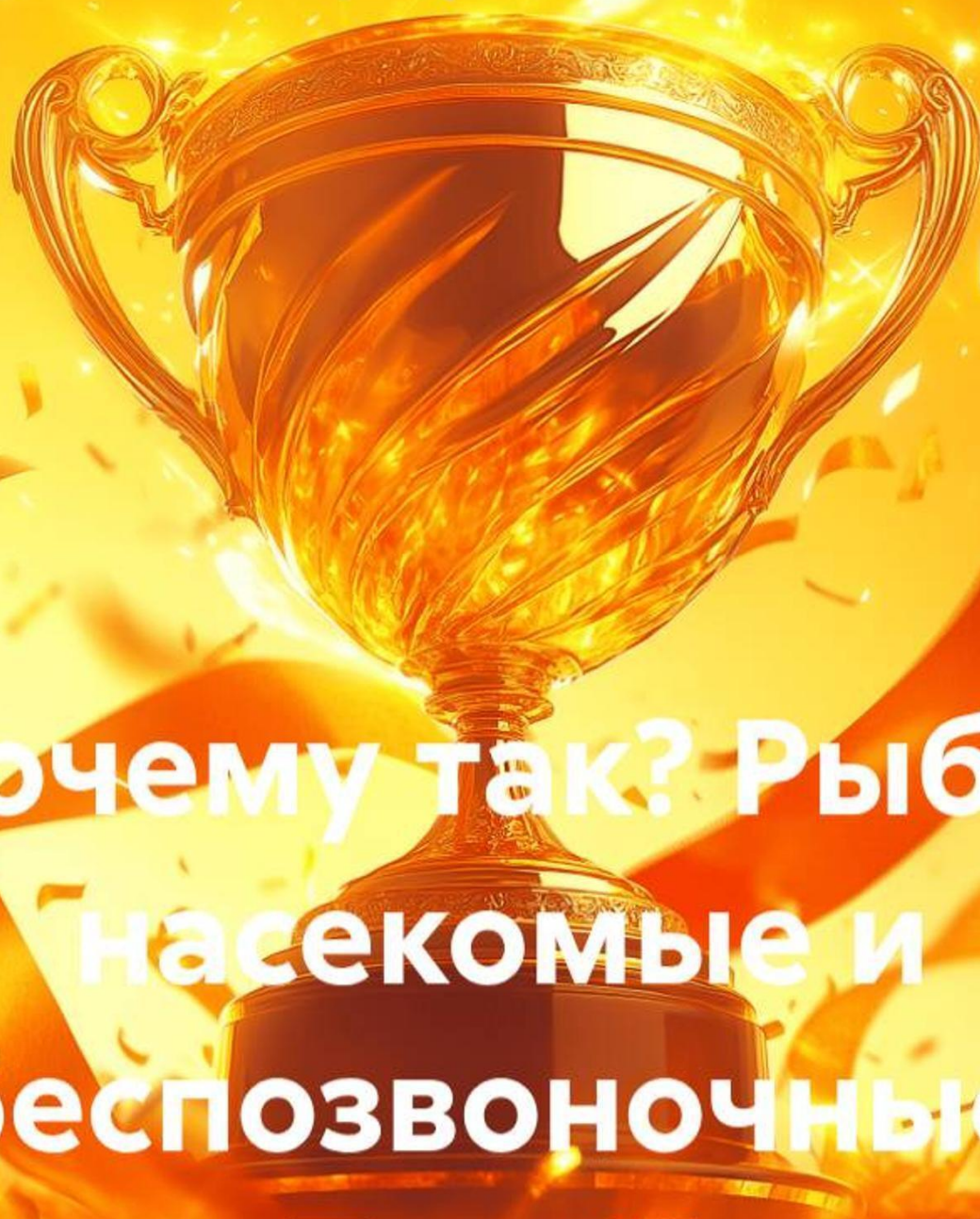


Сергей Орлов



**Почему так? Рыбы,
насекомые и
беспозвоночные.**

Том 11

Сергей Орлов

**Почему так? Рыбы, насекомые
и беспозвоночные. Том 11**

«Автор»

2026

Орлов С. В.

