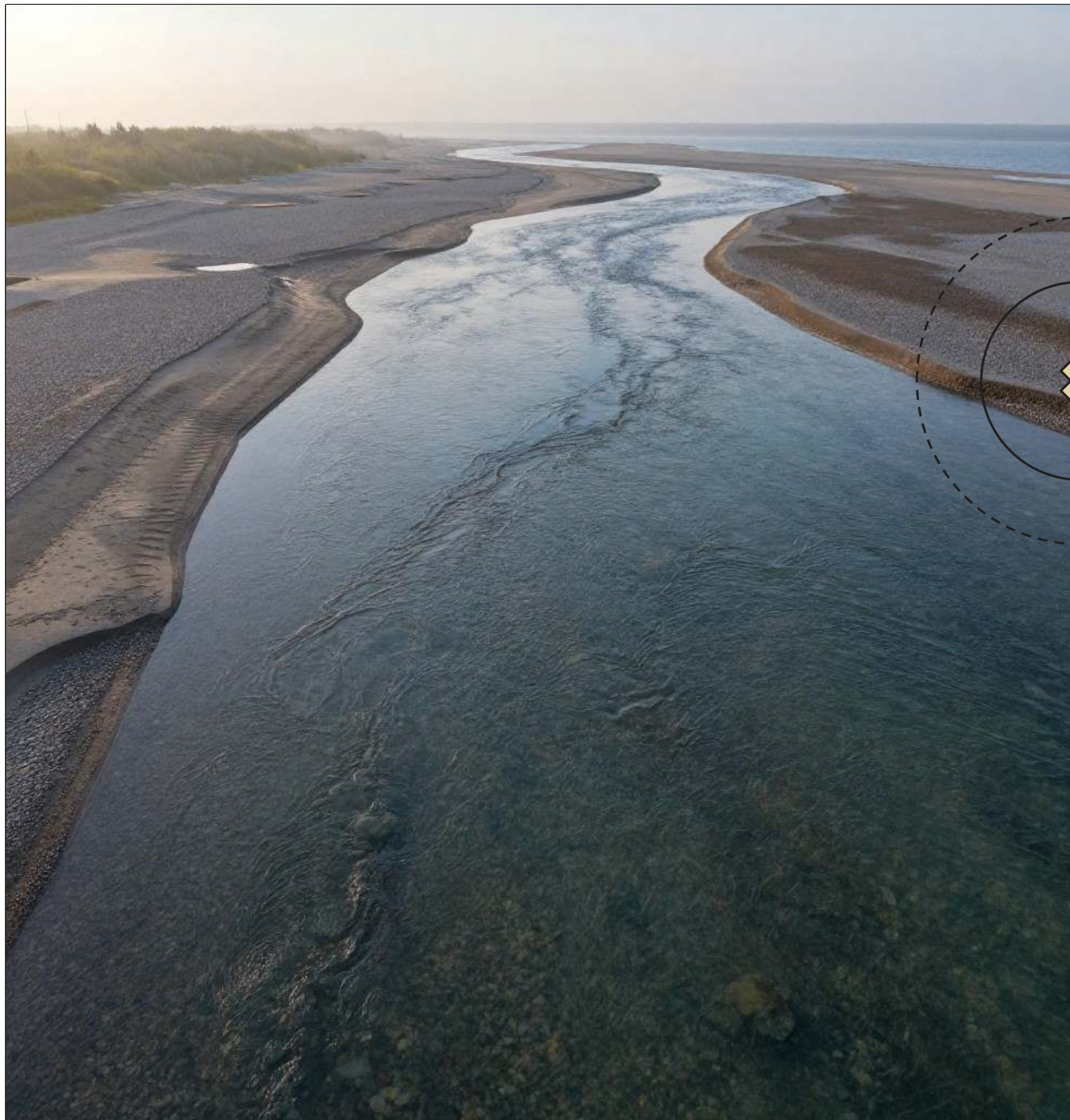


Связь рек и рельефа дна океанов

Реки переносят сушу в океан через воду
и наносы.





