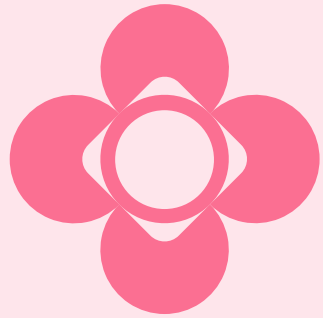
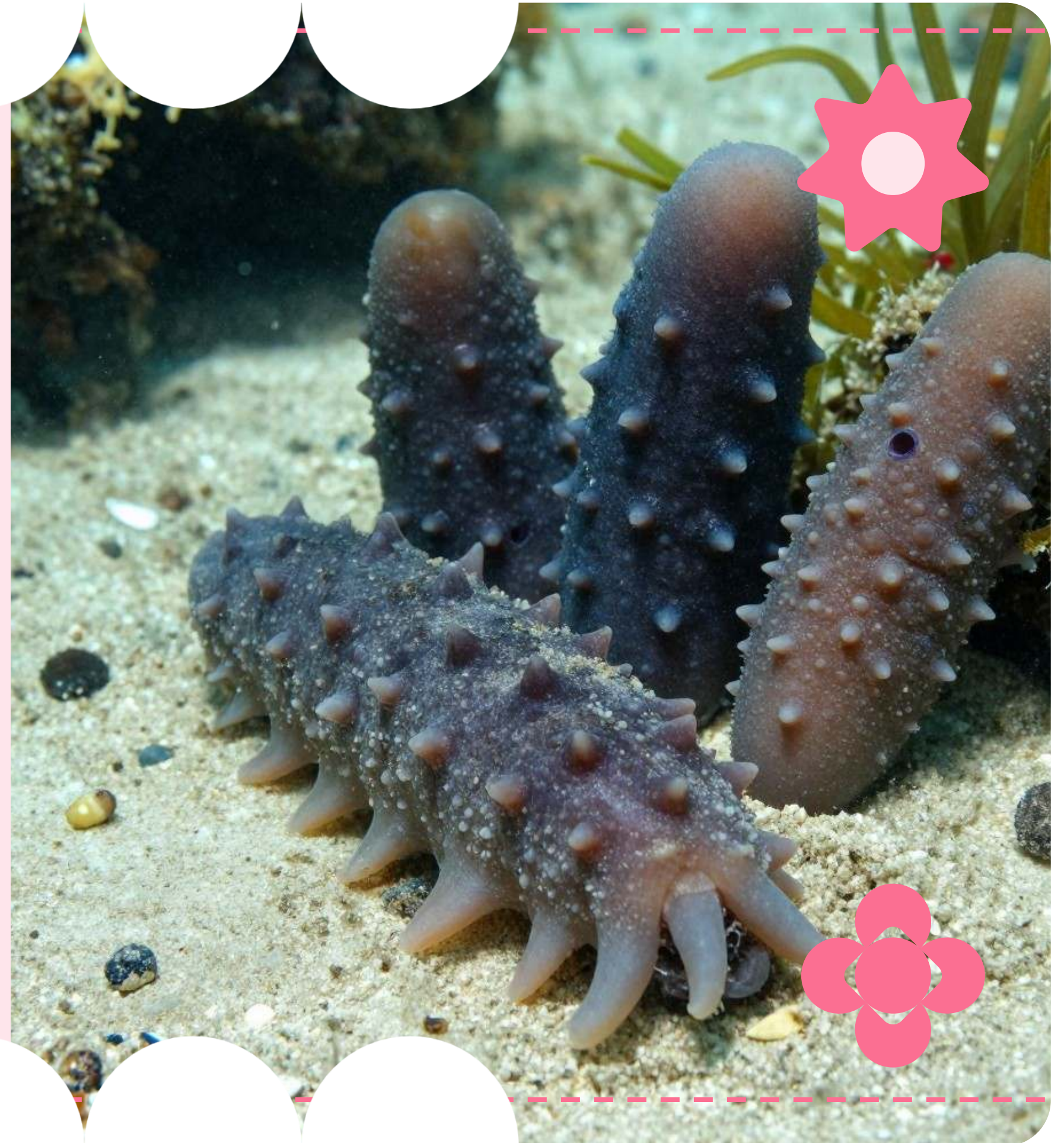




Класс голотурии: необычные морские беспозвоночные

Мягкие морские «огурцы» —
важные жители дна океана.