Почему так? Рыбы, насекомые и беспозвоночные. Том 11 /
С. В. Орлов — «Автор», 2026

Как рыбы дышат под водой, из чего паук строит сеть и почему кораллы образуют рифы? Одиннадцатый том серии «Почему так? Мир в вопросах и ответах» содержит 200 коротких ответов о рыбах, насекомых и других беспозвоночных. Объяснения раскрывают устройство организмов, способы движения, защиты и размножения. Для подростков и взрослых, интересующихся живой природой. С рабочей библиографией; текстовая редакция без иллюстраций.

© Орлов С. В., 2026

© Автор, 2026

Содержание

О книге	6
Как устроена рыба	7
1. Все ли рыбы устроены одинаково?	7
2. Как жабры извлекают кислород из воды?	8
3. Как плавательный пузырь помогает рыбе удерживаться на глубине?	9
4. Как акула поддерживает плавучесть без плавательного пузыря?	10
5. Почему скелет акулы называют хрящевым?	11
6. Почему кожа акулы напоминает наждачную бумагу?	12
7. Зачем рыбе слизь на поверхности тела?	13
8. Что рыба чувствует боковой линией?	14
9. Почему пресноводная и морская рыбы по-разному регулируют воду и соли?	15
10. Зачем рыбе маленькие камешки во внутреннем ухе?	16
Чувства и необычные возможности рыб	17
11. Может ли подводный шум мешать рыбе?	17
12. Правда ли, что рыбы совершенно безмолвны?	18
13. Как электрический угорь создаёт электрический разряд?	19
14. Зачем тарпон заглатывает воздух у поверхности?	20
15. Как илистый прыгун передвигается вне воды?	21
16. Летучая рыба действительно машет плавниками в воздухе?	22
17. Как рыба-брызгун сбивает насекомое с ветки?	23
18. Откуда берётся свет на приманке глубоководного удильщика?	24
19. Почему огромное давление не сплющивает глубоководную рыбу?	25
20. Почему латимерию называют живым ископаемым?	26
Питание, защита и продолжение рода	27
21. Как лосось находит реку, в которой родился?	27
22. Почему у морского конька потомство вынашивает самец?	28
23. Как рыба-клоун может сменить пол?	29
24. Как рыбы-попугаи превращают часть кораллового материала в песок?	30
25. Чем рыба-ёж наполняет тело, когда раздувается?	31
26. Почему потерянный зуб у акулы не оставляет пожизненную шербину?	32
27. Как китовая акула кормится, если её добыча такая маленькая?	33
28. Почему оба глаза взрослой камбалы находятся на одной стороне?	34
29. Зачем манте два похожих на рожки выроста возле рта?	35
30. Почему эффектные плавники крылатки могут быть опасны?	36
Жизнь рыб в необычных условиях	37
31. Почему некоторые тунцы теплее окружающей воды?	37

32. Как белки-антифризы защищают полярную рыбу от замерзания?	38
33. Как африканская двоякодышащая рыба переживает пересыхание водоёма?	39
34. Зачем пиле-рыбе длинный вырост с зубцами?	40
35. Почему крупная рыба подпускает к себе маленького губана-чистильщика?	41
36. Куда отправляется американский угорь, чтобы оставить потомство?	42
37. Зачем самец бангтайского кардинала держит икру во рту?	43
38. Почему калифорнийский грунион откладывает икру на пляже?	44
39. Все ли рыбы выпускают икру в окружающую воду?	45
40. Что такое «кошелёк русалки», найденный на берегу?	46
Рыбы и их среда обитания	47
41. Почему многие рыбы собираются в косяки?	47
42. Зачем рыбе тёмная спина и светлое брюхо?	48
43. Почему коралловый риф важен для рыб, которые сами не строят кораллы?	49
44. Почему плотина может мешать рыбе, даже если в реке осталось много воды?	50
45. Почему избыток питательных веществ может оставить рыбу без кислорода?	51
46. Почему устья рек часто становятся местом роста молодой рыбы?	52
47. Что называют приловом и почему он важен для морских животных?	53
48. Как учёные оценивают запас рыбы, если не могут пересчитать каждую особь?	54
49. Почему нельзя считать выпуск аквариумной рыбы в пруд добрым спасением?	55
50. Почему потепление воды может быть трудным испытанием для рыбы?	56
Как устроены насекомые	57
51. Какие признаки помогают узнать взрослое насекомое?	57
Конец ознакомительного фрагмента.	58

Сергей Орлов

Почему так? Рыбы, насекомые и беспозвоночные. Том 11

О книге

Сергей Орлов. Почему так? Мир в вопросах и ответах.

