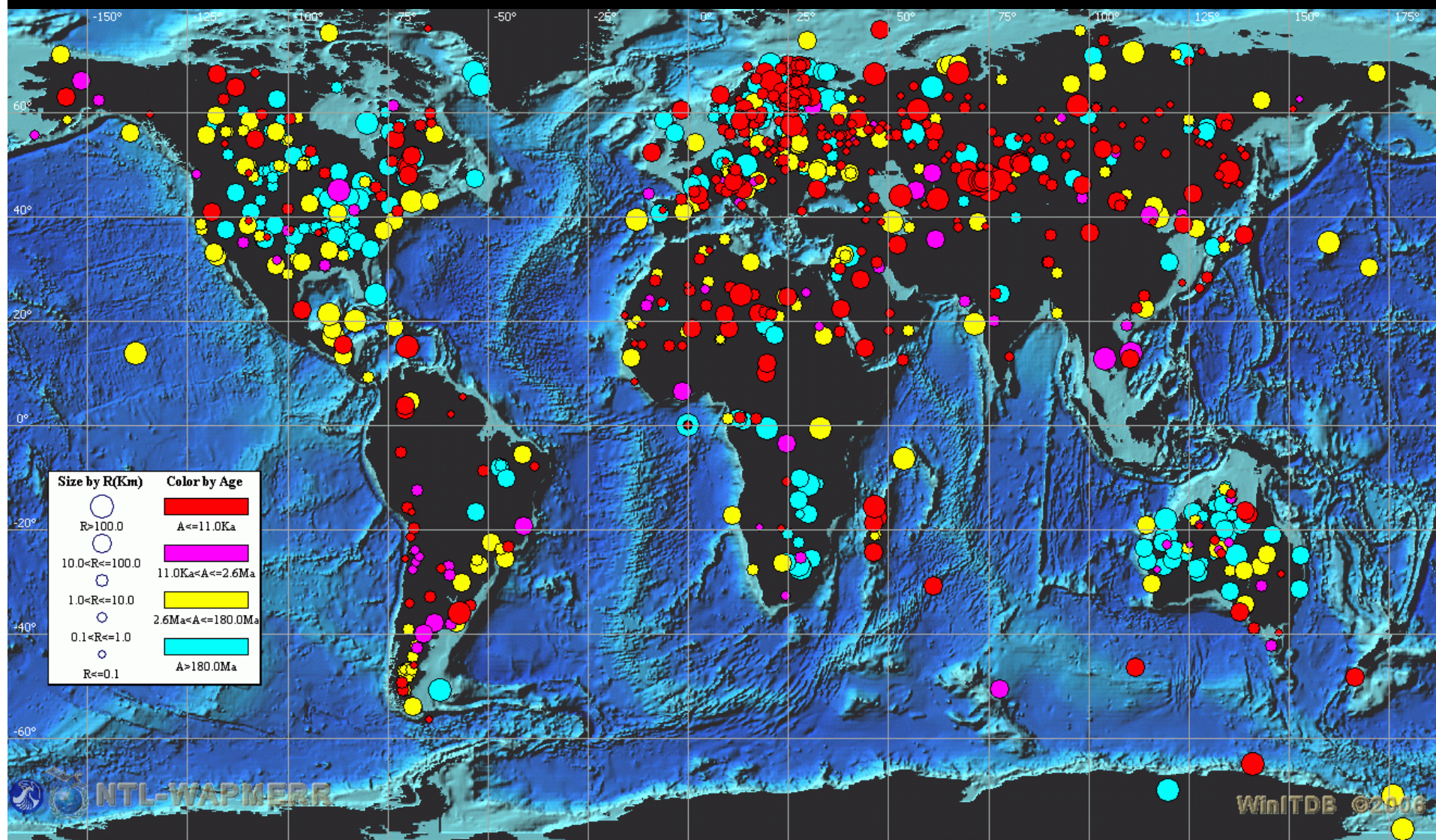


Космогенные цунами

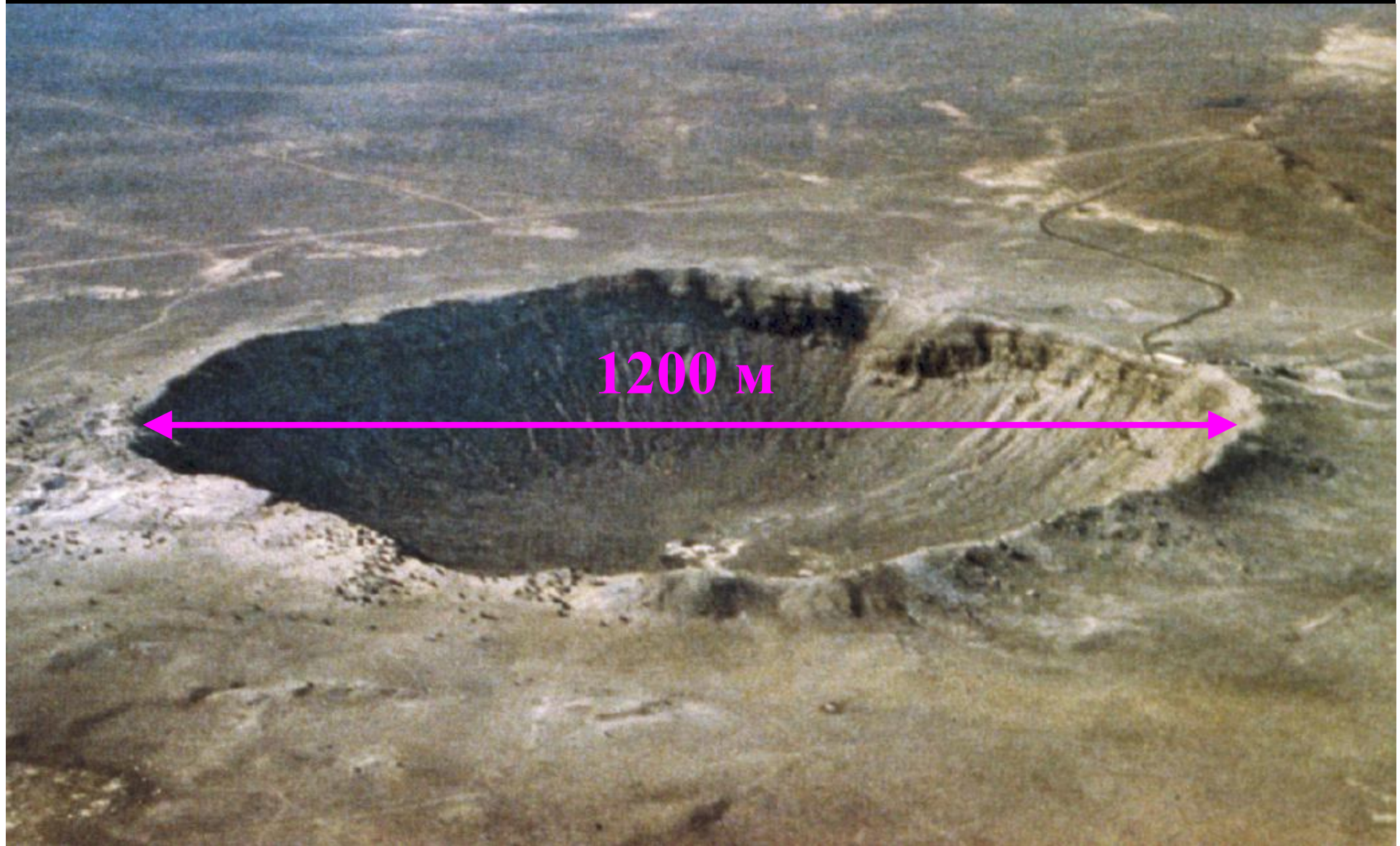


