

Тип Иглокожие: морские животные с необычным строением

Морские беспозвоночные с удивительной симметрией и воднососудистой системой





+ Иглокожие в морях и океанах

Эти животные живут только в морской воде — от прибрежных мелководий до глубин. Они важны для донных экосистем и интересны учёным своим строением, движением и способностью к восстановлению.



Главные признаки типа ИГЛОКОЖИХ

1/ Только морская среда

Иглокожие встречаются исключительно в морях и океанах. Большинство видов обитает на дне, где они приспособились к жизни среди грунта, камней, водорослей и донных организмов.

2/ Особая симметрия

У взрослых животных тело обычно построено по лучевому плану, чаще всего по пяти лучам. Личинки при этом развиваются как двусторонне-симметричные организмы, как многие другие беспозвоночные.

3/ Известковый скелет

Под кожей у иглокожих находится внутренний известковый скелет. Снаружи тело часто покрыто иглами, шипами или пластинками, которые защищают животное и придают ему характерный вид.

4/ Амбулакральные ножки

Тонкие трубчатые ножки помогают двигаться, удерживаться на поверхности, захватывать пищу и участвовать в газообмене. Именно они делают движение иглокожих медленным, но очень точным.





Морская звезда: наглядный пример строения

Центр и лучи

Тело морской звезды состоит из центрального диска и пяти лучей, расходящихся в стороны. Такая форма хорошо показывает общий план строения иглокожих и помогает им одинаково действовать в разных направлениях.



Нижняя сторона тела

На нижней стороне расположен рот, а вдоль лучей тянутся амбулакральные ножки. С их помощью морская звезда медленно ползёт по дну и может удерживать добычу или поверхность.



Охота и зрение

На концах лучей у многих видов есть светочувствительные пятна. Благодаря им морская звезда различает свет и темноту, а иногда находит укрытие или добычу среди донных объектов.