Голотурии: кто они и где живут

Голотурии — это морские иглокожие, которых известно более 1700 видов. Они населяют тёплые и умеренные моря, встречаются и на больших глубинах, а в экосистеме перерабатывают остатки и служат пищей другим животным.



Основные признаки строения тела

3



Мягкое вытянутое тело

Тело голотурии удлинённое и гибкое, без твёрдого наружного панциря. Из-за этого оно легко сгибается и помогает животному передвигаться по дну и прятаться между камнями.



Рот со щупальцами

Рот находится на переднем конце тела и окружён щупальцами. Они работают как маленькие «руки»: подносят пищу, собирают частицы и помогают животному кормиться на морском грунте.



Внутренний скелет

Скелет голотурий сильно уменьшен и представлен крошечными известковыми телцами. Поэтому тело остаётся мягким, а не жёстким, как у многих других морских беспозвоночных.



Амбулакральные ножки

У многих видов есть амбулакральные ножки, но они развиты по-разному. Одни помогают ползать и удерживаться на поверхности, а у других почти не заметны.

Внешний вид и место жизни

4



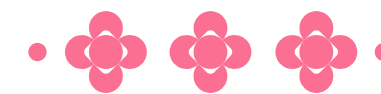
Разная форма тела

У разных видов тело может быть цилиндрическим, мешковидным или почти шаровидным. Такая форма связана с образом жизни и тем, где именно живёт животное.



Жизнь на дне

Одни виды предпочитают песчаное или илистое дно, другие держатся среди камней и кораллов. Место жизни влияет на то, как животное добывает пищу и защищается.



Незаметная окраска

Окраска голотурий бывает коричневой, зелёной, чёрной, красноватой или ярко-оранжевой. Цвет помогает маскироваться среди песка, камней, водорослей и кораллов.



Связь с укрытием

Голотурии часто выбирают участки, где можно спрятаться от хищников и найти больше органических остатков. Поэтому они нередко встречаются рядом с рифами и на мягком грунте.

Сравнение основных групп голотурий

5

Разные группы голотурий по-разному используют морское дно и приспосабливаются к среде обитания.

Группа	Особенности
Придонные	Ползают по грунту
Роющие	Живут в песке
Рифовые	Среди кораллов
Глубоководные	Тьма и давление

Среда обитания заметно влияет на образ жизни, строение тела и способы добычи пищи.

Обобщение по экологическим группам голотурий из учебного материала

Как голотурия получает пищу

6

Схема пищевого процесса у донных голотурий



Питание и значение для морской среды

7



Детрит и остатки

Голотурии питаются детритом, микроводорослями, бактериями и мелкими органическими частицами. Такой рацион позволяет им использовать то, что остаётся на морском дне после разложения других организмов.



Перемешивание грунта

Передвигаясь и кормясь, голотурии взрыхляют осадок и смешивают его слои. Благодаря этому донный грунт становится более «живым» и лучше пропускает воду и кислород.



Больше кислорода

Когда осадки перемешиваются, в них легче поступает кислород. Это помогает работе бактерий и ускоряет разложение органических веществ, которые накапливаются на дне морей и океанов.