Как реки меняют океанское дно

Реки не только несут воду в море: они размывают породы, переносят частицы и откладывают их на дне, создавая новые формы рельефа.

Откуда в океан попадает материал

01

Сбор материала

Речной бассейн собирает материал со всей территории водосбора. Дождевые потоки, ручьи и притоки смывают в русло песок, ил, глину и органические остатки.

02

Размер бассейна

Чем больше площадь бассейна и длиннее речная сеть, тем больше породы успевает попасть в поток. Поэтому крупные реки особенно заметно влияют на океанское дно.

03

Источники наносов

Размыв берегов и склонов постоянно пополняет речной поток частицами пород. После сильных дождей количество взвеси обычно возрастает, и река уносит её дальше к морю.

04

Не только песок

Растворённые соли тоже входят в речной сток, хотя их не видно глазами. Вместе с твёрдыми частицами они участвуют в формировании донных отложений и устьевых форм.

Примеры крупных речных систем мира



Амазонка

Амазонка переносит огромные массы взвеси, поэтому её влияние прослеживается далеко за пределами устья. Поток материала помогает формировать обширные донные отложения у берегов Атлантики.



Ганг - Брахмапутра

Ганг и Брахмапутра создают одну из крупнейших дельт мира. Многорукавное устье показывает, как большой сток и обильные наносы строят сложный берег и мелководье.



Миссисипи

Миссисипи выносит осадки в Мексиканский залив и формирует мощную осадочную систему. Этот пример хорошо показывает связь между размером бассейна и рельефом дна.



Из реки в осадки: что такое взвесь

01

Что такое взвесь

Взвесь состоит из очень мелких частиц, которые течение удерживает в воде. Они не сразу оседают на дно и могут переноситься на большие расстояния.

02

Размер частиц

Песок тяжелее и крупнее, поэтому он оседает раньше. Ил и глина гораздо мельче, из-за этого дольше остаются в потоке и уходят дальше от берега.

03

Роль течения

Если течение быстрое, частицы движутся дольше и сильнее перемешиваются. Когда скорость уменьшается, вода уже не удерживает их, и они постепенно откладываются слоями.

Дельты и эстуарии: два типа устьев

Устья рек могут выглядеть по-разному: одни расширяются и смешиваются с морем, другие распадаются на рукава и наращивают сушу.

Эстуарии преобладают там, где сильнее приливы и волны, а дельты — там, где река приносит много наносов.

Признак	Эстуарий	Дельта
Форма	воронка	разветвление
Главный фактор	приливы	наносы
Результат	смешение вод	накопление осадков

Шельф как зона накопления наносов

01

Первое осаждение

На шельфе течение замедляется, поэтому часть песка и ила оседает первой. Здесь постепенно накапливаются слои, которые позже могут быть перенесены к краю материка.

02

Формы накопления

Мелководье шельфа становится местом образования песчаных тел и подводных гряд. Они отражают работу волн, течений и постоянный приток речного материала.

03

Запас материала

Шельф можно представить как природный склад осадков. Он хранит материал, пока тот не будет смыт дальше, к склону и более глубоким участкам океана.



Как образуются подводные каньоны

Прорезание склона

Затем вода начинает размывать мягкие породы или старые русла. Так появляется глубокая долина, которая постепенно углубляется и становится подводным каньоном.



Накопление у края

Сначала река выносит осадки к краю материка. На шельфе и склоне они скапливаются в понижениях, где течение уже не может удерживать их дальше.



Путь в глубину

После формирования каньон направляет осадки вниз, к глубоководным областям. Он работает как канал, по которому материал быстро уходит от берега.

Мутные потоки и их работа в океане

✗ Схема показывает, как поток с частицами ускоряется вниз по склону и оставляет слоистые отложения.



ключевые формы показывают, как реки перестраивают дно океана

Именно столько основных форм
рельефа помогает увидеть путь
осадков от берега к глубине.

3

Почему одни частицы падают раньше других

Крупные зёрна оседают почти сразу, а мелкие частицы дольше остаются в воде и успевают уйти дальше от берега.