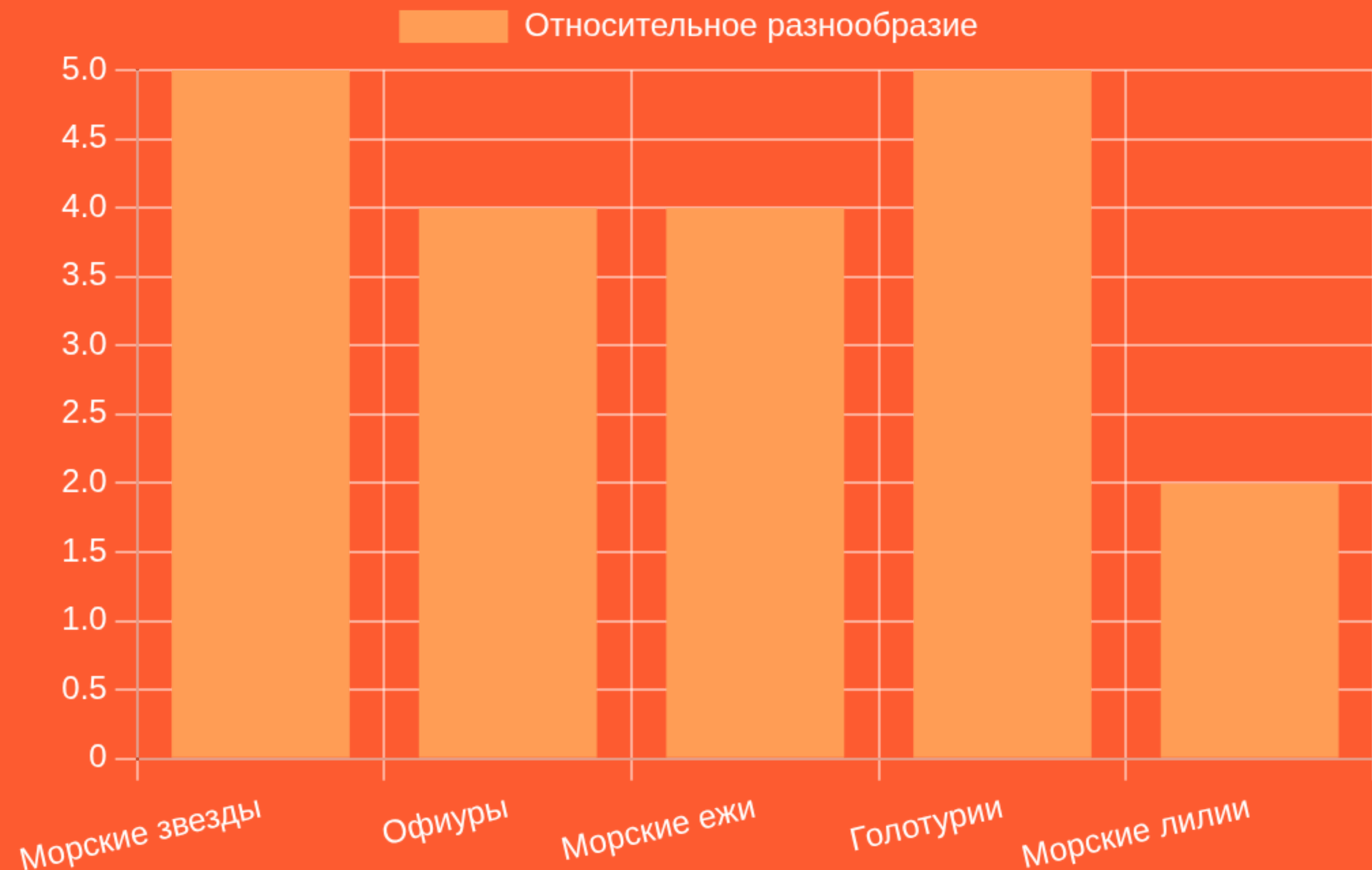


Основные группы иглокожих и их разнообразие

Диаграмма показывает не точные числа, а сравнение современных групп по общему видовому разнообразию.



Наиболее разнообразны голотурии и морские звезды; морские лилии представлены значительно скромнее.



Обобщение по современному видовому разнообразию иглокожих; точные численные данные в школьной диаграмме не используются.



Морские звезды: хищники донного мира



Питание добычей

Морские звезды охотятся на моллюсков, червей и других беспозвоночных. Они могут медленно подкрадываться к жертве и использовать множество ножек, чтобы удерживать добычу.



Регенерация

Если луч повреждён или утрачен, морская звезда может восстановить его. У некоторых видов из небольшой части тела со временем вырастает почти целый организм.



Сильный захват

Некоторые виды способны раскрывать раковины двустворчатых моллюсков. Для этого работают сотни амбулакральных ножек, которые создают устойчивое усилие и помогают добраться до мягких тканей.



Жизнь на дне

Морские звезды чаще всего держатся на морском дне и двигаются медленно, но уверенно. Такая стратегия позволяет им экономить силы и находить пищу среди донных сообществ.

↩️ ➡️ Морские ежи: панцирь, иглы и особое питание

1/ Шаровидное тело

Тело морского ежа обычно имеет форму шара или слегка сплюснутого диска. Оно защищено прочным панцирем из известковых пластинок, к которому крепятся подвижные иглы.