Текстовая версия: 200 вопросов и ответов. Библиография приведена в конце книги.

Рабочая редакция: предварительная сверка источников проведена, окончательная научная рецензия и редактура не завершены.

Как устроена рыба

1. Все ли рыбы устроены одинаково?

Слово «рыба» объединяет животных с очень разным строением. У акулы внутренний скелет преимущественно хрящевой, у большинства привычных нам рыб — костный. Миноги относятся к бесчелюстным и получают пищу иначе, чем животные с настоящими челюстями. Различаются форма плавников, устройство покровов и способы поддерживать положение в воде. Поэтому силуэт с хвостом и жабрами помогает узнать водное позвоночное, но ещё не объясняет его биологию. Даже названия крупных групп не заменяют рассмотрения конкретного вида: отдельные признаки могут изменяться или утрачиваться в ходе эволюции. Для понимания разнообразия полезно сравнивать несколько независимых особенностей тела, а затем учитывать родство. Рыбы представляют большую часть разнообразия современных водных позвоночных. Их сходство по среде жизни сочетается с множеством разных решений задач дыхания, передвижения, питания и размножения.

Источники: S01

2. Как жабры извлекают кислород из воды?

В воде присутствует растворённый молекулярный кислород. Именно его получает рыба, пропуская воду вдоль жаберных поверхностей. Это не расщепление молекул воды на водород и кислород. Тонкие жаберные пластинки создают большую площадь контакта, а проходящая рядом кровь переносит полученный газ к тканям. У многих рыб движение воды и крови организовано так, чтобы поддерживать выгодную разницу концентраций по длине поверхности обмена. Такой противоток повышает эффективность извлечения кислорода. Вместе с тем дыхание зависит от его содержания в воде, температуры и работы самого животного. Большая жаберная поверхность не поможет, если подходящего кислорода почти нет. Поэтому рыбам необходима определённая водная среда, а загрязнение или сильное изменение условий может нарушить дыхание. Жабры представляют специализированную систему обмена между водой и кровью, которая непрерывно обслуживает потребности организма.

Источники: S02

3. Как плавательный пузырь помогает рыбе удерживаться на глубине?

Плавательный пузырь представляет собой внутреннюю полость с газом, которая есть у многих костных рыб. Газ занимает объём при сравнительно небольшой массе, поэтому влияет на среднюю плотность тела и его плавучесть. Подбирая количество газа, рыба может уменьшать необходимость постоянно работать плавниками, чтобы не тонуть или не подниматься. Но с глубиной растёт давление, и газовая полость сжимается. Значит, удержание положения связано с физиологическими механизмами её наполнения и освобождения. У разных видов эти механизмы устроены неодинаково: некоторые имеют соединение с пищеварительным трактом, другие используют специализированные процессы переноса газа через кровь. Пузырь не служит универсальным «баллоном», которым обладают все рыбы. Его отсутствие компенсируется другими особенностями тела и движения. Это один из нескольких способов уменьшить затраты на пребывание в определённом слое воды, а не единственное условие успешного плавания.

Источники: S03

4. Как акула поддерживает плавучесть без плавательного пузыря?

У акул нет газового плавательного пузыря, характерного для многих костных рыб. В поддержании плавучести участвуют другие особенности: крупная печень с запасами масла, сравнительно лёгкий хрящевой скелет и подъёмная сила, возникающая при движении. Масло менее плотно, чем вода, и уменьшает среднюю плотность тела. Положение плавников и форма движущегося животного также влияют на силы, которые помогают удерживаться в толще воды. Однако сочетания этих средств различаются между видами. Поэтому нельзя утверждать, что любая акула обязана непрерывно плыть только из-за отсутствия пузыря. Донные виды ведут иной образ жизни, чем быстрые обитатели открытого океана. Важно рассматривать сразу строение, плотность тканей и режим движения. Акула решает ту же задачу сохранения положения в воде, что и другие рыбы, но использует иной набор анатомических и механических возможностей.