Чем мельче частицы, тем дальше они переносятся. Поэтому в глубокой части моря чаще накапливаются ил и глина, а песок остаётся ближе к устью.



Схематическая диаграмма по законам осаждения частиц в воде; без привязки к одному наблюдению.

**ниже современного,
поэтому реки врезались
в шельф глубже обычного.**

Во время последнего ледникового
максимума уровень Мирового океана
был примерно на

120 м

■ Научный консенсус по данным палеоуровня моря;
обобщения ИРСС и геологических исследований.

— такую глубину
достигает Марианская
впадина.

Марианская впадина показывает, что
океанское дно может иметь очень
большие перепады глубин,
если рельеф контролируют разломы
и движение плит.

11 км

Как учёные изучают дно океана

✕ Три метода помогают увидеть рельеф, слои осадков и состав донных отложений.

✕ Методы дополняют друг друга: карта даёт форму, сейсмоакустика — внутреннее строение, а пробы — вещественные доказательства истории осадконакопления.

Обобщение по методам изучения океанского дна из учебной географии и океанологии.

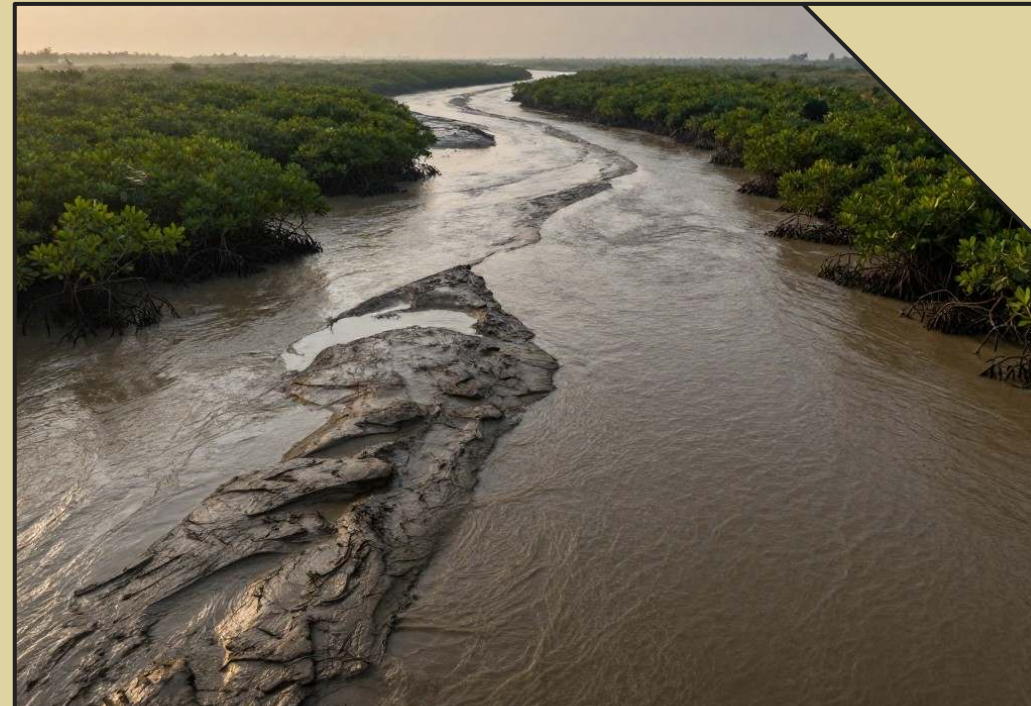
Метод	Что показывает	Зачем нужен
Батиметрия	Глубины	Форма дна
Сейсмоакустика	Слои под дном	Строение осадков
Донные пробы	Песок, ил, остатки	Состав и возраст

Три крупных речных системы и их след в океане



Нил: дельта у края пустыни

Нил несёт воды и наносы через жаркие пустыни к Средиземному морю. У его устья формируется широкая дельта, где русла расходятся на множество рукавов, а мелкие частицы оседают слоями и постепенно наращивают берег.



