

# Индийский океан

## ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН. ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТА

Масштаб 1:18 000 000

Для средних общеобразовательных учреждений



ФГУП «Промышленное картографическое объединение "Картограф"», Москва, 2008 г.

Адрес: [ ] Сайт: [ ] Электронная почта: [ ] Телефон: [ ]

# 1. ГП, границы, морфометрия, берега

- 3 по площади.
- $S - 74,17$  млн км<sup>2</sup> (без ЮО)  
или  $42 - 56$  млн. кв. км (с  
учетом выделения ЮО).
- $V - 282,6$  млн км<sup>3</sup>
- $H$  ср. =  $3711$  м
- $H$  макс =  $7209$  (7729) м  
(Зондский желоб)
- Макс с-юг =  $7100$  км
- Макс зап-восток =  $8800$  км





- Большая часть расположена в Южном полушарии, полностью в восточном.
- Материки с 3 сторон – естественные границы океана. На севере влияет огромный массив суши ( Евразия)
- Свободный водообмен с Южным океаном.
- Нет связи с СЛО.
- Целиком лежит в теплом поясе Мирового океана.
- Сложная восточная граница с Тихим океаном.
- Незначительная изрезанность береговой линии, сравнительно мало морей и островов.
- Изучен в меньшей степени, чем АО и ТО.
- Острова различны по происхождению: материковые – Мадагаскар, Тасмания, Шри-Ланка, Сокотра; вулканические –Маврикий, Реюньон ; коралловые – Мальдивские, Лаккадивские, Амирантские и др.

(10°18' ю. ш., 110° в. д.)  
 рические данные океана, его морей, заливов, проливов и  
 глубоководных желобов приводятся в табл. 1—5.

Таблица 3. Морфометрические характеристики морей и заливов  
 Индийского океана (Атлас океанов, 1977)

Море, залив	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	Объем, тыс. км <sup>3</sup>	Средняя глубина, м	Максимальная глубина, м
Андаманское	605	631	1043	4507
Аравийское	4832	14523	3006	5803
Арафурское	1017	189	186	3680
Бенгальский залив	2191	5492	2507	4490
Красное	460	201	437	3039
Лаккадивское	786	1516	1929	4131
Персидский залив	240	10	42	115
Тиморское	432	188	435	3310

Примечание. Таблица составлена с учетом изменений, приведенных в Приложении  
 к «Атласу океанов» (1977): «Термины. Понятия. Справочные таблицы» (1980).

Таблица 4. Площадь крупнейших островов (Атлас океанов, 1977)

Остров	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	Остров	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>
Мадагаскар	589.8	Сиберут	4.0
Шри-Ланка	65.6	Сокотра	3.5
		Реюньон	2.5
		Маврикий	1.8

Таблица 5. Глубоководные желоба Индийского  
 океана

Жёлоб	Глубина, м
Зондский	7209
Тиморский	3310
Кай	3680

Примечание. В «Атласе океанов» (1977) ука-  
 ваны также глубины некоторых тектонических трогов:  
 Восточно-Индийского (6335 м), Оби (5880 м), Амрант-  
 ского (5477 м), Чагос (5431 м), Алула-Фартак (5390 м),  
 Маврикия (5300 м).

## Морфометрические характеристики морей и заливов Индийского океана

## 2. Геологическое строение, рельеф дна, донные отложения

*Подводная окраина материков* – 29,3 % площади океана.

*Шельф* – 4% площади океана, незначительный по ширине – 7-80 км (Африка – 2-40 км, обширный – сев-запад Австралии – 900 км с заливом Карпентария, Персидский залив – шельфовая область с глубинами 100 м) Хар-ны отмели и коралловые постройки.

*Материковый склон* – крутой, узкий, глубже 100-200 м, расчленен каньонами (каньоны Инда, Ганга).

*Материковое подножие* – на глубинах 1000-1500 м, крупнейшие в мире конусы выноса каньонов (Бенгальский залив – «Бездонная яма», Аравийское море).

Возв. Агульяс, Мозамбикский хребет – выступы Африканского материка, подвергшиеся погружению.

**Особенность:** значительная площадь подводной окраины материков связана с развитием краевых плато.





**Рельеф дна Индийского океана**

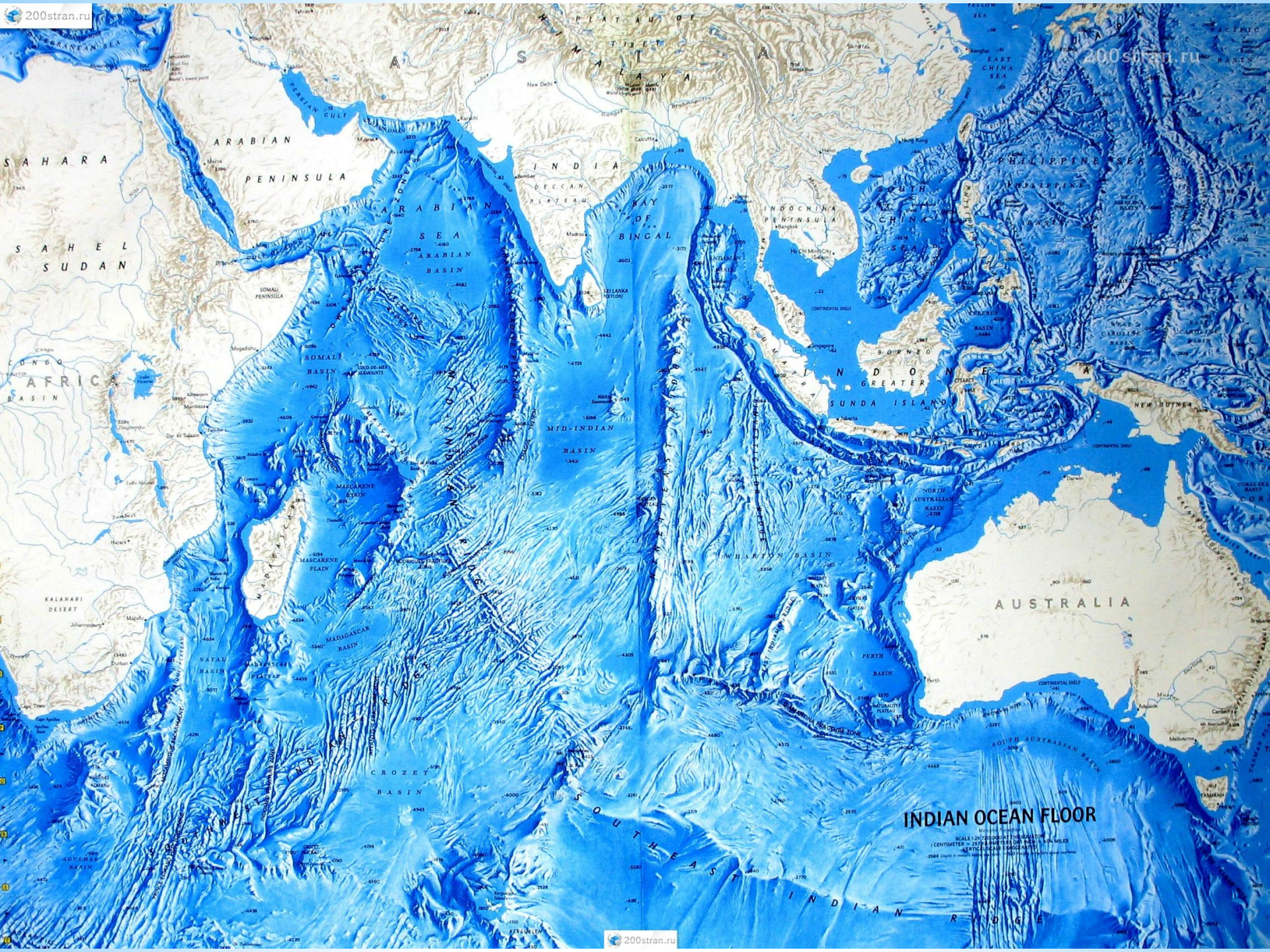
***Переходная зона*** -развита слабо, всего 2,3 % площади дна.

Представлена частью Индонезийской переходной зоны, а именно:

- котловина Андаманского моря ( окраинное море, восток- шельф+склон, запад – котловина с субокеаническим типом земной коры, 4200 м)
- внутренняя островная дуга Зондских островов (более 300 влк, из них 100 –действующие).
- Ментавайско-Балийская продольная депрессия ( к юго-зап и югу от Зондских островов, глубина – 4650 м)
- внешний хребет (Андаманские и Никобарские острова, о. Ментавай)
- глубоководные желоба Зондский ( более 2000 м длиной), Тиморский ( глубина 3310 м) , Кай (глубина 3680 м).