2/ Защита иглами

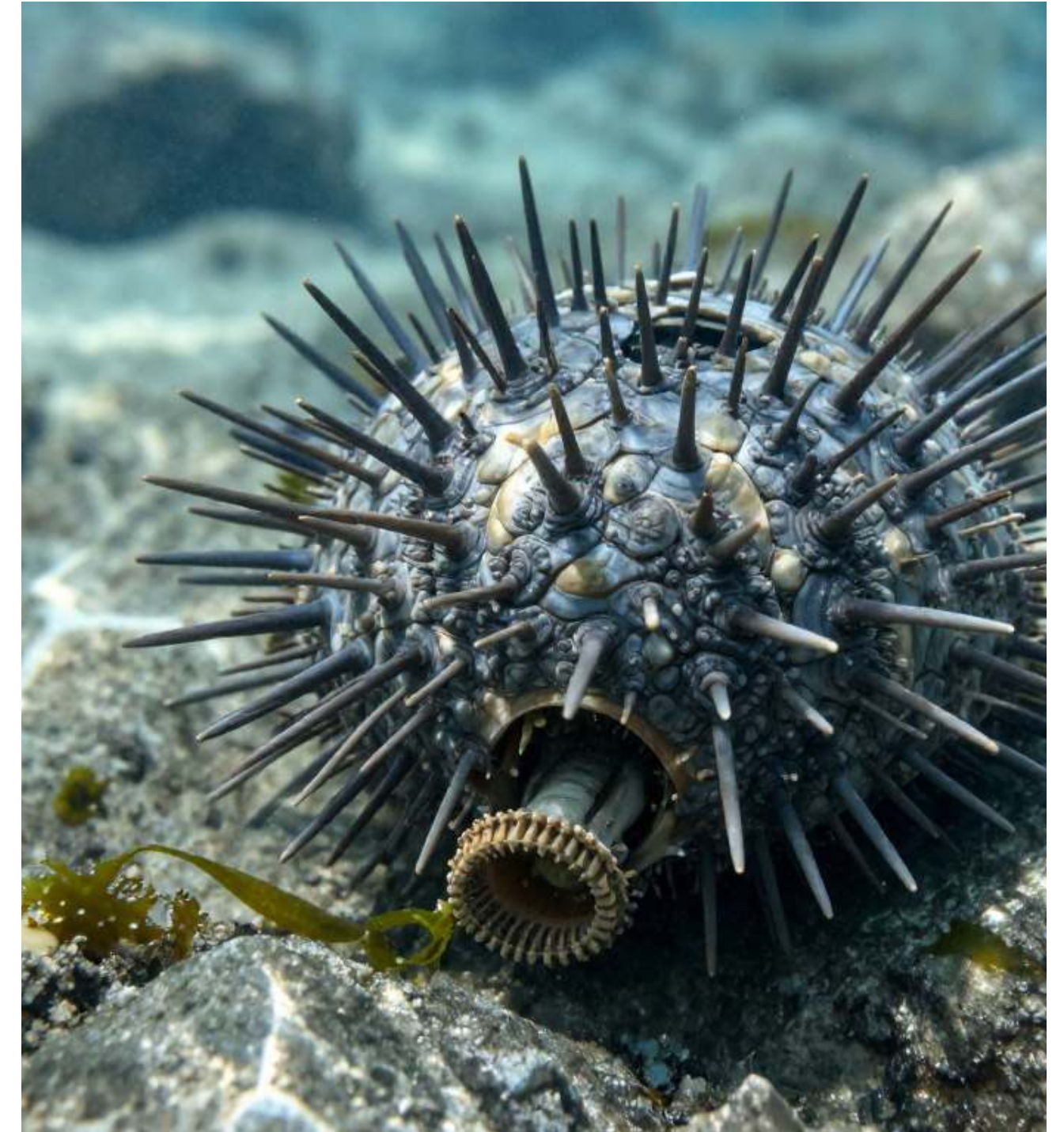
Иглы помогают морскому ежу обороняться от врагов и удерживаться на поверхности. У некоторых видов они особенно длинные и заметные, делая животное хорошо узнаваемым.

3/ Питание и рот

Многие морские ежи соскребают водоросли с камней и других поверхностей, а некоторые питаются органическими остатками. Их ротовой аппарат называют фонарём Аристотеля.

4/ Приспособление к среде

Сочетание твёрдого панциря, игл и особого ротового аппарата помогает морским ежам жить на дне и добывать пищу там, где она скрыта на твёрдой поверхности.





Мягкое вытянутое тело

Голотурии отличаются удлинённым мягким телом и сильно уменьшенными иглами. Из-за формы тела их часто называют морскими огурцами, хотя это, конечно, не растения.

Питание грунтом

Эти животные живут на дне и заглатывают грунт, извлекая из него органические частицы. Так они помогают перерабатывать донные отложения и очищать морское дно.

Защитные приёмы

При опасности некоторые голотурии выбрасывают часть внутренних органов или липкие нити, которые отпугивают врага. Затем животное постепенно восстанавливает утраченные структуры.

Важная роль в экосистеме

Голотурии перемешивают и перерабатывают осадки, поэтому их называют природными «уборщиками» дна. Без них круговорот веществ в прибрежных и глубоководных районах был бы беднее.