Природная польза

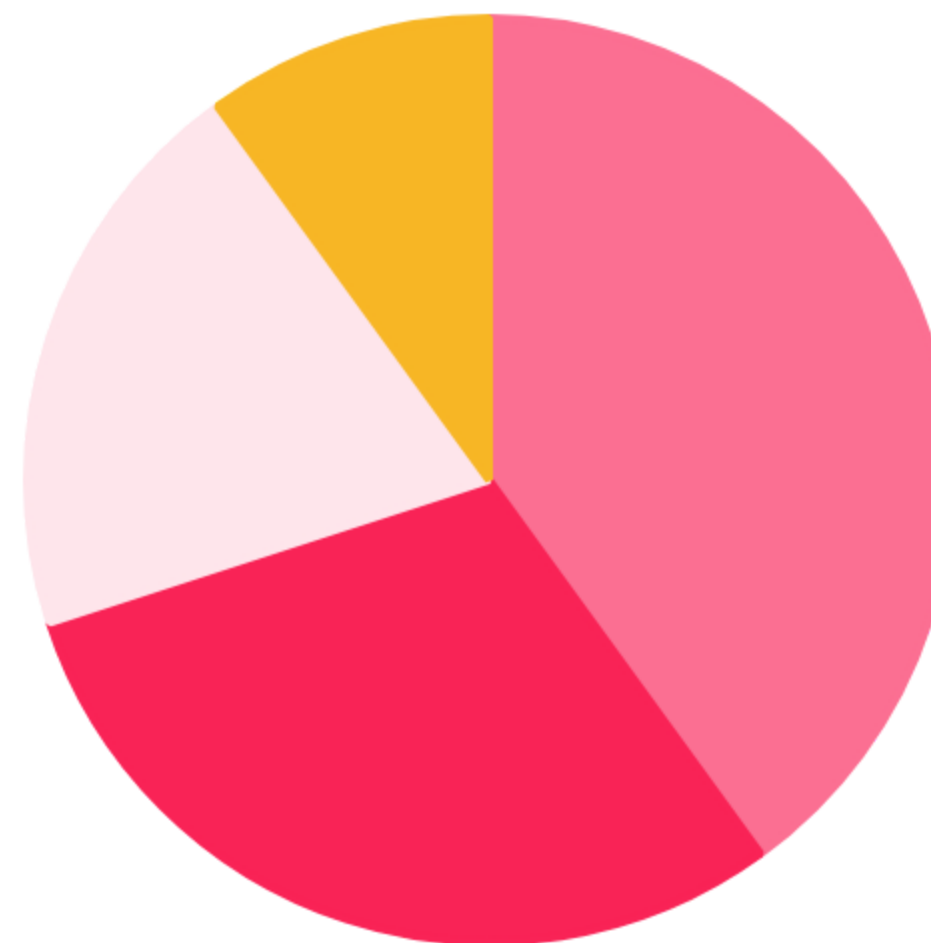
Голотурий называют природными «санитарами» океана, потому что они очищают дно от избытка органики. Так маленькие донные животные поддерживают равновесие всей морской среды.

Способы жизни голотурий

8

На диаграмме видно, что голотурии освоили разные среды — от мягкого грунта до рифов и глубин океана.

Донные ползающие Роющие Рифовые Глубоководные



Преобладают донные и роющие формы: именно они лучше приспособлены к поиску пищи в осадках.

Схематическая учебная визуализация экологических групп голотурий

Движение и опора тела

9

01

Медленное передвижение

Голотурии не плавают быстро. Они ползут по дну очень спокойно, поэтому их движения кажутся плавными и неторопливыми, как у животного, которое постоянно ищет пищу в грунте.

02

Ножки помогают держаться

Амбулакральные ножки у одних видов хорошо развиты и помогают цепляться за поверхность. У других они уменьшены, потому что животное больше зарывается в песок или ил.

03

Работа мышц

Продольные мышцы тела помогают сгибаться, ползать и удерживаться на месте. Именно мышцы позволяют голотурии зарываться в осадок и менять положение без жёсткого скелета.