Источники: S04

5. Почему скелет акулы называют хрящевым?

Основой внутреннего скелета акулы служит хрящевая ткань. Она отличается от костной строением и свойствами, оставаясь достаточно прочной для поддержки тела и работы мышц. В некоторых участках хрящ укреплён минеральными веществами, поэтому выражение «хрящевой скелет» не означает мягкое бесформенное тело. Череп, позвоночник и опоры плавников образуют согласованную конструкцию, пригодную для активного движения. Зубы при этом состоят из других твёрдых тканей и не являются обычными кусочками хряща. Такое строение характерно для группы, к которой относятся также скаты. Его не следует представлять как недоделанный костный скелет: это собственная эволюционная организация организма. Удобно сравнить материалы, из которых устроены разные детали, и задачи каждой детали. Относительная лёгкость и гибкость сочетаются с локальным укреплением, позволяя скелету выдерживать нагрузки, возникающие при плавании и захвате добычи.

Источники: S05

6. Почему кожа акулы напоминает наждачную бумагу?

Поверхность акулы покрыта мелкими зубоподобными образованиями — кожными зубчиками, или плакоидными чешуями. Они отличаются от привычных перекрывающихся пластинок многих костных рыб. У каждого такого элемента есть выступающая часть, форма которой влияет на взаимодействие поверхности с окружающей водой. Когда провести рукой против направления зубчиков, кожа кажется особенно шероховатой. Расположение и строение этих образований различаются между видами и участками тела. Поэтому одну фотографию поверхности нельзя считать точной моделью всей кожи любой акулы. Зубчики одновременно связаны с защитой покровов и условиями движения, а их особенности интересуют исследователей гидродинамики. Сходство с зубами отражает не только внешний вид, но и особенности твёрдых тканей. Однако кожный покров не работает как пасть: он покрывает тело множеством небольших элементов, создающих характерную поверхность, которую ощущает вода и любой предмет при контакте.

Источники: S06

7. Зачем рыбе слизь на поверхности тела?

Слизистый слой образует важную границу между телом рыбы и окружающей водой. В нём присутствуют вещества, участвующие в защите от микроорганизмов, а сам слой помогает ограничивать непосредственный контакт внешней среды с живыми покровами. Исследователи обнаруживают в рыбьей слизи разные молекулы иммунной защиты, включая ферменты с антимикробной активностью. Состав и свойства зависят от вида, состояния животного и условий воды. Поэтому слизь представляет работающий биологический материал, а не случайную неприятную жидкость. Её защитные возможности не делают рыбу неуязвимой: повреждение кожи, стресс и неблагоприятная среда могут нарушать эту границу. По этой причине при изучении здоровья рыб рассматривают не только внутренние органы, но и состояние поверхности. Слой, который на глаз выглядит простым и однородным, включает множество взаимодействующих компонентов и участвует в постоянной защите организма в водной среде.

Источники: S07

8. Что рыба чувствует боковой линией?

Боковая линия помогает обнаруживать движение воды возле тела. Её чувствительные органы, называемые невромастами, содержат волосковые клетки. Когда окружающая вода смещает связанные с ними структуры, возникает сигнал, который поступает в нервную систему. Такие органы расположены вдоль тела и на голове; их организация различается между видами. Благодаря этой информации рыба может ориентироваться в течении, реагировать на близкую добычу и замечать приближение другого животного даже при ограниченной видимости. Иногда боковую линию называют осязанием на расстоянии, но это удобное сравнение, а не буквальное прикосновение к далёкому предмету. Рыба воспринимает вызванные им изменения воды. Поэтому сила и точность сигнала зависят от расстояния, фонового потока и движения самого животного. Боковая линия дополняет зрение и другие чувства, позволяя получать сведения о событиях в непосредственно окружающем водном пространстве.

Источники: S08

9. Почему пресноводная и морская рыбы по-разному регулируют воду и соли?

