



# География Мирового океана

## Лекция 8

*Загрязнения в Мировом океане. Вихри Ленгмюра.* Крупномасштабная циркуляция Мирового океана. Западные пограничные течения. Экваториальные течения. Гольфстрим и Куроисио.

**Мысленков Станислав Александрович**  
МГУ имени М.В.Ломоносова, Географический факультет,  
кафедра океанологии  
[stasocean@gmail.com](mailto:stasocean@gmail.com)



# Загрязнение Мирового океана

**Физическое** - мусор, а в особенности пластик, который практически не разлагается. 80% мусора попадет в океан с суши и 20% сброшено с кораблей;

**Биологическое** - чужеродные бактерии и различные микроорганизмами, а также органические отходы, что приводит к нарушению экологического баланса;

**Химическое** - химикаты и тяжелые металлы используются в промышленности. Вместе со сточными водами они попадают в океан. Особенно опасна ртуть, накапливается в живых организмах, а также пестициды. Из канализации - синтетические моющие вещества;

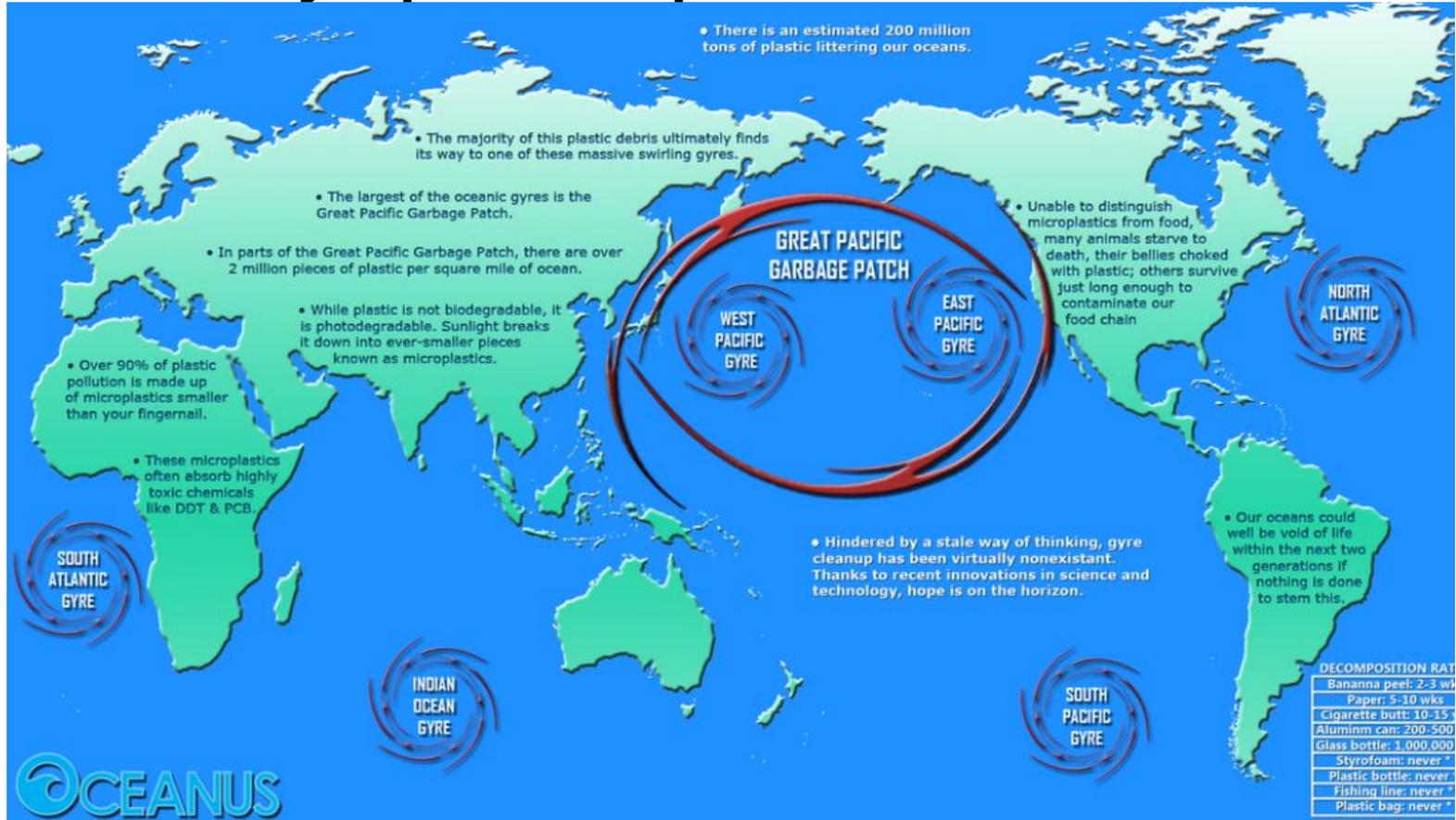
**Нефтяное** - нефть и нефтепродукты основной источник загрязнения Мирового океана. Нефть попадает в воду в результате катастроф, крушений танкеров и бурения скважин, нефтепродукты сбрасывает и обычный морской транспорт. Нефтяные разливы приводят к гибели морских животных, рыб и птиц, замедляется теплообмен между слоями воды;

**Тепловое** - отработанная вода электростанций, локально повышает температуру воды, что приводит к массовой гибели живых существ. В то же время некоторые виды водорослей начинают размножаться слишком активно, результатом чего становится цветение воды;

**Радиоактивное** - океан кладбище радиоактивных отходов. В Мировом океане находится столько радиоактивных веществ, что их хватило бы на 30 Чернобылей.



