



Кто такие волны-убийцы

Безусловно, многие из вас смотрели фильм "Посейдон" - там еще корабль накрывает гигантская волна.... Мне стало интересно, действительно ли такие волны существуют? И вот, что мне удалось найти.

Волны-убийцы - внезапно возникающие на морской поверхности неожиданно высокие волны. За счет удивительности и опасности этого явления, а также очень короткой научной традиции его исследования названий у него множество: аномально высокие волны, экстремальные волны, волны-шатуны, блуждающие волны, волны-монстры (в англоязычной литературе - rogue waves, abnormal waves, exceptional waves, giant waves, steep wave events).



Волна-убийца, атаковавшая танкер "Эссо Лангедок" в 1980 году. Мачта справа находится на 25 метров выше уровня моря. Фото первого помощника Филиппа Лижура, воспроизведенное на сайте esa.int.

Какая странная волна

Науке до сих пор неизвестен механизм образования гигантских волн-убийц

За тысячи лет мореплавания люди научились бороться с опасностями водной стихии. Лоции указывают безопасный путь, синоптики предупреждают о штормах, спутники наблюдают за айсбергами и другими опасными объектами. Однако до сих пор непонятно, как уберечься от тридцатиметровой волны, которая неожиданно возникает без видимых причин. Еще пятнадцать лет назад загадочные волны-убийцы считались выдумкой.

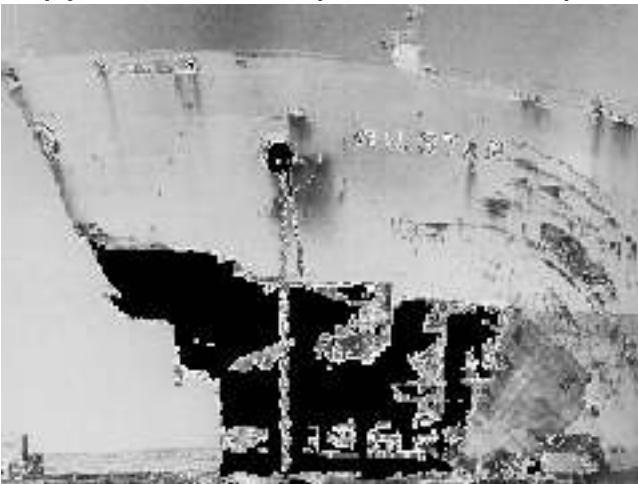
Кто такие волны-убийцы

Волны-убийцы - внезапно возникающие на морской поверхности неожиданно высокие волны. За счет удивительности и опасности этого явления, а также очень короткой научной традиции его исследования названий у него множество: аномально высокие волны, экстремальные волны, волны-шатуны, блуждающие волны,

волны-монстры (в англоязычной литературе - rogue waves, abnormal waves, exceptional waves, giant waves, steep wave events).

Строгое определение гласит, что волнами-убийцами считаются волны, высота которых более чем в два раза превышает значимую высоту волн. Значимая высота волн рассчитывается для заданного периода в заданном регионе. Для этого отбирается треть всех зафиксированных волн, имеющих наибольшую высоту, и находится их средняя высота.

Волны-убийцы не следует путать с цунами: цунами возникают в результате сейсмических явлений и набирают большую высоту лишь вблизи от берега, тогда как волны-убийцы могут появляться без известных причин, практически на любом участке моря, при слабом ветре и относительно небольшом волнении. Цунами опасны для береговых сооружений и судов, стоящих близко к берегу, в то время как волна-убийца может погубить любое судно или морское сооружение, которое ей подвернется.



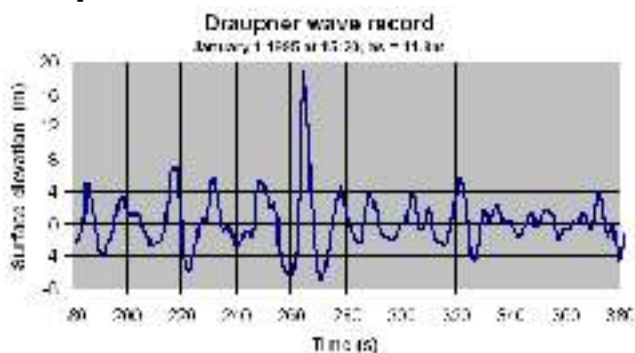
Повреждения, нанесенные волной-убийцей норвежскому танкеру "Уильстар" в 1974 году. Изображение из отчета по проекту MaxWave.

