



Контекст 2: Условия для формирования тропических циклонов

Ключевые слова:

сила Кориолиса, температура воды, сдвиг ветра, изменение климата, статистический анализ

Как и где формируются ураганы?

Обсудим детально ураганы в Мексиканском заливе. Они зарождаются в Африке, около экватора. В регионе формируются тропические циклоны, где соединяются пассаты с севера и юга. Они движутся на запад и появляются как небольшие зоны низкого давления над океаном.

Нельзя предсказать, сформируется ли в тропический циклон в этой зоне, и когда, так как ситуация очень неопределенная.

Факторы формирования:

- a) вращение Земли (сила Кориолиса)
- b) высокая температура воды
- c) отсутствие сдвига ветра

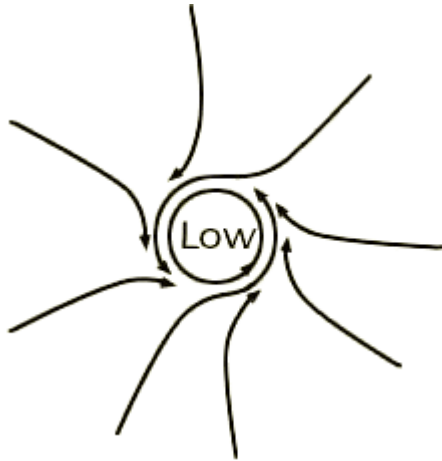
a) сила Кориолиса

Вращение Земли влияет на образование завихрения штормов. Сила Кориолиса не позволяет ветру направляться к центру зоны низкого давления, воздух циркулирует только вокруг нее. Однако, сила Кориолиса слаба на экваторе. Поэтому, регионы широт между 10-35 ° особенно подвергнуты опасности штормов, так как здесь и температура воды и сила Кориолиса способствуют этому.

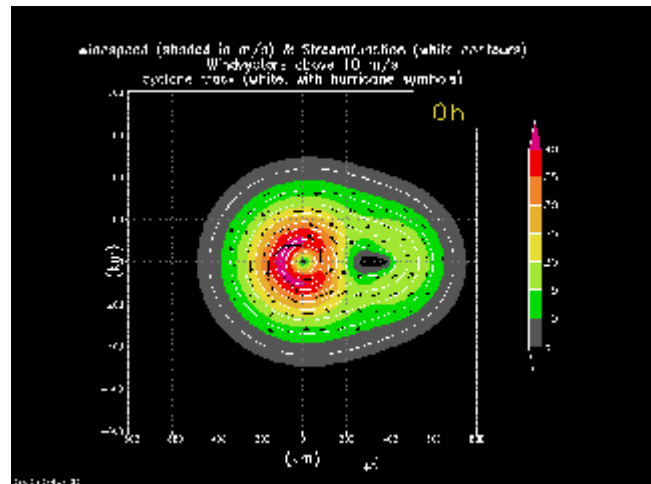
В северном полушарии сила Кориолиса отклоняет ветер направо и направляет воздушное движение против часовой стрелки вокруг центра низкого давления. В южном полушарии – в противоположном направлении.



**1. Сила Кориолиса закручивают ветры вокруг низкой области давления. Около экватора сила Кориолиса слаба.
Автор: Андерс Перссон © GDFL**



2. Сила Кориолиса вызывает движение ветров против часовой стрелки вокруг центра низкой области давления.