Голотурии: морские огурцы с мягким телом



Сравнение основных групп ИГЛОКОЖИХ

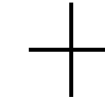
Группа	Форма	Питание	Защита
Морские звезды	Лучевая	Хищники	Регенерация
Морские ежи	Шаровидная	Водоросли	Иглы и панцирь
Голотурии	Вытянутая	Детрит	Выброс органов
Офиуры	Тонкие лучи	С поверхности	Быстрые движения

Обобщение признаков основных групп иглокожих по школьному курсу биологии.



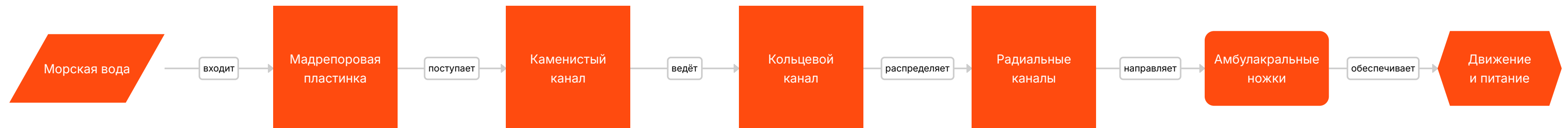
Таблица помогает быстро увидеть различия между самыми известными группами иглокожих.

У каждой группы свой способ питания и защиты, но все они связаны с жизнью на морском дне и особым строением тела.



Как работает воднососудистая система

Путь воды в теле иглокожего и его значение для движения и питания





3

основных пути газообмена помогают иглокожим получать кислород прямо из морской среды.

Кожа, амбулакральные ножки и кожные выросты вместе обеспечивают обмен газов без привычных органов дыхания.

