

Рельеф дна Мирового океана

Мировой океан занимает около 71% поверхности Земли, а его дно включает ключевые зоны рельефа.



Почему нужно изучать дно океана

01

Долгое время дно оставалось «невидимым»: глубины измеряли лотами, затем помогли эхолот и гидролокатор. Сегодня данные получают и со спутников, и с глубоководных аппаратов. Это нужно для карт, поиска ресурсов и понимания строения Земли.

Основные формы рельефа океанического дна



Материковая отмель (шельф)

Шельф — это участок рядом с сушей с небольшой глубиной. Он образует плавный переход от берега к океану, часто хорошо изучен и активно используется человеком.



Материковый склон

Материковый склон уходит от шельфа на большие глубины и обычно более крутой. Здесь рельеф меняется быстрее, чем на равнинах, а условия для жизни сложнее.



Ложе океана (океанское дно)

Ложе океана включает обширные области «средних» глубин. В его пределах встречаются холмы и каньоны, но в целом рельеф более спокойный, чем в желобах.



Срединно-океанические хребты

Срединно-океанические хребты — крупнейшие системы подводных гор. В их районах плиты расходятся, поднимается магма, и рождается новая океаническая кора.



Глубоководные желоба

Желоба — самые глубокие впадины океана, связанные с субдукцией. В таких местах давление очень высокое, а землетрясения особенно часты.