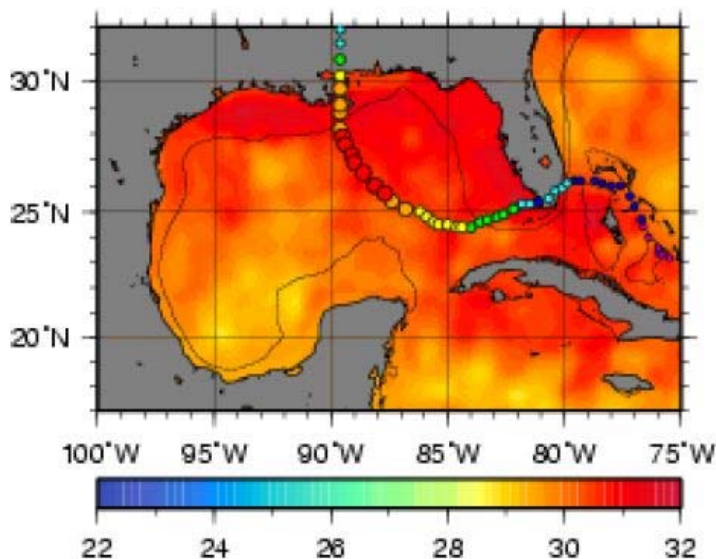


3. Моделирование ветров в урагане в северном полушарии.

Источник: Homepage Wolfgang Ulrich, Univ. München.

б) Высокая температура воды

Температура поверхностных вод океана должна быть, по крайней мере, 27°C и достигать достаточной глубины, чтобы волны и потоки не охладили поверхность вихрями шторма. Шторм над водной поверхностью с температурой выше 27°C может достигнуть максимальной скорости 280 км/ч , в то время как шторм с температурой выше 34°C достигает скорости 380 км/ч . Так как температура воды зависит от времени года, тропические циклоны – сезонное явление.

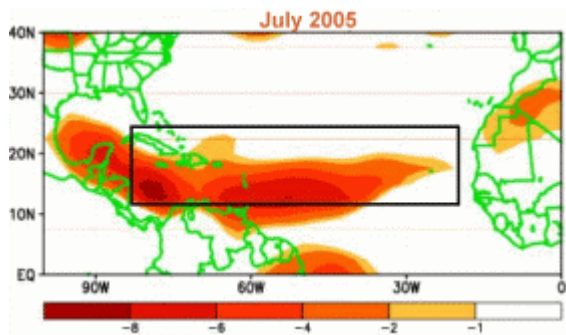


4. Траектория эпицентра Катрины (кружочки).

Увеличение интенсивности обозначена от синего до красного цвета.

с) Слабый вертикальный сдвиг ветра в областях низкого давления

Погодные условия должны способствовать вихрям в области низкого давления. Противоположные направления ветра на различных высотах, так называемые вертикальные сдвиги ветра, могут рассеять развивающийся ураган. Приблизительно с 1995 г., сдвиги ветра в Мексиканском заливе, однако, были ниже долговременного среднего значения, что предвещает формирование штормов.



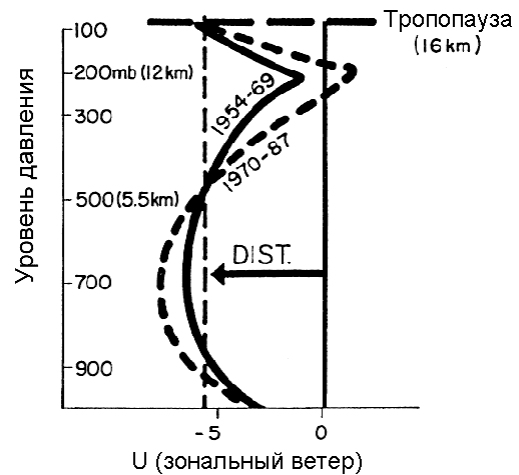
5. Отклонение величин сдвига ветра в июле 2005 г. от долговременного среднего значения в относительных единицах. Регион в черном прямоугольнике показывает предпочтительный ареал зарождения ураганов.

Графика: NOAA.

