

Рельеф дна Мирового океана

1. Изучение рельефа дна Мирового океана

Еще в 19 веке люди очень мало знали о рельефе дна Мирового океана.

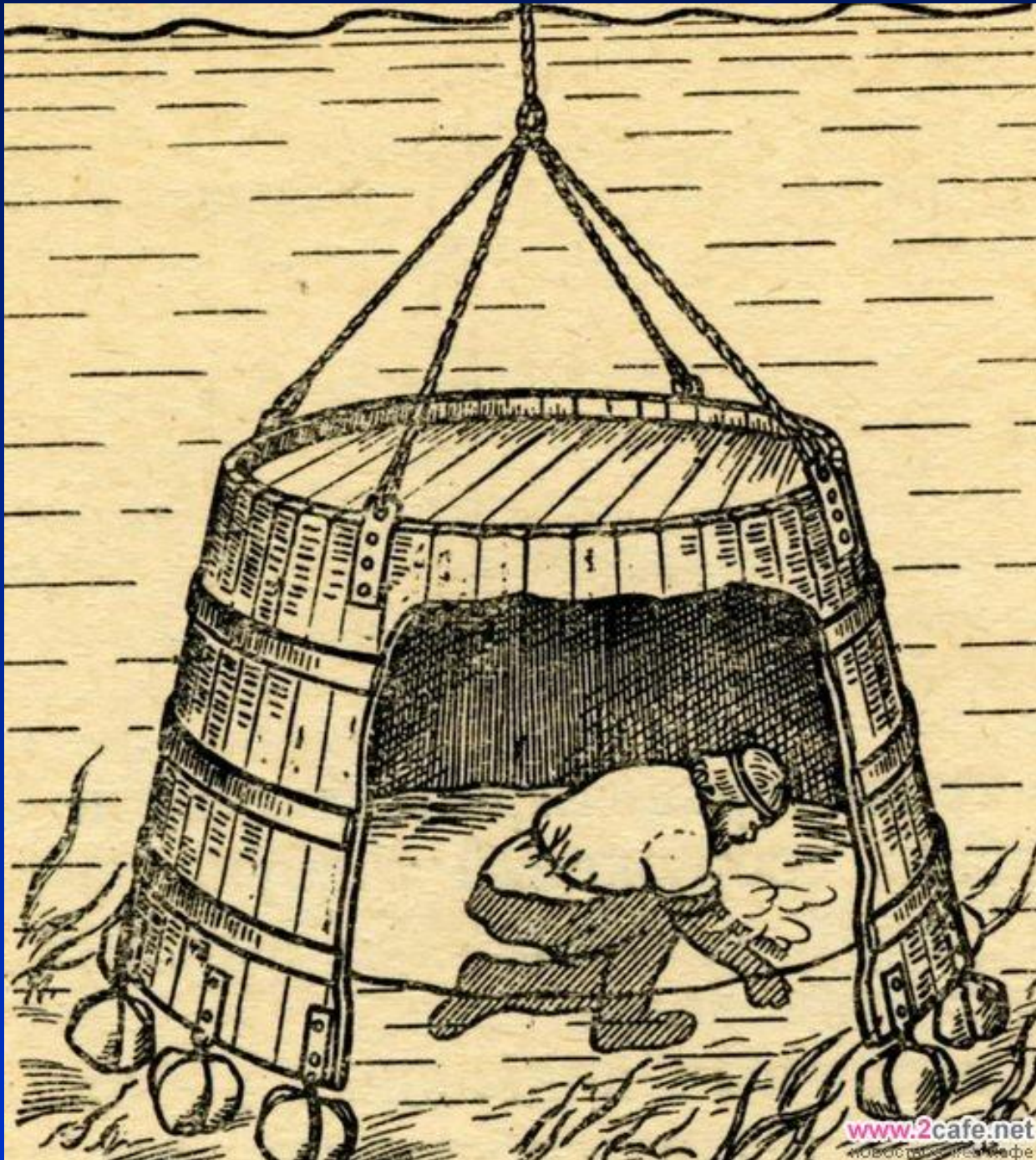
Вблизи берегов мореплаватели издавна измеряли глубины с помощью лота - троса с прикрепленным к нему свинцовым грузом. Но все-таки стремление узнать, что скрывает морская пучина, не оставляло ученых. Впервые данные о глубинах и характере дна океанов были получены в 1876 г. океанографической экспедицией, обошедшей вокруг света на парусном корабле "Челленджер". Длина лота на этом судне составляла 7 км., и, несмотря на то что он был оснащен паровой лебедкой, на каждое измерение уходило 10-12 часов тяжелого труда. Зато удалось доказать, что на дне океанов есть и равнины, и горы, и глубочайшие желоба.

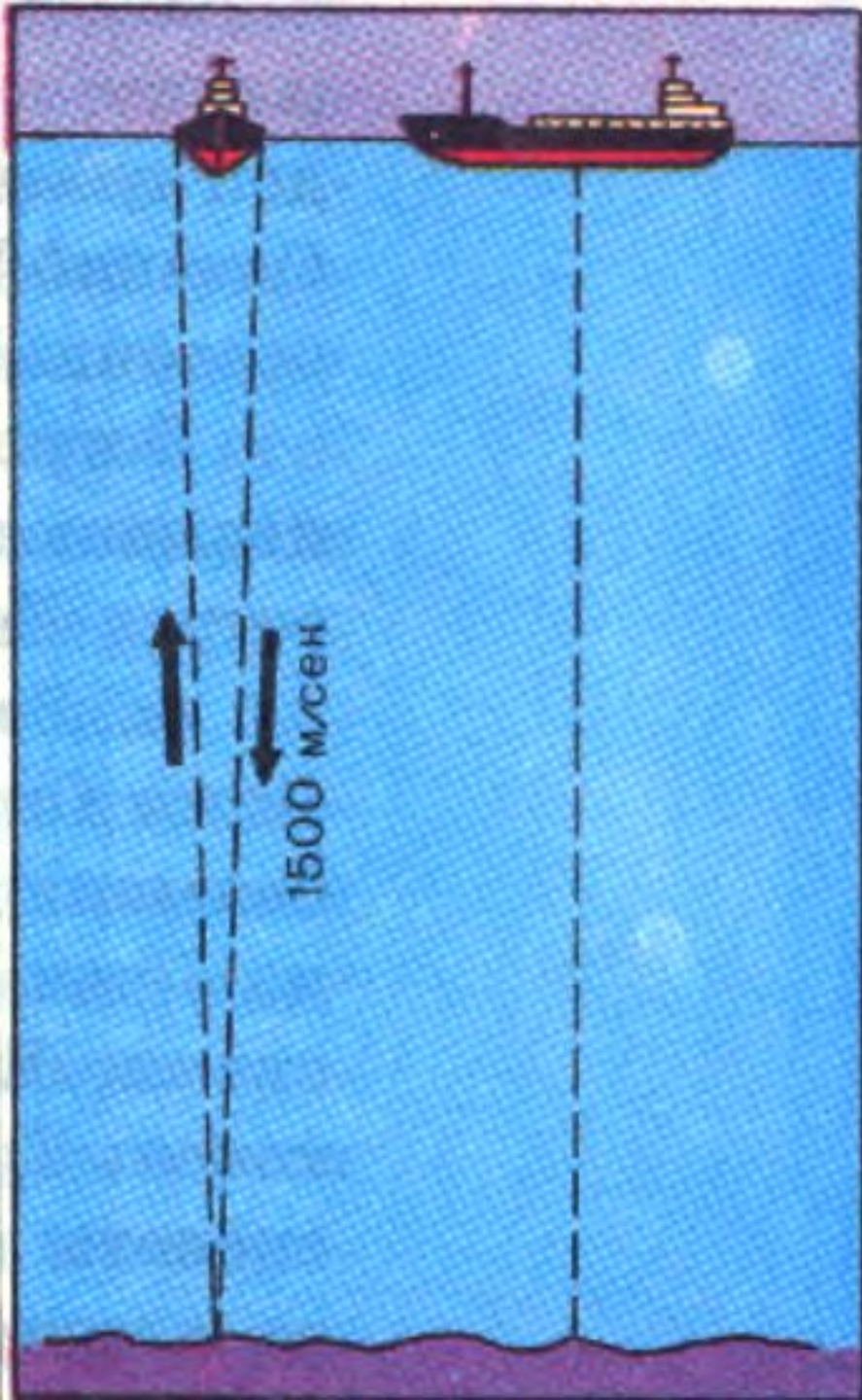
лот [гол. lood] - мор. прибор для определения глубины моря; лоты бывают простые (гиря с веревкой - лотлинь и др.), механические (гидростатические) и акустические (см. вхолот).



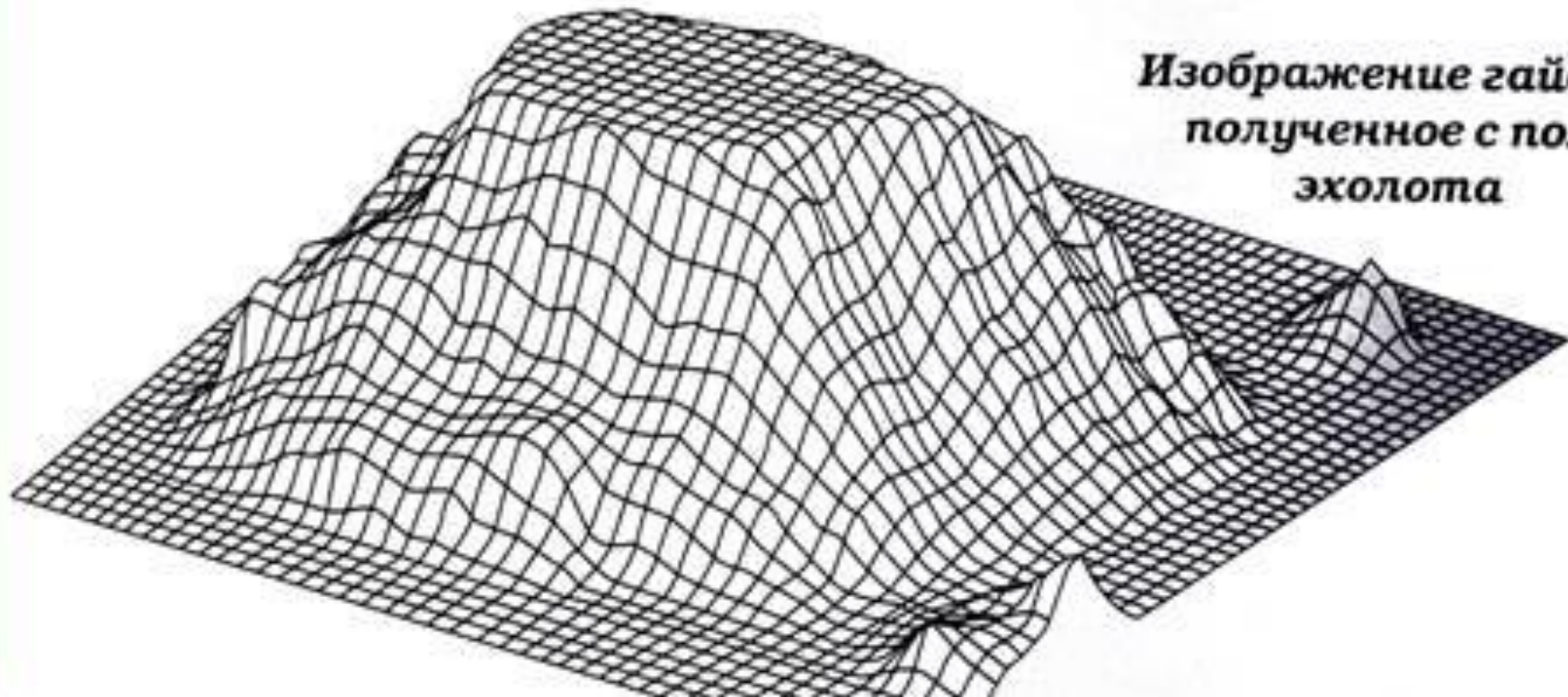
Лот — это гидрографический и навигационный прибор для измерения глубины. Первоначально (во времена парусного флота) в качестве лота использовалась гирия, обычно свинцовая, с тонкой веревкой или тросом (лотлинем) для измерения глубины. Лот опускался с носовых русленей судна. Иногда на нижней части гири формировалось углубление, которое смазывали салом, чтобы к нему прилипали частицы грунта для определения характера дна.

