An aerial photograph of a coastline. The ocean is on the left, with waves breaking onto a sandy beach. To the right of the beach is a town with many buildings. In the background, there are mountains under a hazy sky. The text is overlaid on the left side of the image.

*Презентация для курса Волновые  
процессы в океане на тему:  
«Зыбь. Рябь. Шкала Бофорта»  
Кузнецова Д.А.  
2019*



**Шкала Бофорта** - условная шкала для визуальной оценки силы (скорости) ветра в баллах по его действию на наземные предметы или по волнению на море.

- Разработана Фрэнсисом Бофортом в **1806 г.**
- Введены эквиваленты скорости ветра Скотта в **1869 г.**
- Принята для использования в международной синоптической практике в **1874 г.**
- Приняты эквиваленты, разработанные Кеппеном и Симпсоном в **1913 г.**

12-балльная шкала. Средняя скорость ветра указывается на стандартной высоте 10 м над открытой ровной поверхностью.



Контр-адмирал Сэр Фрэнсис Бофорт  
Годы службы: 1788 – 1846

# Сила ветра у земной поверхности по шкале Бофорта

(на стандартной высоте 10 м над открытой ровной поверхностью)

Баллы Бофорта	Словесное определение силы ветра	Скорость ветра, м/сек	Действие ветра на море
0	Штиль	0-0,2	Зеркально гладкое море
1	Тихий	0,3-1,5	Рябь, пены на гребнях нет
2	Легкий	1,6-3,3	Короткие волны, гребни не опрокидываются и кажутся стекловидными
3	Слабый	3,4-5,4	Короткие, хорошо выраженные волны. Гребни, опрокидываясь, образуют стекловидную пену, изредка образуются маленькие белые барашки
4	Умеренный	5,5-7,9	Волны удлиненные, белые барашки видны во многих местах
5	Свежий	8,0-10,7	Хорошо развитые в длину, но не очень крупные волны, повсюду видны белые барашки (в отдельных случаях образуются брызги)
6	Сильный	10,8-13,8	Начинают образовываться крупные волны. Белые пенистые гребни занимают значительные площади (вероятны брызги)

Баллы Бофорта	Словесное определение силы ветра	Скорость ветра, м/сек	Действие ветра на море
7	Крепкий	13,9-17,1	Волны громоздятся, гребни срываются, пена ложится полосами по ветру
8	Очень крепкий	17,2-20,7	Умеренно высокие длинные волны. По краям гребней начинают взлетать брызги. Полосы пены ложатся рядами по направлению ветра
9	Шторм	20,8-24,4	Высокие волны. Пена широкими плотными полосами ложится по ветру. Гребни волн начинают опрокидываться и рассыпаться в брызги, которые ухудшают видимость
10	Сильный шторм	24,5-28,4	Очень высокие волны с длинными загибающимися вниз гребнями. Образующаяся пена выдувается ветром большими хлопьями в виде густых белых полос. Поверхность моря белая от пены. Сильный грохот волн подобен ударам. Видимость плохая
11	Жестокий шторм	28,5-32,6	Исключительно высокие волны. Суда небольшого и среднего размера временами скрываются из вида. Море всё покрыто длинными белыми хлопьями пены, располагающимися по ветру. Края волн повсюду сдуваются в пену. Видимость плохая
12	Ураган	32,7 и более	Воздух наполнен пеной и брызгами. Море всё покрыто полосами пены. Очень плохая видимость

# Зыбь

Волны на поверхности жидкости, образующиеся

- 1) из ветровых волн после прекращения действия ветра и (или) изменения его направления
- 2) после выхода ветровых волн из района воздействия ветра в область, где ветер имеет значительно меньшую скорость или отсутствует



Выходя из зоны зарождения, может распространяться как свободная гравитационная волна.

