

СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О ЦУНАМИ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИИ. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

Зыскин И.А., Камаев Д.А., Шершаков В.М.¹

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-производственное объединение «Тайфун», г. Обнинск, post@typhoon.obninsk.ru

Введение

Разработка основных проектных решений по созданию системы предупреждения о цунами Черноморского побережья России выполнена в рамках ФЦП «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года».

Черное море является составным системным элементом Средиземноморского региона и связано с ним едиными сеймотектоническими разломами. С точки зрения волн цунами, Черное море может считаться изолированным бассейном. Средиземное море соединяется с Черным через проливы Дарданеллы и Босфор, но эти проливы узкие, и проникновение волн цунами из Средиземного моря в Черное практически невозможно. Таким образом, можно считать, что все цунами, наблюдающиеся в Черном море, формируются непосредственно в этом море.

В Черноморском регионе выделяются 4 основные сейсмоактивные зоны, которые можно рассматривать как наиболее вероятные зоны генерации цунами [1,2]:

1. Крымская;
2. Западно-Кавказская;
3. Северо-Анатолийская (вдоль северного побережья Турции);
4. Западно-Черноморская (Болгарская).

На рисунках 1 и 2 приведены карты эпицентров исторических землетрясений.

Все известные сейсмические цунами, наблюдавшиеся в Черном море, были вызваны землетрясениями, происшедшими в одной из этих четырех зон. При этом цунами вызывались как подводными землетрясениями (с очагами, расположенными в шельфовой зоне Черного моря), так и землетрясениями с эпицентрами, расположенными на суше.

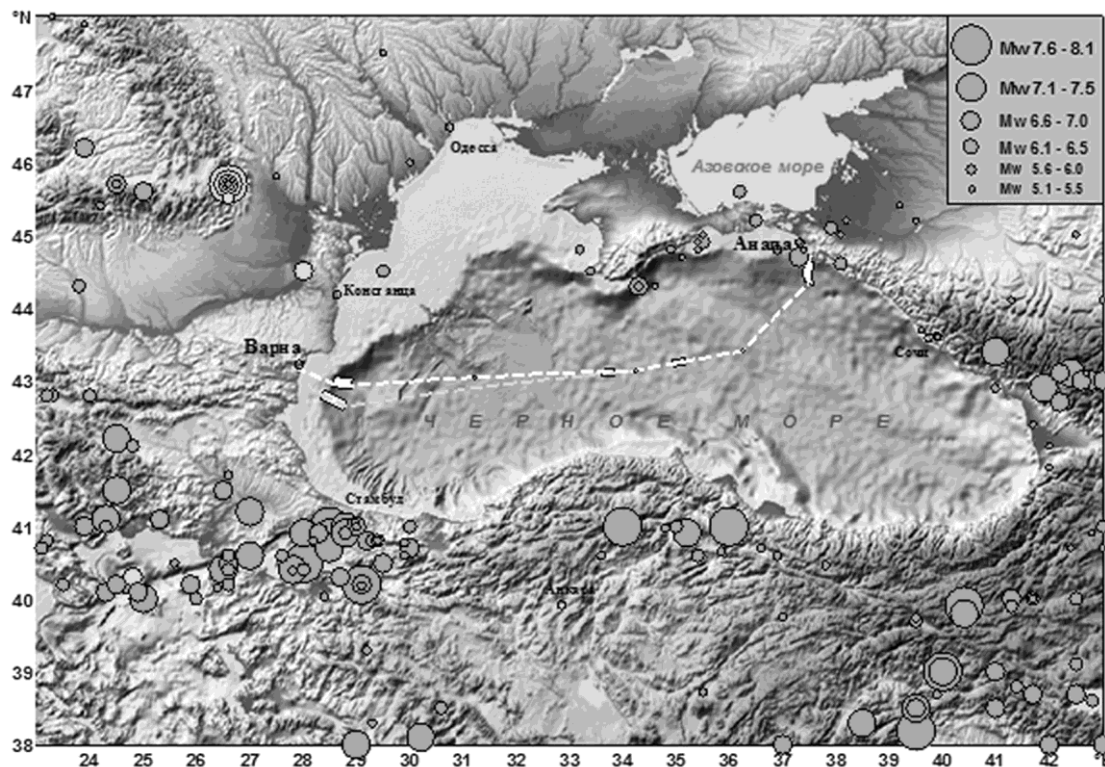


Рис.1 Карта эпицентров исторических землетрясений с магнитудой $M_w \geq 5$ региона Черного моря и его обрамления, произошедших до 1900 г. (по косвенным данным).