Для увеличения времени пребывания под водой люди вначале использовали дыхательные трубки из тростника, кожаные мешки с запасом воздуха, а также «водолазный колокол» (в верхней части которого при погружении в воду образовывалась «воздушная подушка», из которой человек получал воздух.





В XX в. немецкий инженер А. Бам изобрел эхолот — прибор, измеряющий глубину по времени прохождения звуковых волн от корабля до дна и обратно. Но до того как эхолот изобрел человек, он уже существовал в природе. Например, многие морские обитатели определяют расстояние до предметов, посылая сигналы и улавливая их отражение. В современных эхолотах используют ультразвук, распространяющийся в воде со скоростью 1500 м/с. Специальные приборы автоматически рисуют картину морского дна по ходу движения судна, а компьютерные программы создают объемное изображение рельефа. Эхолот позволил составить точные карты океанских глубин и представить, как выглядят подводные пейзажи.



**Изображение гайота,
полученное с помощью
эхолота**

В 1943 г французами Ж. Кусто и Э. Ганьяном был изобретен *акваланг*- специальный аппарат со сжатым воздухом, предназначенный для дыхания человека под водой. Благодаря этому изобретению плавание под водой стало увлекательным и распространенным видом спорта.



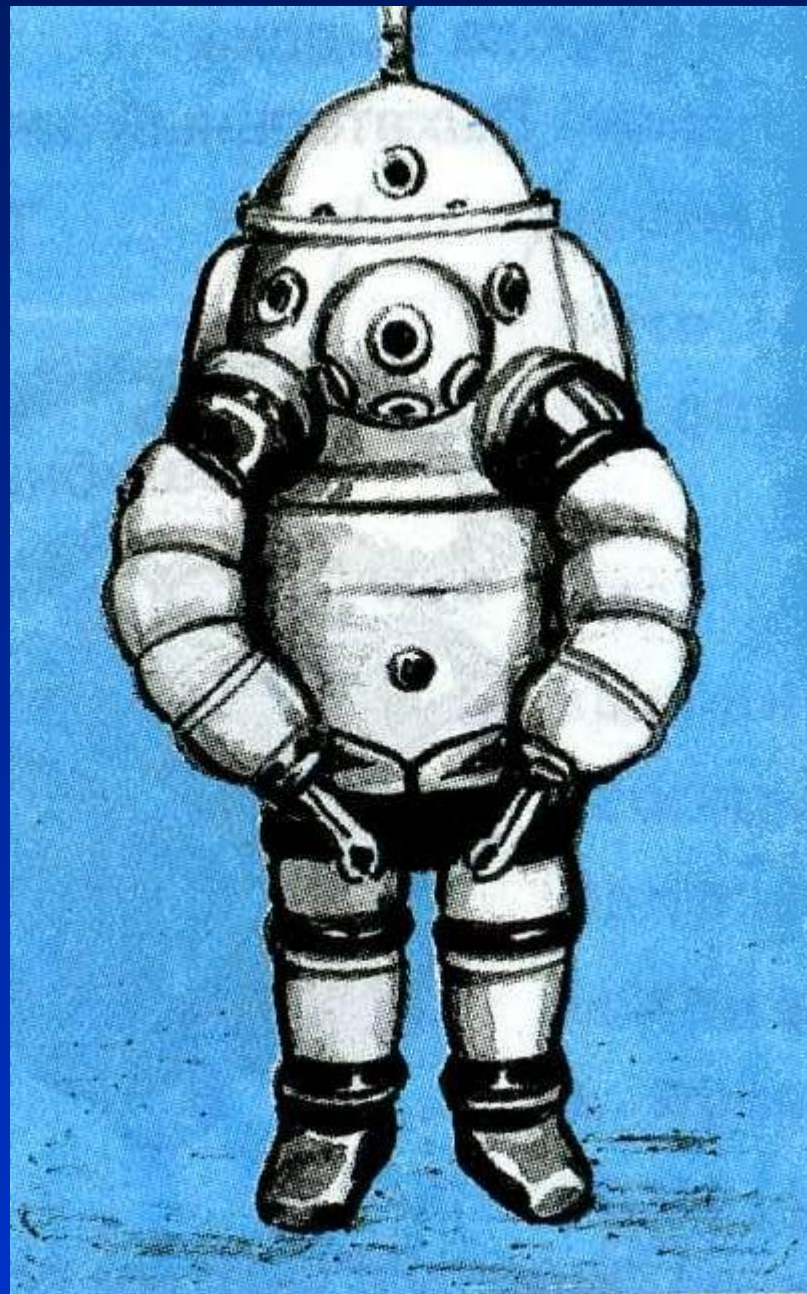
Акваланг позволяет находиться под водой от нескольких минут (на глубине около 40 м) до часа и более (на небольших глубинах). Спуски с аквалангом на глубины более 40 м не рекомендуются, так как вдыхание воздуха, сжатого до большого давления, может привести к азотному наркозу.



При подводных работах на разных глубинах используют специальные *водолазные скафандры*. Если скафандр мягкий (резиновый), то глубина погружения обычно не превосходит нескольких десятков метров.



На больших глубинах человек может работать только в жестком («панцирном») скафандре. В этом случае глубина погружения может достигать до 300 м.



Для исследования морей и океанов на больших глубинах используют батисферы и батискафы.

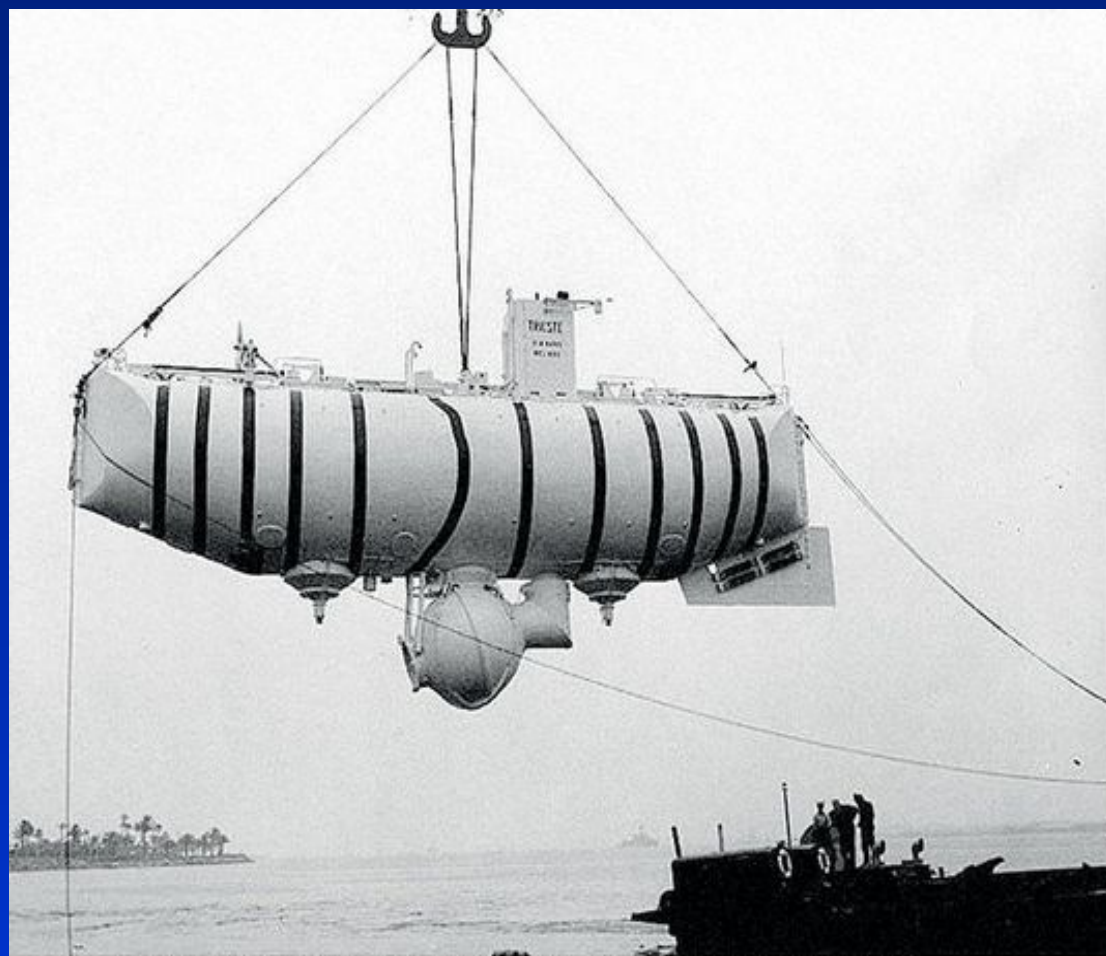
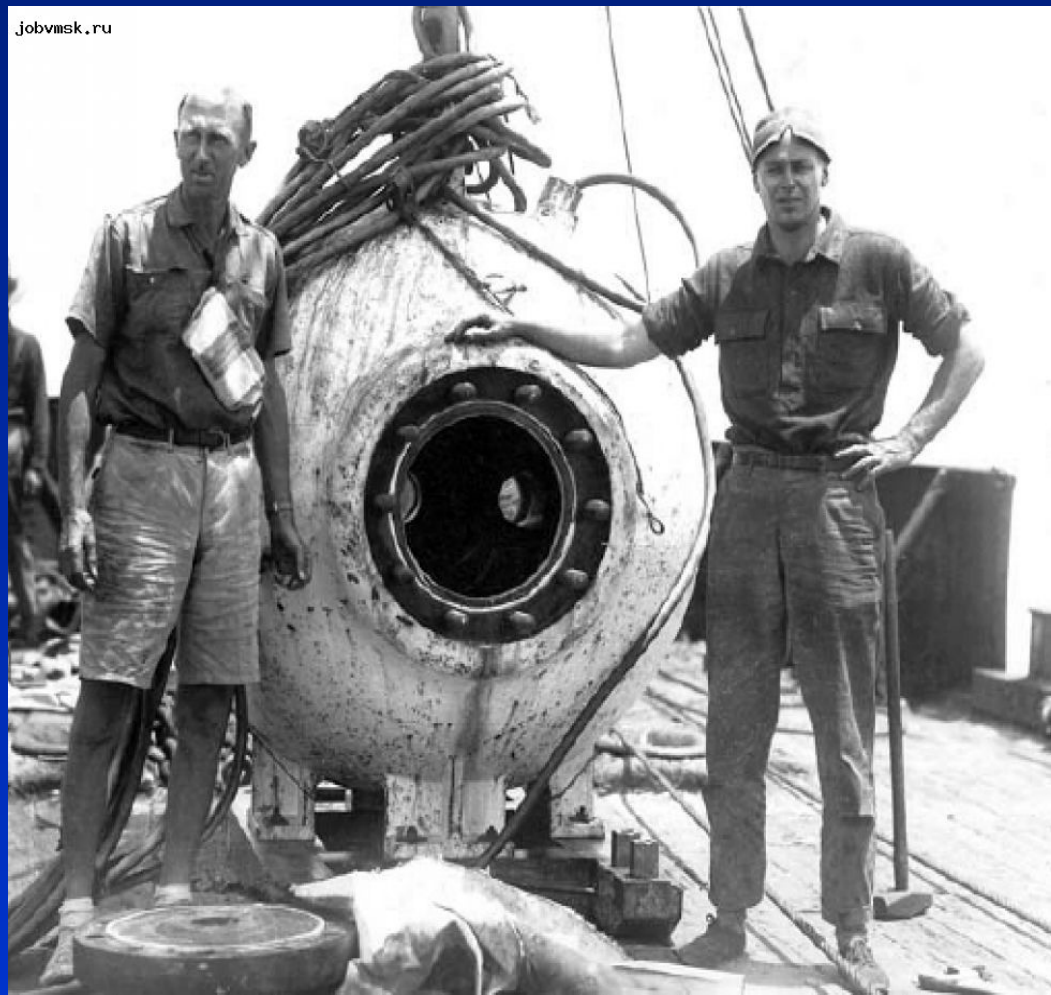