Материковая окраина: переход от суши к океану

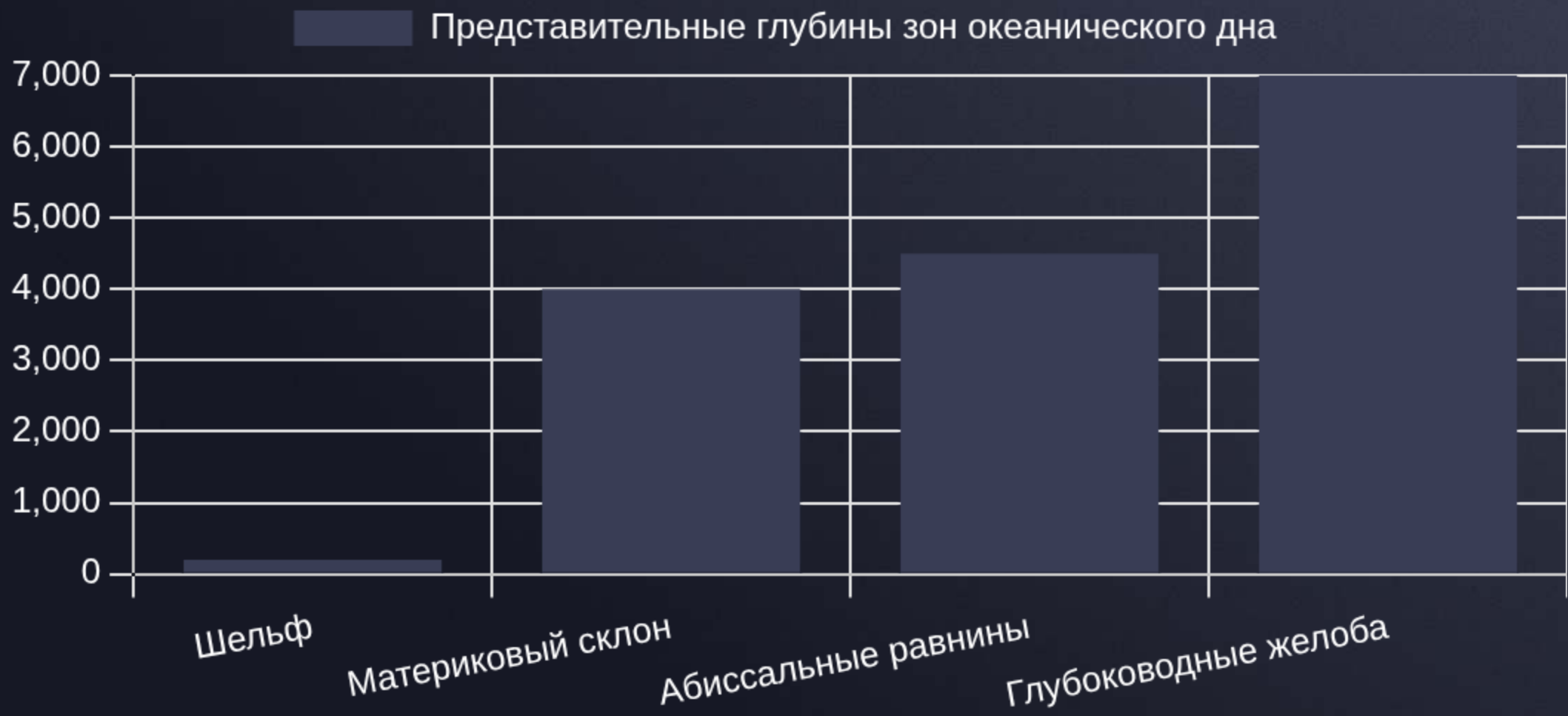
Шельф — мелководная часть океана

Материковая окраина включает шельф, материковый склон и подножие. Шельф обычно тянется до глубины около 200 м и считается наиболее освоенной зоной океанского дна. Часто именно здесь ведут добычу и рыболовство.

Материковый склон и подножие

Ниже шельфа начинается материковый склон — более крутой переход к большим глубинам. За ним следует подножие, где осадки постепенно накапливаются и «растекаются», делая рельеф менее резким.

Сравнение глубин главных зон океанического дна



Для наглядности взяты характерные значения из диапазонов: от ~200 м до нескольких километров.

Резкие скачки глубины показывают, что океан состоит из «этажей»: мелководье сменяется глубинными равнинами и экстремальными желобами.

Диапазоны глубин по школьному курсу географии (обобщение).

3—6 км

**На таких глубинах дно
остаётся в основном ровным
благодаря накоплению
тонких осадков.**

Школьная география, обобщённые сведения о глубинах океана.

Абиссальные равнины лежат примерно на 3—6 км и занимают огромные площади, поэтому их поверхность часто почти плоская.

Срединно-океанические хребты

01

Срединно-океанические хребты образуют крупнейшую систему подводных гор на Земле: их протяжённость около 60 000 км. Это своего рода «магистраль» для океанической геологии.

02

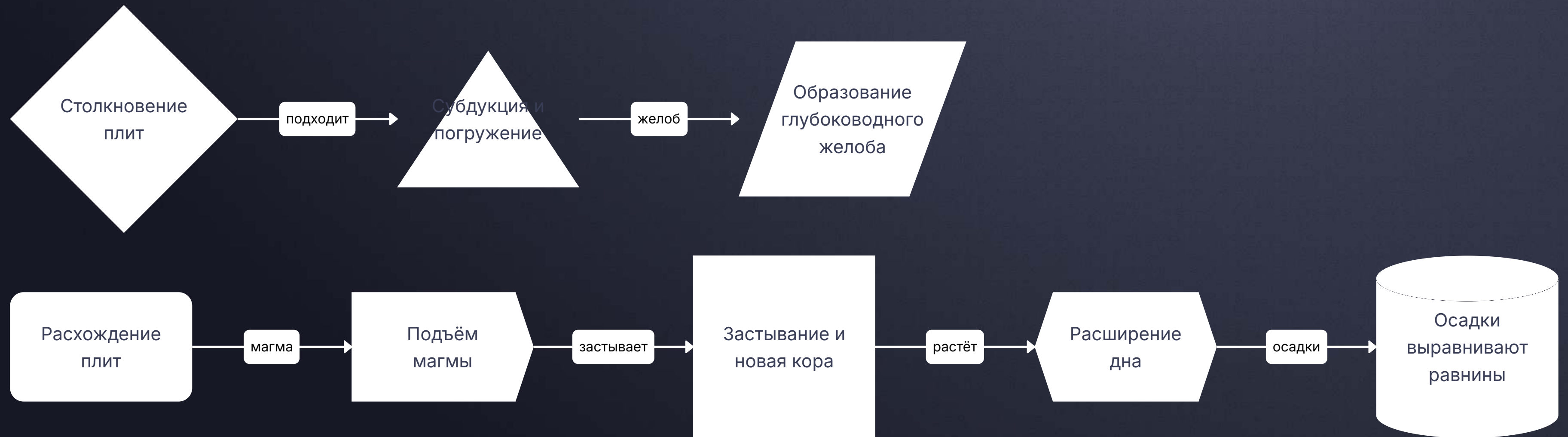
В таких районах литосферные плиты расходятся, из глубины поднимается магма, а затем застывает. Так формируется новая океаническая кора и изменяется возраст пород.