Характерна высокая сейсмичность.





### INDIAN OCEAN FLOOR

SCALE 1:20,000,000 (1 CM = 200 KM)  
 1 CENTIMETER = 200 KILOMETERS / 125 MILES  
 1 INCH = 25 MILES



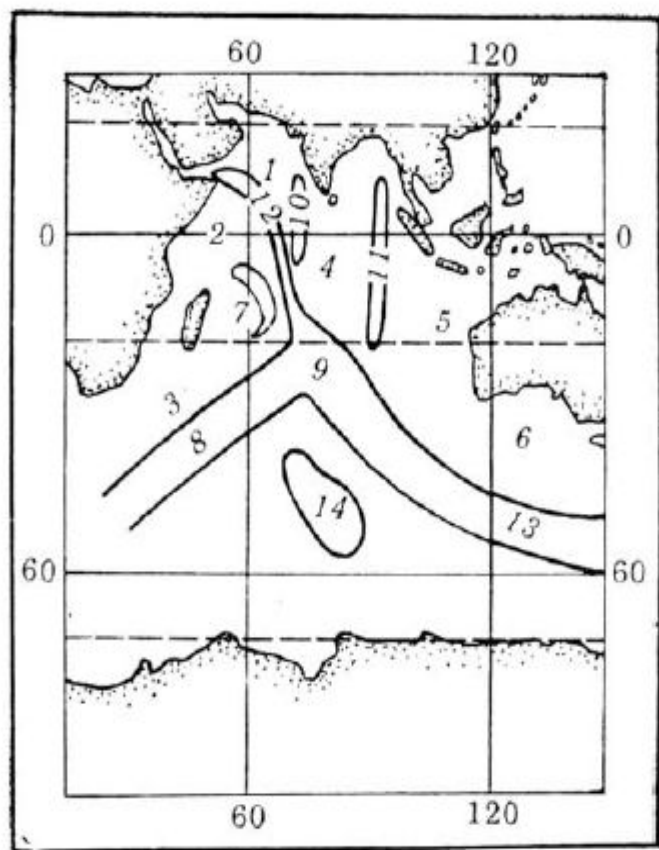
***Срединно-океанические хребты*** – занимают 16,8% площади дна океана.

Относятся: Западно- Индийский, Аравийско-Индийский (наиболее изучен, переходит в систему спрединговых хребтов Аденского залива и Красного моря), Центрально-Индийский, Австрало-Антарктическое поднятие.

Все хребты - раздробленные трансформными разломами на отдельные сегменты широкого поднятия, подножие которого находится на глубине около 4 500 м. Характеризуются медленными и средними скоростями спрединга. Рифтовые зоны срединно-индоокеанских хребтов отличаются высокой сейсмичностью, подводным вулканизмом океанического типа.

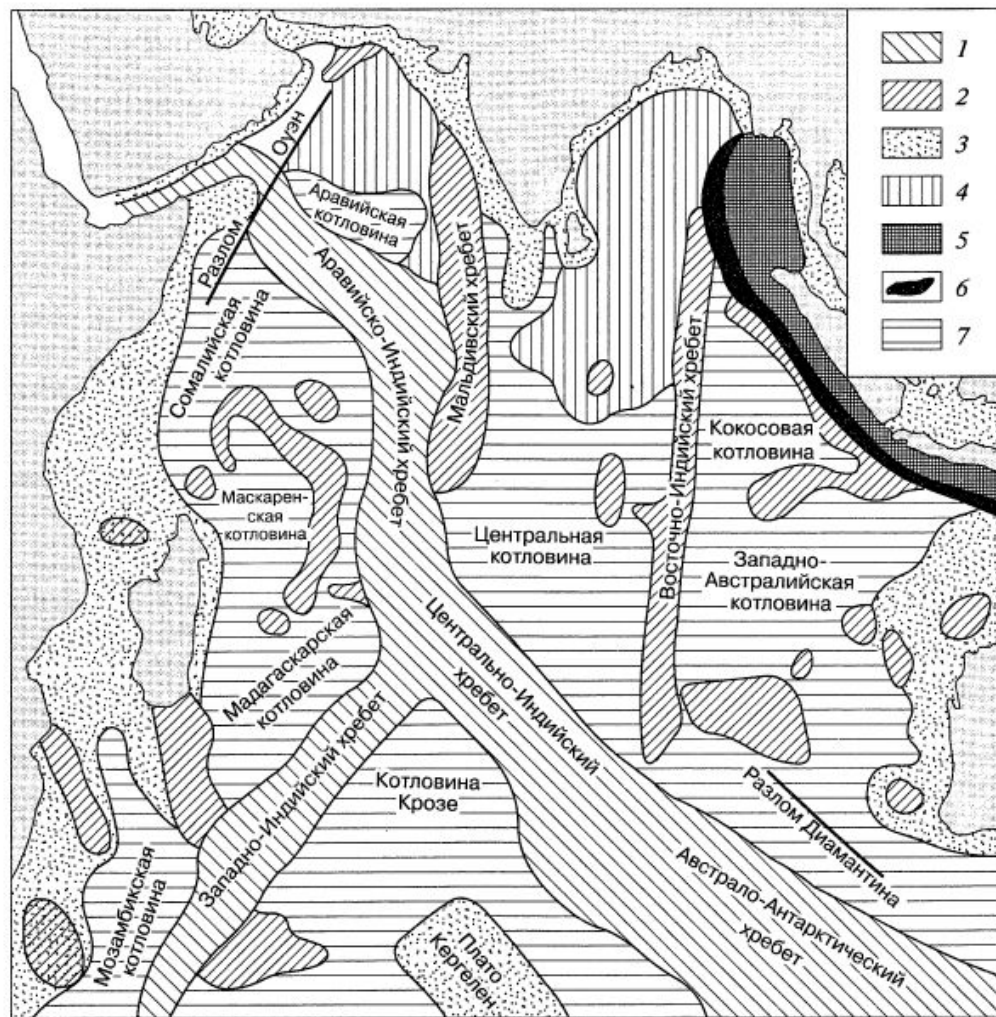
Зона тройного соединения хребтов (Родригес) в центральной части океана.

Восточно-Индийский хребет – 5000 км протяженность



**Рис. 33.** Основные элементы рельефа дна Индийского океана.

Котловины: 1 — Аравийская; 2 — Сомалийская; 3 — Мозамбикская; 4 — Центральная; 5 — Западно-Австралийская; 6 — Южно-Австралийская. Хребты: 7 — Маскаренский; 8 — Западно-Индийский; 9 — Центрально-Индийский; 10 — Мальдивский; 11 — Восточно-Индийский; 12 — Аравийско-Индийский; 13 — Австрало-Антарктическое поднятие; 14 — плато Кергелен



**Рис. 9.5.** Главные морфоструктуры дна Индийского океана (из В. Ф. Канаева, 1979):

1 — срединно-океанические хребты; 2 — океанические хребты и плато; 3 — подводные окраины материков; 4 — конусы выноса мустьевых потоков; 5 — хребты и депрессии переходной зоны; 6 — глубоководный желоб; 7 — котловины ложа океана



Разлом Оуэн – пересекает Аравийско -Индийский хребет, значительное горизонтальное смещение ( на 300 км) всего хребта в северном направлении.