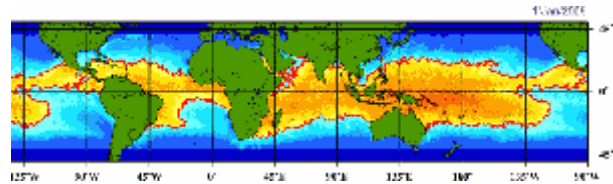
Частота ураганов

Как сказано выше, частота образования ураганов в значительной степени зависит от температуры воды, а также от регионов со слабым сдвигом ветра. Температура поверхности воды изменяется по сезонам. В июне было превышено критическое значение 27°C во всем Мексиканском заливе. Этим были созданы все условия для урагана. Мультипликация показывает температуру поверхностных вод всех океанов в 2005 году.

Средняя годовая температура поверхности океанов зависит от колебаний глобальных систем погоды последних десятилетий. За это время ученые обнаружили примеры более теплых и более прохладных периодов в Северной Атлантике, длящихся в течение приблизительно 25 лет и дольше. При регулярном измерении скоростей ветра, этими примерами были: 1945-1970 гг. – более теплый период, 1970-1995 гг. – более холодный, 1995-2020 гг., вероятно – более теплый. Активность ураганов в Мексиканском заливе намного сильнее в более теплые периоды.

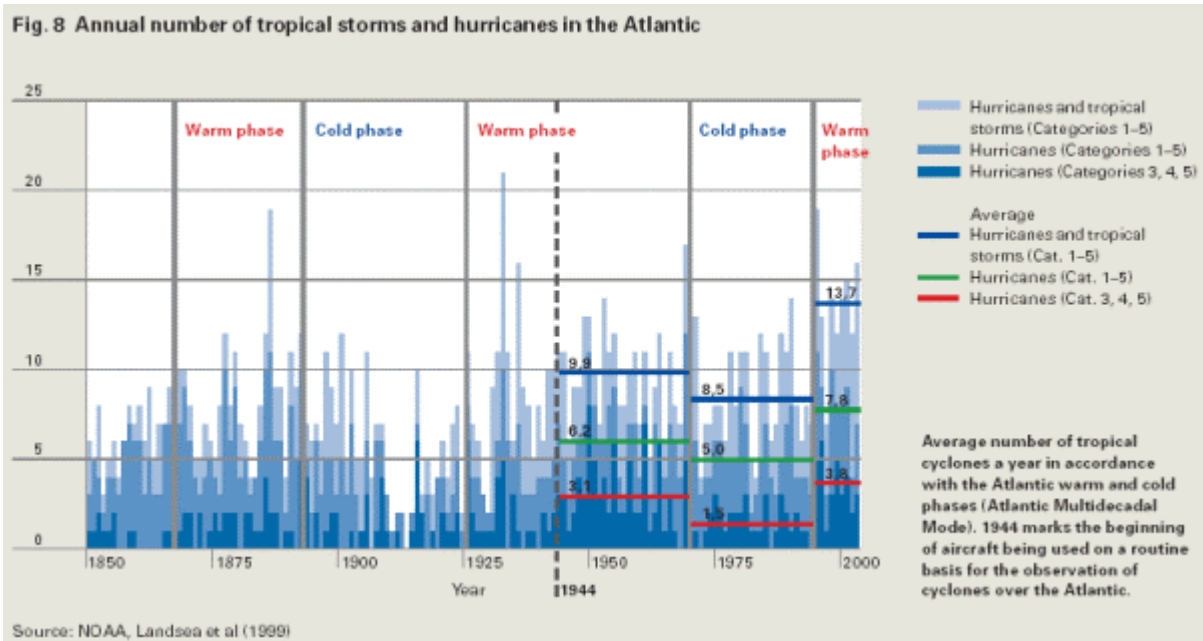


6. Среднее значение вертикального сдвига ветра в 1954-69 гг. по сравнению с 1970-87 гг. Согласно данным Грэй и Шеаффер (1991).



7. Изменение температуры поверхности воды в 2005 г. до урагана Катрины в конце августа 2005 г. В желтых областях могут развиваться ураганы, оранжево-красная область является критической. Температурные карты: NOAA, Атлантика, Океанографическая и метеорологическая лаборатория.