# Мусорные острова в океане



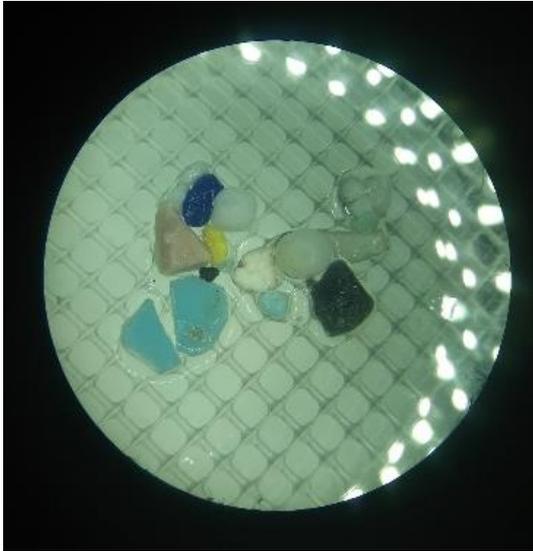
# Микропластик в океане

**Микропластиком** принято считать все пластиковые частицы размером **менее 5 мм**.

**Виды** - пеллеты, гранулы, волокна, пленки, фрагменты, пена.

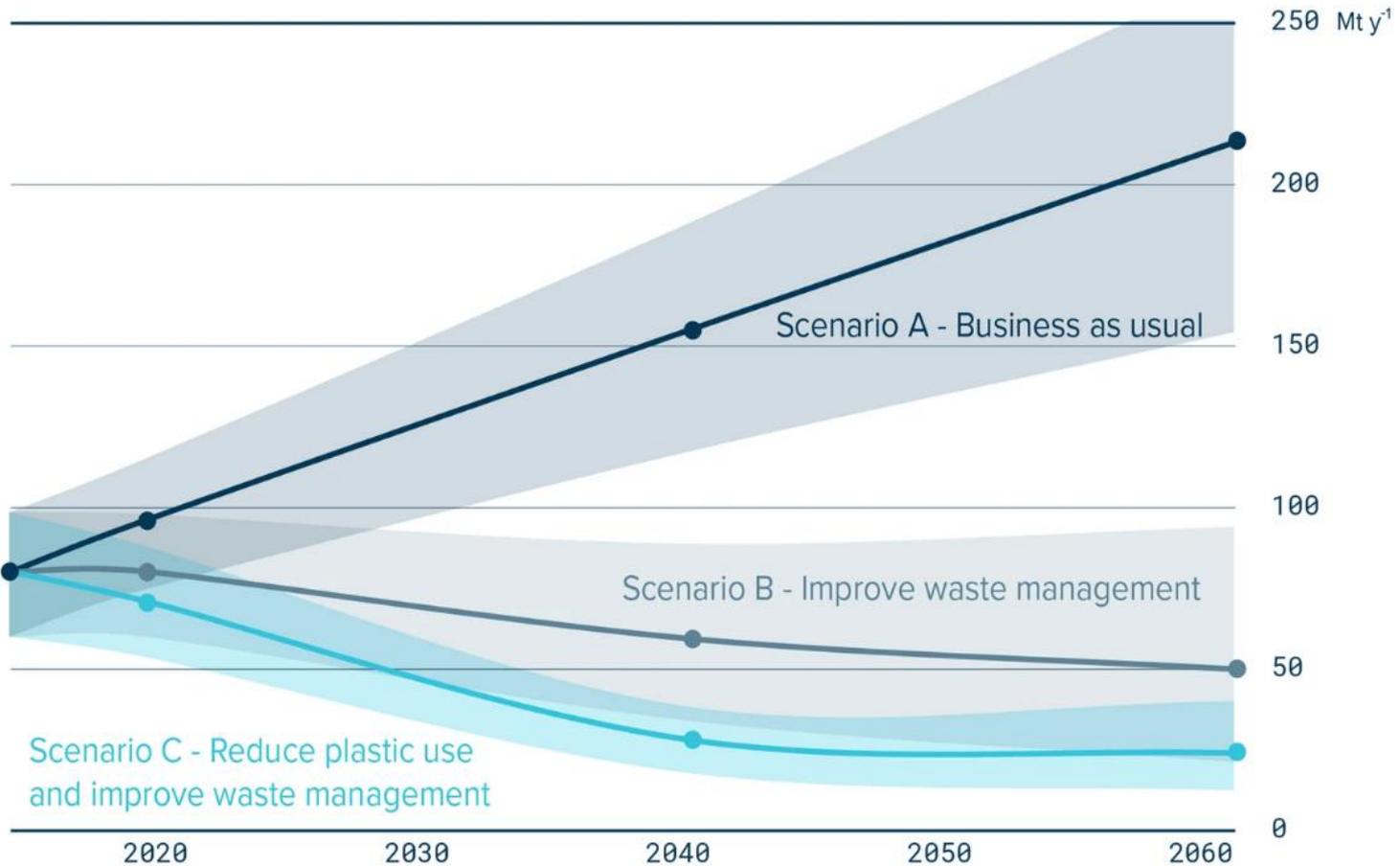
**Первичный** микропластик изначально в виде мелких частиц составляет от 15 до 31%.