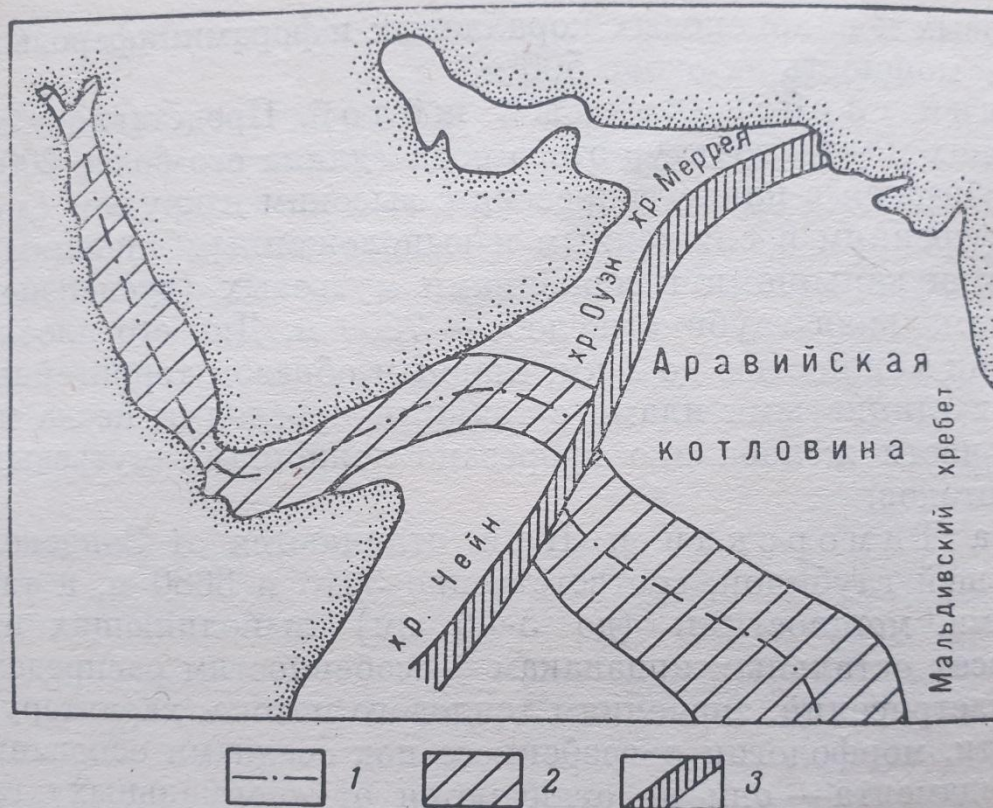


Рис. 1. Сдвиг срединно-океанического хребта по разлому Оуэн (по Канаеву, 1979).  
1 — ось срединно-океанического хребта; 2 — срединно-океанический хребет; 3 — разлом Оуэн.

хребет, характеризующийся сравнительно небольшой относительной высотой (4500 м) и небольшой глубиной рифтовых долин (до 1000 м). Хре-

# Особенность – Красноморский рифт





**Ложе океана** - занимает 51,6 % площади.

Выделяется 24 котловины, около 1000 отдельных подводных гор.

Система срединных хребтов разделяет литосферу Индийского океана на три большие части(сегменты): Африканский, Азиатско-Австралийский, Антарктический (Южный океан, кроме котловины Крозе).

*Африканский сегмент ложа* – наиболее сложная часть (плато Агульяс, Мозамбикский, Мадагаскарский хребты, котловины Агульяс, Маскаренская и др). Преобладают фрагменты континентальных структур.

*Антарктический сегмент* - котловина Крозе.

*Азиатско-Австралийский сегмент*: Аравийская котловина, Мальдивский хребет, Центральная котловина, Западно-Австралийская котловина и др. Характерны меридиональные «асейсмичные» хребты.

Зона разломов Диамантина – субширотное простирание.

<i>Крупнейшие котловины</i>	<i>Глубина, м</i>	<i>Крупнейшие котловины</i>	<i>Глубина, м</i>
Красное море.....	3 675	Центральная .....	6 090
Оманская.....	3 675	Андаманская .....	4 390
Аденская .....	5 360	Кокосовая .....	6 335
Аравийская .....	5 803	Западно-Австралийская.....	6 500
Сомалийская.....	5 374	Амстердамская.....	7 102
Маскаренская .....	5 349	Южно-Австралийская.....	6 024
Мадагаскарская .....	6 400	Крозе .....	5 270
Мозамбикская .....	6 045	Африканско-Антарктическая .....	6 972
Агульяс .....	6 150	Австралийско-Антарктическая.....	6 089



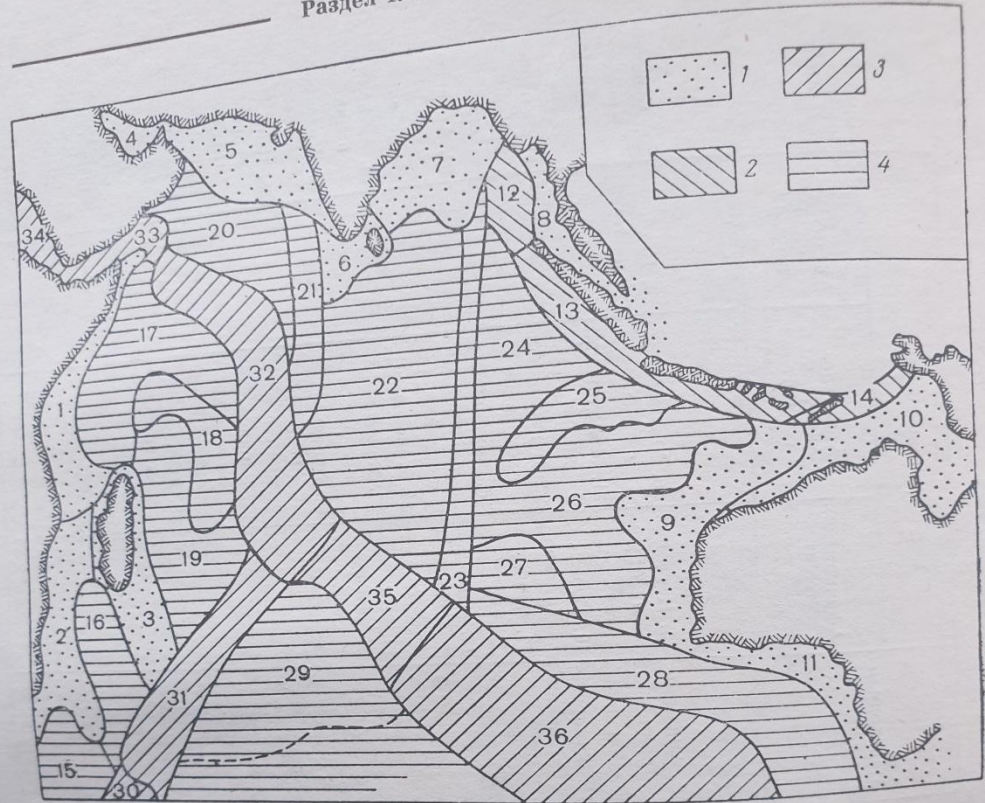


Рис. 5. Схема геолого-геоморфологического районирования дна Индийского океана.  
 1 — подводные окраины материков; 2 — переходная зона; 3 — срединно-океанические хребты  
 4 — ложе океана. Цифры на схеме соответствуют номерам морфоструктурных областей в табл. 6.

оно должно служить основой для физико-географического районирования дна океана. И то, и другое несомненно потребуется в связи с перспективами освоения ресурсов дна океана.

Геолого-  
 геоморфологическое  
 районирование  
 Индийского океана.

Таблица 6. Геолого-геоморфологическое районирование Индийского океана

Морфоструктурная зона	Подводные окраины материков			Переходная зона	Ложе океана			Срединно-океанические хребты
	Африканская	Азиатская	Австралийская		Африканский сегмент	Австрало-Азиатский сегмент	Антарктический сегмент	
Морфоструктурные подзоны								
Морфоструктурные области	1. Восточно-Африканская 2. Мозамбикско-Южноафриканская 3. Мадагаскарская	4. Персидский залив 5. Западно-Индостанская 6. Южно-Индостанская 7. Бенгальская 8. Западно-Индокитайская	9. Западно-Австралийская 10. Северо-Австралийская 11. Южно-Австралийская	12. Андаманская 13. Зондская 14. Тиморско-Кайская	15. Котловины Агульяс 16. Мозамбикская 17. Сомалийская 18. Маскаренский хребет 19. Маскаренско-Мадагаскарская	20. Южно-Аравийская 21. Мальдивский хребет 22. Центральная котловина 23. Восточно-Индийский хребет 24. Кокосовая 25. Кокосовый вал 26. Западно-Австралийская 27. Западно-Австралийский хребет 28. Южно-Австралийская	29. Котловина Крозе	30. Африканско-Антарктический 31. Западно-Индийский 32. Аравийско-Индийский 33. Аденский вал 34. Красное море 35. Центрально-Индийский 36. Австрало-Антарктическое поднятие



## *Донные отложения.*

Преобладают известковые (форамениферовые)

Экваториальная область – радиоляриевые илы.

Северная часть – терригенные осадки. Максимальная мощность – конусы выноса Ганга и Инда – 3,5 км и 5,5 км.

В южной части – диатомовые, глубоководная красная глина (25% площади).

Минимальная мощность – котловина Крозе (100 м)

### 3. Климатические условия

В первую очередь – влияние ГП (крупного континентального массива) => различия в нагревании суши и океана => формирование сезонных барических центров => наиболее сильное развитие муссонов (северная часть океана до 10° ю.ш.) Два сезона — маловетренная, теплая, сухая и солнечная зима и дождливое, штормовое лето.