Обобщение по школьному курсу зоологии; по материалам о строении иглокожих



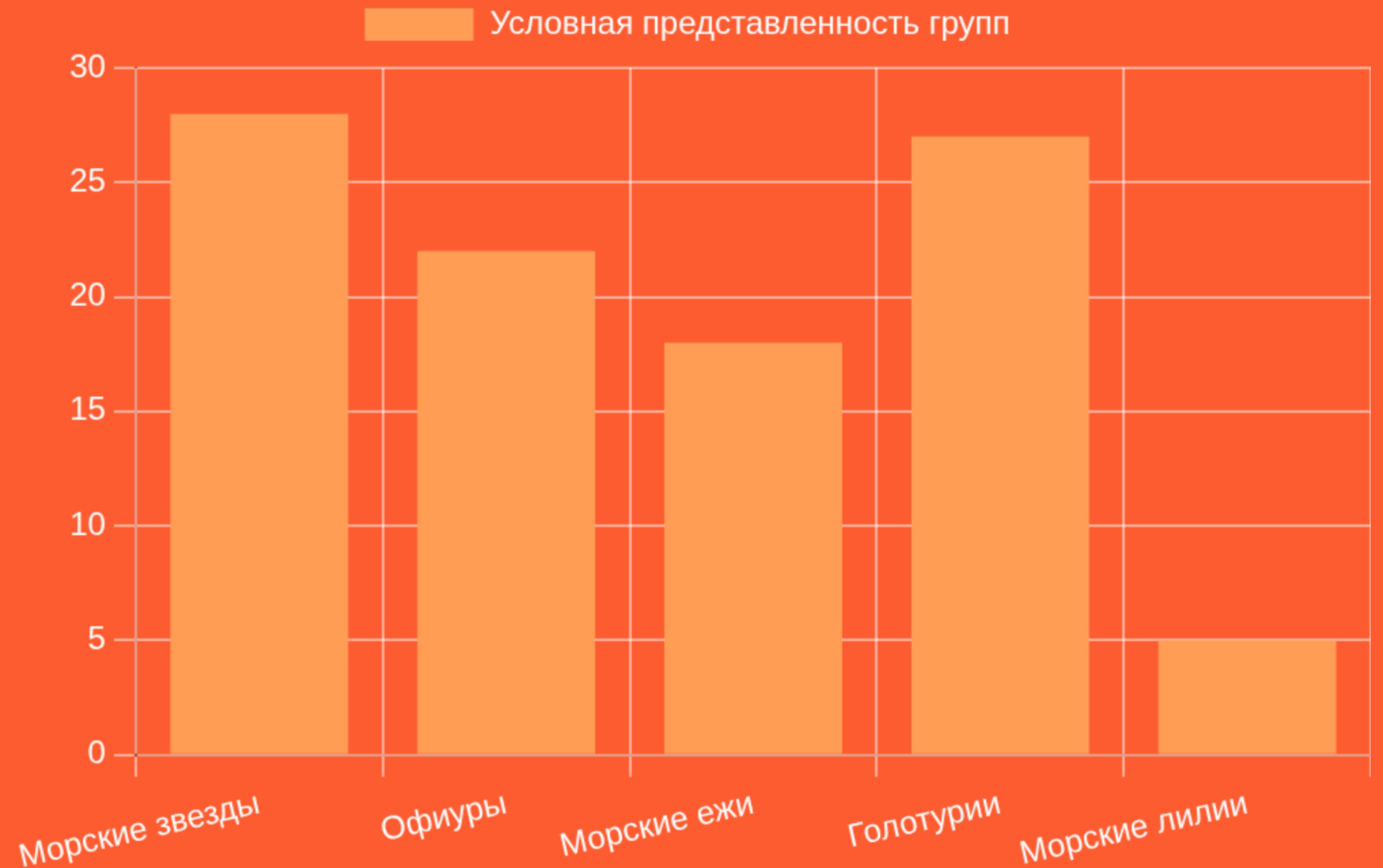


Среды обитания иглокожих в море

Большинство иглокожих связано с морским дном, где они находят пищу, укрытия и места для прикрепления или передвижения.



Наибольшее разнообразие связано с донными экосистемами; морские лилии представлены значительно слабее, чем современные группы.



Обобщение по учебным материалам по зоологии; относительная схема без точных видовых подсчётов



Размножение и развитие иглокожих

1. Взрослые особи

Большинство иглокожих раздельнополы, хотя у некоторых видов встречаются гермафродитные особи. Половые продукты формируются в половых железах и готовы к выходу в воду.

2. Наружное оплодотворение

Яйцеклетки и сперматозоиды обычно выбрасываются прямо в морскую воду. Там происходит оплодотворение, поэтому успех размножения зависит от условий среды.

3. Личинка

Из яиц развивается свободноплавающая личинка. Она выглядит совсем не так, как взрослое животное, и имеет двустороннюю симметрию.

4. Превращение во взрослую форму

В ходе развития личинка постепенно меняется: формируются лучи, органы взрослого организма и лучевая симметрия, характерная для иглокожих.



Регенерация и способы защиты

1/ Отращивание лучей

Морские звезды могут восстанавливать утраченные лучи, а у некоторых видов из небольшой части тела со временем формируется почти целый организм.

2/ Сильная регенерация у офиур

Офиуры тоже легко теряют и заново отращивают лучи. Это помогает им выживать после нападения хищников и повреждений на дне.

3/ Оборона иглами и панцирем

Морские ежи защищены прочным известковым панцирем и подвижными иглами. Такая броня затрудняет нападение и делает животное менее уязвимым.

4/ Поведение как защита

Голотурии и другие иглокожие используют зарывание в грунт, маскировку и отпугивающие реакции, чтобы скрыться от опасности или выиграть время для спасения.





Роль иглокожих в морских экосистемах

Разные группы иглокожих занимают свои экологические ниши, поэтому вместе они влияют и на пищевые цепи, и на состояние морского дна.



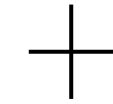
Иглокожие не только потребляют пищу, но и поддерживают равновесие донных сообществ, перерабатывая грунт и регулируя численность организмов.

Хищники Детритофаги Пастбищные потребители
Переработчики грунта Влияние на донные сообщества



Обобщение по материалам школьного курса биологии; схема ролей по данным учебного содержания

← →													16
— Модель для науки Иглокожие помогают учёным изучать регенерацию, развитие и необычное строение тела. На их примере легче понять, как животные восстанавливают утраченные части.												Значение ИГЛОКОЖИХ для человека и науки	
— Подсказки об эволюции Известковые скелеты и панцири иглокожих позволяют сравнивать современные и древние формы. По ним исследователи восстанавливают историю морской жизни.													
— Пища в некоторых странах Некоторые морские ежи и морские огурцы употребляются в пищу, особенно в странах Азии. Это пример того, как морские животные могут иметь и практическое значение.													
— Ископаемые находки Остатки иглокожих часто встречаются в древних морских породах. Такие находки помогают узнавать, какими были моря в прошлом и как менялись живые организмы.													