**Вторичный** образуется в ходе деградации и фрагментации более крупных объектов пластикового мусора.



# Микропластик в океане

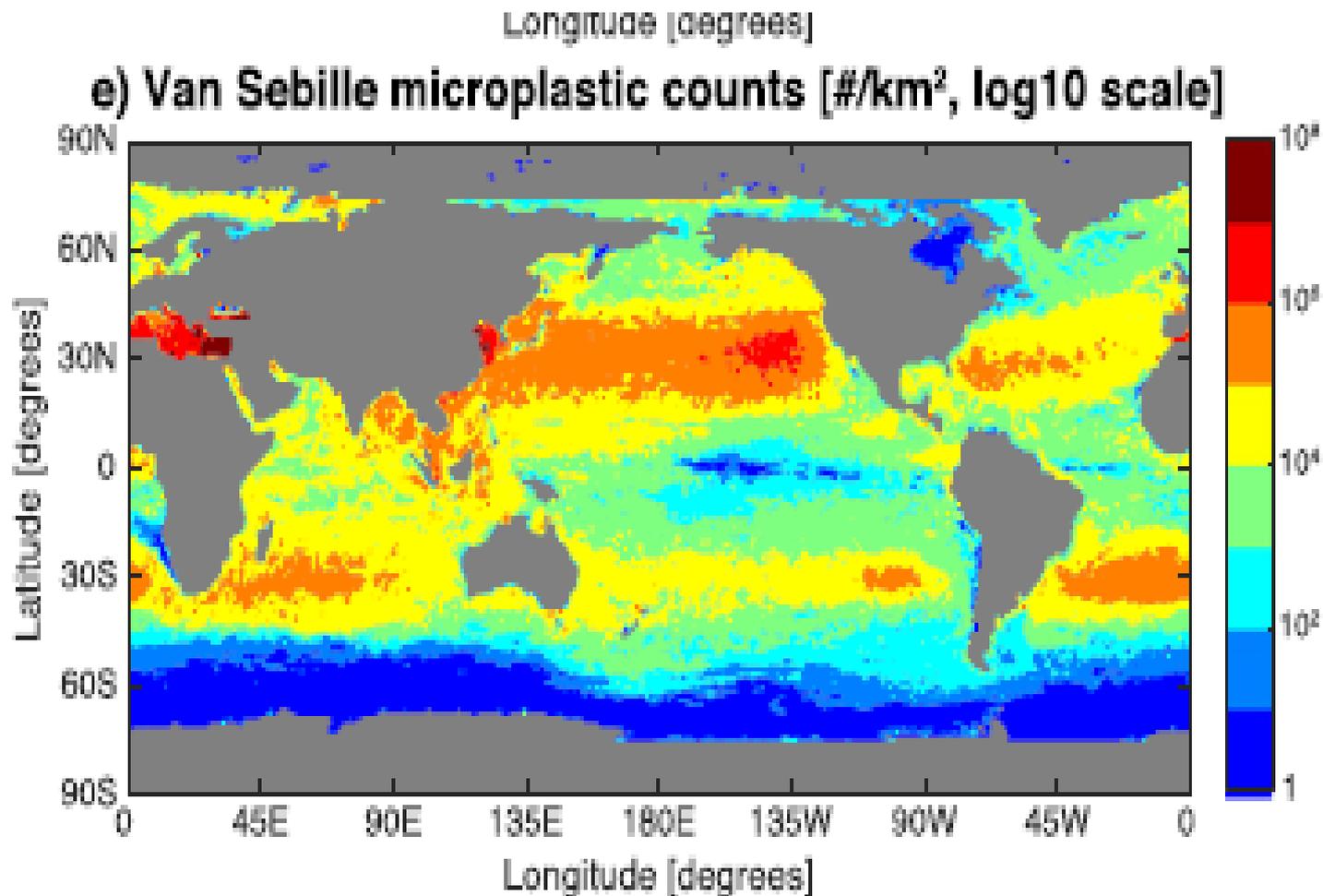
**Производство пластика – более 350 млн тонн в год, а переработка в разы меньше.**



Lebreton, L., Andrady, A. Future scenarios of global plastic waste generation and disposal. *Palgrave Commun* 5, 6 (2019). <https://doi.org/10.1057/s41599-018-0212-7>

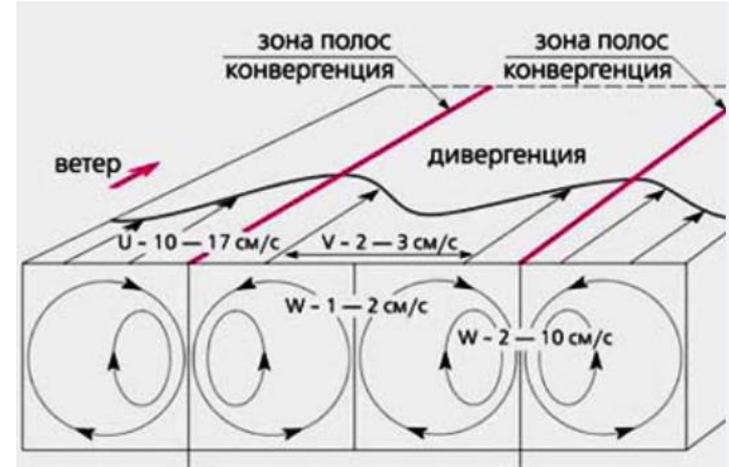
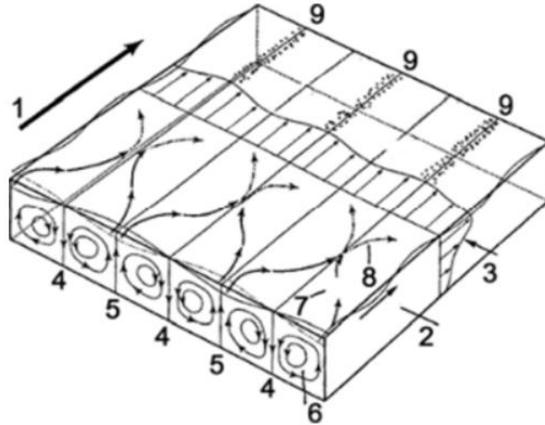
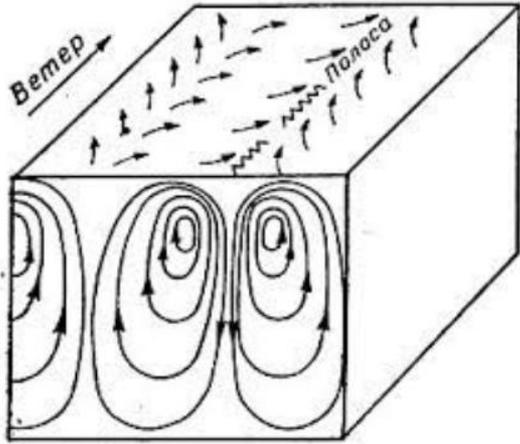
# Микропластик в океане

