

Межфакультетский учебный курс
осеннего семестра
2019/2020 учебного года
физического факультета
«Физика цунами»

Преподаватель: Носов Михаил Александрович
(д.ф.-м.н., профессор кафедры физики моря и вод суши)

Программа

№ лекции	Тема лекции
1	Волны цунами: определение понятий. Цунамиопасные регионы. Наиболее известные катастрофические события. Механизмы формирования цунами.
2	Каталоги и базы данных, статистика цунами. Магнитуда и интенсивность цунами. Связь магнитуды землетрясения с интенсивностью цунами по шкале Соловьева-Имамуры. Следы палеоцунами и их роль в оценке цунамиопасности.
3	Элементы теории длинных гравитационных волн в океане. Лучевая теория. Рефракция и захват длинных волн. Трансформация волн на формах рельефа дна. Закон Эри-Грина. Рассеяние цунами неоднородностями дна.
4	Элементы потенциальной теории волн. Понятие о дисперсии. Влияние фазовой и амплитудной дисперсии на распространение цунами. Линейная (вязкая) и нелинейная (турбулентная) диссипация цунами.
5	Закономерности генерации гравитационно-акустических волн в водном слое при сейсмических движениях дна. Влияние горизонтального размера очага цунами и продолжительности деформации дна на параметры волны. Цунами-землетрясения. Связь формы очага цунами и направленности излучения волн.
6	Представления об очаге землетрясения. Генерация цунами землетрясением. Динамическая деформация дна и модель мгновенного источника. Практический метод расчета остаточных деформаций дна в очаге цунами. Задача об определении начального возвышения водной поверхности в очаге цунами.
7	Связь параметров очага цунами со свойствами очага землетрясения. Вклад вертикальной и горизонтальной компонент деформации дна в генерацию цунами. Энергия цунами и вытесненный объем.
8	Базовые представления о стратификационной структуре океана, внутренних волнах и геострофических течениях. Остаточные гидродинамические поля — следы цунамигенных землетрясений в океане. Роль стратификации и силы Кориолиса. Внутренние волны от подводных землетрясений.

9	Моретрясение: определение явления, описания очевидцев, инструментальные наблюдения. Параметрический резонанс. Волновые диссипативные структуры (рябь Фарадея). Влияние моретрясений на стратификационную структуру океана.
10	Гидроакустические эффекты при подводных землетрясениях. Нелинейный гидроакустический механизм генерации цунами.
11	Численные модели динамики волн цунами. Роль данных о топографии дна и прибрежной области суши. Возможности и ограничения численных методов. Проблема численных сеток применительно к моделированию волн цунами.
12	Накат цунами на берег. Задачи о заплеске на вертикальную стенку и пологий откос. Критерий обрушения волны. «Безотражательный» донный профиль и его роль в формировании экстремальных заплесков.
13	Физические особенности генерации цунами несейсмическими источниками (оползни, вулканические извержения, атмосферные процессы, метеориты).
14	Регистрация цунами в открытом океане донными датчиками давления. Преимущества этого метода по сравнению традиционными береговыми измерениями уровня моря. Альтернативные методы обнаружения и регистрации волн цунами.
15	Принципы и методы функционирования службы предупреждения о цунами. Проблема локальных цунами. Правила личной безопасности при нахождении в цунамиопасном регионе.

Литература

1. Мурти Т.С. Сейсмические морские волны цунами. Л. Гидрометеиздат. 1981.
2. Пелиновский Е.Н. Гидродинамика волн цунами. ИПФ РАН. Нижний Новгород, 1996.
3. Левин Б.В., Носов М.А. Физика цунами и родственных явлений в океане. М.: «Янус-К», 2005.
4. Bryant E. Tsunami: The Underrated Hazard. Springer-Praxis 2nd edition, Berlin, Heidelberg, 2008.
5. Levin B.W., Nosov M.A. Physics of Tsunamis, Second Edition. Springer, 2016.

Ресурсы в Интернете

<http://www.ngdc.noaa.gov/hazard/tsu.shtml>

<http://tsun.sccc.ru/nh/tsunami.php>

<http://itic.ioc-unesco.org/index.php>

<http://earthquake.usgs.gov/>

<http://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>