04

Приспособление к дну

Такое строение удобно для жизни на морском дне, где важно не скорость, а умение медленно двигаться, прятаться и добывать пищу из грунта.

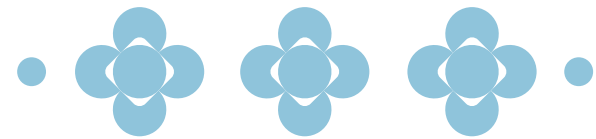
Дыхание через водные лёгкие

10



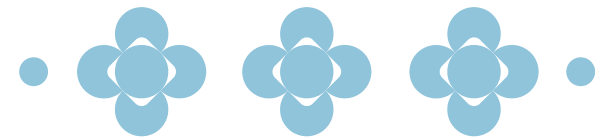
Дыхательные деревья

У большинства голотурий внутри тела есть дыхательные деревья — тонкие разветвлённые трубки. Они увеличивают поверхность, через которую кислород может попадать в организм.



Поступление воды

Вода входит в дыхательную систему через клоаку и проходит по разветвлениям внутри тела. Так животное использует морскую воду, чтобы получать кислород даже на дне.



Зачем это нужно

Такая система особенно полезна там, где вода движется медленно и кислорода меньше. Она помогает голотуриям успешно жить в спокойных донных условиях.