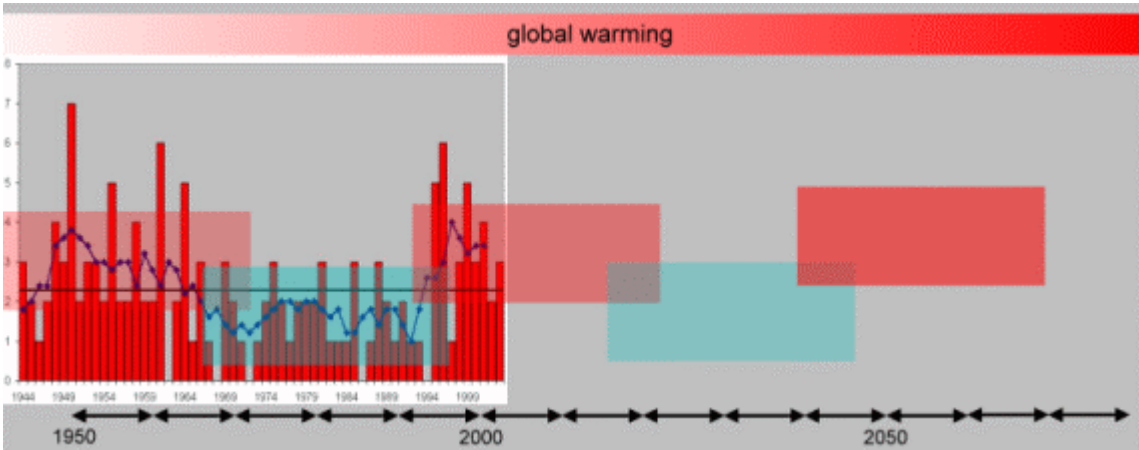
Мультипликация: Элмар Ухерек.



8. График годового обзора – 2004 г. Мюнхенского Ре геориск исследование.

Тропические циклоны и изменение климата

Многие ученые, изучающие климат, беспокоятся, что сильнее ураганы с высокими скоростями ветра и большим количеством дождя могут в будущем опустошить прибрежные регионы. Причина этого – увеличение температур воды и воздуха. Глобальное потепление приводит к нагреванию воздуха. Теплый воздух может накопить больше влаги и привести к более сильным осадкам. Более теплый воздух также нагревает воду. Штормы могут получить дополнительную силу от этой более теплой воды и достигнуть более высоких скоростей ветра. Эта тенденция подтверждена различными вычислениями. Однако, нет никаких определенных предсказаний тенденций частоты ураганов.



9. Потенциальная частота сильных ураганов в более теплых фазах (красный фон) и более прохладных фазах (синий фон) в Северной Атлантике. Потепление необязательно должно привести к большему количеству ураганов, то есть более высоким значениям на оси Y, но, наиболее вероятно, может привести к более сильным штормам, что обозначено более интенсивным красным цветом. Графика: Элмар Ухерек.

Имеет ли воздействие изменение климата сегодня?

Ураганы различной мощности появляются нерегулярно. Статистические данные с надежными измерениями скоростей ветра имеются уже приблизительно за 60 лет. В настоящее время мы наблюдаем увеличение ураганов в Северной Атлантике. Однако, это может происходить из-за колебаний между теплыми и холодными фазами, поэтому больших тропических циклонов можно ожидать с 1995 г. до, приблизительно, 2020 г. Из немногих статистических данных, имеющихся в настоящее время, мы не можем сделать заключения, что сегодняшнее появление мощных ураганов является следствием глобального потепления. Однако, ураганы такие, как Катрина, могут быть сигналом предупреждения, что изменение климата в течение теплых периодов второй половины этого столетия может сильно повлиять на мощность ураганов в следующие теплые периоды после прохладных фаз.