Волны-убийцы долгое время считались морским мифом: современные теории волнообразования (которые, в общем, работают довольно успешно) предсказывают, что вероятность появления таких волн ничтожно мала. Чем больше волна, тем реже она появляется (если

только ее не вызывает какая-то геофизическая катастрофа) - даже при сильном ветре и большом волнении волны-убийцы должны были бы появляться настолько редко, что люди с ними, скорее всего, на просторах Мирового океана никогда бы не сталкивались.

Тем более невозможно было поверить в мистические волны, возникающие ниоткуда. Отдельные свидетельства очевидцев, даже подтвержденные фотографиями, объяснялись эффектом «страха глаза велики». Действительно, на глаз трудно оценить высоту огромной волны, особенно находясь на атакованном ей корабле. Однако когда гигантские валы были многократно зарегистрированы приборами, наука окончательно признала их существование.

История исследования



Показания приборов на нефтяной платформе во время волны «Дропнер». Изображение компании «Статойл».

Первым надежным инструментальным свидетельством появления волны-убийцы считаются показания приборов на нефтяной платформе «Дропнер», расположенной в Северном море. Первого января 1995 года при значимой высоте волн 12 метров (что немало, но вполне обычно) вдруг возникла 26-метровая волна, обрушившаяся на платформу. Характер повреждений оборудования соответствовал указанной высоте волны.

Описание встречи российского танкера-рефрижератора «Таганрогский залив» с волной-убийцей 27 апреля 1984 г.

Волнение моря после 12 ч тоже несколько уменьшилось и не

превышало 6 баллов. Ход судна был сбавлен до самого малого, оно слушалось руля и хорошо «отыгрывалось» на волне. Бак и палуба водой не заливались. Неожиданно в 13 ч 01 мин носовая часть судна несколько опустилась, и вдруг у самого форштевня под углом 10-15 градусов к курсу судна был замечен гребень одиночной волны, которая возвышалась на 4-5 м над баком (фальшборт бака отстоял от уровня воды на 11 м). Гребень мгновенно обрушился на бак и накрыл работающих там матросов (один из них погиб). Матросы рассказывали, что судно как бы плавно пошло вниз, скользя по волне, и «зарылось» в вертикальный срез ее фронтальной части. Никто удара не ощутил, волна плавно перекатилась через бак судна, накрыв его слоем воды толщиной более 2 м. Ни вправо, ни влево продолжения волны не было.

Из книги И. Лавренова. «Математическое моделирование ветровых волн в пространственно-неоднородном океане», цит. по статье Е. Пелиновского и А. Слюняева.

Когда волны-убийцы получили официальное признание, ими занялись всерьез. В частности, были переоценены многие морские катастрофы. Свидетельства о волнах-убийцах, ранее не вызывавшие доверия, стали восприниматься гораздо серьезнее. Некоторые ученые предполагают, что за период с 1968 по 1994 год волны-убийцы погубили 22 супертанкера (а погубить супертанкер очень непросто). Эксперты, однако, расходятся в оценках причин многих кораблекрушений: неизвестно, участвовали ли в них волны-убийцы.

Тем не менее некоторые случаи общепризнаны. Так, в 1974 году у побережья Южной Африки волна-убийца сильно повредила норвежский танкер «Уильстар». В 1975 году в Верхнем озере (обратите внимание - на Великих озерах, не в открытом море!) по судну «Андерсон» ударили две волны-убийцы. Обошлось без серьезных повреждений, но впоследствии оказалось, что в это же время неподалеку затонуло, не успев даже подать сигнал бедствия, грузовое судно «Эдмунд Фицджеральд». Все члены экипажа погибли, поэтому точная причина катастрофы неизвестна, но есть основания считать, что волны-убийцы внесли свой вклад в крушение судна (или даже являлись единственной причиной).

В 1980 году с волной-убийцей столкнулся российский танкер «Таганрогский залив» (см. врезку). Интересно, что в этом

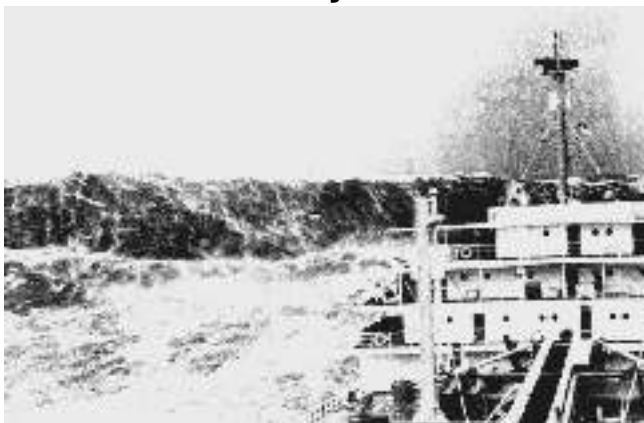
случае, судя по описанию, волна пришлась ровно на корабль (вообще говоря, ширина гигантских волн может достигать нескольких сот метров).