Photo # NH 96801 Trieste hoisted out of water, circa 1958-59

Батисферой называется глубоководный аппарат в форме шара (из стали или титанового сплава). Под воду он опускается с судна на тросе. Внутри шара помещаются 1—2 человека, запасы воздуха, научная аппаратура и телефон для связи с поверхностью. Максимальная глубина погружения, достигнутая с помощью батисферы в 1948 г., составляет 1360 м.



Батискаф состоит из стального шара-гондолы, в котором размещается экипаж 2—3 человека, аппаратура, средства связи и жизнеобеспечения и поплавок-корпуса, заполненного более легкой, чем вода жидкостью (обычно бензином). Глубина погружения, регулируется сбросом балласта или выпуском части бензина. Перемещается батискаф с помощью гребных винтов.

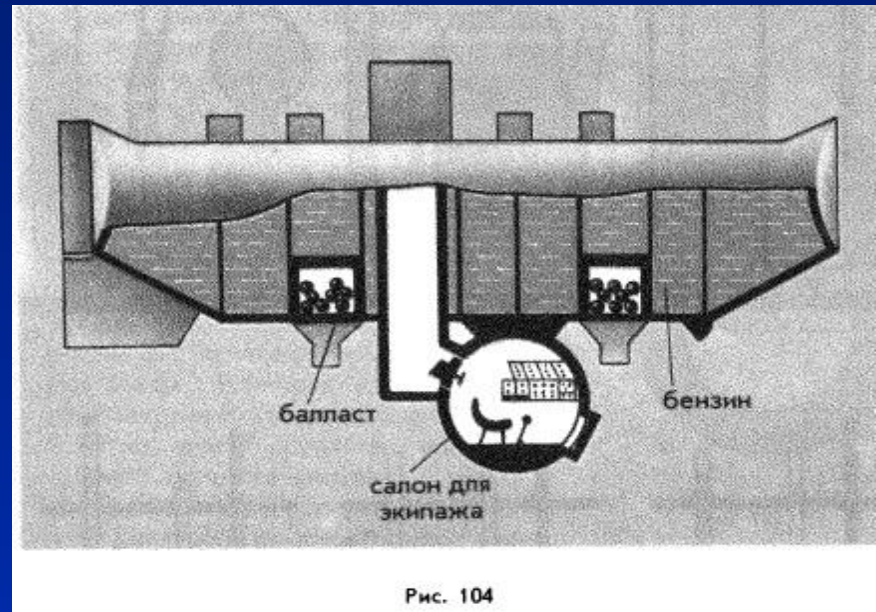


Рис. 104

Первый батискаф был построен и испытан швейцарским ученым О. Пиккар в 1948 г. В январе 1960 г. сын ученого Ж. Пиккар вместе с Д. Уолшем достигли на батискафе дна Марианского желоба в Тихом океане. Его максимальная глубина (измеренная в 1957 г. советским исследовательским судном «Витязь») составляет 11 022 м.



2. Какие процессы формируют рельеф дна Океана?

```
graph TD; A[2. Какие процессы формируют рельеф дна Океана?] --> B[Внутренние процессы]; A --> C[Внешние процессы]; B --> D[Вызывают вертикальные и горизонтальные перемещения участков земной коры, землетрясения и извержения вулканов. Они создают крупные формы рельефа.]; C --> E[Осадкообразование, т.е. оседание и накопление обломочных пород, приносимых с суши, а также вулканической пыли и пепла, остатков скелетов и раковин умерших животных.];
```

Внутренние процессы

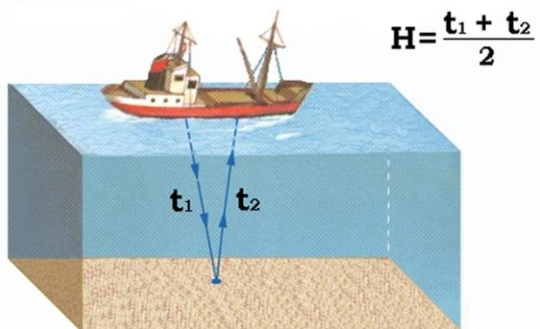
Вызывают вертикальные и горизонтальные перемещения участков земной коры, землетрясения и извержения вулканов. Они создают крупные формы рельефа.

Внешние процессы

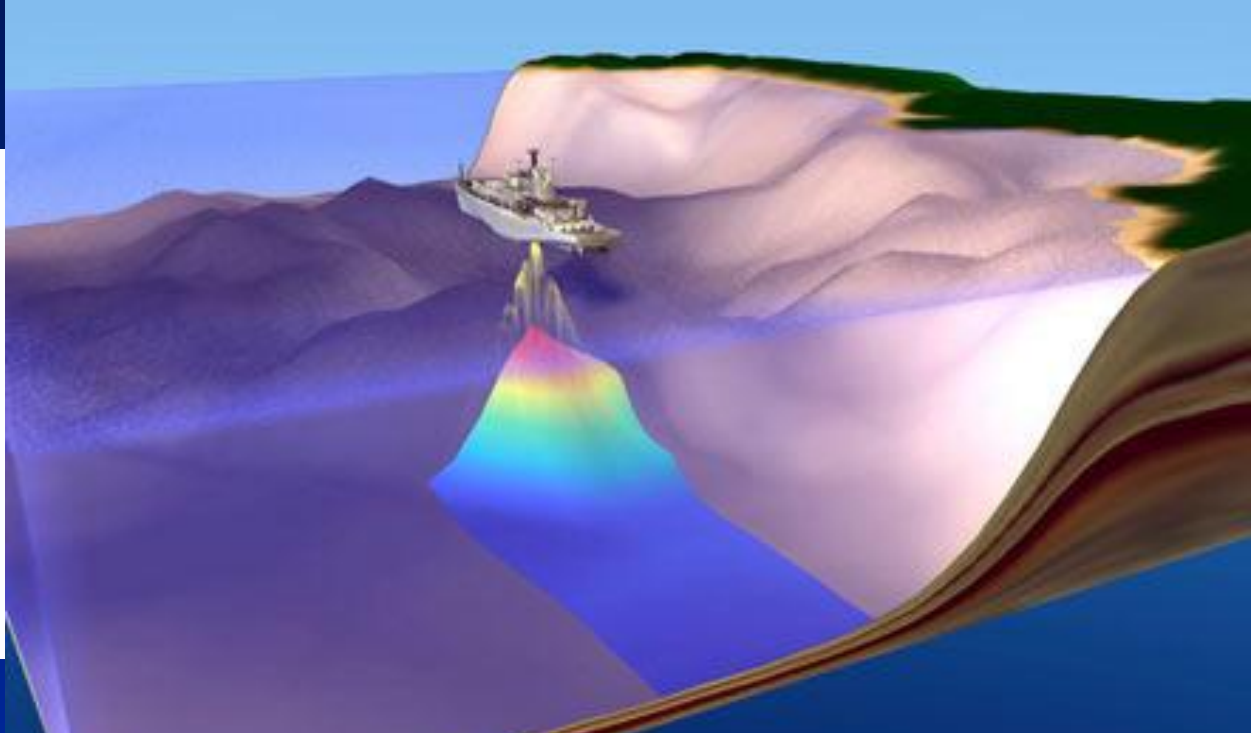
Осадкообразование, т.е. оседание и накопление обломочных пород, приносимых с суши, а также вулканической пыли и пепла, остатков скелетов и раковин умерших животных.

Рельеф ложа Океана и срединно-океанических хребтов

- Ложе океана занимает более 70% его дна, оно имеет самые большие равнины – котловины, глубина которых от 4 до 7 тыс. м.
- Срединно-океанические хребты – это крупные формы рельефа Мирового океана, образующие единую систему горных сооружений протяжённостью более 60 тыс. км. Относительная высота их – 3-4 км, ширина – до 2 тыс. км.