Максимальные концентрации содержания МП (4.9–5.5 шт./м<sup>3</sup>) по анализируемым образцам из проточной системы наблюдались в районе 20–15° с.ш., недалеко от островов Зеленого Мыса. Повышенное количество частиц было также зарегистрировано на периферии Южно-Атлантического круговорота между 17° ю.ш. и 25° ю.ш. и в последней точке отбора проб на 31° ю.ш., где согласно оценкам модели и траекториям дрейфтеров, расположено «большое мусорное пятно» Южной Атлантики.

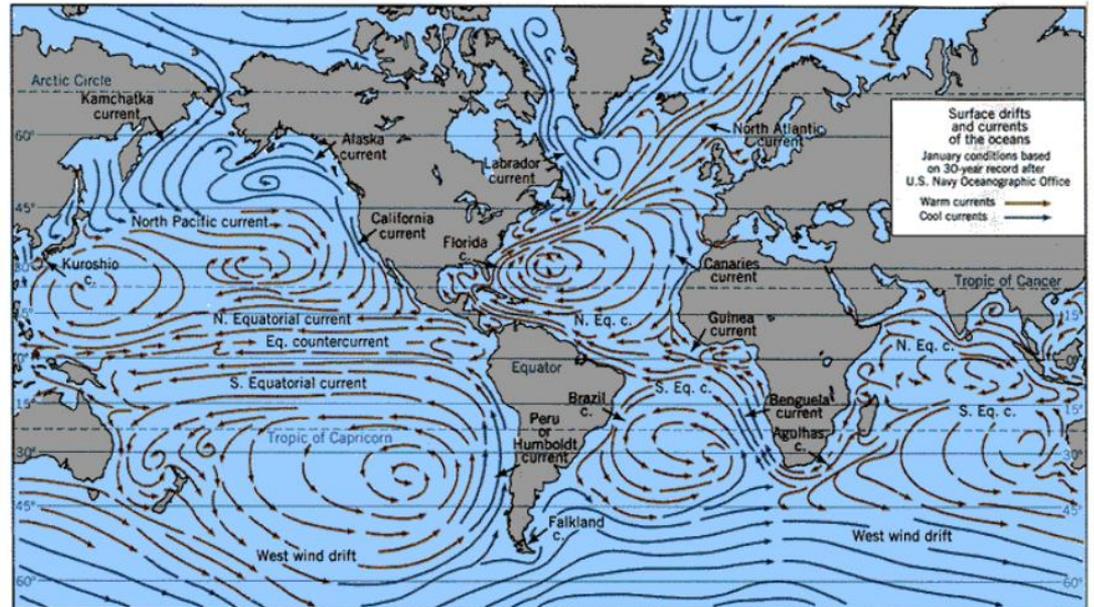
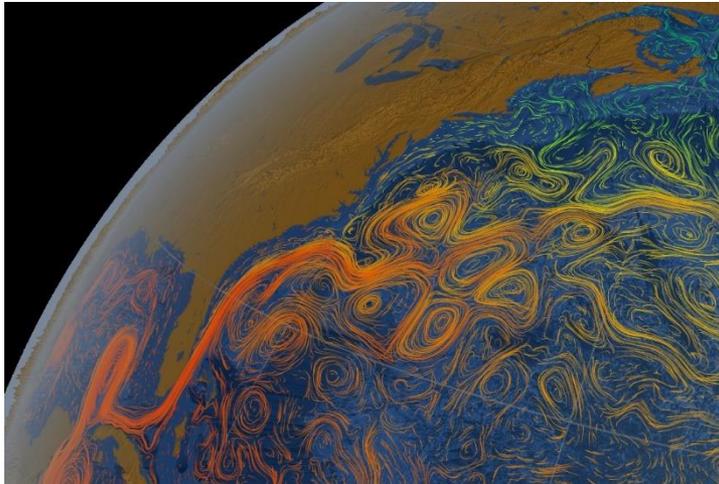
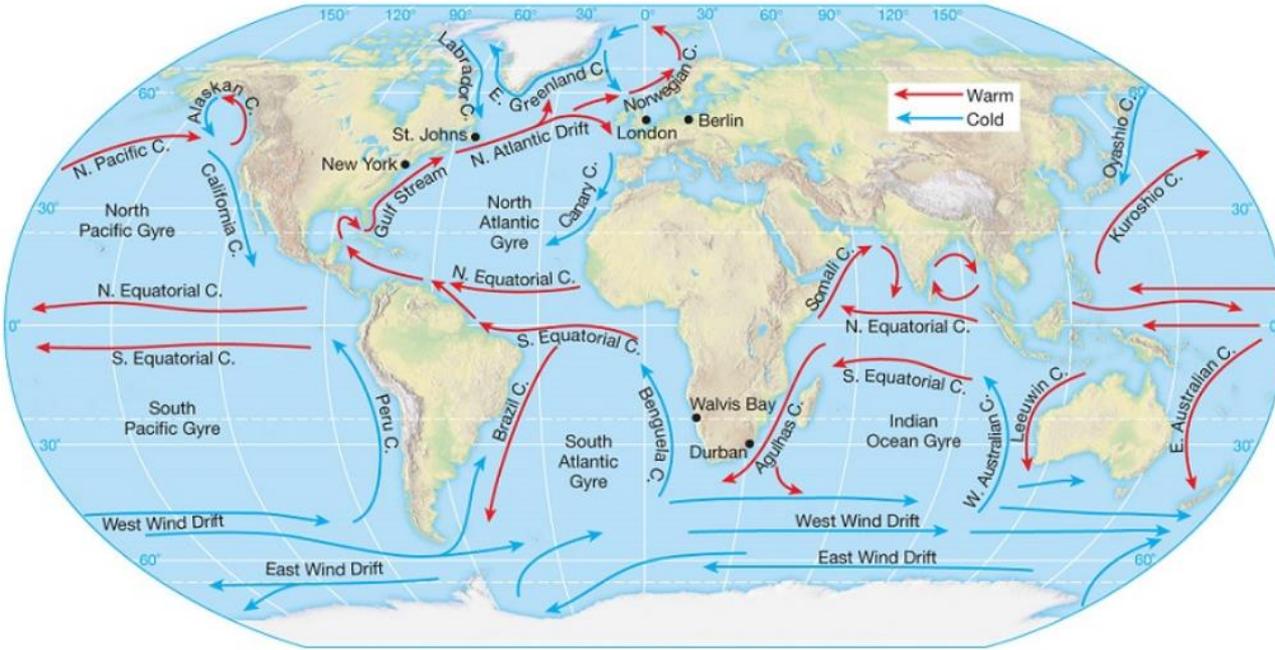