В 2001 году на юге Атлантического океана суда «Бремен» и «Каледониан стар» были атакованы несколькими тридцатиметровыми волнами, которые повредили капитанские мостики и уничтожили навигационное оборудование. В 2005 году пассажирское судно «Норвиджиан Дон» около побережья Северной Америки столкнулось с тремя волнами-убийцами, которые серьезно повредили даже верхние палубы.

В 2000 году Европейское космическое агентство (ESA) запустило проект исследования волн-убийц MaxWave. Спутниковые наблюдения обнаружили, что волны-убийцы возникают в океане чуть ли не раз в два дня.

Анализ данных радаров нефтяной платформы Гома в Северном море показал, что за 12 лет в доступном поле обзора было зафиксировано 466 волн-убийц. Теоретические расчеты показывали, что в этом регионе появление волны-убийцы могло бы происходить примерно раз в десять тысяч лет.

Что может волна-убийца



Кто такие волны-убийцы

Волна в Бискайском заливе в 1993 году (тип «белая стена»).

Фото NOAA.

Обычно волна-убийца описывается как быстро приближающаяся

водяная стена огромной высоты. Перед ней движется впадина глубиной несколько метров - «дыра в море». Высота волны обычно указывается именно как расстояние от высшей точки гребня до низшей точки впадины. По внешнему виду «волны-убийцы» делятся на три основных типа: «белая стена», «три сестры» (группа из трех волн), одиночная волна («одиночная башня»).

Чтобы оценить, что они могут, достаточно взглянуть на фотографию «Уильстара» выше. Поверхность, на которую обрушивается такая волна, может испытывать давление до ста тонн на квадратный метр (около 980 килопаскалей). Типичная двенадцатиметровая волна угрожает лишь шестью тоннами на квадратный метр. Большинство современных судов может выдержать до 15 тонн на квадратный метр.

По наблюдениям Национального управления океанических и атмосферных исследований США (NOAA), волны-убийцы бывают рассеивающиеся и нерассеивающиеся. Нерассеивающиеся могут проделать по морю довольно долгий путь: от шести до десяти миль. Если судно замечает волну издали, можно успеть принять какие-то меры. Рассеивающиеся же появляются буквально ниоткуда (видимо, такая волна атаковала «Таганрогский залив»), обрушиваются и исчезают.

Волны-убийцы могут представлять опасность даже для спасательных вертолетов.



Изображение Военно-морского института США.

По мнению некоторых экспертов, волны-убийцы опасны даже для низко летающих над морем вертолетов: в первую очередь, спасательных. Несмотря на кажущуюся маловероятность такого события, авторы гипотезы считают, что ее нельзя исключать и что как минимум два случая гибели спасательных вертолетов похожи на результат удара гигантской волны.

Откуда берутся волны-убийцы

Удовлетворительного ответа на этот вопрос не существует. Реальная частота их появления очевидным образом расходится с предсказанной теоретически. Было предложено несколько теорий специально для объяснения этого феномена, некоторые из них были удачны в отдельных аспектах, но ни одна пока не получила полного признания.

Ученые пытаются выяснить, как энергия в океане перераспределяется таким образом, что образование волн-убийц становится возможным. Поведение нелинейных систем, подобных морской поверхности, описать крайне сложно. Некоторые теории используют для описания возникновения волн нелинейное уравнение Шредингера. Некоторые пытаются применить существующие описания солитонов - одиночных волн необычной природы. В ходе последнего исследования на эту тему ученым удалось воспроизвести очень похожее явление в электромагнитных волнах, однако к практическим результатам это пока не привело.

Некоторые эмпирические данные о том, в каких условиях возникновение волн-убийц более вероятно, все же известны. Так, если ветер гонит волны против сильного течения, то это может привести к появлению высоких крутых волн. Этим печально известно, например, течение Игольного мыса (в котором пострадал "Уильстар"). Другими зонами повышенной опасности являются течение Куроисио, Гольфстрим, Северное море и прилегающие районы.