В северной области муссонов с июня по октябрь господствует *юго-западный летний муссон* с пиком в августе.

С декабря по апрель длится *северо-восточный зимний муссон* с пиком в феврале. В мае и ноябре происходит смена направления ветров.

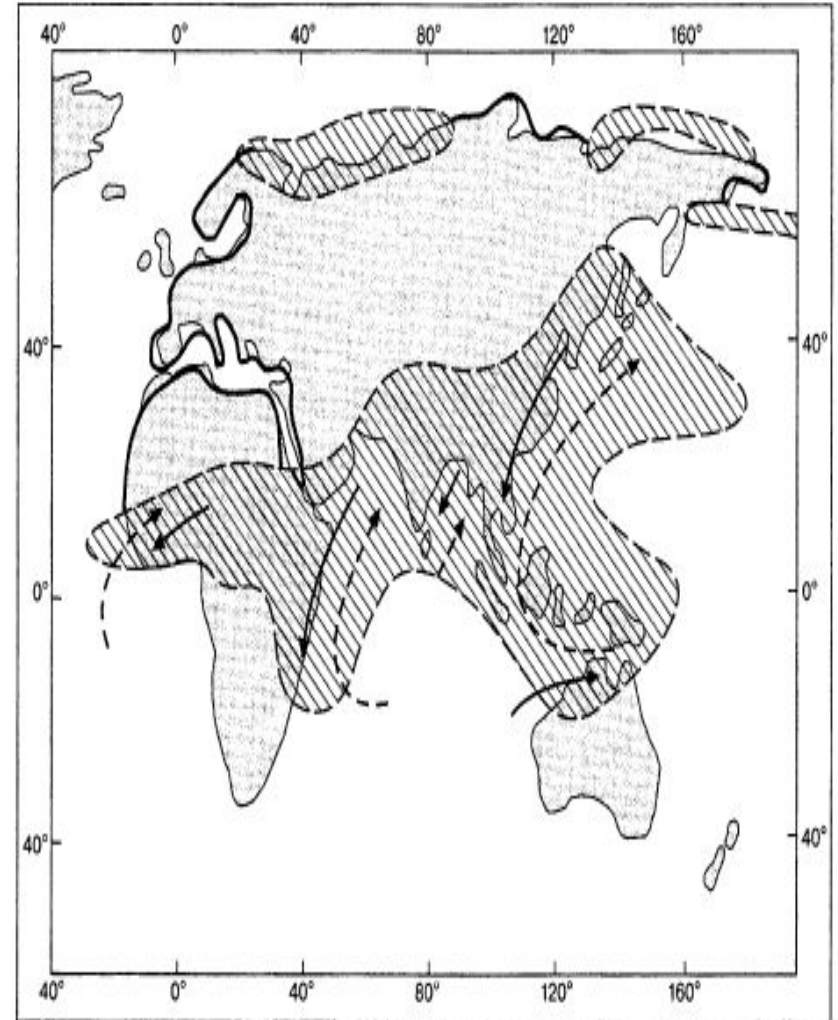
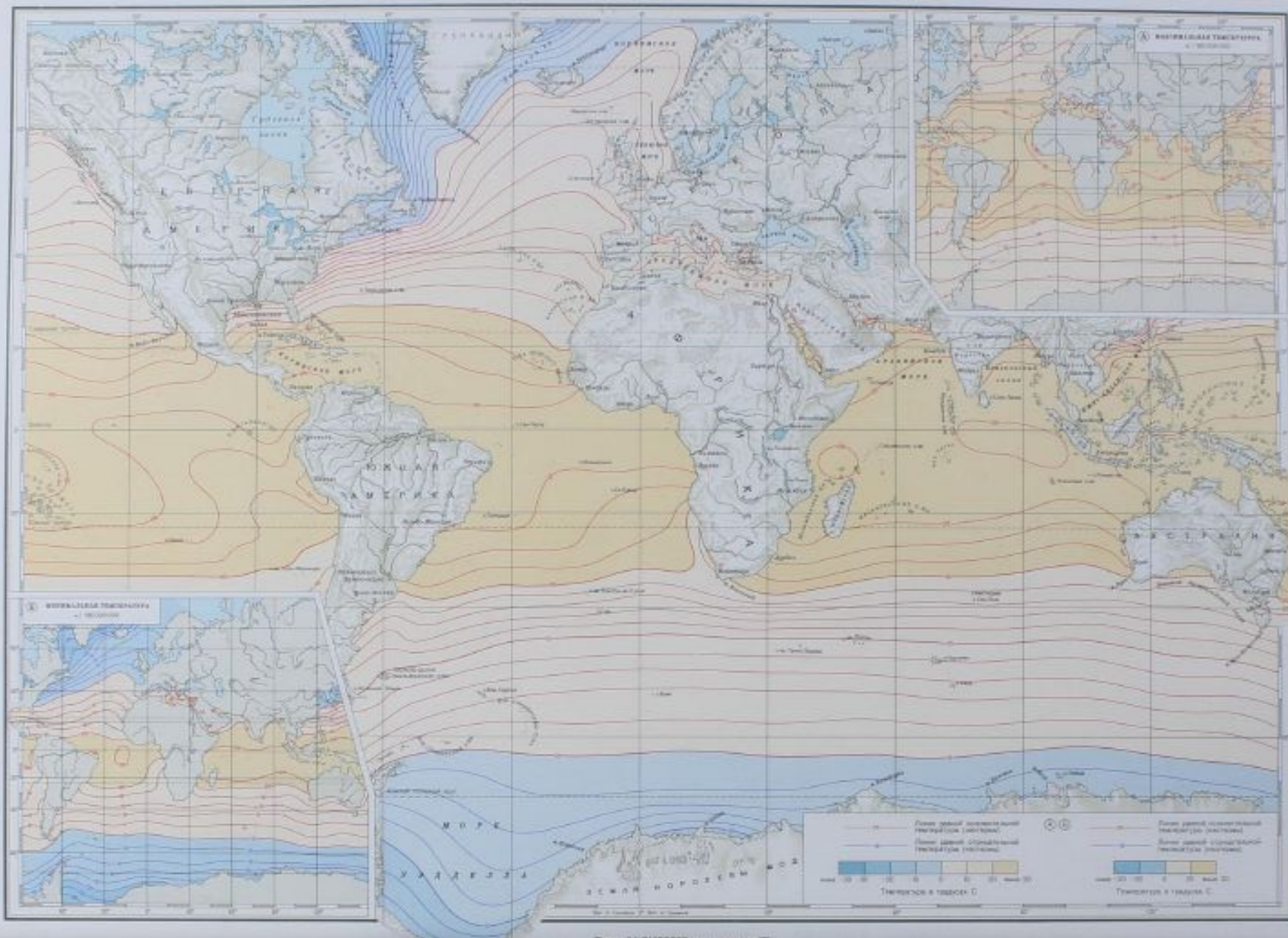


Рис. 9.1. Области развития муссонов (по С. П. Хромову, ГМО, ИО. — С. 42): сплошные стрелки — воздушный перенос зимой Северного полушария, пунктирные — летом



# ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА У ПОВЕРХНОСТИ ОКЕАНА. Февраль



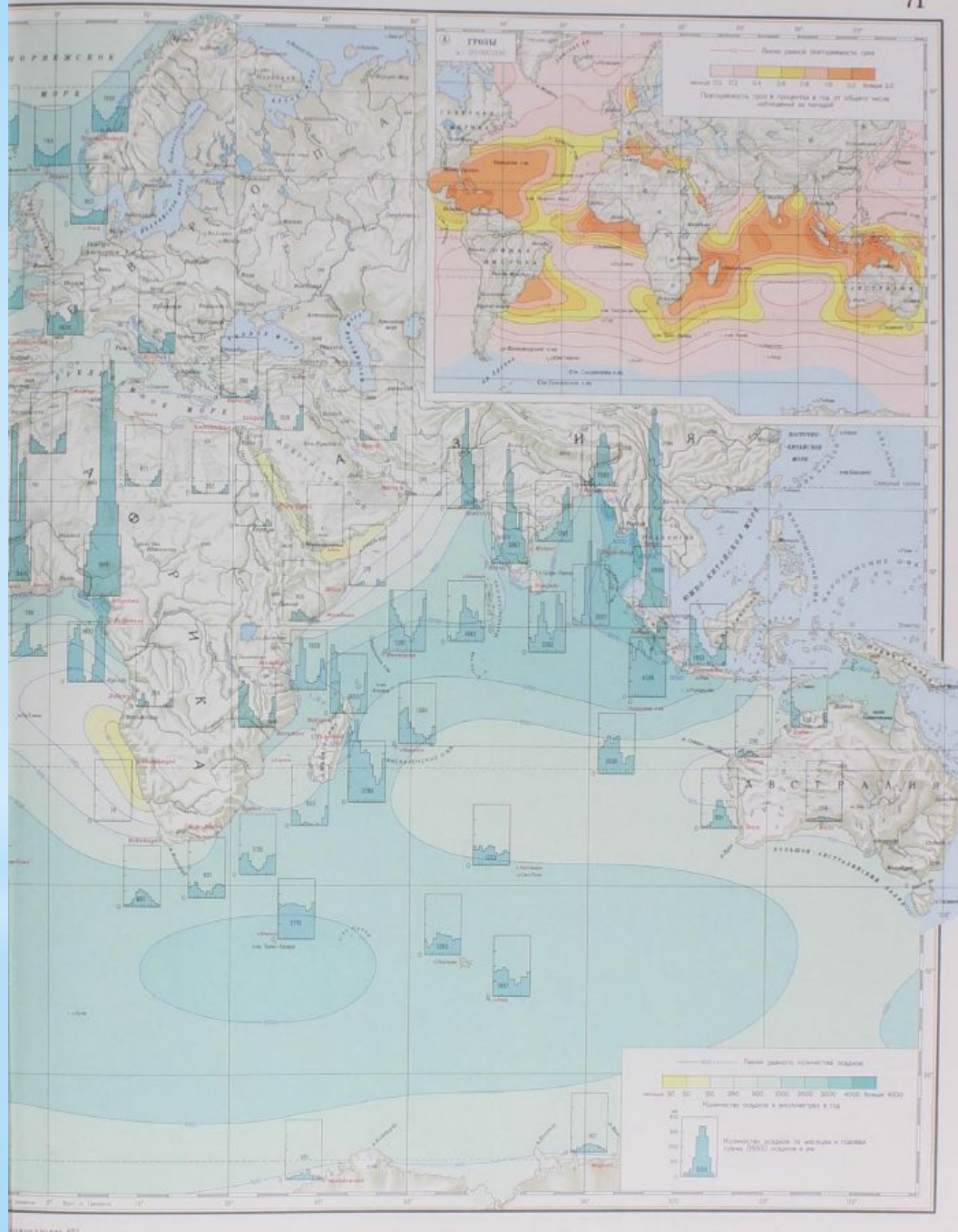


# ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА У ПОВЕРХНОСТИ ОКЕАНА. Август



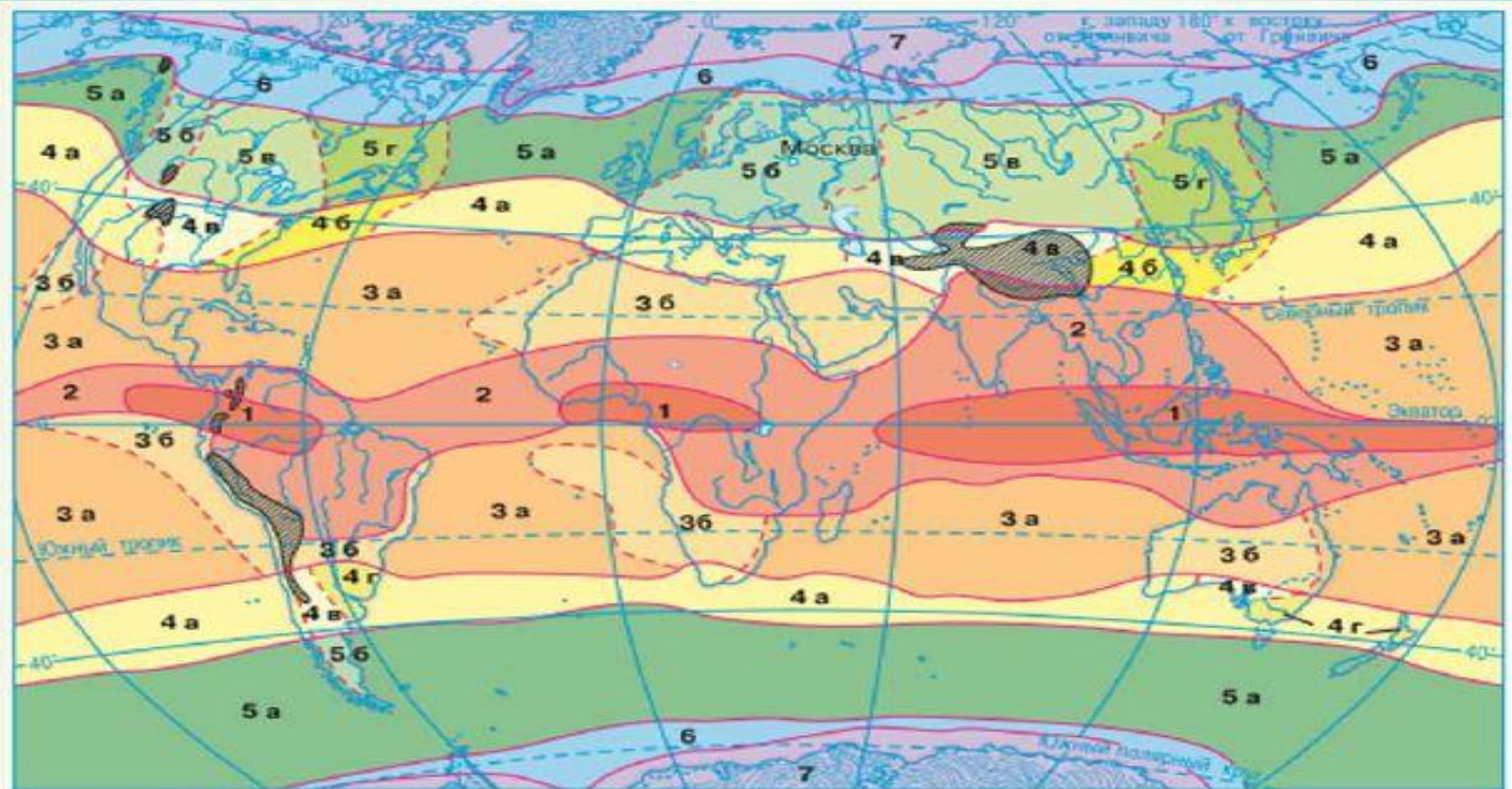


Температура воздуха летом - +34 °С ( Персидский залив).  
Северная часть +29 ° С. Экваториальная область +28 ° С.  
Макс осадков – более 2500 мм в восточной области  
экваториальной зоны. Здесь же и повышенная облачность (6-7  
баллов). Бенгальский залив –до 5500 мм в год.  
Мин количество осадков – у берегов Аравийского полуострова  
(100 мм). Южная часть океана – осадков около 1000 мм.  
Туманы - в западной части океана; между 40 и 50° ю. ш.  
Ураганы – в западной части океана ( в районе Мадагаскара,  
Маскаренских островов ( до 8 раз в год).  
Климатические пояса: экваториальный, субэкваториальный,  
тропический , субтропический, умеренный( южное полушарие).



Количество осадков





### КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА

- 1** ЭКВАТОРИАЛЬНЫЙ
- 2** СУБЭКВАТОРИАЛЬНЫЙ
- ТРОПИЧЕСКИЙ**  
Области тропического климата
- 3 а** влажного      **3 б** засушливого
- СУБТРОПИЧЕСКИЙ**  
Области субтропического климата
- 4 а** западных побережий (средиземноморского)      **4 в** засушливого
- 4 б** муссонного      **4 г** с равномерным увлажнением

### УМЕРЕННЫЙ

- Области умеренного климата
- 5 а** влажного морского      **5 в** континентального
- 5 б** умеренно континентального      **5 г** муссонного
- 6** СУБАРКТИЧЕСКИЙ И СУБАНТАРКТИЧЕСКИЙ
- 7** АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ
- Области высотной поясности
- Границы климатических поясов
- - - Границы климатических областей

Климатические пояса и области

## 4 Особенности гидрологического режима

**Средняя температура** поверхностных вод =  $+17,8^{\circ}\text{C}$ .

Макс температура -  $+35,6^{\circ}\text{C}$  в Персидском заливе ,  $+32^{\circ}\text{C}$  в Красном море ( август). Бенгальский залив, у берегов Суматры  $+29-30^{\circ}\text{C}$  .

В северной части не опускается ниже  $+25^{\circ}\text{C}$ .