Расчет зыби производится в двух вариантах:

- 1) рассматривается возможность прихода зыби в заданный район
- 2) рассчитывается высота затухающих волн, которые образовались ранее непосредственно в данной точке

Ветровая волна, имеющая высоту волны больше 5 футов («1,5 м) рассматривается как потенциальная зыбь

Рассчитывается расстояние пройденное зыбью:

$$x = V_{гр} t.$$

X – расстояние,  $V_{гр}$  – групповая скорость, t – время распространения

Групповая скорость зависит от периода:

$$V_{гр} = AT_з,$$

A - константа

Таким образом расстояние определяется по формуле:

$$x = C_1 T_з + m,$$

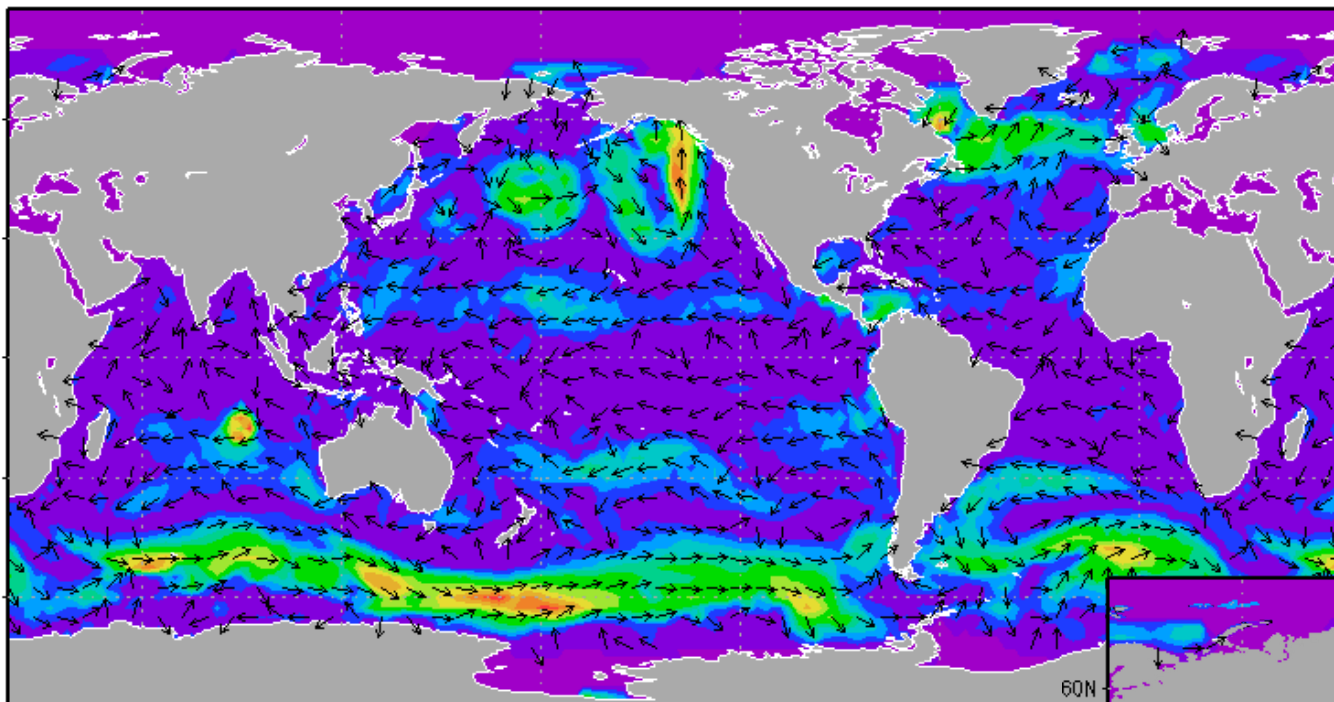
m – средний масштабный коэффициент карты в точке генерации волн, зависящий от широты

Расчетная точка должна лежать внутри отрезка, пройденного зыбью за период прогноза!

$$h_з = h_0 \left( \frac{T_з}{T_0} \right) C_з \cos \alpha;$$
$$T_з = (T_0^2 + C_2 t)^{1/2},$$