Чем иглокожие отличаются от других беспозвоночных

Группа	Среда	Симметрия	Скелет/движение
Иглокожие	только море	лучевая	известковый скелет, ножки
Моллюски	вода и суша	двусторонняя	мягкое тело, нога
Членистоногие	вода и суша	двусторонняя	наружный скелет, членистые конечности

Таблица показывает основные признаки иглокожих в сравнении с другими группами беспозвоночных.

Иглокожие выделяются сочетанием морского образа жизни, лучевой симметрии у взрослых и воднососудистой системы; у других групп эти признаки отсутствуют.

⬅ ➡ Угрозы для иглокожих и охрана морских местообитаний

1/ Загрязнение моря

Нефть, пластик и химические стоки ухудшают качество воды и донных отложений. Из-за этого иглокожим труднее находить пищу и поддерживать нормальную жизнедеятельность.

3/ Потепление и закисление

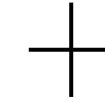
Повышение температуры и изменение химического состава воды мешают организмам с известковым скелетом строить и укреплять его, а значит, снижают их выживаемость.

2/ Разрушение дна

Промысел, строительство и другие виды вмешательства могут уничтожать места обитания. Особенно уязвимы виды, которые живут на дне постоянно и медленно перемещаются.

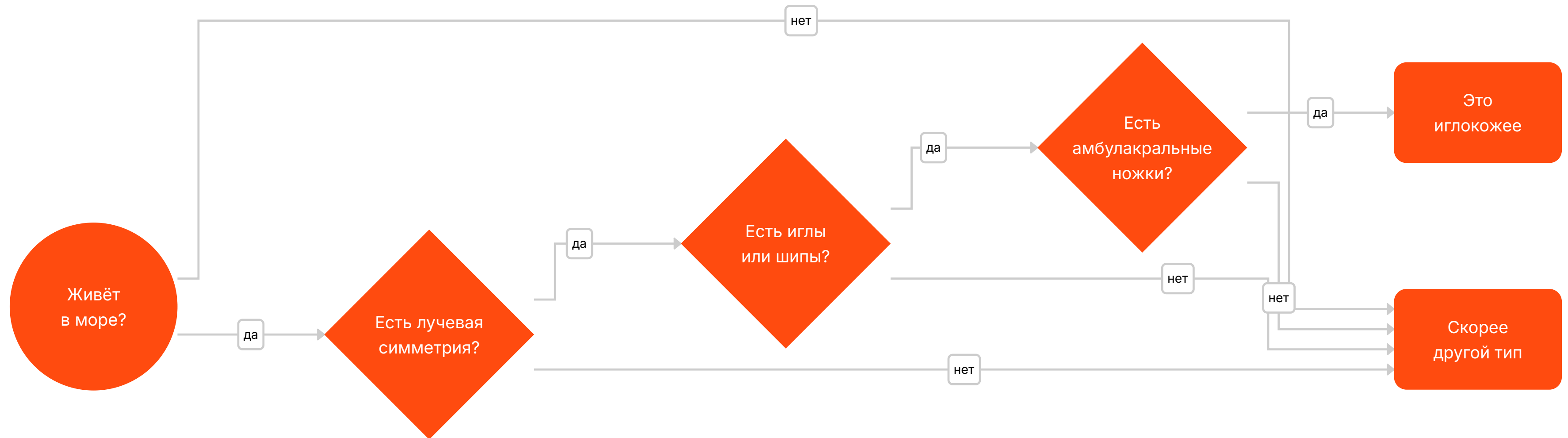
4/ Что помогает сохранению

Защита морских акваторий, ограничение загрязнения и бережное отношение к донным экосистемам помогают сохранить численность иглокожих и устойчивость морской природы.



Как распознать иглокожее в природе

Схема основана на внешних признаках и среде обитания животного.



Иглокожие: необычные жители океана

Иглокожие показывают, насколько разнообразной может быть жизнь в море: у них особое строение, необычное движение и удивительная способность восстанавливаться после повреждений.