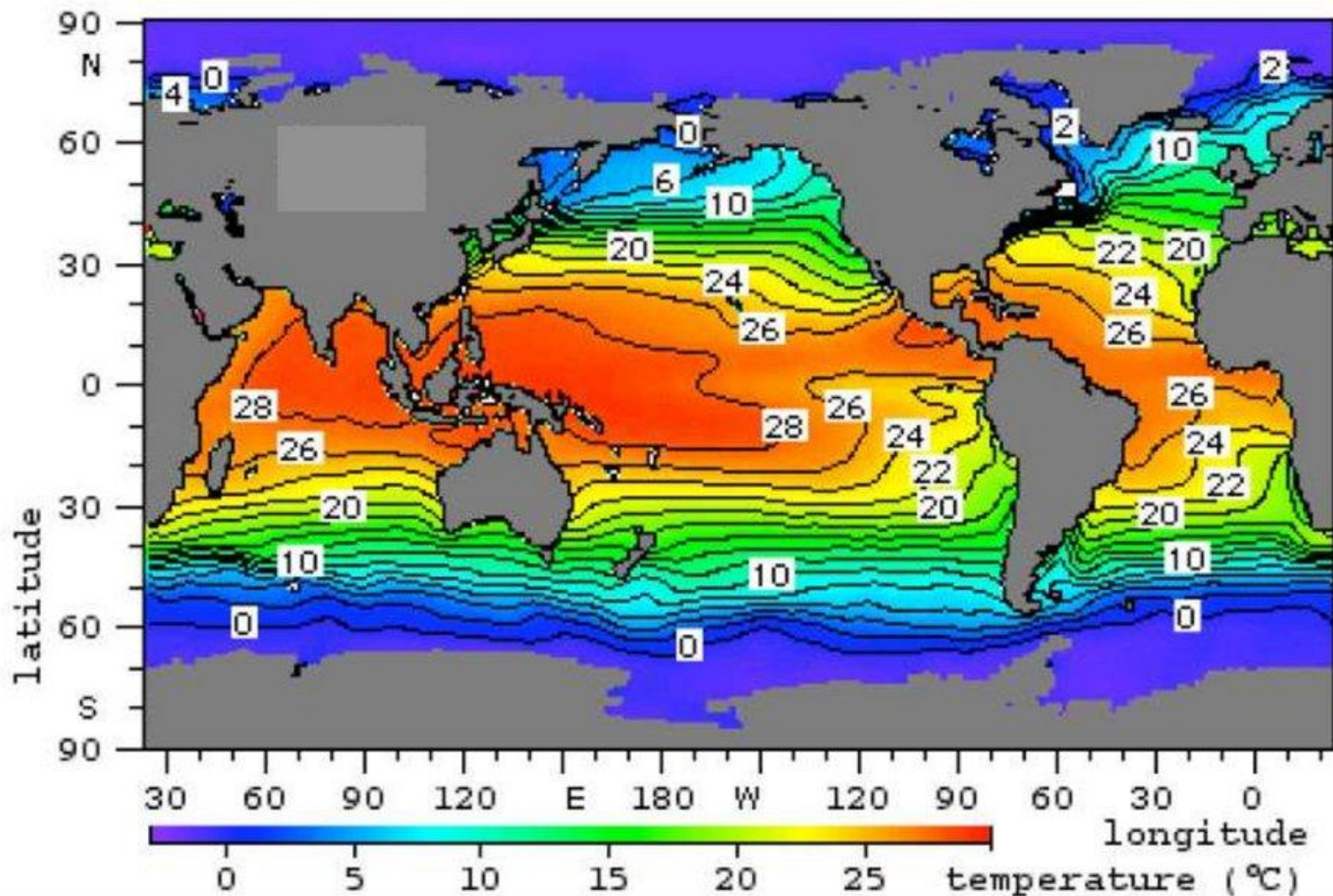
В южном полушарии – зонально снижается от  $29^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$  на границе с Южным океаном.

К северу от  $30^{\circ}$  ю.ш. температура с глубиной понижается, на 800м –  $12^{\circ}\text{C}$ , на 1000-1500 м –  $6-8^{\circ}\text{C}$  .

Южнее  $30^{\circ}$  ю.ш на глубине 800 м – температура понижается от  $5^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$  ( экваториально-тропический тип).



# Распределение поверхностной температуры Мирового океана



**Соленость** - изменения почти зонально.

Среднее значение – 34,6 ‰.

Макс – Красное море - более 40 ‰, Персидский залив – 37-39 ‰.

Мин – северная часть Бенгальского залива, Андаманское море – менее 32‰.

Сезонные изменения солености в верхнем 250 м слое. Хар-ны присредиземноморский, индомалайский, экваториально-тропический типы вертикального распределения солености.

**Прозрачность** – в районе 20 ° -36 ° ю.ш. – высокая, максимум 50 м.

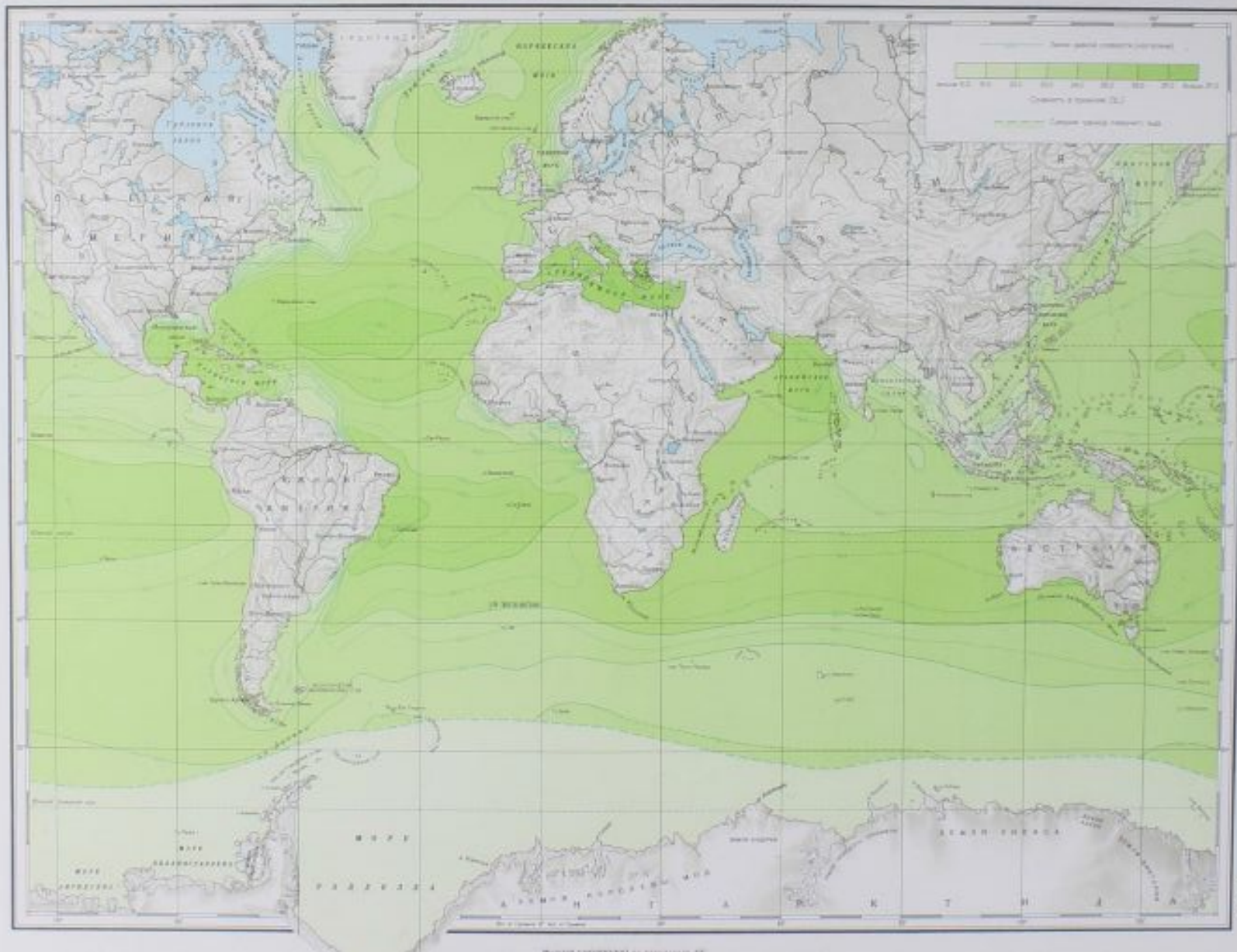
Цвет воды – темно-синий.