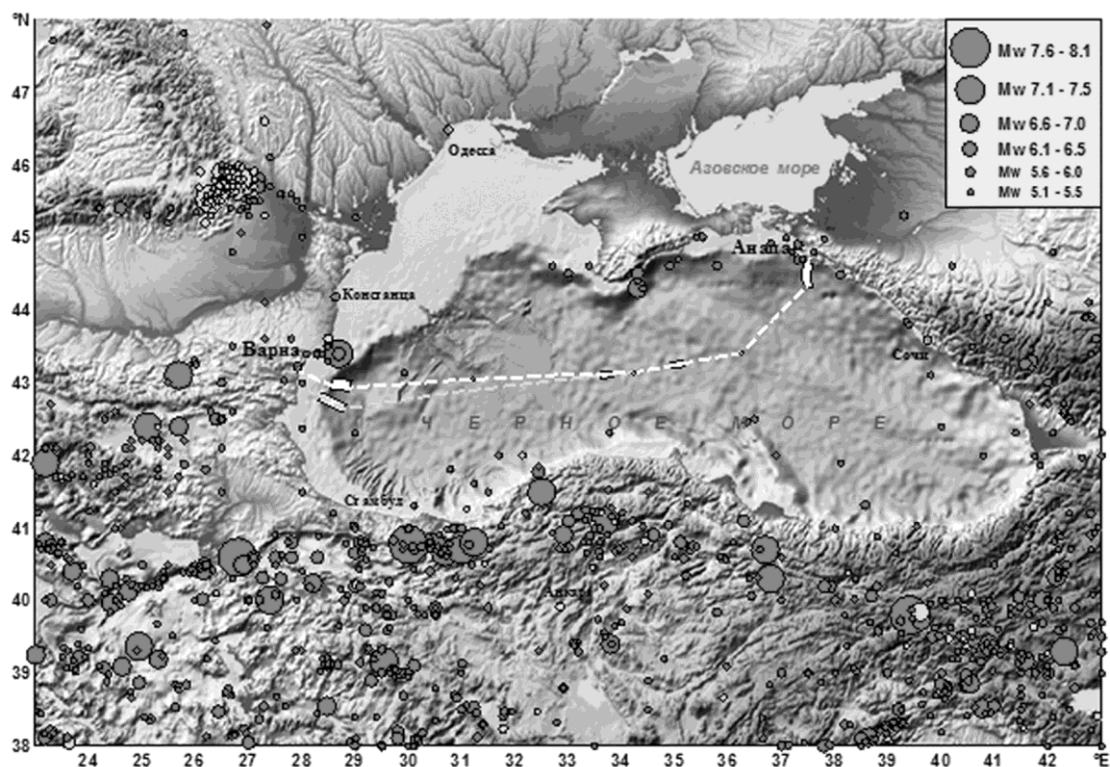


Рис.2 Карта эпицентров исторических землетрясений с магнитудой $M_w \geq 5$ региона Черного моря и его обрамления, произошедших после 1900 г.