Ганг - Брахмапутра: море наносов

Ганг-Брахмапутра собирает сток с влажных гор и равнин, поэтому приносит очень много воды и осадков. У побережья Бенгальского залива это создаёт огромную область накопления, где берега и русла постоянно меняются.



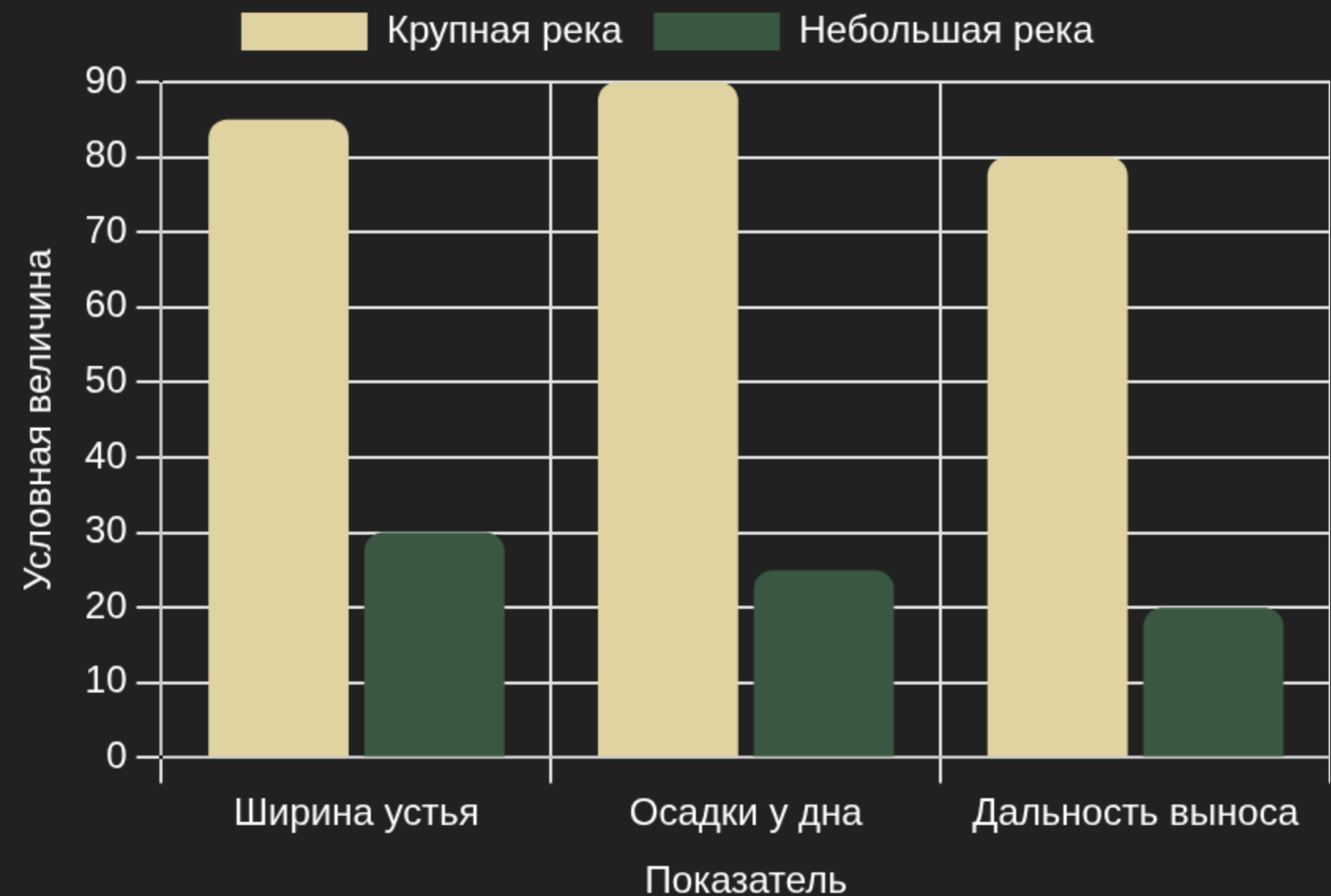
Амазонка: мощный поток взвеси

Амазонка собирает материал с гигантского бассейна и выносит его в Атлантику. В океане её мутная вода далеко расходится от берега, показывая, как большая река может влиять не только на устье, но и на прибрежные воды.