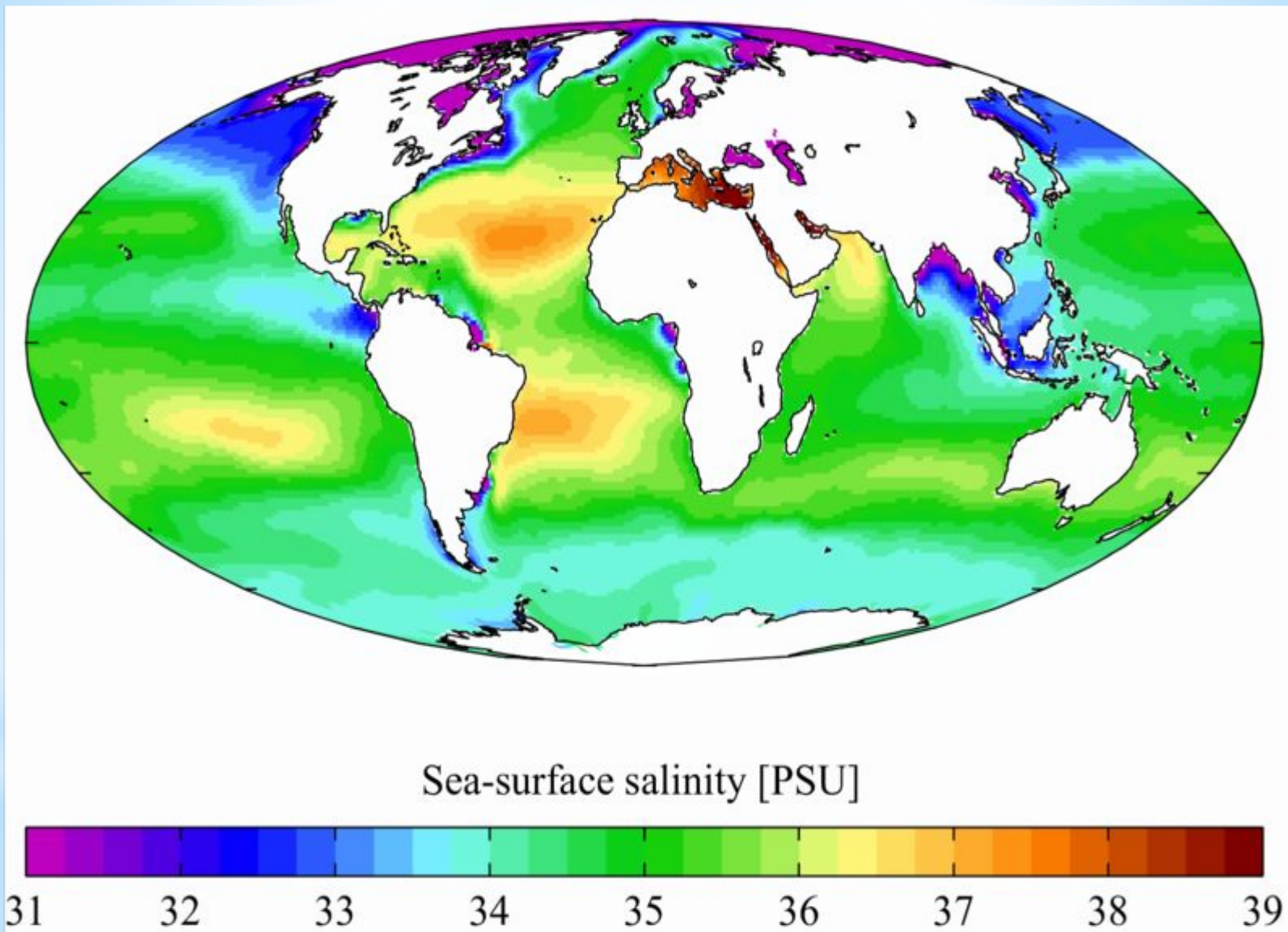
К северу и югу – прозрачность уменьшается, цвет – зеленоватый оттенок.

**Льды.** Не формируются. Только в виде айсбергов из Южного океана – граница распространения до 40 ° ю.ш.



СОЛЕННОСТЬ ВОДЫ НА ПОВЕРХНОСТИ. Август





Среднегодовая соленость воды в поверхностном слое Мирового океана



## Течения Индийского океана

**Особенность:** северной части в связи с муссонной циркуляцией характерна сезонная смена течений.

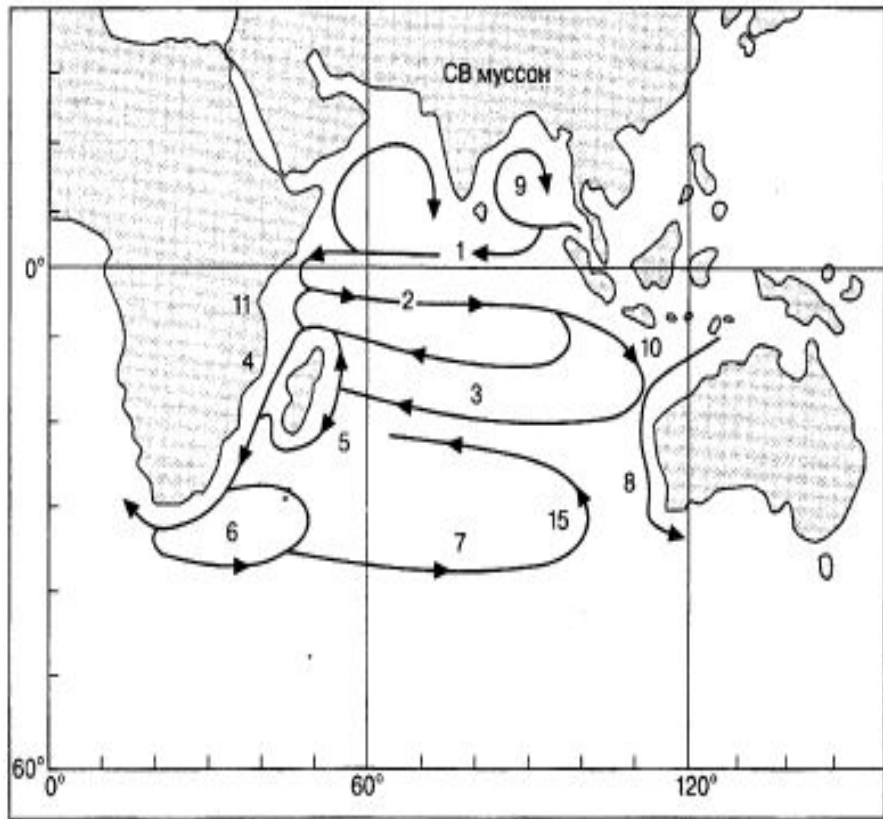
Зима - западное *Муссонное течение* из Бенгальского залива. Развивается Экваториальное противотечение, направленное с запада на восток.

Летом западное *Муссонное течение* сменяется восточным, а *Экваториальное противотечение* исчезает. Вдоль побережья Африки - Сомалийское течение, идущее на север.

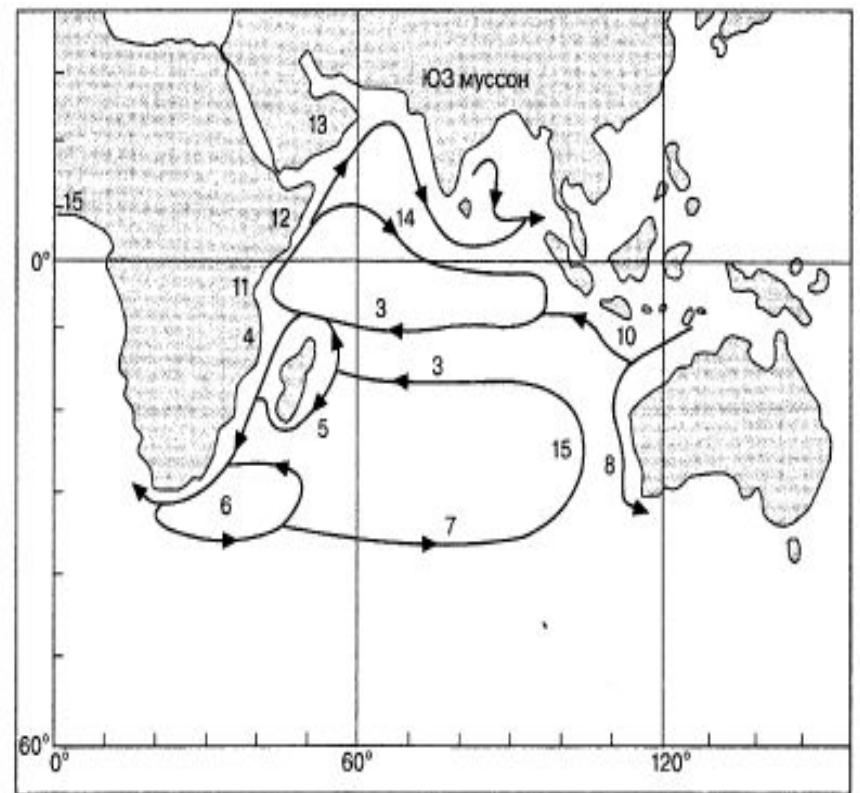
**Волновой режим** – существенно отличается от Тихого и Атлантического океанов. Наиболее сильно волнение – летом в рез-те ю-з муссона. Волны 8-10 м в Аравийском море. Зимой – волнение уменьшается. Южнее 30° ю. ш. - высоты волн 10-15 м.