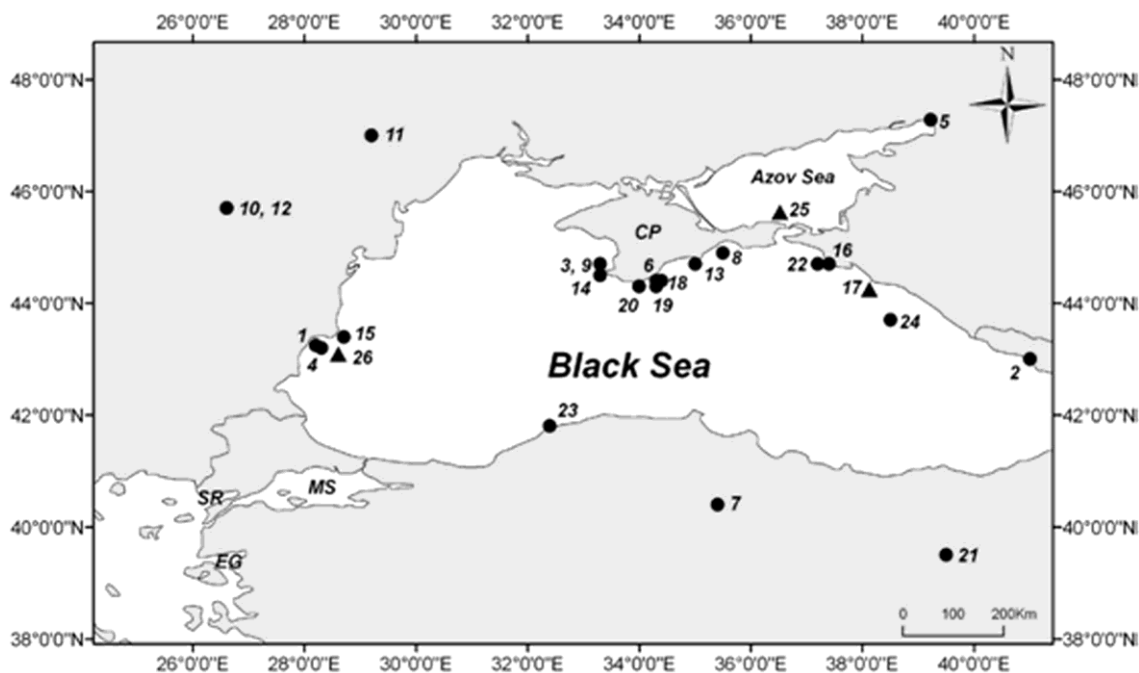


Рис.3 Источники генерации цунами в Черном и Азовском морях. Обозначения: черный кружок – эпицентры цунамигенных землетрясений; черный треугольник – подводные оползни.

Каталог цунами насчитывает 26 более или менее достоверных событий [3] (рисунок 3).

Результаты исследования цунами в Черном море показывают, что это явление здесь наблюдается регулярно и представляет вполне реальную угрозу. За последние 110 лет, заметные цунами наблюдаются в Черном море каждые 15 лет, разрушительные (способные привести к существенным повреждениям в прибрежной зоне) – раз в 100 лет. Цунами наблюдаются вдоль всего побережья Черного моря; угроза цунами существует не для какого отдельного района, а для всей акватории Черного моря в целом, включая побережье России. На западном и южном берегах Черного моря возможны цунами высотой 3–5 м, а на северном и восточном – 2–4 м. В связи с плотной застройкой черноморского побережья, ведущейся хозяйственной деятельностью и существованием

многочисленных расположенных непосредственно у моря зон отдыха катастрофические последствия может иметь цунами с высотой волн 0.5 метра.