Защитные приспособления голотурий

11



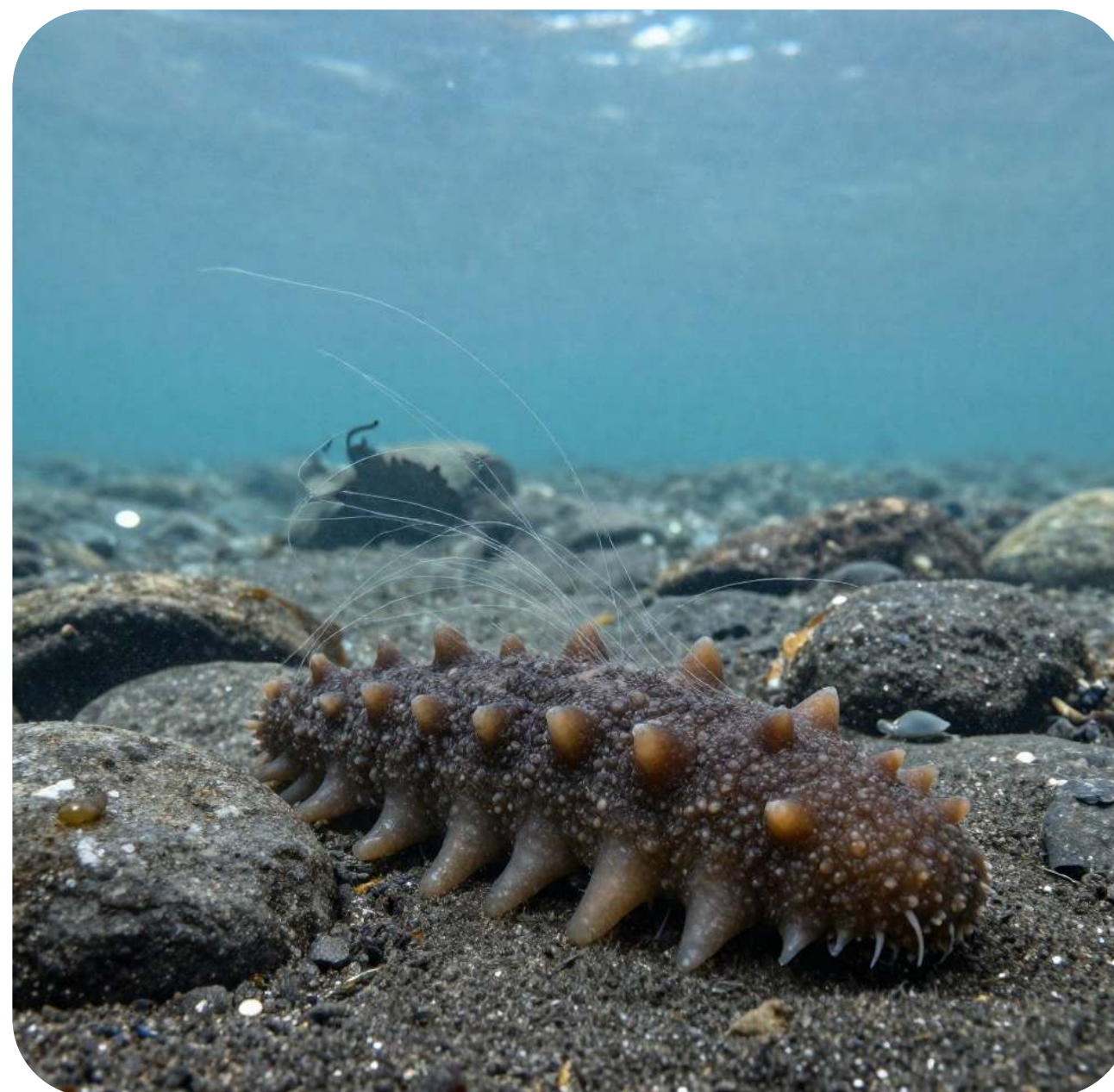
Клейкие выделения

При нападении некоторые голотурии выбрасывают наружу липкие нити, которые запутывают хищника и дают животному время скрыться в грунте или среди камней.



Ядовитая кожа

Кожа некоторых голотурий содержит вещества, неприятные или опасные для хищников. Такой химический барьер помогает им выживать среди рыб, крабов и других морских охотников.



Отвлекающий манёвр

У ряда видов есть необычная защита: они могут выбрасывать часть внутренних органов. Пока враг отвлечён, голотурия спасается, а затем постепенно восстанавливает утраченные ткани.



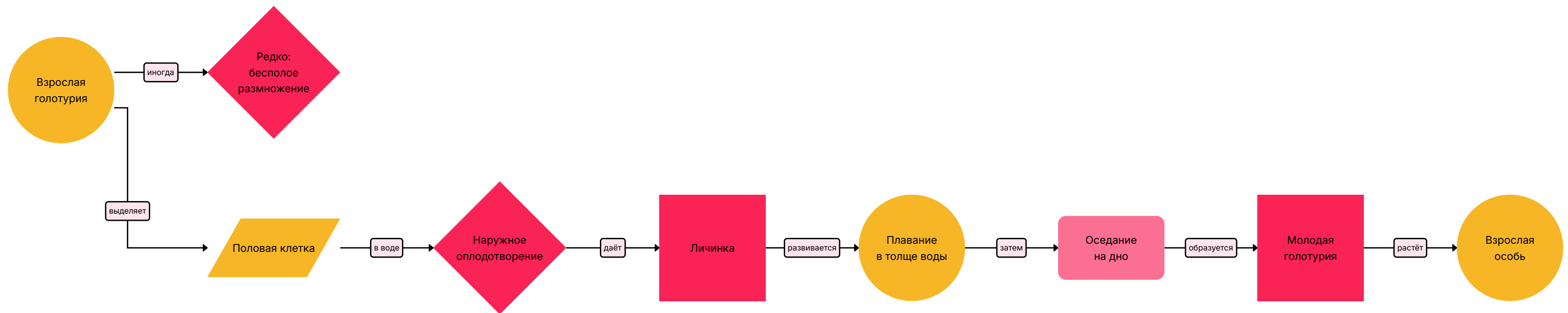
Сильная регенерация

После серьёзного повреждения голотурии способны восстанавливать утраченные органы и ткани. Это важное приспособление, которое повышает шансы на выживание в морской среде.