***Характерны цунами*** в Аравийском море, Бенгальском заливе и особенно у Зондских островов. В Зондском проливе 27 августа 1883 года в результате взрыва вулкана Кракатау возникли цунами высотой более 30 м.

**Приливы** – Камбейский залив до 12 м ( макс), Мозамбикский пролив – 6 м, остальные районы – 1-2 м.



Течения Индийского океана зимой



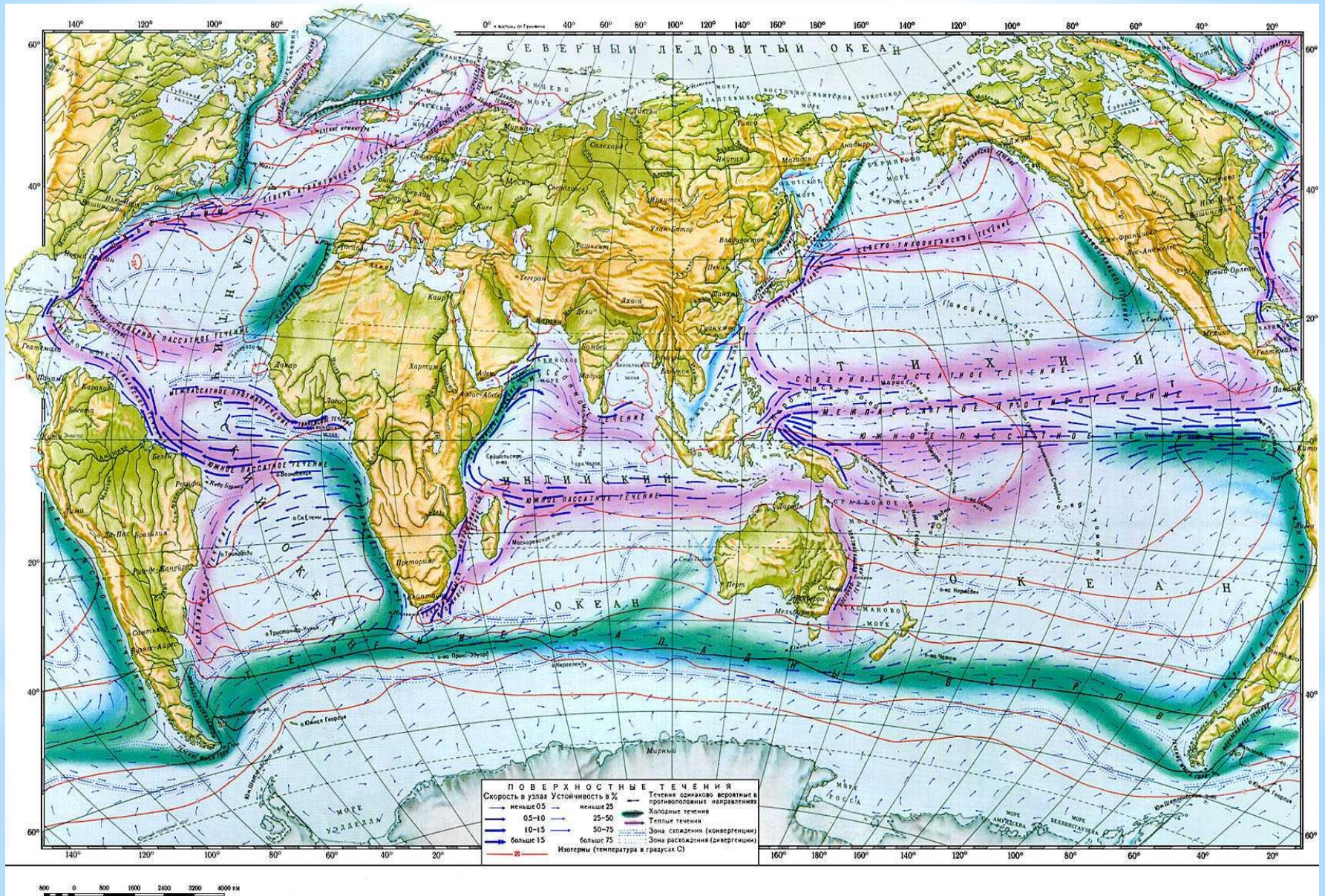
Течения Индийского океана летом



Таблица 9.1. Течения Индийского океана

Название	Номер на карте	Расход, млн $\text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$ (Св)
Зимнее Муссонное	1	
Поверхностное экваториальное противотечение	2	
Южное пассатное	3	80
Мозамбикское	4	60
Восточно-Мадагаскарское	5	
Течение мыса Игольного	6	70—135
Южно-Индийское	7	60
Лиуинское	8	5
Восточно-Индостанское	9	
Южно-Яванское	10	
Занзибарское	11	
Сомалийское	12	30—65
Восточно-Аравийское	13	
Летнее Муссонное	14	
Западно-Австралийское	15	10





# Поверхностные течения



## ***Структура водных масс:***

- ***Поверхностные водные массы.*** Верхний однородный слой – 50-100 м. Характерен контраст  $T^{\circ}C$  между восточными и центральными частями и областью Сомалийского течения, а также  $S\%$  между Аравийским морем и Бенгальским заливом.
- ***Подповерхностные*** - по характеристикам просматриваются на глубинах 200-600 м. Несколько источников формирования: поступление из Красного , Аравийского морей, Персидского залива; за пределами океана – из Индонезийских морей, на границе с Южным океаном.
- ***Промежуточные*** - на 600 -1500 м. (*Антарктическая промежуточная, Красноморская промежуточная*)
- ***Глубинные*** - 1500 -4000 м. ( *Индоокеанская глубинная, Циркумполярная глубинная*).
- ***Придонные*** – на глубинах более -3000 -4000 м до дна, температура ниже  $0,3^{\circ}C$ , соленость 34,7 % (*Антарктическая придонная*).

## **Апвеллинги Индийского океана**

**Прибрежные апвеллинги носят сезонный характер. *Ярко выражены у западных берегов океана в муссонной зоне и мало распространены у восточных.***

Наиболее значителен апвеллинг в сезонном Сомалийском течении. У берегов п-ова Сомали на  $9^{\circ}$  с. ш. температура воды при летнем муссоне может принимать значения  $13 — 14^{\circ}$  С. Подъем глубинных вод к поверхности достигает скорости 8 м в сутки. Скорость максимальна над краем шельфа и в верхней части материкового склона.

***Сомалийское течение - единственное в Мировом океане, несущее холодную воду от экватора.***

В продолжении Сомалийского течения — *Восточно-Аравийском течении* — у берега Аравийского п-ова температура в летние месяцы (с мая по сентябрь) падает на  $5^{\circ}$  С и более.

При зимнем муссоне апвеллинг в Аравийском море возникает у противоположного, Индийского, берега. Он также развивается у южного берега Явы.



## *5. Животный и растительный мир*

Контрасты в распределении организмов между прибрежными частями и открытыми водами. «Голубые пустыни» - субтропические круговороты. Наиболее продуктивные районы океана составляют северный тропический промысловый комплекс, в который входит Аравийское море, Аденский залив, побережье Сомали и менее плодородные воды Бенгальского залива и Андаманского моря на востоке. Основные объекты промысла — сардинелла, скумбрия, сельдевые и анчоусовые рыбы, а также креветки и лангусты. Кроме северного тропического комплекса выделяются два прибрежных субтропических — Южно-Африканский и Южно-Австралийский. Первый отличается интенсивным промыслом лангустов, второй — австралийского лосося. В открытых водах океана ведется промысел тунцов и марлины.