Вычислить глубину океана (H) легко, если знать время (t_1 и t_2), за которое звуковые сигналы, подаваемые с корабля, проходят свой путь в воде ко дну и, отражаясь от него, снова принимаются на корабле.



Части дна Мирового океана



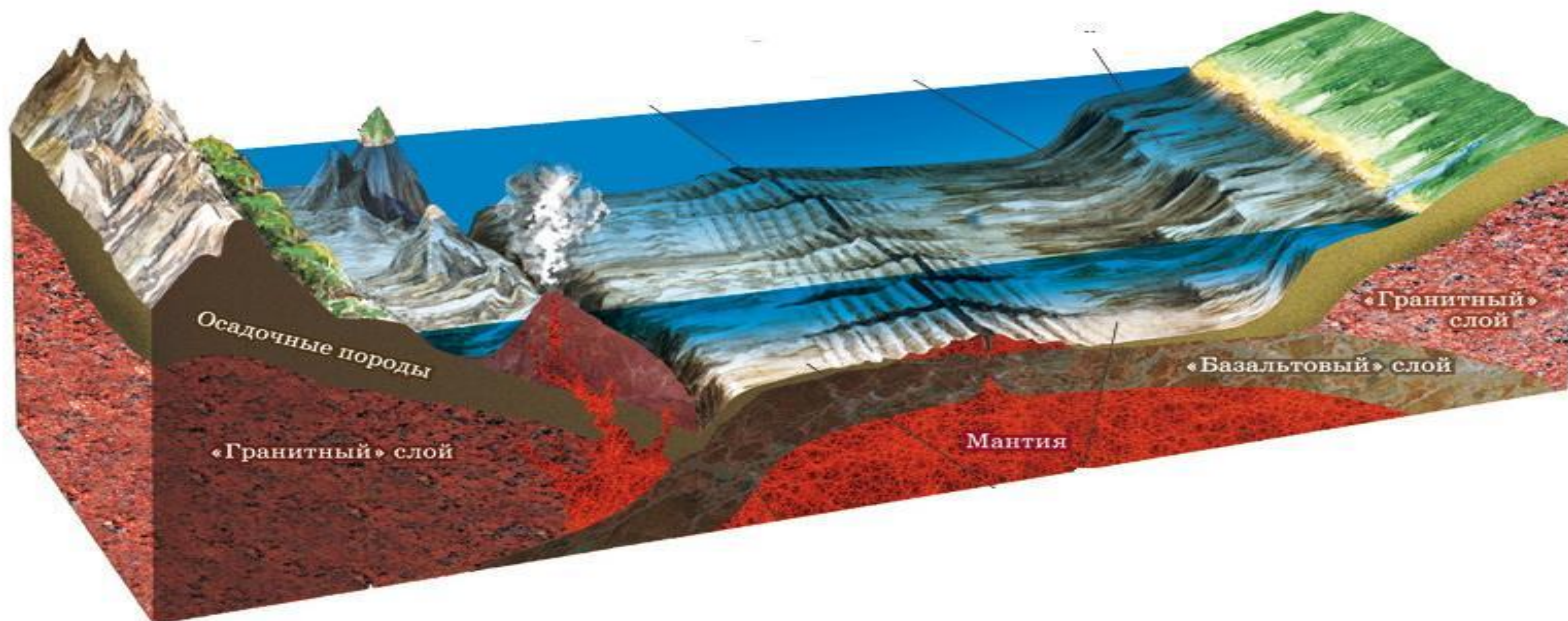
**Подводная
окраина
материков**

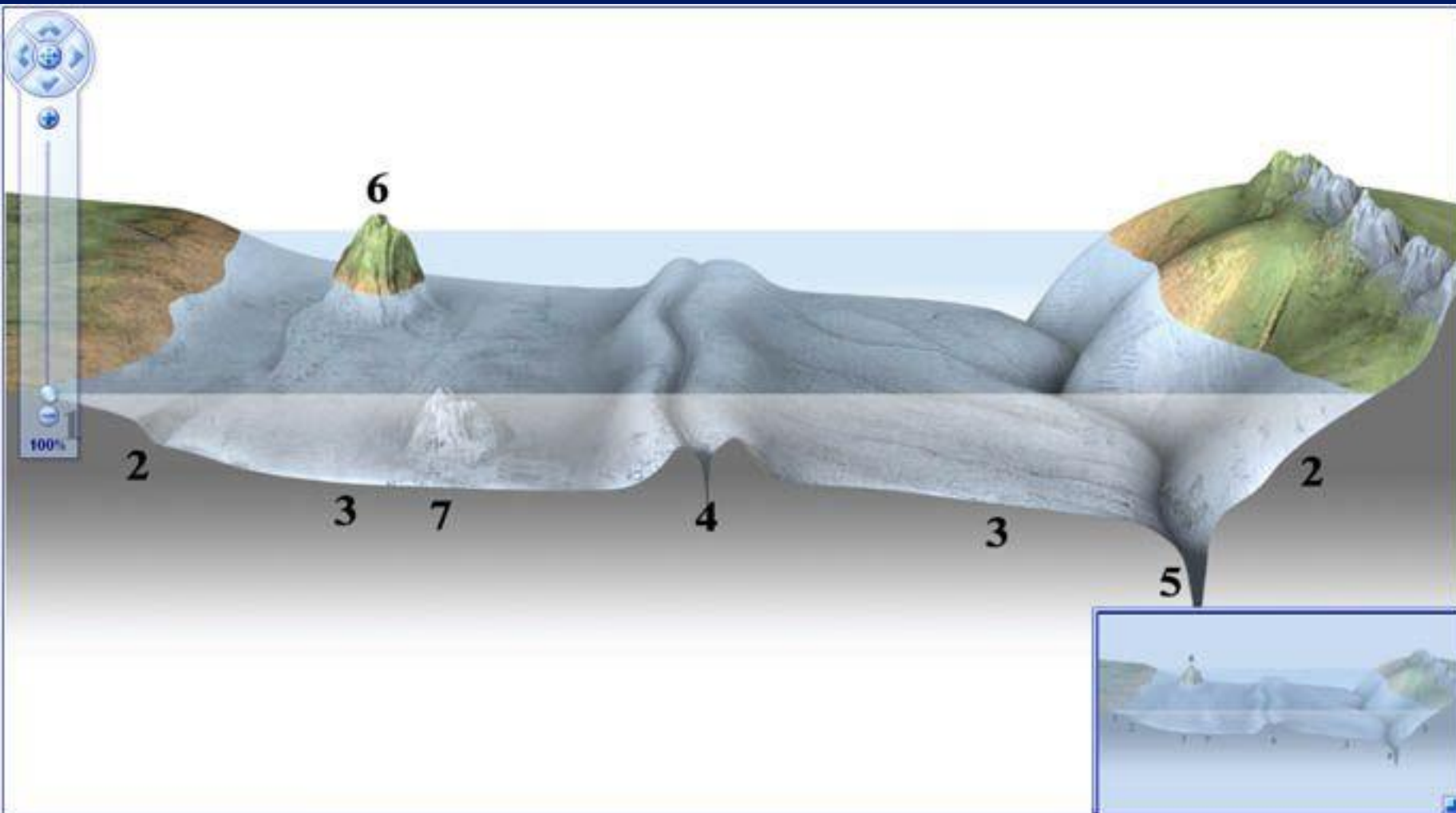


Ложе океана



**Переходная
зона**





1 — шельф

2 — материковый склон

3 — ложе океана

4 — срединно-океанический хребет

5 — глубоководный жёлоб

6 — вулканический остров

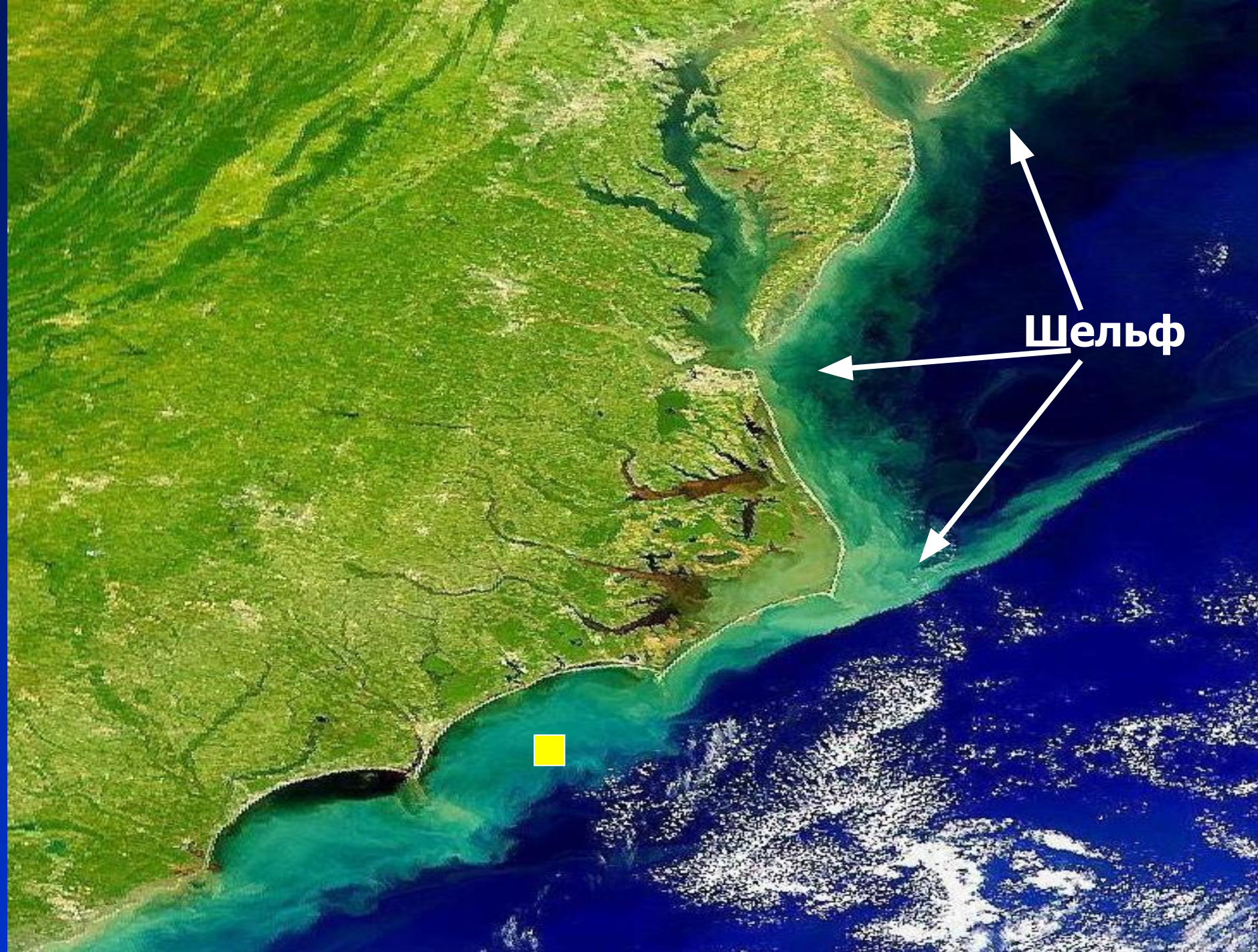
7 — подводный вулкан

Зона 1: Подводная окраина материков

1. Шельф – часть материковой земной коры, продолжающаяся под океаном.