Размножение голотурий

12

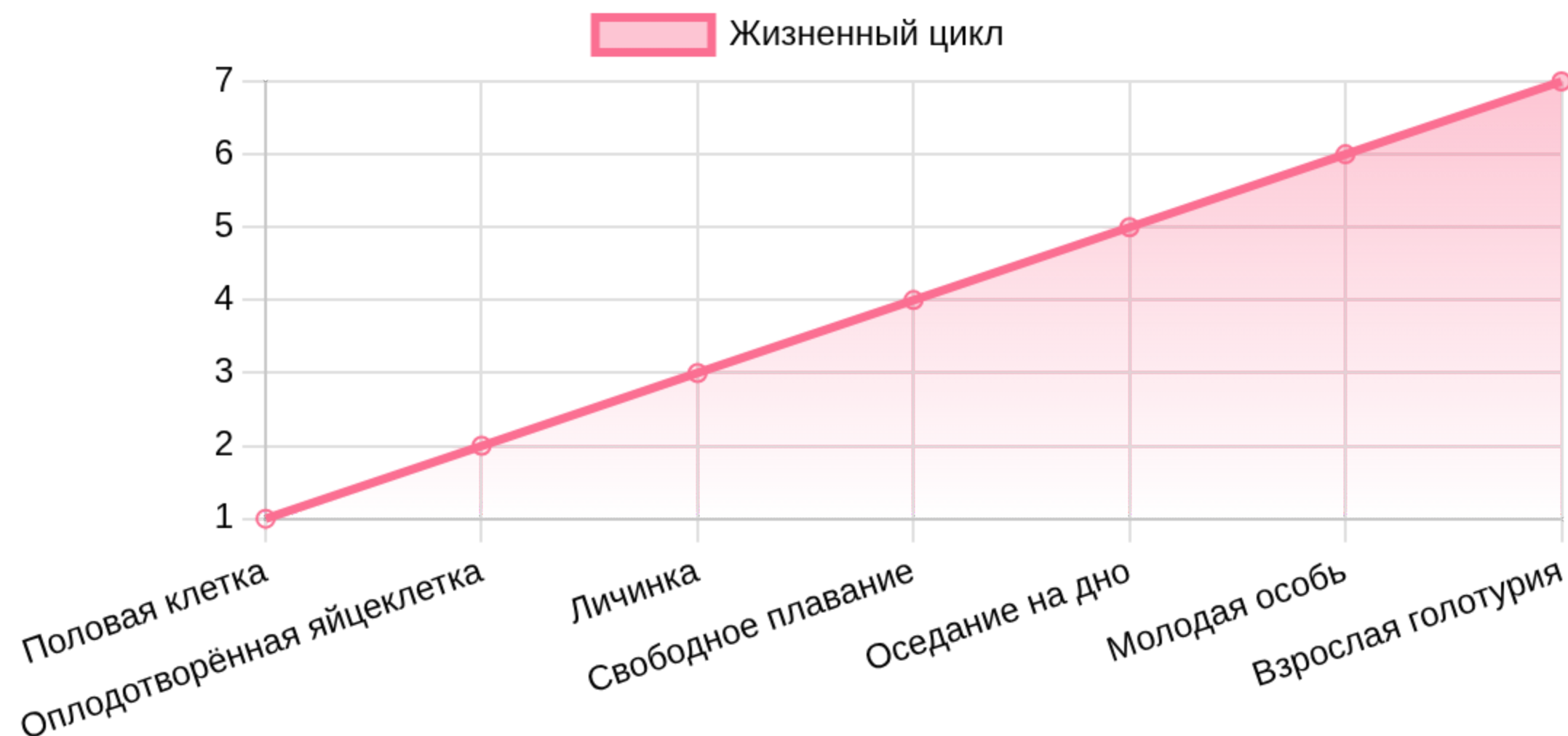
Схема показывает типичный цикл развития: от выделения половых клеток в воду до появления взрослой донной особи.



Этапы жизненного цикла голотурии

13

Ранние стадии проходят в воде, поэтому для них особенно важны течение и состояние морской среды.