Вода и растворённые вещества обмениваются между организмом и окружающей средой через доступные поверхности. У пресноводной костной рыбы внутренние жидкости обычно более концентрированы, чем вода снаружи: вода стремится поступать в тело, а часть солей теряется. Организм выводит избыток воды и активно получает необходимые ионы. У многих морских костных рыб направление основной осмотической проблемы противоположное: окружающая вода более солёная, и тело теряет воду. Они пьют, а избыток солей выводят с помощью специализированных механизмов, в том числе в жабрах. Это общее сравнение имеет исключения, особенно среди других групп рыб. Поэтому перенос животного из пресной воды в море требует физиологической перестройки, а для многих видов вообще невозможен. Подходящая солёность определяется работой органов и клеток, которые поддерживают внутреннюю среду, а не только способностью плавать в данном водоёме.

Источники: S09

10. Зачем рыбе маленькие камешки во внутреннем ухе?

Во внутреннем ухе многих рыб находятся отолиты — плотные минеральные образования. Они связаны с восприятием движения и участвуют в слухе и равновесии. При ускорении или звуковых колебаниях движение отолита относительно окружающих тканей помогает воздействовать на чувствительные клетки. Поэтому отсутствие наружных ушных раковин не означает, что рыба ничего не слышит и не чувствует положения тела. Отолиты также растут в течение жизни, и исследователи используют особенности их слоёв для оценки возраста. Эта дополнительная научная задача не заменяет их собственную физиологическую функцию. Один объект оказывается полезным и животному, и специалисту, изучающему популяцию. Однако возраст нельзя надёжно прочесть без подходящего метода и знания конкретного вида. Биологическая история, записанная в растущей структуре, требует проверки, так же как слуховая роль отолита требует рассмотрения связанных с ним чувствительных тканей.

Источники: S10

Чувства и необычные возможности рыб

11. Может ли подводный шум мешать рыбе?

Рыбы способны воспринимать звуки, поэтому сильные изменения акустической среды могут влиять на их жизнь. Исследования морских рыб показывают, что чувствительность зависит от частоты сигнала, а реакции — от силы, продолжительности и характера воздействия. Шум может затруднять обнаружение полезных звуков или вызывать изменения поведения. Однако нельзя приписывать одинаковую чувствительность всем видам: устройство слухового аппарата и образ жизни различаются. Для оценки воздействия учёные измеряют слышимость отдельных частот и наблюдают состояние животных при заданных условиях. Важно учитывать не только звук, который кажется громким человеку на поверхности, но и то, как колебания распространяются в воде и воспринимаются конкретной рыбой. Из этого следует, что тишина водоёма для нашего уха не доказывает отсутствия акустических событий. Подводный мир имеет собственные сигналы и помехи, влияющие на животных через их органы чувств.

Источники: S11

12. Правда ли, что рыбы совершенно безмолвны?

Многие рыбы производят звуки, хотя стоящий на берегу человек обычно их не слышит. Под водой встречаются короткие щелчки, серии ударов и протяжные сигналы, связанные с различными действиями животных. В записях исследователей можно услышать, например, голоса рыб-жаб и других морских видов. Способы образования звука различаются: участвовать могут специализированные мышцы и другие структуры тела. Значение сигнала устанавливают по обстоятельствам и реакции слушателей, а не по сходству с человеческой речью. Само наличие звука ещё не означает сложное сообщение с определёнными «словами». Но выражение «нем как рыба» явно не описывает всё разнообразие поведения. Для изучения такого мира используют подводные микрофоны и сопоставляют записи с наблюдениями. Океанская акустика позволяет обнаруживать события, которые оставались бы незаметными при одном только визуальном осмотре места, особенно ночью или в мутной воде.

Источники: S12

13. Как электрический угорь создаёт электрический разряд?

В теле электрического угря находятся специальные электрические органы. Они состоят из множества клеток, которые способны создавать небольшие электрические различия между своими сторонами. Когда нервная система согласованно активирует множество таких элементов, их работа складывается в разряд, воздействующий на окружающую среду. Сила и назначение электрических сигналов различаются: они участвуют в исследовании пространства и в воздействии на добычу или угрозу. Животное получает энергию для этой работы из обычных обменных процессов организма. Оно не хранит внутри металлическую батарейку и не собирает электричество из грозовых облаков. Название тоже способно вводить в заблуждение: электрический угорь относится к особой группе рыб и не является обычным речным угрём с добавленным органом. Необычная возможность объясняется устройством клеток, их количеством и управлением, позволяющим объединить небольшие отдельные эффекты в заметный общий сигнал.