Глубина – 100-200 м

- Граница проходит по изобате **200 м**, а ширина его колеблется от 1 до 1500 м.
- Например, в Южно-Курильской котловине Охотского моря ширина шельфа – 1500 м.



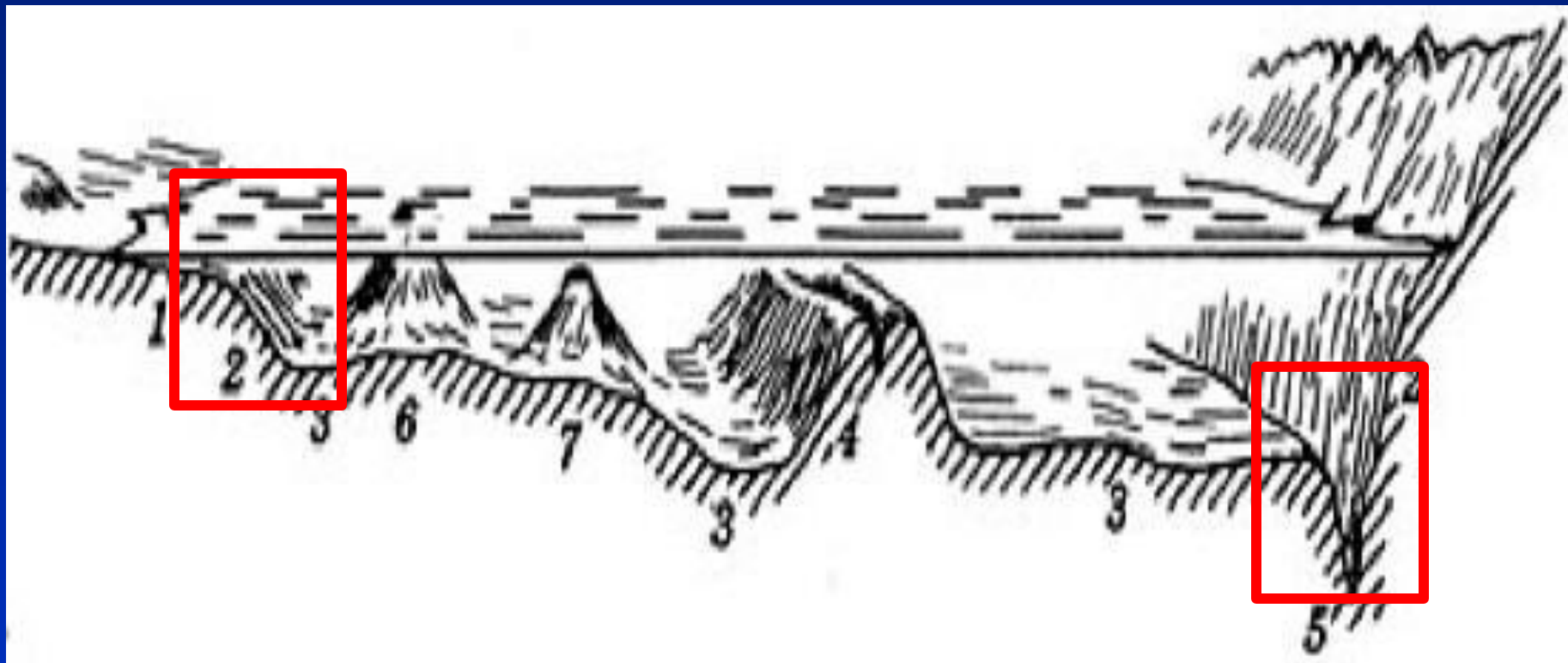
Шельф

Использование шельфа людьми

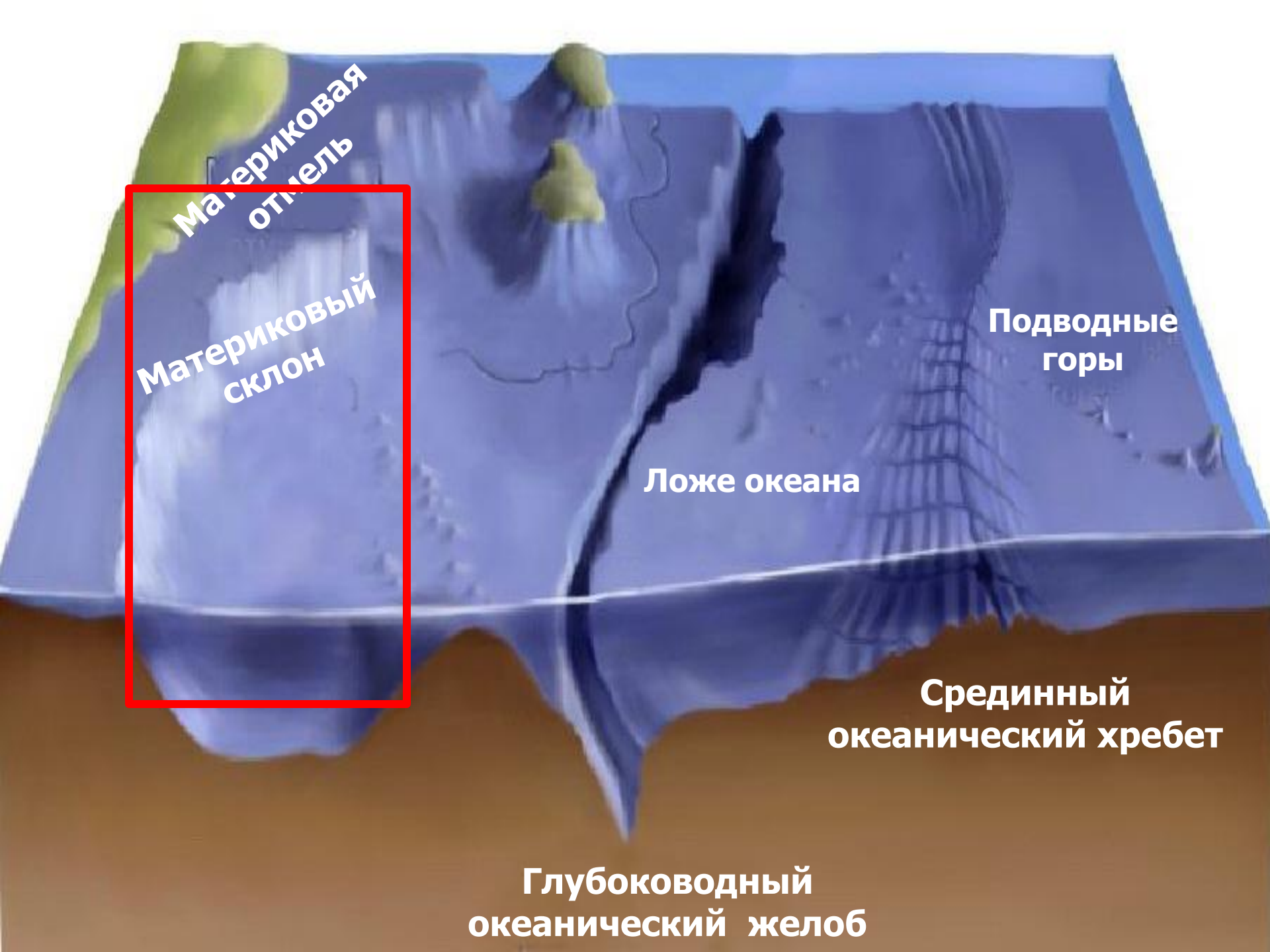
- Добыча полезных ископаемых
- Рыболовство



Переходная зона



- 2. материковый склон- часть подводной окраины материка. Является переходной зоной между мелководным шельфом и самой глубокой частью океана – **ложем**.
- Имеет вид достаточно крутого уступа (крутизна до 40°) шириной 30м. Граница проходит на глубине – 2500-3000 м.
- 3. *Материковые острова - острова, расположенные на подводной окраине материков*