Жизненный цикл включает водную личинку и донную взрослую форму, что помогает виду расселяться и заселять новые участки дна.

Сводные сведения по жизненному циклу голотурий, биологическая литература

Голотурии и человек

14

01

Пища и деликатес

В ряде стран Азии голотурий употребляют в пищу. Из них готовят продукты, известные как трепанг и «морской женьшень», которые ценятся за необычную текстуру и традиционное использование.

02

Промысловая ценность

Некоторые виды имеют высокую рыночную стоимость, поэтому их специально добывают или разводят. Спрос на такие морепродукты делает голотурий важным объектом местного рыболовства.

03

Нужна осторожность

Слишком интенсивный вылов быстро сокращает численность популяций. Это опасно не только для самих животных, но и для донных экосистем, где голотурии играют заметную роль.

Известные примеры голотурий и их особенности

Пример	Особенность	Среда
Трепанг	Промысловый вид	Побережья
Донная голотурия	Перерабатывает осадки	Мягкий грунт
Глубоководная	Живёт при давлении	Глубины
Рифовая	Прячется среди камней	Рифы

Краткая таблица показывает, как разные голотурии связаны с определённой средой обитания и образом жизни.

Разные виды занимают разные экологические ниши, но все они приспособлены к жизни в своей среде и влияют на состояние морского дна.

Обобщение по материалам школьного курса биологии о голотуриях

Приспособления к глубине и холоду

16



Мягкое тело

У глубоководных голотурий тело остаётся мягким и гибким, что помогает переносить давление воды и свободно перемещаться по илистому или песчаному дну.



Темная окраска

На больших глубинах почти нет света, поэтому у многих видов окраска тёмная, буроватая или почти прозрачная. Такая окраска не нужна для маскировки, но связана с жизнью в темноте.



Медленный обмен

В холодной воде обмен веществ идёт медленнее, поэтому животные расходуют меньше энергии. Это важно там, где пища встречается редко и условия остаются стабильными.