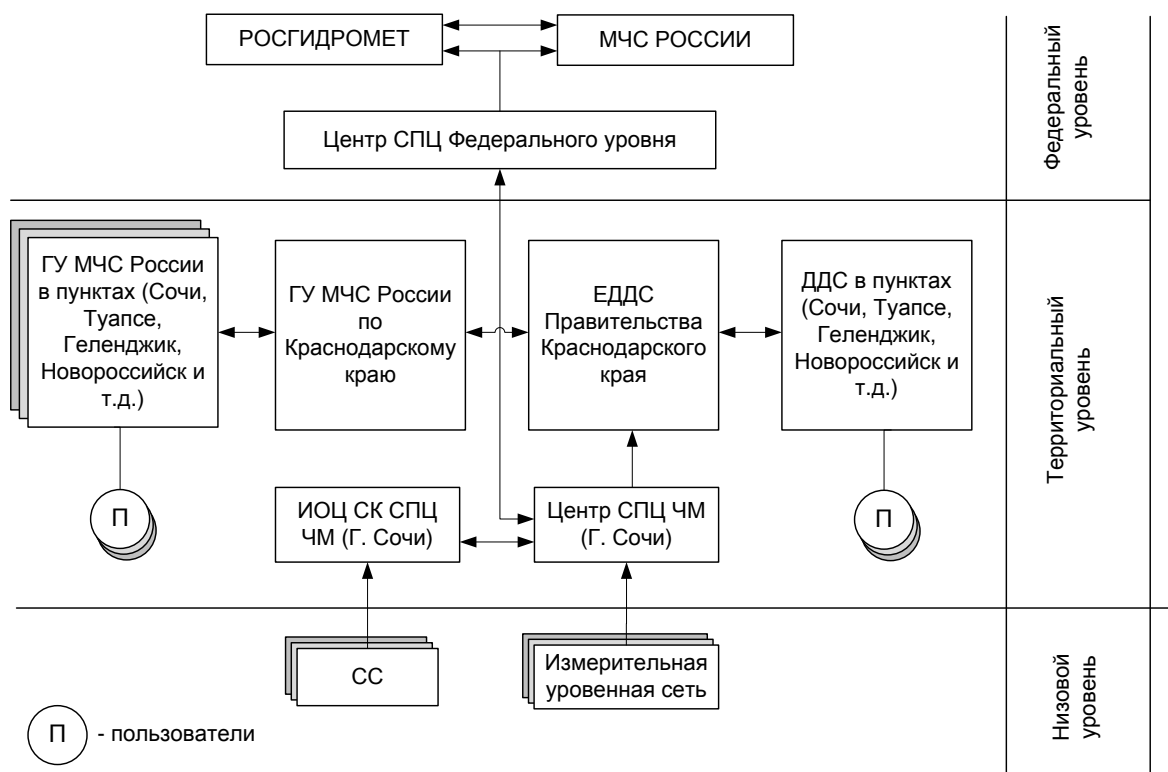


Рис. 4 Организационная структура СЦП ЧМ.

Основные проектные решения

При разработке основных проектных решений по созданию СЦП ЧМ, в максимальной степени, использовались проектно-технические решения, полученные в 2006–2010 г.г. при реализации мероприятий ФЦП «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года» по модернизации СЦП на Дальнем Востоке России.

Элементы СЦП ЧМ образуют в соответствии со структурой органов власти Российской Федерации иерархическую структуру, которая включает:

- на федеральном уровне – центр СЦП федерального уровня, МЧС России, Росгидромет;
- на территориальном уровне – центр СЦП ЧМ, Центр сбора и обработки данных ГС РАН «Сочи», ГУ МЧС России по Краснодарскому краю и Управления МЧС России в муниципальных образованиях края, ЕДДС Правительства Краснодарского края и ДДС в Администрациях муниципальных образований края;
- на низовом уровне – измерительная сеть (сейсмические станции и измерительная сеть).

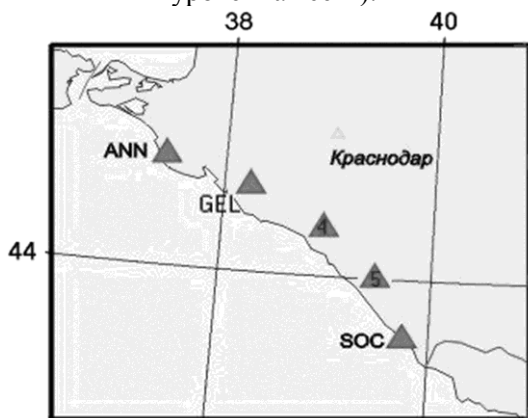


Рис.5 Сеть СС на Черном море и здание ИОЦ

На рисунке 4 приведена организационная структура СПЦ ЧМ.

Сейсмическая компонента СПЦ ЧМ включает в себя функционирующие опорные СС – в Сочи, Геленджике, Анапе, создающиеся вновь – в Туапсе и Лазаревском, и информационно-обрабатывающий центр (г. Сочи) – на площадях нового здания СС «Сочи». Оснащение СС и ИОЦ аналогично существующим на Дальнем Востоке в рамках СПЦ.

Сеть СС и здание для размещения ИОЦ представлены на рисунке 5.

Гидрофизическая сеть СПЦ ЧМ строится на базе морских измерительных гидрологических постов, создаваемых в рамках мероприятия 17 «Создание системы раннего предупреждения об опасных быстроразвивающихся природных явлениях на территории Южного и Северокавказского федеральных округов» ФЦП «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года» в следующих пунктах Черноморского побережья:

- порт Туапсе
- п. Джубга
- портопункт Геленджик
- порт Новороссийск
- портопункт Анапа
- порт Тамань
- Тамань
- п. Порт-Кавказ
- порт Темрюк
- г. Приморско-Ахтарск
- п. Должанская
- г. Ейск

5 из таких постов введены в эксплуатацию в 2013 году.