Материковая
отмель

Материковый
склон

Ложе океана

Подводные
горы

Срединный
океанический хребет

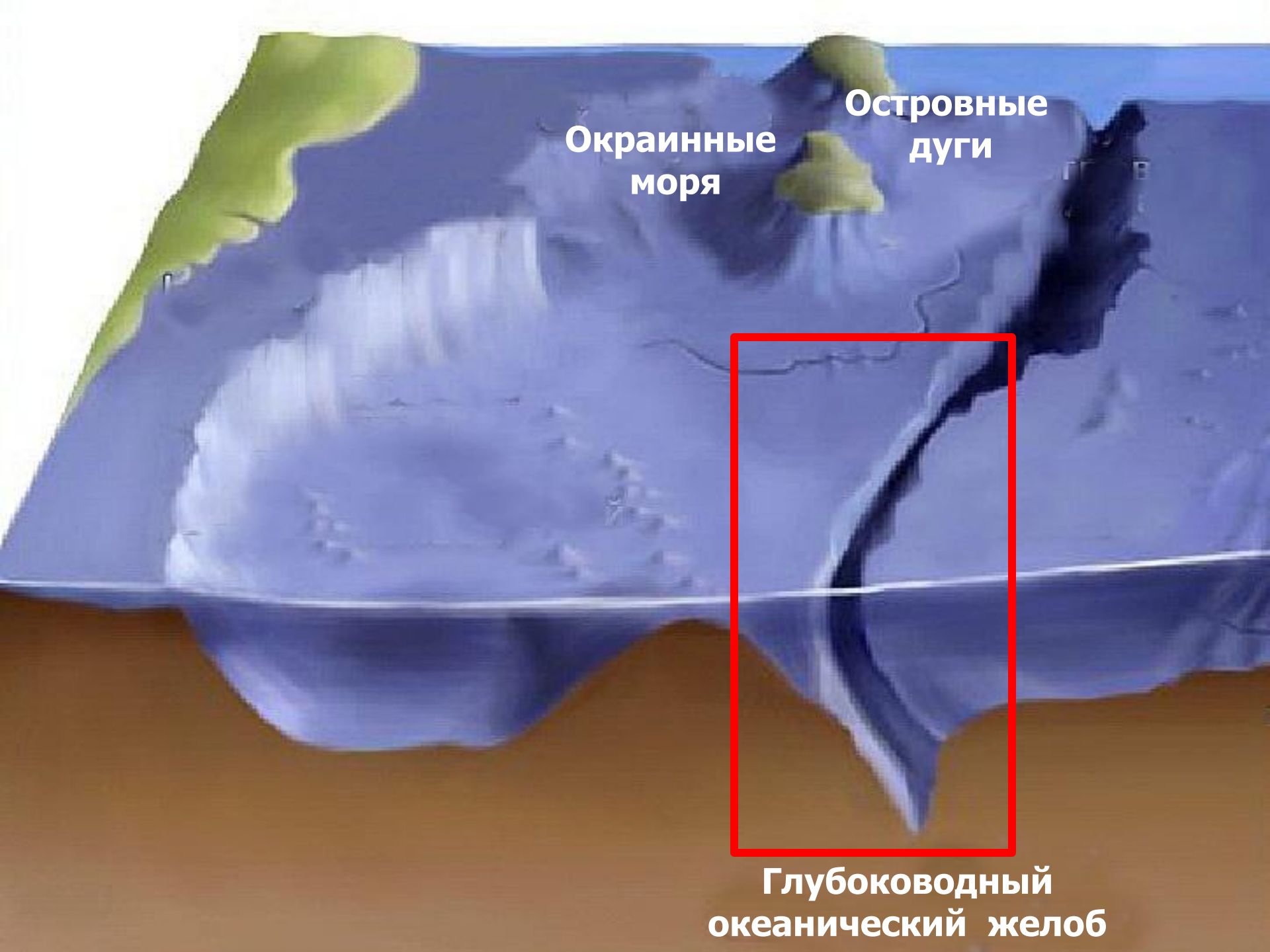
Глубоководный
океанический желоб

Зона 2: Переходная зона

1. Глубоководные желоба – длинные узкие океанические впадины. Ширина Ж. – 100-200 м, а длина тыс. км. **Глубина – 5 - 11 км**

- *Марианский* – 11 022 м (Тихий океан);
- *Пуэрто-Рико* – 8 742 м (Атлантический океан);
- *Зондский* – 7 729 м (Индийский океан).

2. Островные дуги - гористые острова и вулканы



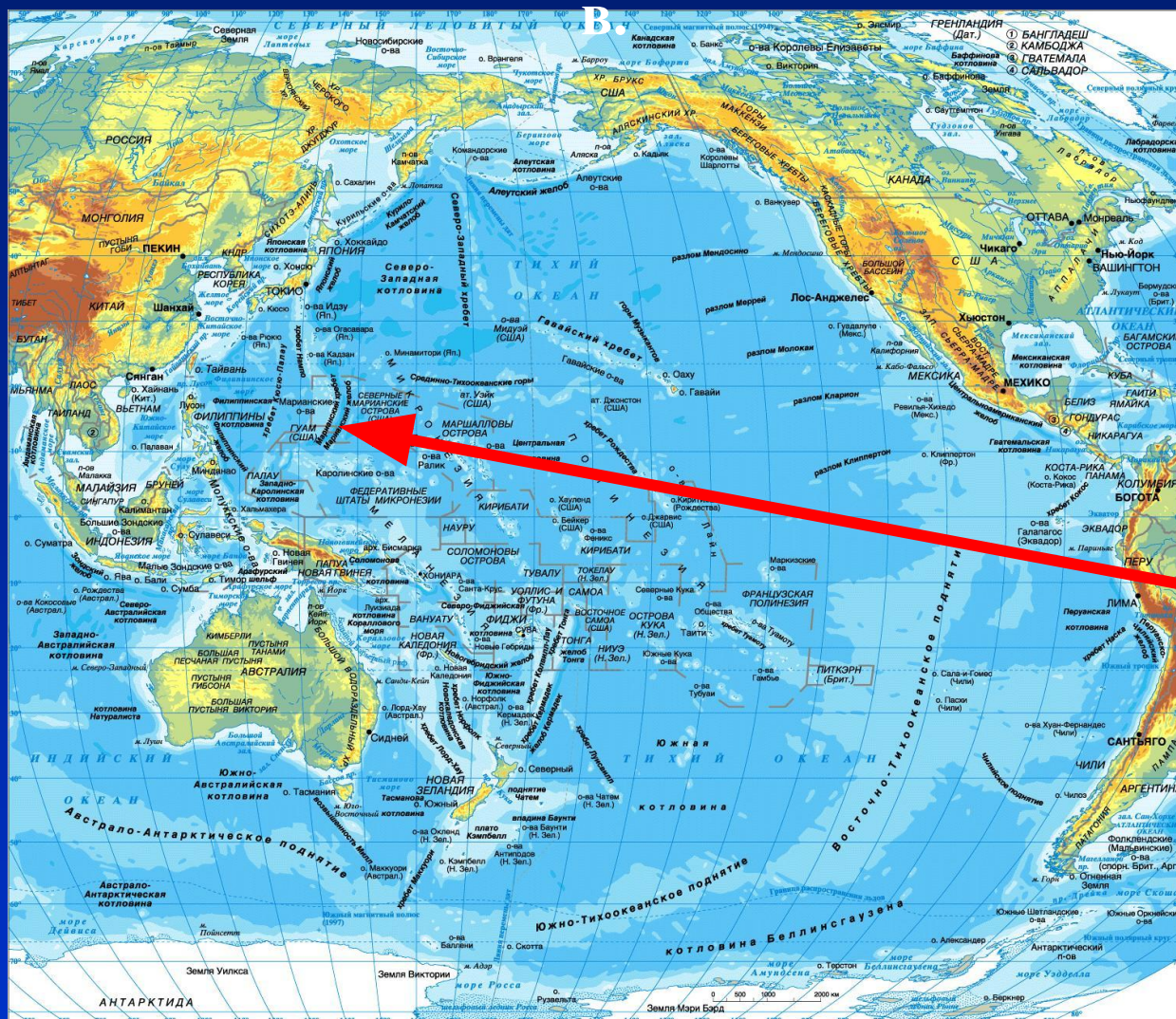
Окраинные
моря

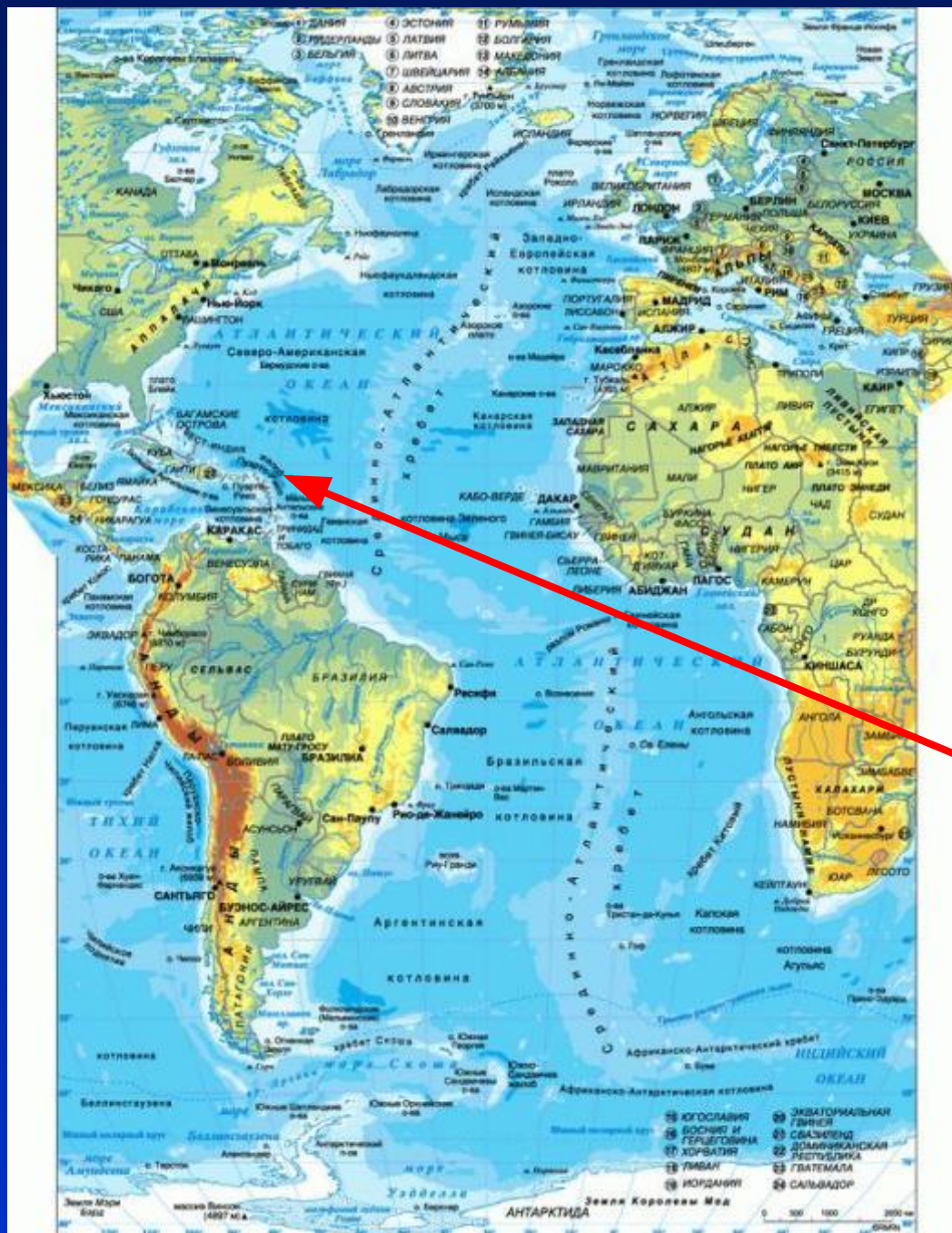
A 3D bathymetric map of the Pacific Ocean floor. The map shows various oceanic features including continental shelves, trenches, and island arcs. The colors represent depth, with lighter shades of blue indicating shallower areas and darker shades indicating deeper areas. A red rectangular box highlights a specific feature in the lower right quadrant of the map.