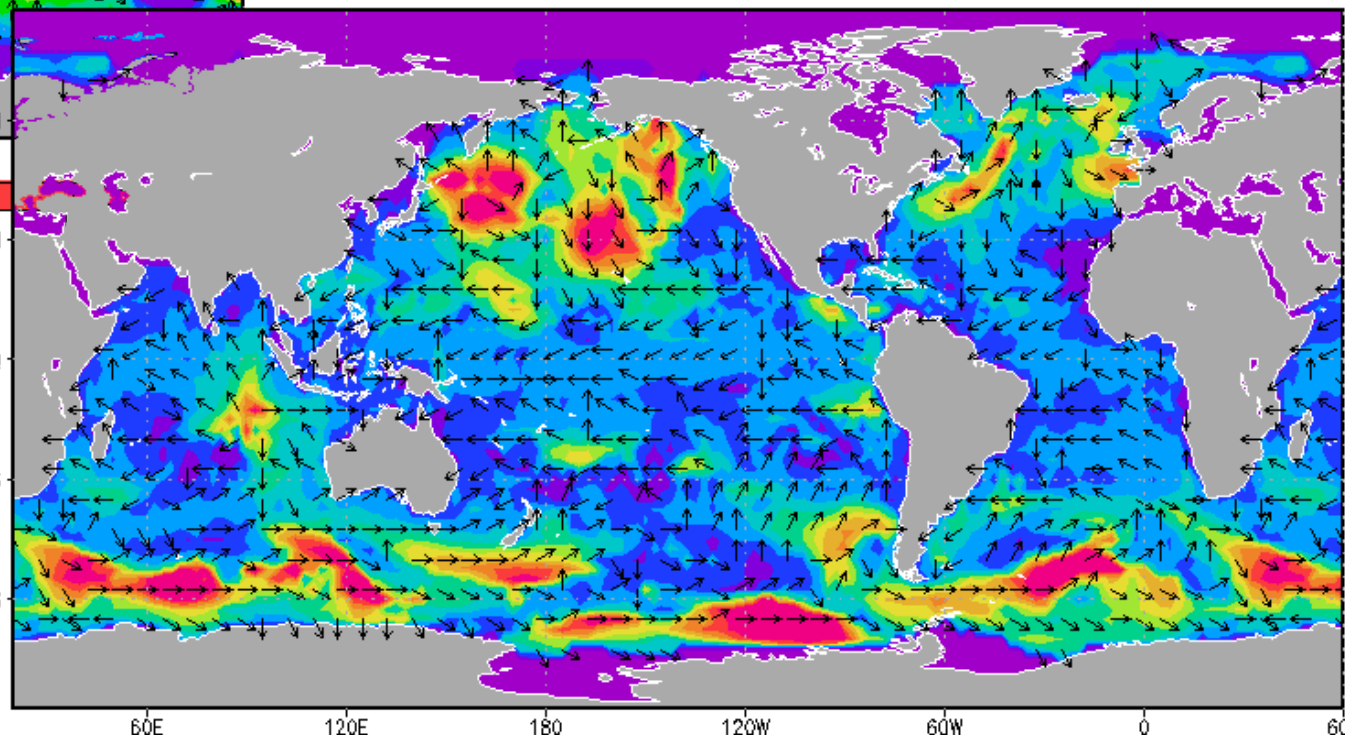
12-00 18.03.2019



Прогноз высоты и направления волн

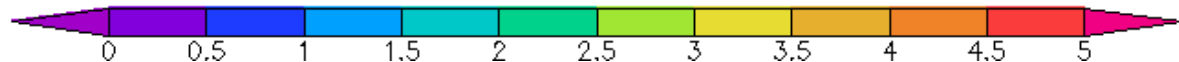
Гидрометцентр России

12-00 18.03.2019



*Ветровые волны*

*Волны зыби*





# Рябь

Система мелких равномерных волн. Они появляются с каждым порывом ветра и мгновенно затухают.