Источники: S13

14. Зачем тарпон заглатывает воздух у поверхности?

Тарпон способен дополнять обычное жаберное дыхание получением воздуха с поверхности. Его изменённый газовый пузырь связан с пищеводом и может наполняться воздухом, участвуя в использовании кислорода. Это полезно в воде, где растворённого кислорода недостаточно для потребностей животного. Со стороны движение выглядит как короткий пережат у поверхности, после которого рыба снова уходит вниз. Такой способ не превращает тарпона в наземное животное: его тело и основная жизнь остаются связанными с водой. Но он расширяет возможности существования в условиях, которые были бы трудными для рыбы, полностью зависящей от жаберного обмена. Газовая полость поэтому может выполнять разные задачи у разных видов. Когда мы узнаём плавательный пузырь как средство поддержания плавучести, полезно помнить, что эволюция способна менять его роль и связывать похожую структуру с дополнительными физиологическими возможностями организма.

Источники: S14

15. Как илистый прыгун передвигается вне воды?

Илистые прыгуны живут на прибрежных илистых участках, которые обнажаются во время отлива. Их крепкие грудные плавники помогают опираться на грунт и перемещать тело, а движения хвоста позволяют совершать резкие броски. Это рыбы, использующие собственные плавники при движении по влажной поверхности. Они способны получать кислород вне обычного погружения благодаря специализированным особенностям дыхания, связанным с влажными полостями и покровами. Но такая жизнь требует подходящих условий: высыхание остаётся серьёзным ограничением. Поэтому прогулка по мокрому илу не равна возможности долго жить на сухом песке вдали от воды. Приливная среда предлагает пищу и укрытия одновременно с изменением доступности воды. Особенности тела позволяют использовать это чередование. На примере прыгуна видно, что граница между водным и наземным способом движения может включать разнообразные промежуточные решения, не превращающие рыбу в земноводное.

Источники: S15

16. Летучая рыба действительно машет плавниками в воздухе?

Летучая рыба использует увеличенные плавники как поверхности для планирования. Сначала она разгоняется в воде и выходит над поверхностью, а затем удерживается в воздухе благодаря скорости и аэродинамическим силам. Это отличается от активного полёта птицы, которая взмахами крыльев непрерывно совершает работу. Форма тела и положение плавников влияют на подъёмную силу и сопротивление. Исследователи проверяли эти особенности даже в аэродинамической трубе, рассматривая рыбу как небольшой планирующий аппарат. У отдельных видов увеличены не только грудные, но и брюшные плавники. Поэтому внешний облик «крыльев» может различаться. Планирование позволяет переместиться над водой, но первоначальную энергию для выхода и движения рыба получает от работы мышц во время разгона. Название описывает впечатление наблюдателя, а научное объяснение уточняет, каким образом животное временно использует воздушную среду после быстрого водного движения.

Источники: S16

17. Как рыба-брызгун сбивает насекомое с ветки?

Брызгун держится возле поверхности и выпускает изо рта направленную струю воды в насекомое, находящееся выше. Устройство ротовой полости и движения связанных с ней структур позволяют сформировать быстрый водный бросок. Попавшая в цель струя сбивает добычу, после чего рыба подбирает её в воде. Однако успешная охота требует не только сильного выстрела: цель нужно увидеть, оценить её положение и подобрать воздействие. Молодые брызгуны совершенствуют соответствующие навыки в ходе опыта. При наблюдении через границу воды и воздуха возникает преломление света, поэтому привычная человеку прямая линия взгляда не полностью описывает условия прицеливания. Рыба справляется с этой задачей в своей естественной среде. Такой способ охоты связывает два пространства: хищник остаётся в воде, а пища может находиться на нависающей растительности. Струя становится инструментом, расширяющим доступную область добывания пищи.

Источники: S17

18. Откуда берётся свет на приманке глубоководного удильщика?