Островные
дуги

Глубоководный
океанический желоб

Самый глубокий на Земле желоб – Марианский (глубина 11022 м) в Тихом океане. Обнаружен экспедицией на советском исследовательском судне «Витязь» в 50-е гг. XX





Самое глубокое место
в Атлантическом
океане – впадина
Пуэрто-Рико (8742 м)

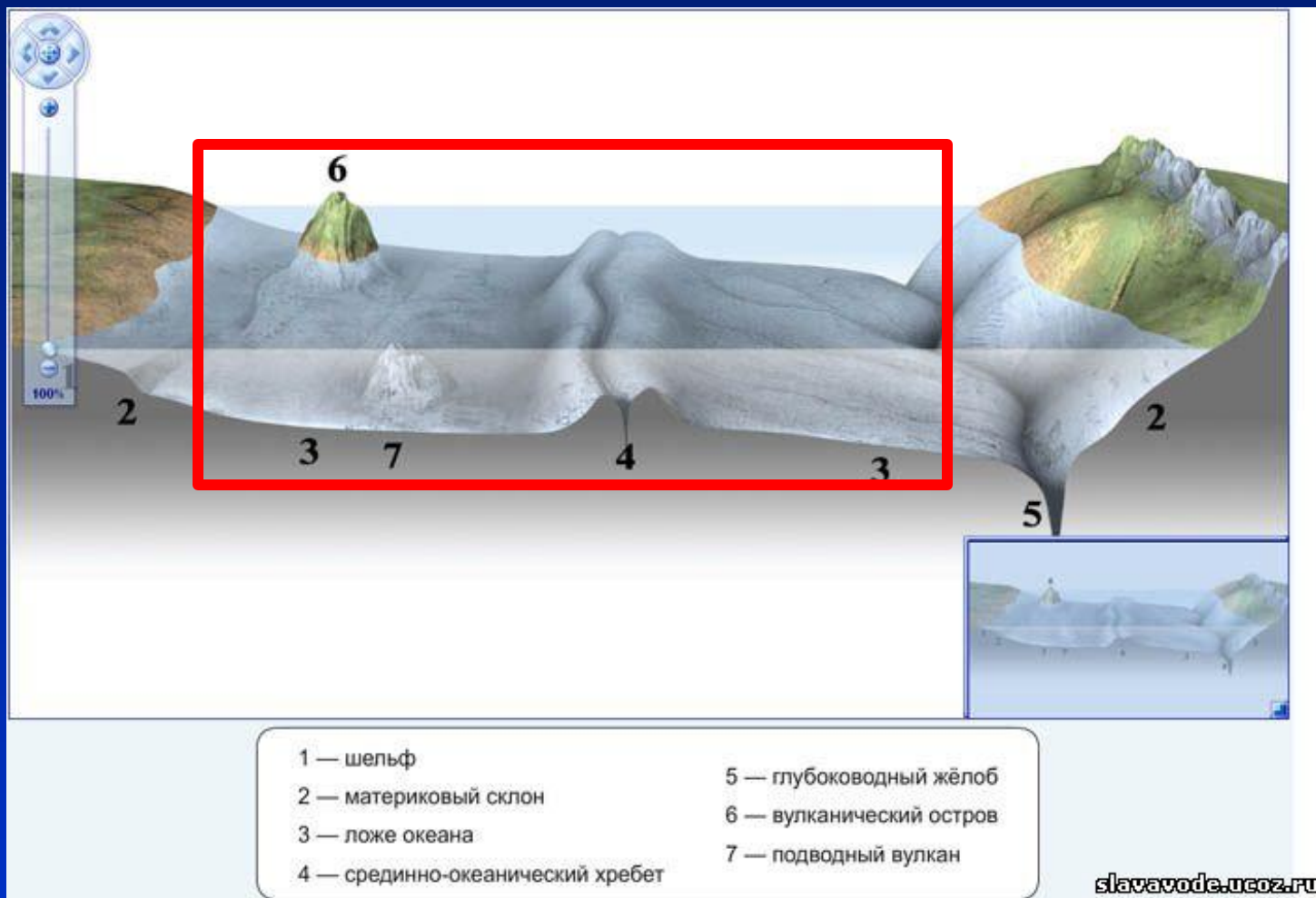


Самое глубокое место
в Индийском океане —
Яванский желоб (7729
м)



Самое глубокое место
в Северном
Ледовитом океане
находится в
Гренландском море –
5527 м

Ложё океана



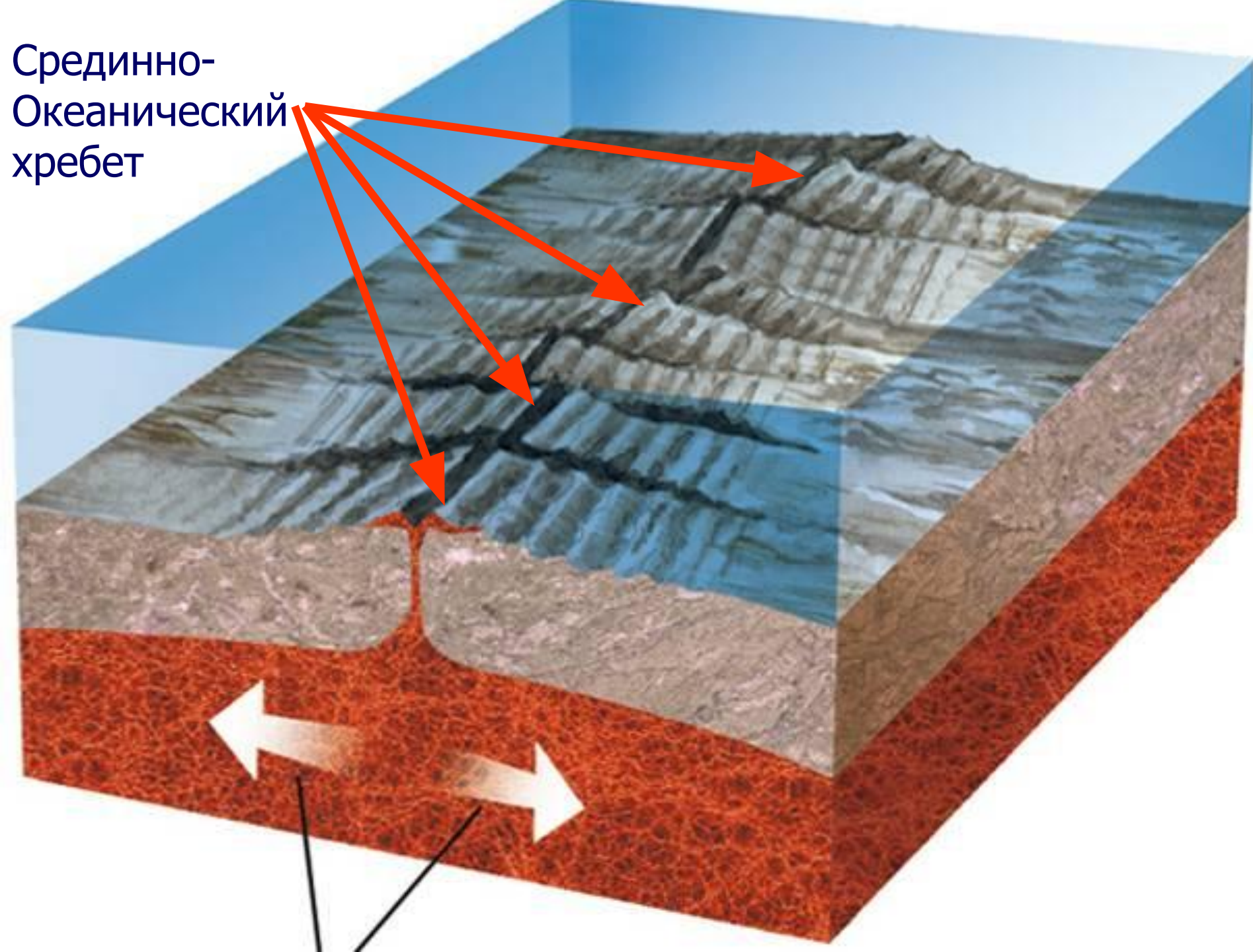
Зона 3: Ложе океана

1. Котловина – равнина ложа океана Глубина – 5 000 м

Ложе океана – наибольшая по площади и самая глубокая часть дна.
Имеет сложное неоднородное строение.

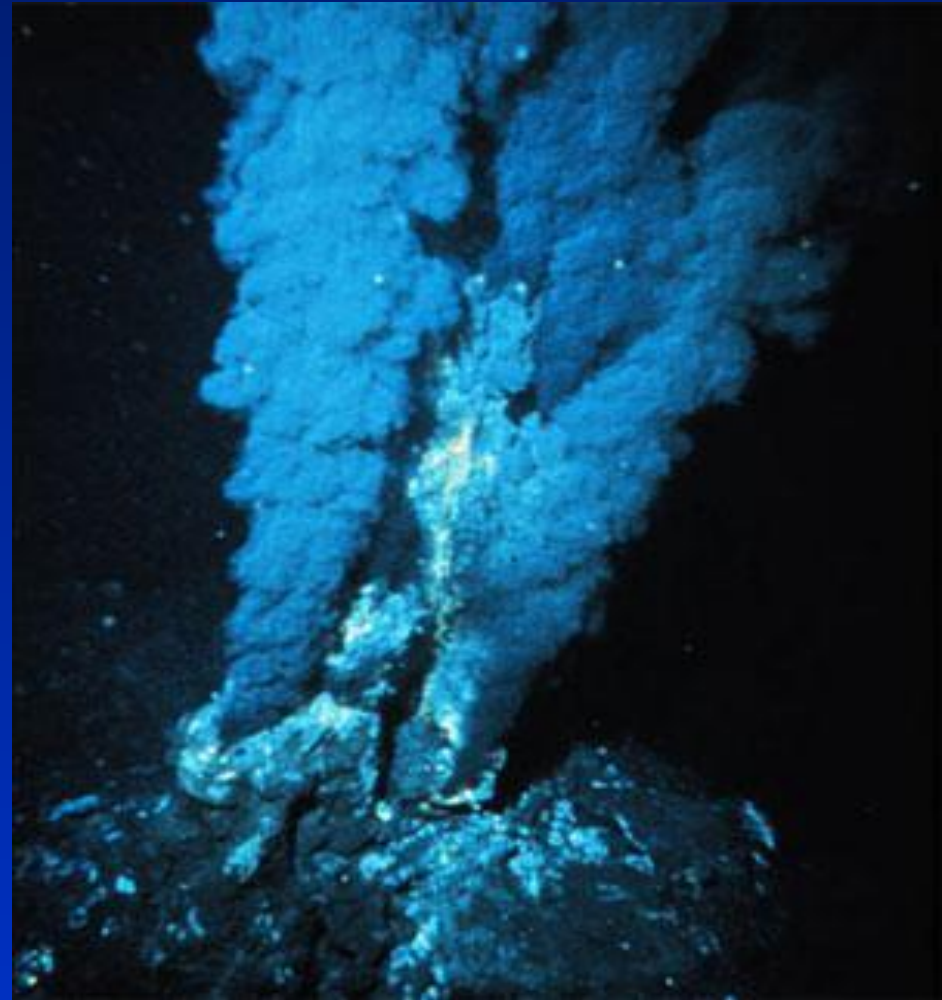
- *2. Срединные океанические хребты* - горная система. Высота – 3-4 км; длина – 2 000 км
- Ложе всех океанов пересекают СОХ – срединно-океанические хребты. Их общая протяженность в 2 раза превышает длину экватора и составляет 80 000 км. Средняя ширина океанических хребтов – 2,5 тыс. км.
- Отдельные участки хребтов возвышаются над поверхностью в виде островов – Исландия, Св. Елены.