Для обеспечения доведения предупреждений об угрозах цунами Черноморское побережье Кавказа включается в зону ответственности Департамента Росгидромета по ЮФО и СКФО (г. Ростов-на-Дону). Непосредственное доведение предупреждений об угрозах цунами осуществляет структурное подразделение Департамента Росгидромета по ЮФО и СКФО - ЦГМС Черного и Азовского морей (ЦГМС ЧАМ, г. Сочи), на базе которого организуется Центр СП ЧМ.

Схема обеспечения предупреждения об угрозах цунами приведена на рисунке 6.

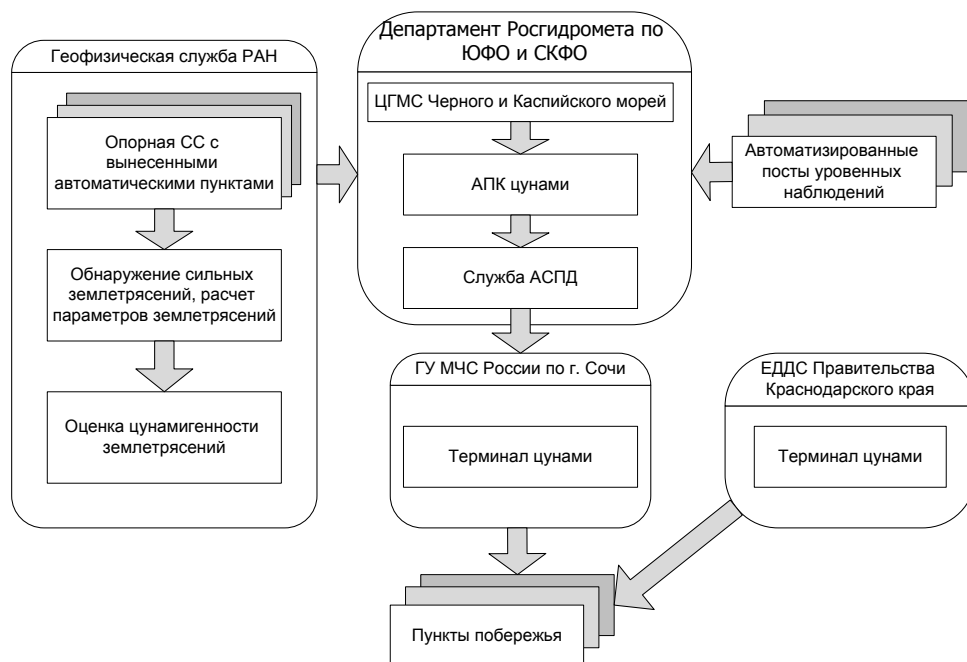


Рис.6 Схема обеспечения предупреждения об угрозах цунами пунктов Черноморского побережья РФ.

Основные проектно-технические решения по организации Центра СПЦ ЧМ аналогичны решениям, реализованным в Центрах предупреждения о цунами на Дальнем Востоке России в 2007-2012 г.г. (расчеты времени добегания волн цунами, организация вычислительных процессов и т.п.)

Структурная схема телекоммуникационной компоненты приведена на рисунке 7.

Средства низовой связи (направление связи 1) обеспечивают передачу данных от береговых ГП в Центр СПЦ ЧМ. Поскольку ГП расположены в районах с развитой инфраструктурой, предполагается использование сотовых сетей стандарта GM 900/1800 МГц, при этом возможно использование службы коротких (до 160 символов) сообщений (SMS). Данное направление связи реализуется в рамках мероприятия 17 «Создание системы раннего предупреждения об опасных

быстроразвивающихся явлениях на территории Южного и Северокавказского федеральных округов» ФЦП «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года».