Крупная река и небольшая река: что меняется

На графике показано, как меняются устье и перенос осадков у разных рек. Это помогает понять, почему одни берега быстро наращиваются, а другие остаются почти без новых отложений.

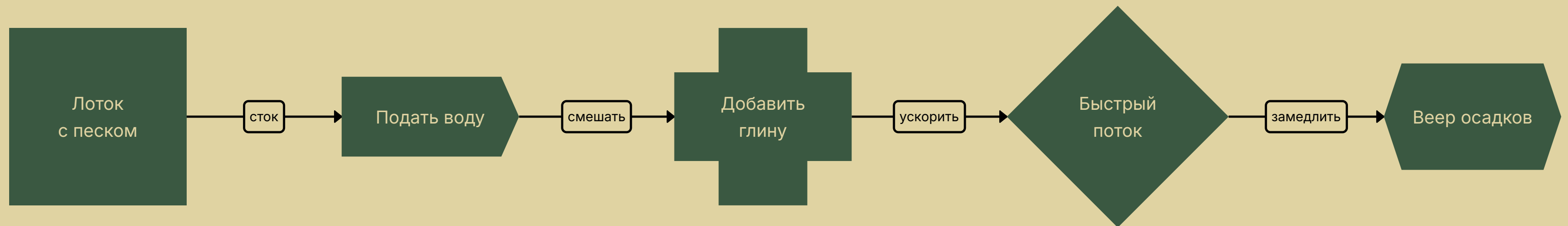
У крупной реки больше воды и наносов, поэтому её влияние на дно распространяется дальше. Небольшая река формирует более локальные и тонкие отложения.



Схематическое сравнение на основе общих закономерностей речного осадконакопления.

От потока к отложениям

✕ Модель показывает, как скорость потока меняет перенос и осаждение наносов.



Главные элементы батиметрической карты



Глубины и уклон

Цвета и линии глубин помогают быстро понять, где дно резко понижается, а где остаётся ровным. По этому рисунку видно, как река «продолжает» свою работу уже под водой.



Зона накопления

Шельф выглядит как широкая светлая полоса у берега. На нём часто задерживаются первые порции песка и ила, принесённые рекой, прежде чем материал уйдёт дальше.



Путь к глубине

Каньоны на карте похожи на узкие глубокие разрезы. Они показывают, где осадки могут быстро спускаться к большим глубинам и оставлять след в рельефе склона.



Спокойное дно

Глубоководная равнина выглядит почти ровной, но именно там накапливаются тонкие слои осадков. Карта помогает увидеть, как река меняет океанское дно на огромном расстоянии от берега.

Путь речного материала от суши к океану

01

1. Размыв на суше

Сначала вода размывает породы на суше и собирает песок, ил, глину и растворённые вещества. Чем больше бассейн реки, тем больше материала она может перенести к океану.

02

2. Устье и берег

Устье реки распределяет поток между руслами, а морские волны, приливы и течение решают, останется ли здесь дельта или сформируется эстуарий. Именно в этой зоне начинается морское осадконакопление.