03

На хребтах нередко видны рифтовые долины и разломы, а также проявления подводного вулканизма. Поэтому здесь активны тектонические процессы и часты геологические события.

Как формируется рельеф океанического дна

Обобщённая схема процессов, связанных с тектоникой плит.



Глубоководные желоба

Глубоководные желоба появляются в зонах субдукции, когда одна литосферная плита уходит под другую. Эти впадины — самые глубокие участки океана. Марианский жёлоб достигает примерно 11 000 м.

В желобах крайне высокое давление и почти полная темнота. Из-за активных тектонических процессов здесь нередко происходят землетрясения, которые могут сопровождаться опасными явлениями.

Известные формы рельефа и их глубины

Шельф Абиссальная равнина Срединно-океанический хребет
Подводная гора Марианский жёлоб

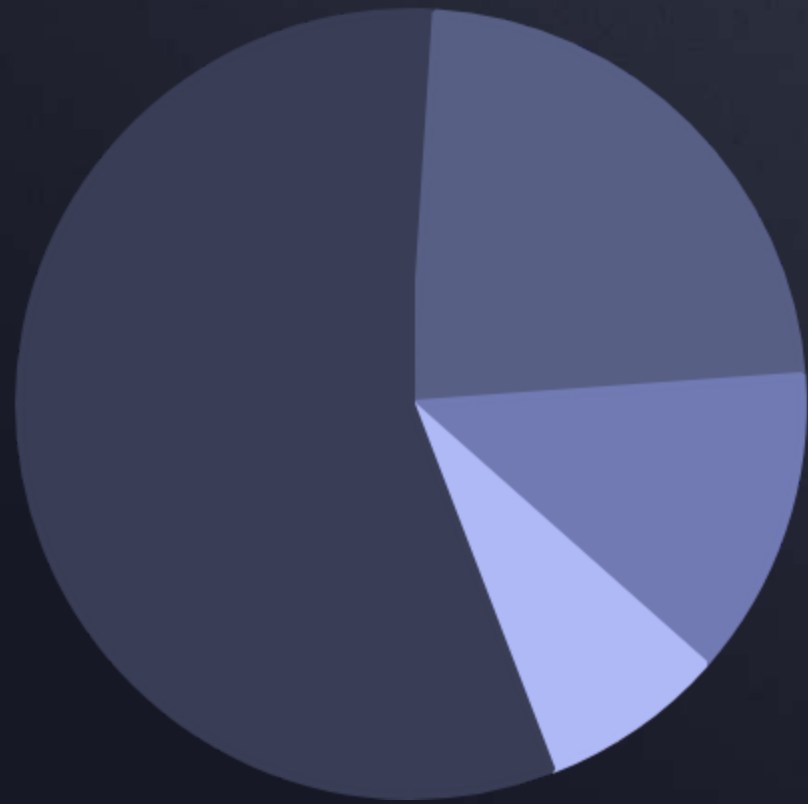


Диаграмма показывает, что океаническое дно сочетает мелководье, большие «средние» глубины и крайне глубокие впадины.

Суммарная картина помогает сравнить масштабы: от относительно близких к поверхности районов до глубин порядка 11 км.

Обобщённые школьные данные по глубинам основных форм рельефа океанического дна.

Сравнение крупных форм рельефа дна океана

Сопоставьте главные зоны океанического дна по глубине, происхождению и роли в океанических процессах. Данные ориентировочные и зависят от конкретного района.

Разные формы рельефа соответствуют разным «зонам» Земли: от мелководья у берегов до экстремальных глубин, где работают процессы тектоники плит.

Форма рельефа	Типичная глубина	Происхождение и значение
Шельф	до 200 м	Переход от суши к океану; наиболее освоенная зона для хозяйства и жизни.
Материковый склон	200–4000 м	Крутой спуск; переход к глубоководным районам.
Абиссальная равнина	3000–6000 м	Выравнивание осадками; большие относительно ровные пространства.
Хребет и желоб	хребет ~средние глубины; желоб >6000 м	Хребет связан с расхождением плит, желоб — с субдукцией; формируют контрасты глубин.

Школьный учебник географии и физическая карта мира.

Подводные горы и вулканы



Подводные горы

Подводные горы поднимаются со дна на сотни и тысячи метров. Они меняют направление течений, создают укрытия и точки кормления, поэтому вокруг них часто встречается богатая морская жизнь.