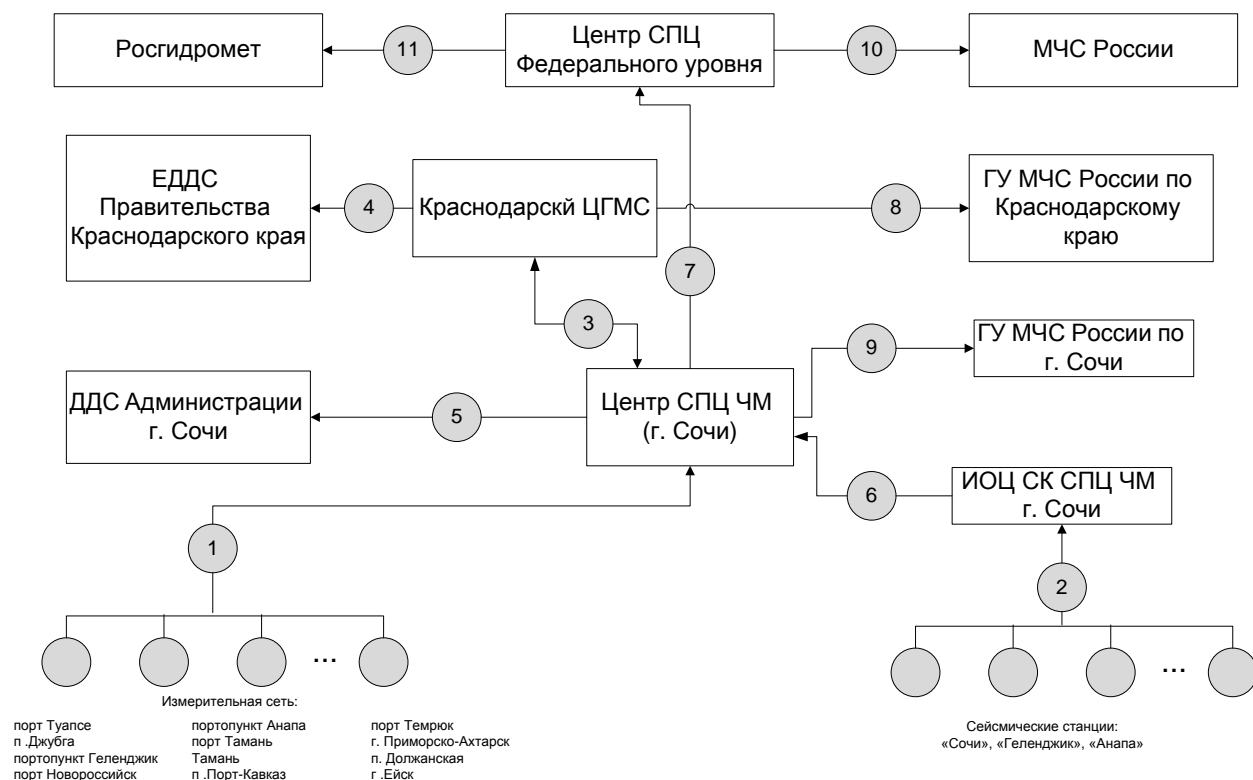


Рис.7 Структурная схема телекоммуникационной компоненты СПЦ ЧМ.

Направление связи 2, 6 обеспечивается ГС РАН в рамках мероприятий по развитию сейсмологической сети на Северном Кавказе.

Направления связи 3, 7, 11 реализуется на базе действующей системы АСПД Росгидромета.

Направления связи 4, 5, 8, 9, 10 реализуются на базе существующих каналов связи в рамках функциональных обязанностей ФГБУ «Краснодарское ЦГМС», ФГБУ «Сочинское ЦГМС ЧАМ» и Центра СПЦ Федерального уровня по предупреждению об опасных природных явлениях.

Список литературы

1. Иващенко А.И. Сейсмичность акватории Черного и Каспийского морей и региональный магнитудный критерий цунамиопасности землетрясений. М.: ИО РАН, 2012. По заказу «НПО «Тайфун».
2. Рабинович А. Б. Оценка цунамиопасности в акватории Черного моря. М.: ИО РАН, 2012. По заказу «НПО «Тайфун».
3. Papadopoulos, G., Diakogianni, G., Fokaefs, A., and Rangelov, B., 2011: Tsunami hazard in the Black Sea and the Azov Sea: A new tsunami catalogue., *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 11945–11963, doi:10.5194/nhess-11-945-2011.