У некоторых глубоководных удильщиков на конце особого выроста находится светящийся орган. В его свечении участвуют бактерии, живущие в тесной связи с рыбой. Они получают подходящее место и ресурсы, а возникающий свет помогает хозяину в тёмной среде. Приманка располагается рядом с пастью и может привлекать животных, которые приближаются достаточно близко для захвата. Это пример взаимодействия разных организмов, чьи возможности объединяются в одной системе. Но не у всех родственников удильщика приманки светятся одинаково, и нельзя описывать весь отряд одним глубоководным силуэтом. Исследователи анализируют бактерии, ткани и стадии жизни рыб, чтобы понять, как возникает и поддерживается такой союз. Светящийся выступ поэтому представляет не просто украшение тела: его свойства связаны с работой микроорганизмов, устройством рыбы и отсутствием обычного солнечного освещения в месте, где она добывает пищу.

Источники: S18

19. Почему огромное давление не сплющивает глубоководную рыбу?

Давление действует на рыбу со всех сторон, а её ткани и внутренние жидкости находятся под соответствующим внешним воздействием. Тело с большим содержанием воды ведёт себя иначе, чем закрытая полость с воздухом, которую легко сжать. У многих глубоководных животных газовые пространства отсутствуют или устроены так, чтобы существовать при местных условиях. Но механическая устойчивость не означает отсутствия других проблем: давление влияет на работу молекул и физиологические процессы. Глубоководные виды имеют связанные с этим приспособления и не обязательно способны благополучно жить возле поверхности. Быстрый подъём также может повредить рыбам, особенно если в теле есть газовые полости. Поэтому вопрос требует различать сжатие воздуха, свойства водонасыщенных тканей и биохимическую работу организма. Давление представляет часть обычной среды глубоководной рыбы, к которой она приспособлена, а не кратковременную внешнюю нагрузку, неожиданно приложенную к поверхностному животному.

Источники: S19

20. Почему латимерию называют живым ископаемым?

Латимерия принадлежит к линии кистепёрых рыб, многие представители которой известны по древним ископаемым находкам. Обнаружение живой рыбы в двадцатом веке стало особенно неожиданным на фоне знания её давней истории. У латимерии сохраняются характерные особенности, включая мясистые лопасти плавников и необычные детали внутреннего строения. Поэтому выражение «живое ископаемое» подчёркивает узнаваемую связь с древней группой. Но оно не означает, что современный вид буквально не менялся миллионы лет или является прямым предком человека. Живущие сегодня латимерии имеют собственную эволюционную историю; обнаружены различающиеся виды и популяции. Их сравнение с ископаемыми помогает исследовать изменения признаков и родственные связи позвоночных. Особенно важно отделять древность линии от возраста конкретного современного вида. Рыба остаётся живым участником нынешней экосистемы, а не музейным образцом, который случайно продолжает плавать после остановки всей своей эволюции.

Источники: S20

Питание, защита и продолжение рода

21. Как лосось находит реку, в которой родился?

У каждой реки есть химический след: смесь растворённых веществ, связанных с почвой, растительностью и жизнью в воде. Молодой лосось запоминает характерные запахи родного водоёма ещё до ухода в море. Через несколько лет эта память помогает взрослой рыбе вернуться к месту нереста. Представьте дорогу, на которой вместо указателей стоят знакомые запахи: вода несёт такие подсказки, а обонятельная система распознаёт их. Однако поиск реки нельзя свести к одному запаху, различимому через весь океан. На разных этапах путешествия нужны разные ориентиры. Изучение возвращения лососей показывает и другое: память не обеспечивает абсолютной точности. Некоторые особи попадают в чужие водоёмы. Если молодая рыба не познакомилась с родной водой в подходящий период развития, вероятность такого отклонения возрастает.

Источники: S21

22. Почему у морского конька потомство вынашивает самец?

У самца морского конька есть выводковая сумка, куда самка во время спаривания передаёт икринки. Там происходит оплодотворение и продолжается развитие потомства. Самка производит яйца, а самец предоставляет место для их вынашивания: роли родителей распределены иначе, чем у знакомых нам млекопитающих. Поэтому выражение «беременный самец» описывает реальную особенность размножения, а не ошибку в определении пола. Когда молодые коньки готовы покинуть сумку, сокращения мышц выталкивают их в воду. Они выходят уже сформированными маленькими рыбами. Продолжительность вынашивания и число детёнышей различаются у разных видов и зависят от условий. Такая забота не означает, что родители затем долго водят молодь за собой. После выхода из сумки маленьким конькам предстоит самостоятельно искать пищу и избегать опасностей окружающего моря.