Эксперты называют следующие предпосылки для возникновения волны-убийцы: 1) область пониженного давления; 2) ветер, дующий в одном направлении более 12 часов подряд; 3) волны, движущиеся с той же скоростью, что и область пониженного давления; 4) волны, движущиеся против сильного течения; 5) быстрые волны, догоняющие более медленные волны и сливающиеся с ними вместе.

Вздорный характер волн-убийц, однако, проявляется в том, что они могут возникать и тогда, когда перечисленные условия не выполняются. В этой непредсказуемости и заключается основная загадка для ученых и опасность для моряков.

Александр Бердичевский



Гигантская волна (высотой около 20 м) в проливе Дрейка; фотосъемка с борта НИС «Академик Иоффе». Фото А. В. Григорьева (ИО РАН), воспроизведенное на сайте МГУ.

Ученые создали оптическую модель океанских «волн-убийц»;

Американские ученые промоделировали загадочные океанские «волны-убийцы», которые были признаны наукой сравнительно недавно, при помощи оптоволокна, сообщает журнал Nature.

Волны-убийцы (блуждающие волны, rogue waves, freak waves) - аномально высокие волны, возникающие «ниоткуда»: на сравнительно гладкой морской поверхности неожиданно появляется

огромная волна высотой 20-30 метров, похожая на движущуюся водяную стену. Волны-убийцы принципиально отличаются от цунами тем, что цунами вызываются сейсмическими явлениями, тогда как волны-убийцы возникают сами по себе. Кроме того, цунами могут достигать подобной высоты лишь на мелководье, а волны-убийцы появляются на любых глубинах.

Долгое время волны-убийцы считались морским мифом, однако в девяностых годах двадцатого века они были зафиксированы документально. В 1993 году была сделана фотография такой волны в Бискайском заливе, в 1995 - описано повреждение нефтяной платформы в Северном море. Дальнейшие случаи столкновения судов с этим явлением, фотографии, а также наблюдения со спутников убедительно показали, что волны-убийцы действительно встречаются и представляют серьезную угрозу для кораблей и морских сооружений.

Теории волнообразования не отрицают возможность случайного возникновения таких волн, однако чем больше волна, тем меньше вероятность, что она возникнет. Для волн-убийц вероятность случайного возникновения настолько мала, что они могли бы появляться раз в сотни лет. Это значит, что никто никогда, скорее всего, их бы не увидел. Между тем опыт моряков и спутниковые наблюдения показывают, что волны встречаются не так уж редко: по некоторым данным, раз в два дня.

Многие специалисты стремятся понять, каким образом возникают волны-убийцы, и научиться предсказывать их появление.

Калифорнийские ученые решили промоделировать океанские волны волнами оптическими.

Исследователи подавали на вход нелинейной среды из оптоволокна световой сигнал. Сам сигнал имел фиксированную частоту (был чистым), однако к нему была добавлена небольшая примесь шума: «размытого» сигнала, состоящего из волн различных частот. Нелинейность волокна означает, что сигнал поведет себя плохо предсказуемым образом и неизвестно, каким он станет на выходе: простой зависимости от его параметров на входе не существует.

В нелинейной среде сигнал с примесью шума терял свою четкость и весь превращался в хаотический сигнал из волн различных частот. Однако на некоторых частотах возникали неожиданно четкие и яркие

пики с интенсивностью даже большей, чем у изначального сигнала - аналог волн-убийц (волн с большой амплитудой). Грубо говоря, эксперимент сводился к следующему: волна с заданными параметрами попадала в сложную среду и вызывала в ней множество беспорядочных слабых волн с разными параметрами. В некоторых местах, однако, возникали отдельные четкие необычно большие волны.

Откуда они взялись, тоже не очень понятно. Строго говоря, неочевидно, что механизм образования у оптических и водяных волн один и тот же. Исследователи, однако, надеются, что это именно так: условия эксперимента похожи на условия в море: волны, нелинейность и шум. Возможно, удастся разработать общую математическую модель возникновения таких волн.

Источник - <http://lenta.ru/articles/2007/12/14/waves/>.

Постоянная ссылка на Students.ru -
<http://news.students.ru/index.php?newsid=2258>.

Тэги: [мне](#) , [его](#) , [waves](#) , [волны-убийцы](#) , [волны](#) , [высокие](#) , [такие](#) , [на](#)
[учной](#)

,
[короткой](#)

,
[очень](#)

,
[традиции](#)

,
[названий](#)

,
[исследования](#)

,
[также](#)

,
[steep](#)