# Вихри Ленгмюра

**Циркуляция Ленгмюра**- упорядоченная вынужденная конвекция, которая образует в холодную и ветреную погоду вытянутые по направлению ветра узкие полосы погружающейся охлажденной воды, чередующиеся с более широкими полосами восходящих токов из теплого подповерхностного слоя воды

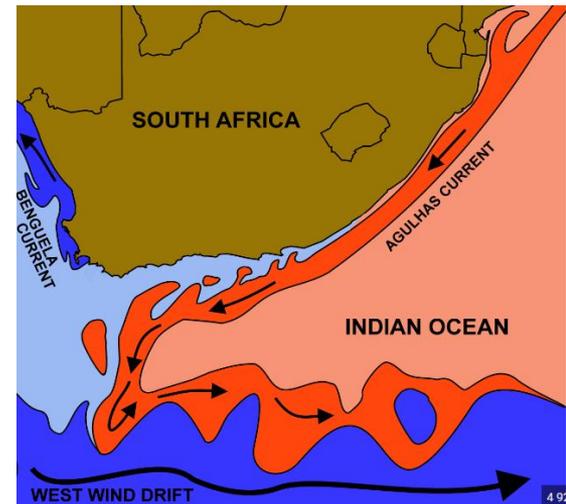
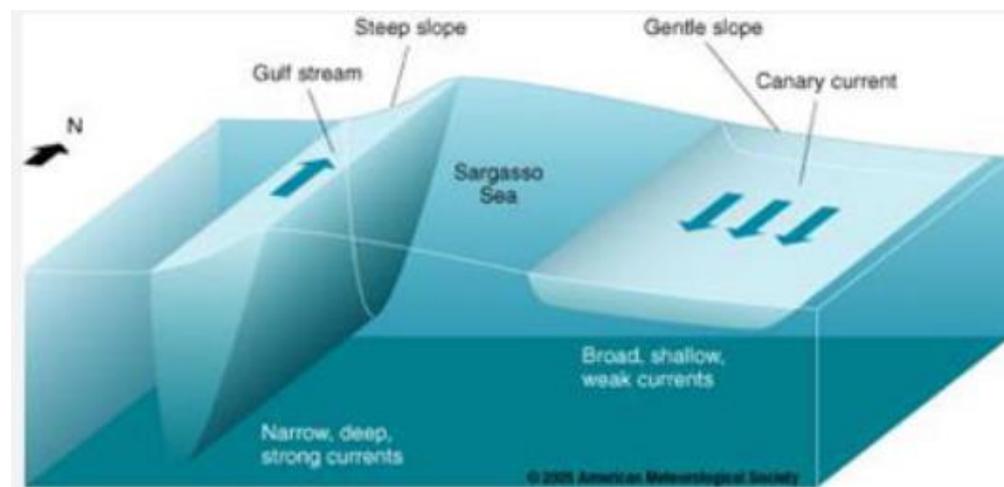
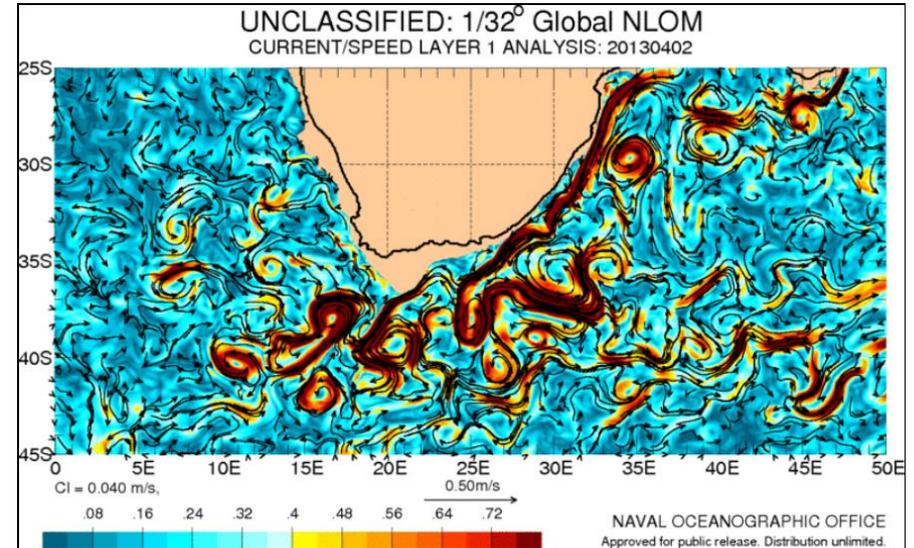
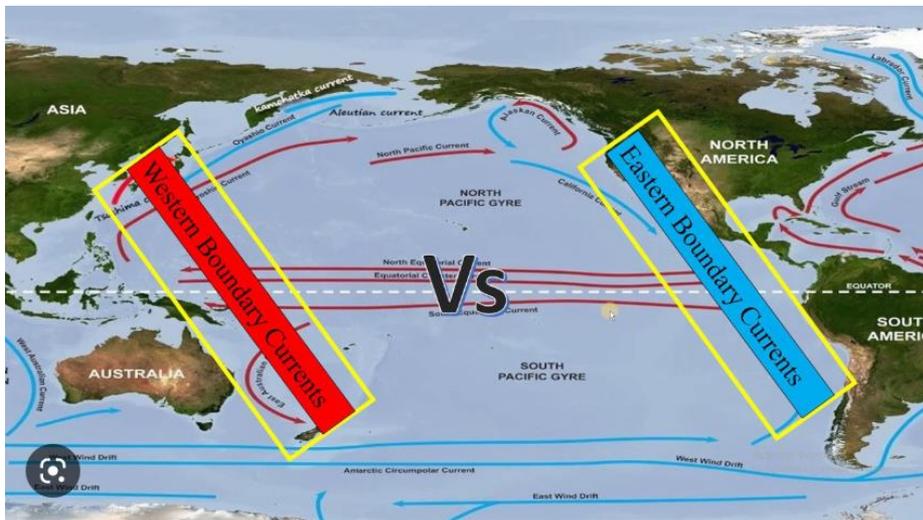