Вулканические цепочки

Некоторые подводные вулканы со временем образуют острова. В таких цепочках рельеф формируется из-за подъёма магмы и дальнейшего наращивания лавовых пород, сохраняя следы активности.



Пример Гавайев

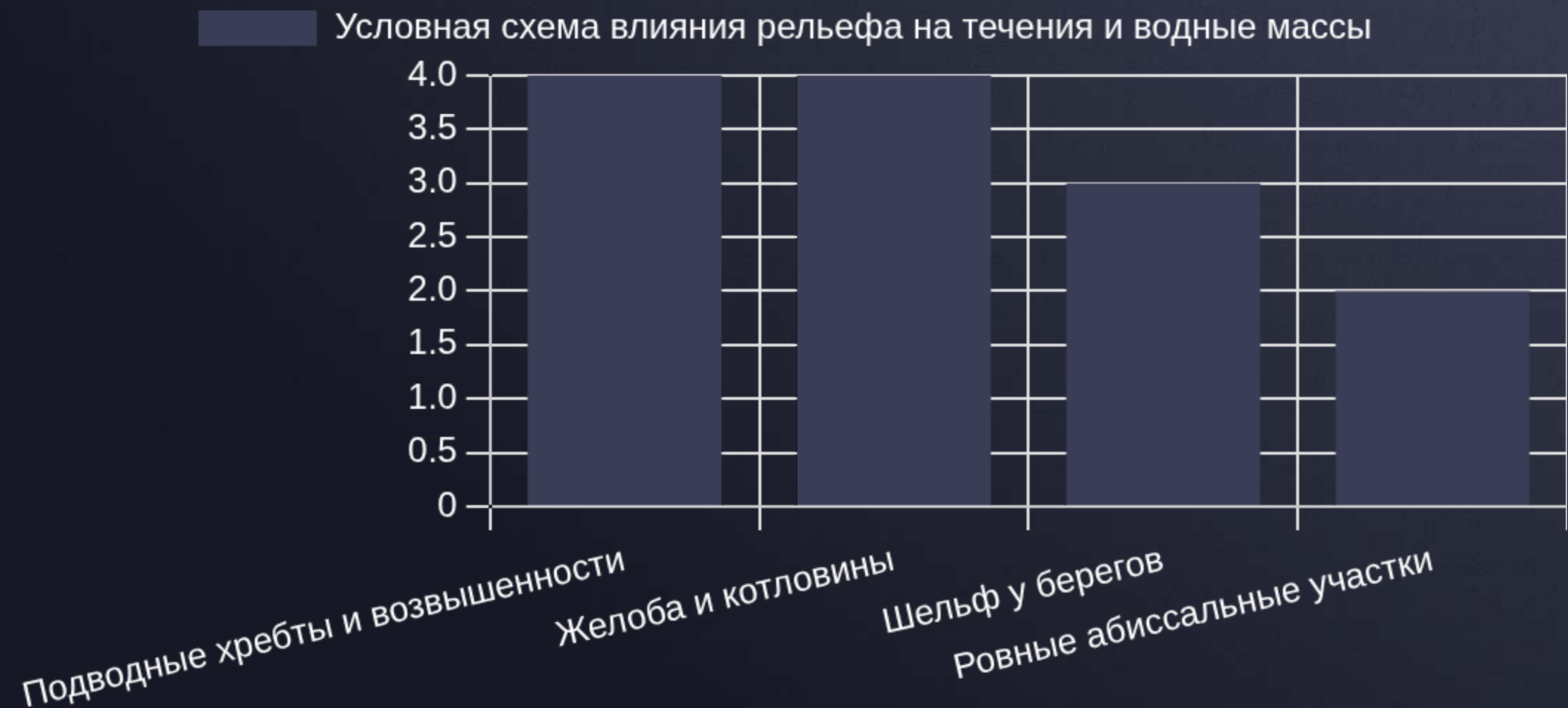
Гавайские острова считаются вулканическим результатом работы подводных горячих точек. Здесь хорошо видно, как поднимающийся материал со временем превращает подводные постройки в островные формы.



Экосистемы у возвышенностей

Подводные возвышенности влияют на распределение тепла и питательных веществ. Изменение течений помогает приносить корм к организмам, поэтому многие виды предпочитают такие участки дна.

Как рельеф дна влияет на океанические течения



Подъёмные формы дна «перекраивают» поток воды: хребты и возвышенности заставляют течения отклоняться, а желоба направляют глубинные массы.