Срединно-
Океанический
хребет



Черные курильщики(фумаролы).

Глубоководные
термальные
источники COX,
впервые обнаружены
на Галапагосских
островах в 70-х гг
XX века (найдите их
на карте океанов)



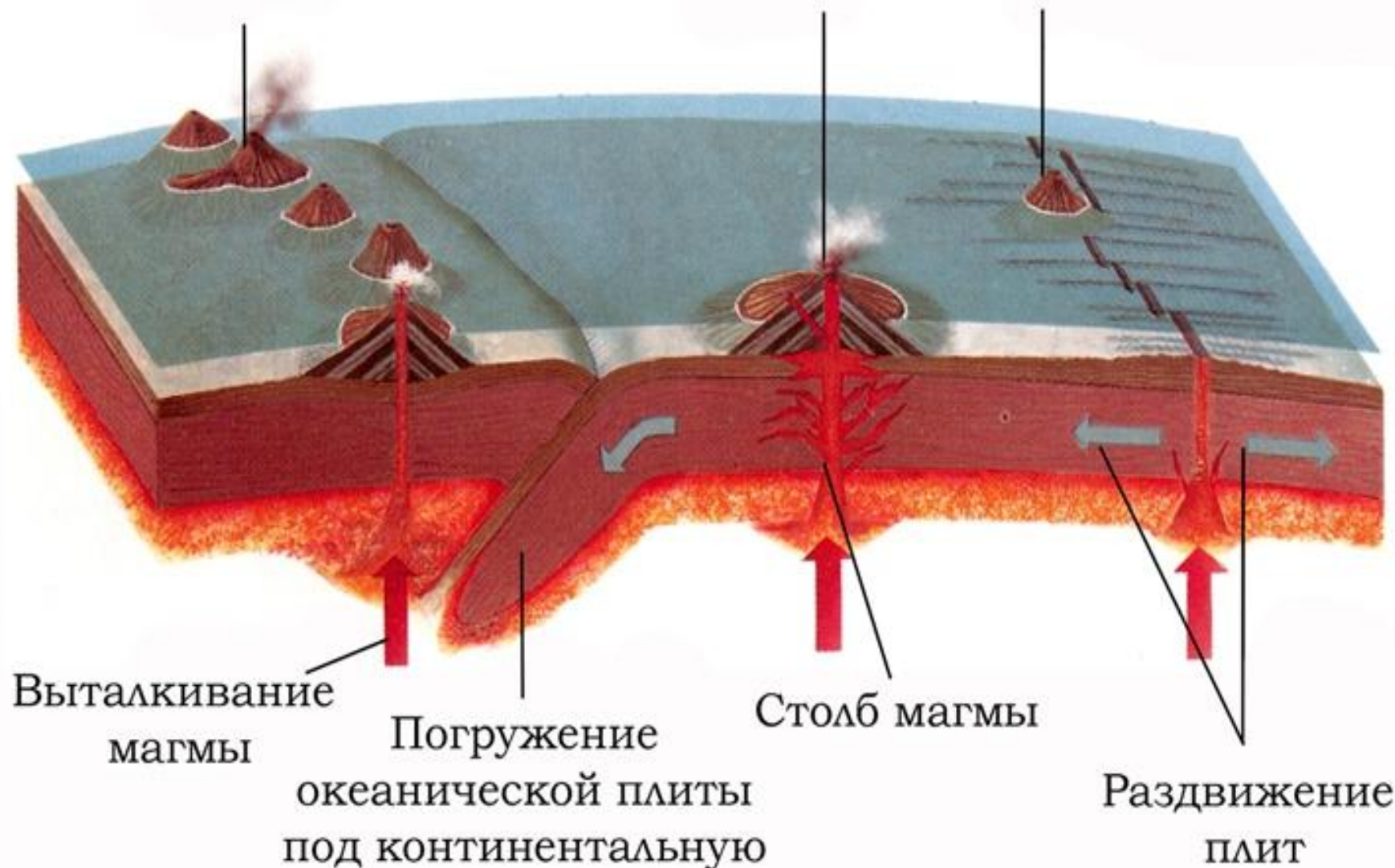
3. Вулканические острова - вулканы, поднявшиеся над водой

- Вулканы, поднявшиеся над водой образуют вулканические острова (Курильские , Азорские, Канарские)
- В теплых водах на вершинах потухших вулканов поселяются кораллы, образуя коралловые острова в форме кольца с внутренним водоемом - атолл.

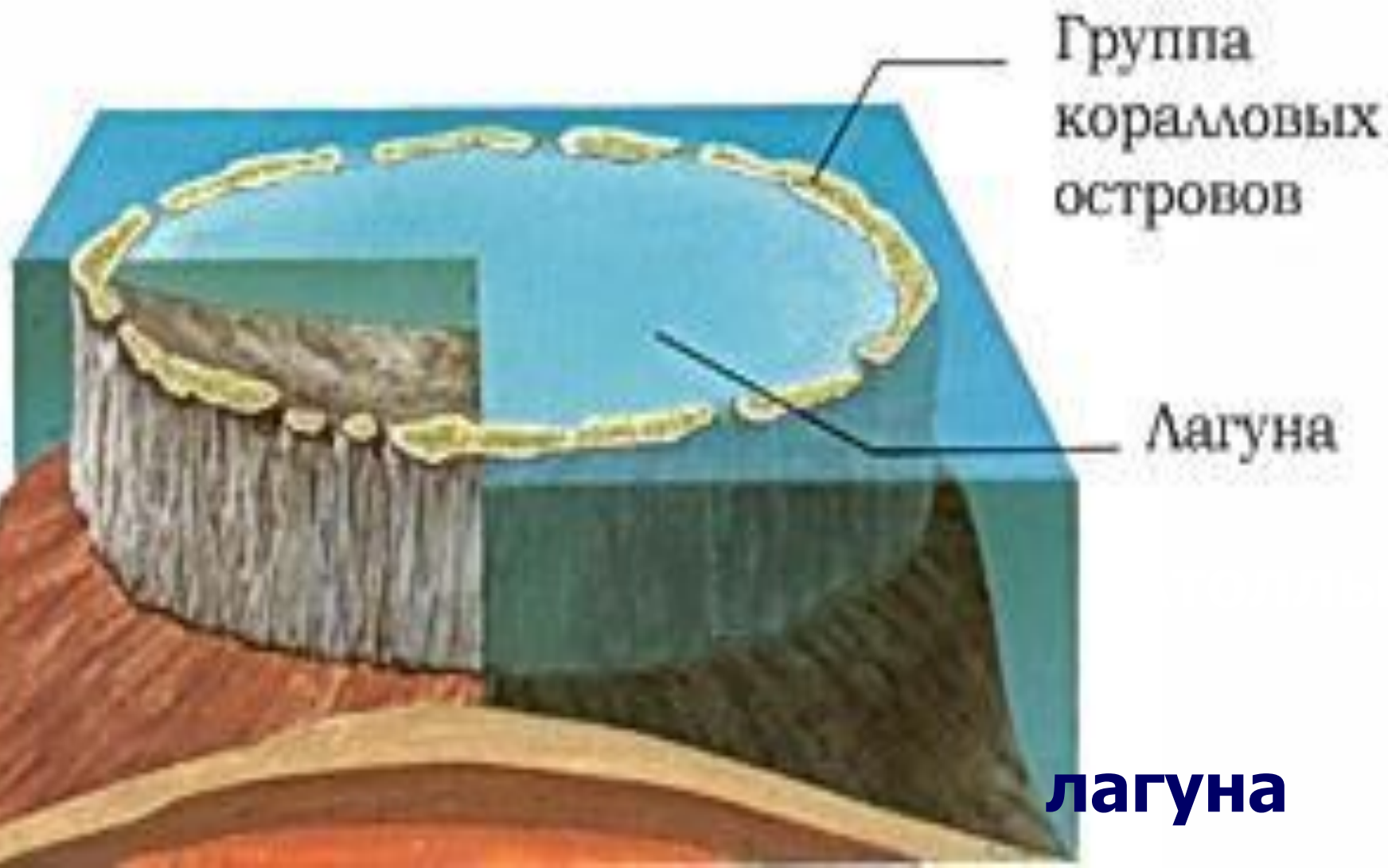
Островная дуга

Вулкан над
горячей точкой

Вулкан срединно-
океанического хребта



Вулканические острова





МАУНА КЕА (Гавайи)- самая высокая гора,
если измерять её высоту от дна океана.

20⁰ с.ш., 155⁰
з.д.

10206 м.

от уровня моря высота
4205 м.



РЕЛЬЕФ ДНА ОКЕАНА



ГОРЫ

ВУЛКАНЫ

Горные хребты

Срединно-океанические хребты



ЖЕЛОБА



**РАВНИН
Ы**

**Материковая
отмель**

Котловины

Ложе

Рельеф дна Мирового океана

1. Подводные окраины материков

Шельф

Материковый склон

Материковый остров

2. Переходная зона

Глубоководные желоба

Островные дуги

3. Ложе океана

Котловины

Срединно-океанические хребты

Вулканические острова

Закрепление знаний.

1. Часть материковой земной коры, продолжающаяся под океаническими водами до глубины 100-200 м-
2. Прибор для измерения глубины при помощи ультразвука-
3. Самый глубокий желоб-
4. Коралловый остров-
5. Аппарат обеспечивающий дыхание человека на глубине-
6. Равнины ложа океана-
7. Пространство между материковой отмелью и ложем-
8. Учёный создавший аппарат, обеспечивающий дыхание человека на глубине-
9. Аппарат позволяющий небольшой группе людей (или одному человеку) погрузиться на значительные глубины-
10. Командой этого корабля была открыта самая глубокая впадина-
11. Глубоководные термальные источники-
12. Значение шельфовой зоны-

Правильные ответы.

- 1. Шельф;
- 2. Эхолот;
- 3. Марианская впадина;
- 4. Атолл;
- 5. Акваланг;
- 6. Котловины;
- 7. Материковый склон;
- 8. Жак- Ив Кусто;
- 9. Батискаф;
- 10. Челлинджер;
- 11. Чёрные курильщики;
- 12. Добыча нефти, газа, промысел рыбы.