# Крупномасштабная циркуляция



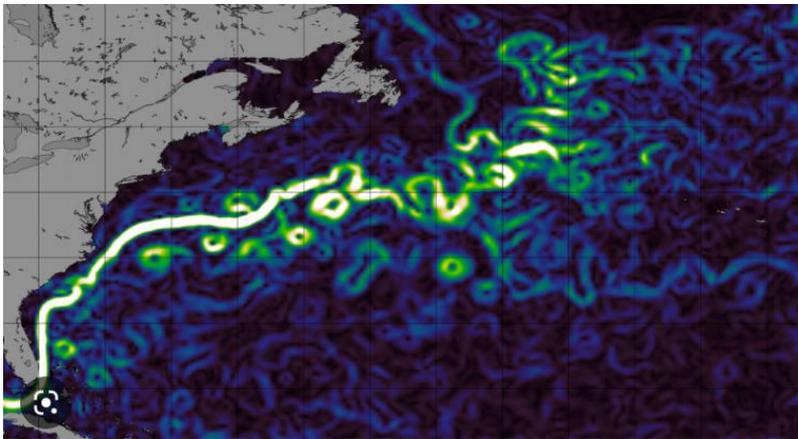
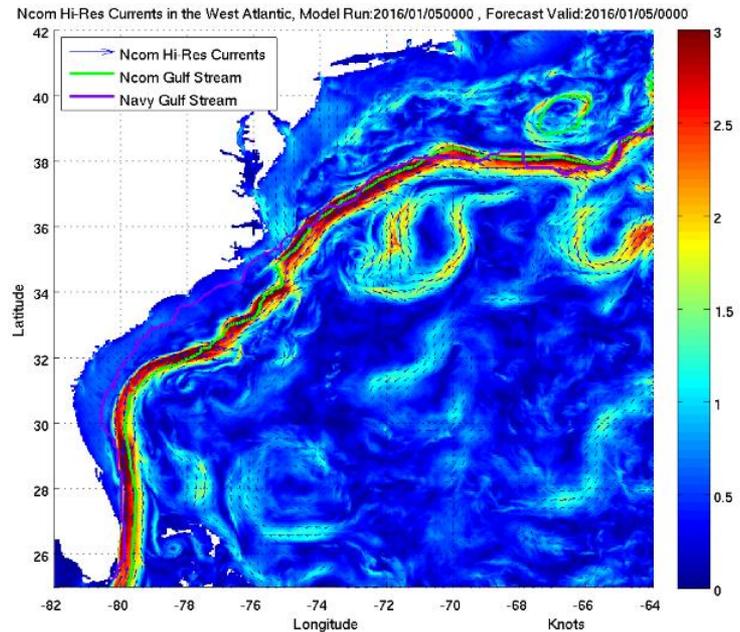
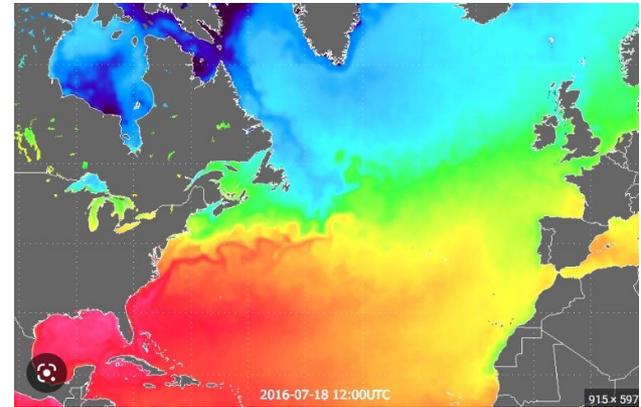
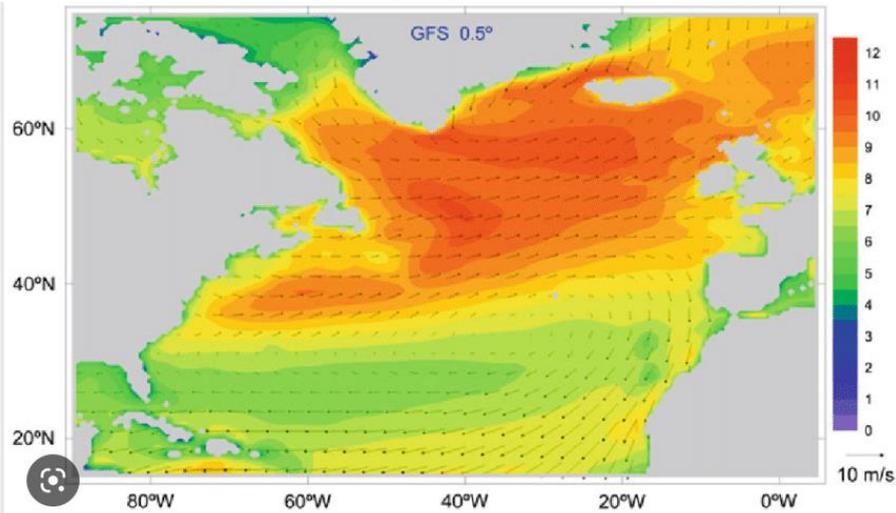
# Западные пограничные течения