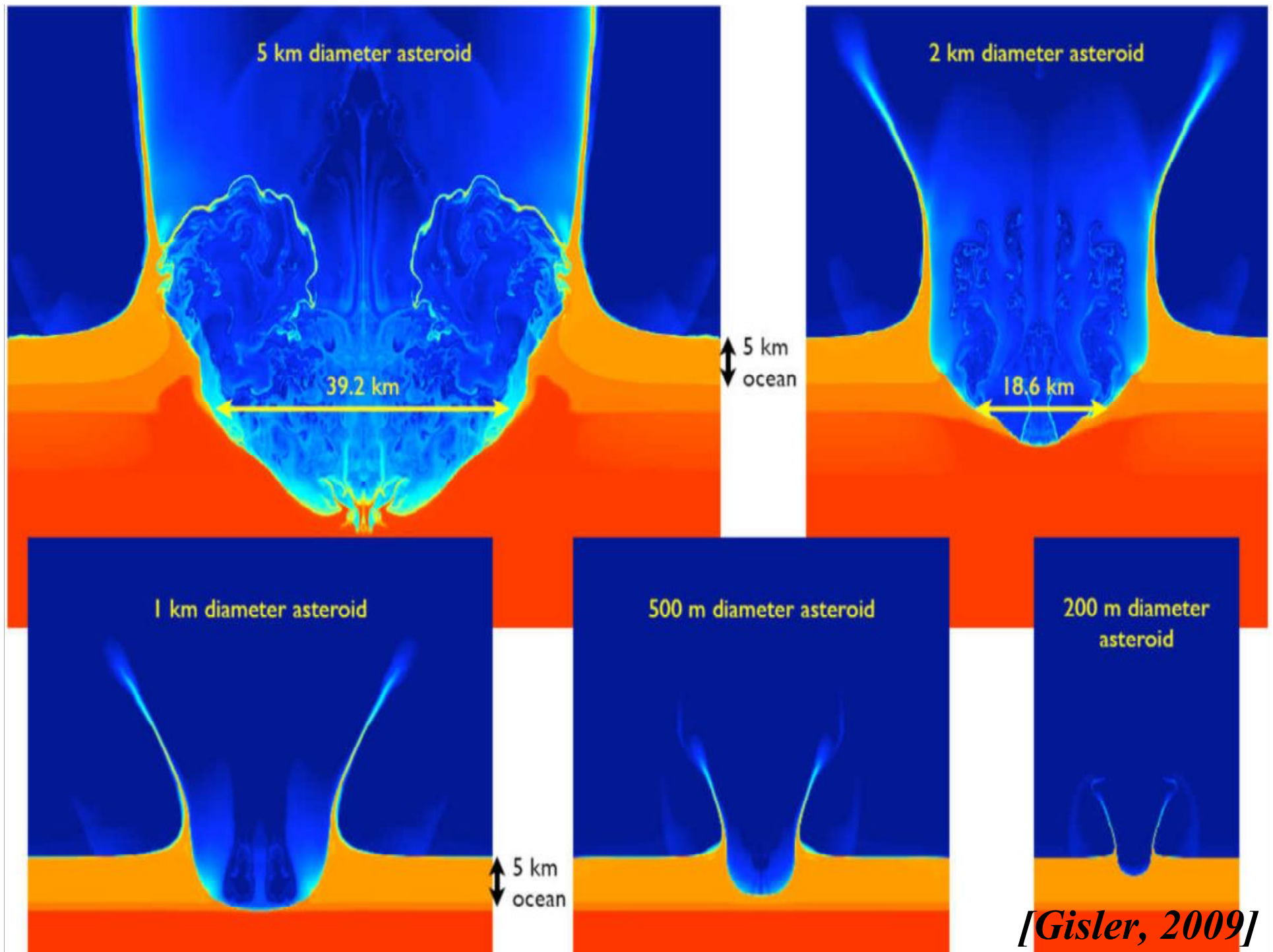
by Donalde Davis

«Звездные раны» на поверхности Земли (932, WinITDB)



Кратер от метеорита в Северной Аризоне (возраст 50 000 лет)





Число астероидов, сталкивающихся с Землей, в зависимости от радиуса