Чем более рельеф контрастен, тем сильнее он влияет на траекторию течений и перенос тепла, солей и питательных веществ.

Обобщённая учебная схема: условная шкала (без привязки к измеренным значениям).

Осадки на дне океана

01

Терригенные осадки приносят реки и ветры: это пески и глины, которые чаще накапливаются у берегов. Их состав связан с климатом и близостью суши.

02

Биогенные осадки состоят из остатков организмов. В открытом океане постепенно накапливаются илы из микроскопических раковин и других частиц живых существ.

03

Хемогенные осадки образуются при осаждении минералов из воды, а вулканические появляются из-за извержений и вулканического пепла. Они дополняют общий «слой» дна.

04

Осадочный покров со временем сглаживает неровности рельефа: холмы и разломы могут становиться менее заметными. Поэтому облик дна меняется не только из-за тектоники, но и из-за накопления веществ.

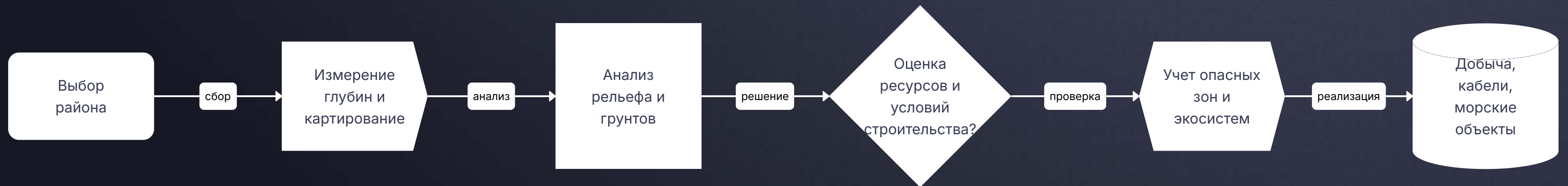
Как изучают дно океана

Современные методы включают эхолот и сонар: они измеряют глубину по времени отражения сигнала. Для уточнения рельефа используют также данные со спутников, если известны параметры отражения волн.

Чтобы получить фактические сведения о грунте и породах, применяют глубоководные аппараты и дистанционные зонды. Карты строят по множеству измерений глубины, а затем сглаживают результаты.

Как рельеф дна помогает человеку в освоении моря

Логика работ при изучении морских районов: от измерений к решениям по ресурсам и строительству.



Опасные процессы на подводных склонах

Срыв осадков

На крутых склонах рыхлые отложения могут терять устойчивость. Триггерами становятся землетрясения или накопление слишком тяжёлых масс осадков, что запускает движение грунта по склону.

Оползни и мутьевые потоки

Грунт увлекается вниз и превращается в мутьевые потоки. Они быстро переносят частицы по дну, создают новые русла, изменяют рельеф и могут засыпать участки на значительном расстоянии.

Повреждения и цунами

Изменения рельефа и сильные подводные потоки опасны для инфраструктуры: кабели и оборудование могут повреждаться. В сейсмических районах такие события способны усиливать риск цунами.