Западные пограничные течения - например Гольфстрим и Кюросио, узкие, быстрые, глубокие потоки с хорошо выраженными границами. Направленные к экватору течения на другой стороне океанических бассейнов, такие, как Калифорнийское, Перуанское и Бенгальское, широкие, слабые и неглубокие потоки с расплывчатыми границами, некоторые исследователи даже считают, что эти границы есть смысл проводить на мористой стороне течений такого типа.



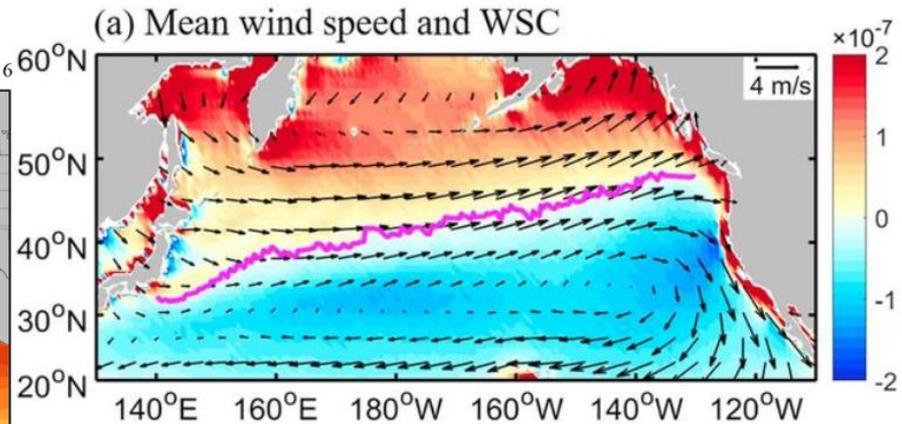
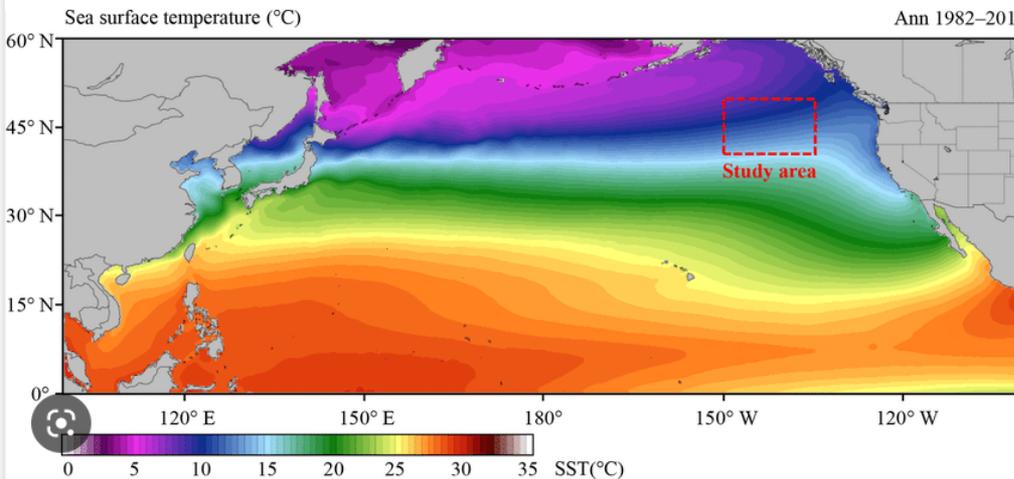
# Гольфстрим