03

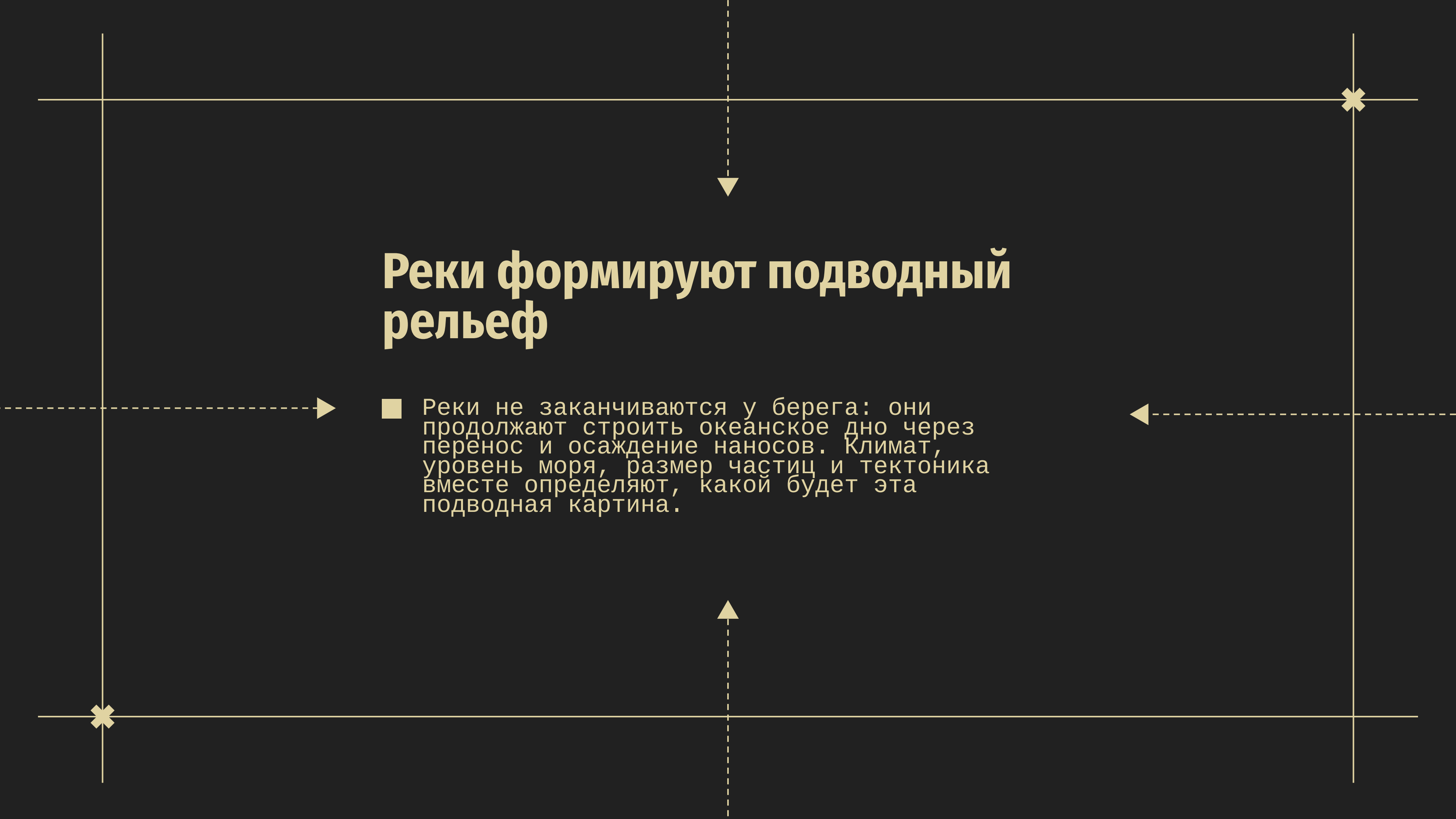
3. Перенос в глубину

На шельфе и склоне материал оседает по-разному: крупные частицы раньше, мелкие позже. Подводные каньоны и мутные потоки уводят часть наносов далеко в глубину океана.

04

4. Накопление на дне

В конце путь завершается на конусах выноса и глубоководных равнинах. Там осадки укладываются тонкими слоями и постепенно создают новое дно, меняя рельеф на огромной площади.



Реки формируют подводный рельеф

- Реки не заканчиваются у берега: они продолжают строить океанское дно через перенос и осаждение наносов. Климат, уровень моря, размер частиц и тектоника вместе определяют, какой будет эта подводная картина.