Жизнь на разных глубинах

01

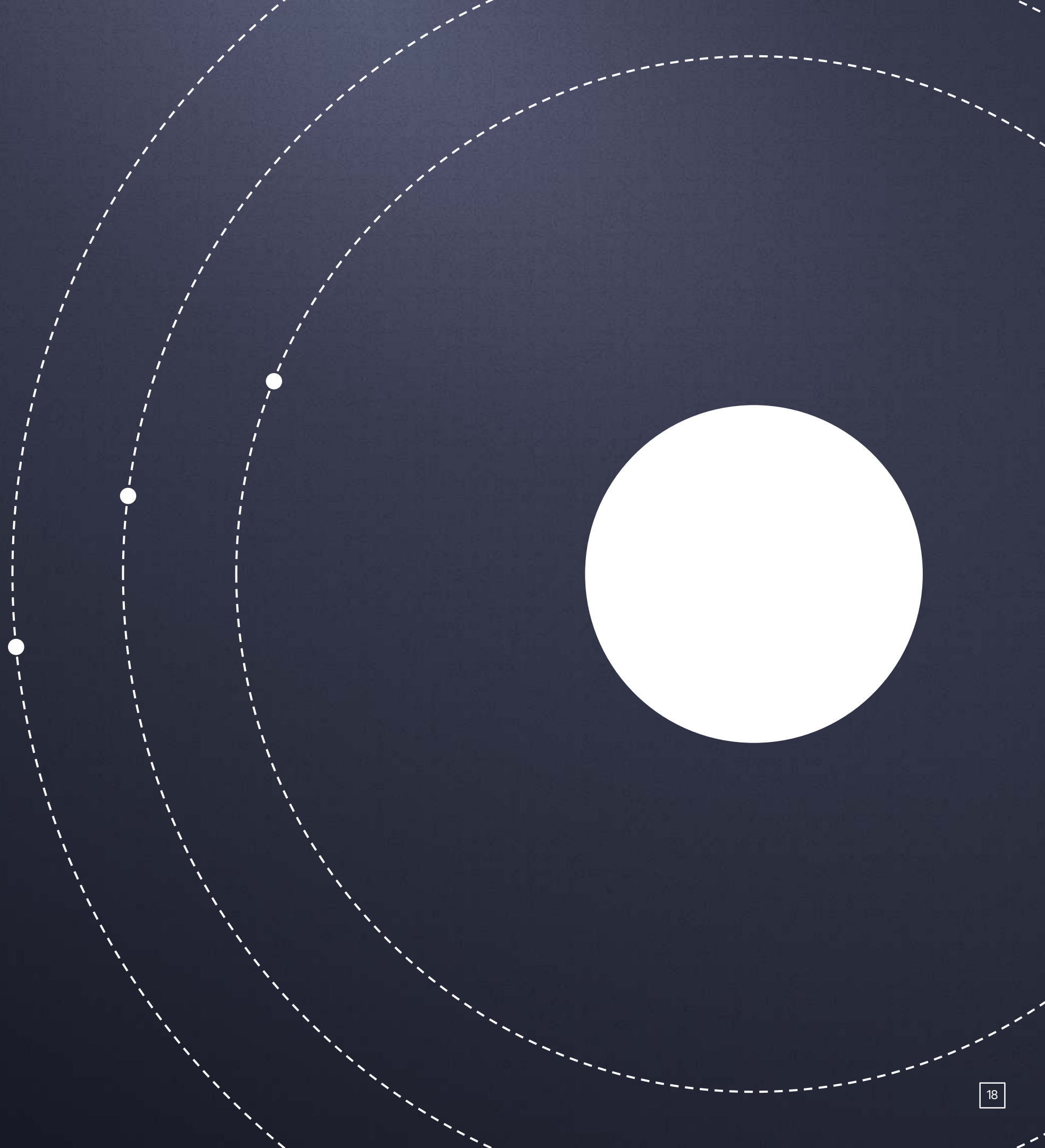
На шельфе много света, поэтому здесь развиваются богатые сообщества растений и животных. Присутствуют фотосинтезирующие организмы, а разнообразие пищи поддерживает более плотные экосистемы.

02

В глубинах океана условия меняются: темнота, холод и высокое давление требуют особых приспособлений. У многих организмов замедляется обмен веществ, а некоторые добывают корм на больших расстояниях.

03

У гидротермальных источников формируются необычные экосистемы, где первичным «поставщиком энергии» выступают химические процессы. Организмы используют вещества, поступающие из глубины, а не солнечный свет.



Главные факты о рельефе дна Мирового океана

Элемент рельефа	Глубина	Значение
Шельф	до 200 м	Наиболее освоенная зона; переход к океану.
Материковый склон	переход к большим глубинам	Связующее звено между берегом и глубоководьем.
Абиссальные равнины	3000–6000 м	Крупнейшие ровные пространства, покрытые осадками.
Срединно-океанические хребты	средние глубины	Зона формирования новой океанической коры.
Глубоководные желоба	самые большие глубины	Связаны с субдукцией; формируют экстремальные впадины.
Подводные горы	относительно разные	Влияют на течения и служат местами обитания организмов.

Школьная география.

Таблица показывает, как ключевые элементы рельефа связаны с глубиной и происхождением. Это помогает понимать, почему на разных участках океана меняются условия жизни и хозяйственной деятельности.

По мере удаления от берега меняется не только глубина, но и «набор» процессов: от постепенного перехода к океану до тектонических зон с резкими контрастами.

Дно океана — часть единой поверхности Земли

Рельеф дна Мирового океана разнообразен и формируется тектоникой, вулканизмом и накоплением осадков. Он влияет на климат, течения, живые организмы и решения человека при использовании морских районов.