**Гольфстрим** тёплое морское течение в Атлантическом океане. Это часть кругового антициклонического вихря, сложно точно определить его начало и конец. Гольфстрим образует огромные волнообразные меандры. Ширина Гольфстрима на поверхности колеблется от 125 до 175 км. Скорость Гольфстрима на поверхности может достигать 250 см/с. Температура у поверхности составляет +25... +26 °С. Тепловая мощность составляет примерно  $1.4 \cdot 10^{15}$  Ватт



# Куросио

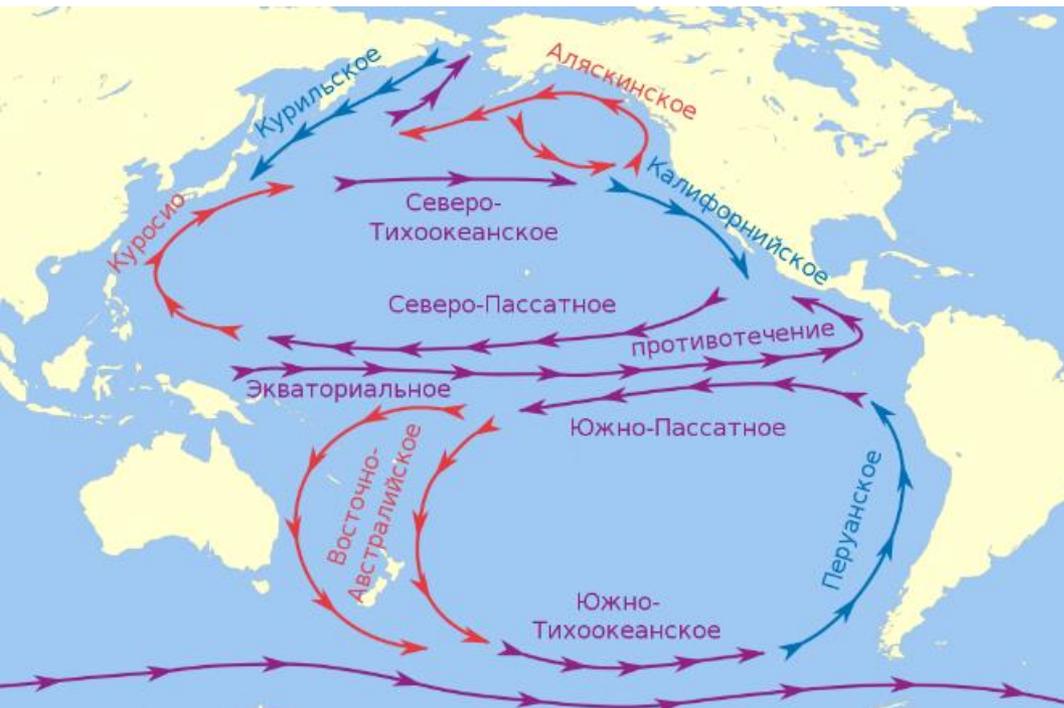
**Куросио** - тёплое течение в северо-западной части Тихого океана. Представляет собой западную ветвь северного субтропического антициклонического круговорота, аналог течения Гольфстрим в Атлантическом океане. Относится к западным пограничным течениям. Куросио – одно из самых сильных течений Тихого океана, основной поток имеет ширину в среднем около 80 км, в южной части расширяется до 170 км. Температура воды на поверхности Куросио изменяется от 12 до 28 °С, солёность около 34,5‰. Средние величины скорости течения на поверхности к востоку от Японии в полосе шириной около 120 км превышают 0,5 м/с, а максимальные в узкой полосе 20–30 км достигают 3 м/с и более. Максимальные расходы течения у берегов Японии составляют 45–50 млн м<sup>3</sup>/с, к югу уменьшаются до 20–30 млн м<sup>3</sup>/с.



# Экваториальные течения

Основные океанические течения тропической зоны как бы отражают собой особенности системы ветров этих мест. Так, Северное и Южное экваториальные течения западного направления, образующие часть основных антициклонических круговоротов течений северного и южного полушарий, «управляются» пассатами. Между этими двумя широкими потоками располагается сравнительно узкое (шириной 300 - 500 км) Экваториальное противотечение, направленное на восток.

Экваториальные течения приурочены главным образом к области термоклина. Это экваториальное подповерхностное течение в Тихом океане обычно называют течением Кромвелла. Толщина порядка 200 м и ширина 300 км, оно перемещается со скоростью до 150 см в сек. Ядро течения обычно совпадает с термоклином и располагается на экваторе.





ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
г. Севастополь 25–29 сентября 2023 года

# МОРЯ РОССИИ:

ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ  
ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ



В период с **25 по 29 сентября 2023 года** в г. Севастополе на базе Морского гидрофизического института РАН состоится Всероссийская научная конференция «Моря России: от теории к практике океанологических исследований».

**Секция 1.** Современное состояние и актуальные проблемы морских экспедиционных исследований;

**Секция 2.** Теоретические исследования процессов в морских системах, междисциплинарные модели;

**Секция 3.** Вопросы планирования освоения и рационального использования ресурсов морской среды.

Тематика докладов на конференции будет охватывать следующие вопросы:

- экспериментальные и теоретические исследования гидродинамических, термохалинных и биогеохимических процессов;
- современные технологии и методы расчетов основных океанологических параметров в морях и океанах;
- исследование влияния изменений климата и антропогенного воздействия на состояние морской среды;
- современные и перспективные методы и средства контактных и дистанционных наблюдений;
- математическое моделирование океанологических процессов;
- информационно-ресурсное обеспечение океанологических исследований и морехозяйственной деятельности;
- методы и средства защиты морской среды и обеспечения рационального природопользования;
- проблемы береговой зоны моря.

15 июня 2023 г.  
окончание  
приема  
регистрационных  
форм на участие  
в конференции и  
тезисов