Выносливость к давлению

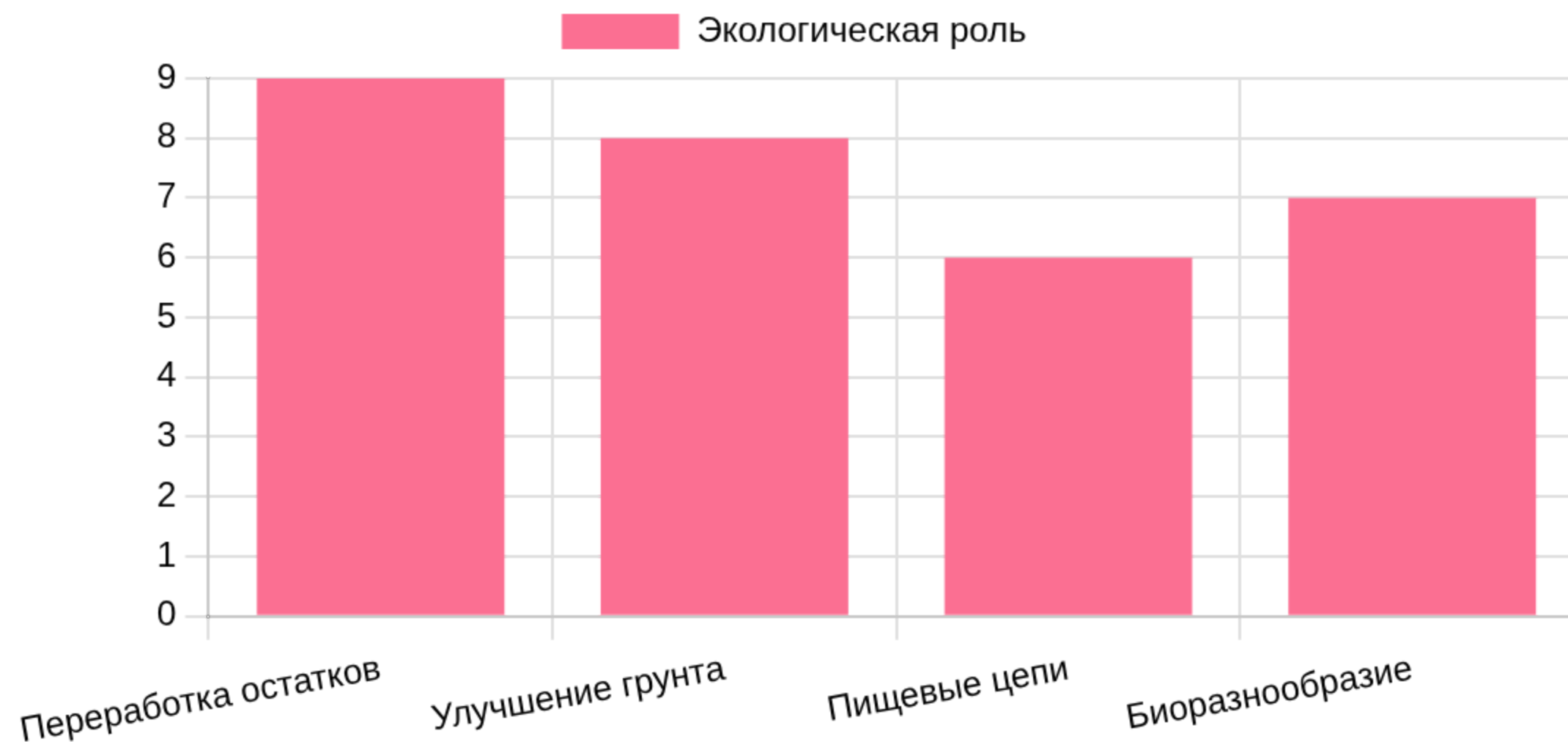
Глубоководные голотурии приспособлены к сильному давлению и низким температурам. Благодаря этому они могут жить там, где многие другие животные просто не выжили бы.



Почему голотурии важны для океана

17

Их работа незаметна, но именно такие донные животные поддерживают чистоту и устойчивость морского дна.



Самая сильная роль связана с переработкой остатков, поэтому голотурии помогают экосистеме работать как единая система.

Обобщённые экологические сведения о роли голотурий в донных экосистемах

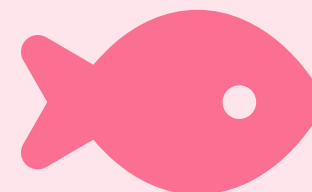
Угрозы для голотурий и их охрана

18



Загрязнение моря

Нефть, мусор и химические вещества ухудшают качество воды и осадков. Из-за этого голотуриям сложнее питаться и жить на дне.



Чрезмерный вылов

Сильный промысел сокращает численность отдельных видов быстрее, чем они успевают восстановиться. Это особенно опасно для ценных и медленно размножающихся популяций.



Разрушение дна

Траление и другие виды донных работ повреждают местообитания, где голотурии кормятся и прячутся. После такого воздействия экосистема восстанавливается медленно.



Охранные меры

Морские заповедники, контроль вылова и защита рифов помогают сохранять виды. Такие меры поддерживают здоровье донных сообществ и пищевых связей.



1700+

видов голотурий известно учёным,
и у каждого могут быть свои
щупальца, форма тела и строение
известковых телец.

Это число показывает, насколько
разнообразен класс голотурий: среди его
представителей есть виды с разными
способами питания, защиты и жизни на дне.

Класс *Holothuroidea*, справочные данные
по систематике





Голотурии: тихие помощники морского дна

Голотурии кажутся простыми, но их роль в океане огромна: они очищают дно, участвуют в круговороте веществ и показывают, как жизнь приспосабливается к самым разным морским условиям.