Источники: S22

23. Как рыба-клоун может сменить пол?

В группе рыб-клоунов размножается пара: крупная доминирующая самка и самец, занимающий следующую ступень иерархии. Если самка исчезает, самец может постепенно занять её место и стать самкой. Это последовательный гермафродитизм: в течение жизни животное выполняет разные репродуктивные роли. Перемена не происходит за один миг и не ограничивается поведением. Меняется регуляция работы организма, активность генов и состояние половых желёз. Исследователи наблюдают перестройку как в мозге, так и в репродуктивных тканях. Социальная обстановка здесь служит сигналом для физиологических изменений. Рыба не принимает осознанного решения в человеческом смысле. Важно также не переносить этот механизм на всех рыб: способы определения пола и размножения у них разнообразны. У рыб-клоунов направление обычной смены пола — от самца к самке.

Источники: S23

24. Как рыбы-попугаи превращают часть кораллового материала в песок?

У рыбы-попугая передние зубы образуют прочный клюв, которым удобно соскребать и откусывать материал с поверхности рифа. Вместе с пищей в рот попадают кусочки карбонатного скелета кораллов. Дальше их измельчают зубы, расположенные глубже, в глотке. Органические вещества используются организмом, а раздробленный минеральный материал выходит наружу и становится частью осадка. Так деятельность рыбы может участвовать в образовании светлого песка. На первый взгляд пляж и кормящаяся у рифа рыба никак не связаны, но перенос частиц соединяет эти места. При этом не каждый белый пляж обязан своим существованием рыбам-попугаям. Источниками песка бывают также раковины и другие известковые остатки. Вклад рыб зависит от местных условий, видов и численности. Сам клюв — инструмент питания, а образование песка становится результатом его работы.

Источники: S24

25. Чем рыба-ёж наполняет тело, когда раздувается?

Под водой рыба-ёж заглатывает воду, направляя её в способные расширяться участки пищеварительного тракта. Объём тела увеличивается, а длинные иглы, обычно лежащие вдоль кожи, поднимаются. Получается шар, который трудно захватить и проглотить. Это защитная реакция на угрозу, а не постоянная форма животного. В спокойном состоянии рыба гораздо компактнее и может передвигаться между камнями и кораллами. Если животное оказывается вне воды, оно способно заглатывать воздух, но в естественной подводной ситуации используется прежде всего вода. Раздувание не связано с наполнением плавательного пузыря и не служит обычным способом регулировать глубину. Его задача — сделать тело неудобным для нападающего. Даже такая защита не гарантирует спасения от любого хищника. Её эффективность зависит от размера противника и обстоятельств встречи.

Источники: S25

26. Почему потерянный зуб у акулы не оставляет пожизненную щербину?

У акулы зубы располагаются несколькими рядами, и за работающими зубами находятся следующие. По мере износа и выпадения переднего зуба его место занимает новый. Поэтому зубной аппарат напоминает постоянно обновляющуюся ленту, хотя скорость смены различается у видов и в разных условиях. Такая система полезна животному, чьи зубы испытывают нагрузки при захвате и разрезании добычи. Потеря одного зуба не требует прекращать питание до конца жизни. Форма зубов тоже связана с рационом: одни помогают удерживать скользкую добычу, другие режут ткани или дробят твёрдые покровы. Найденный отдельный зуб поэтому может многое рассказать о его владельце. Но по одному признаку нельзя уверенно восстановить все особенности поведения. Замена зубов и разнообразие их формы — разные стороны приспособления к питанию.

Источники: S26

27. Как китовая акула кормится, если её добыча такая маленькая?

Китовая акула собирает пищу из воды с помощью фильтрующих структур в области жабр. Она может плыть с открытым ртом, пропуская через него поток, или активнее втягивать воду там, где корма много. Мелкие организмы отделяются от воды и затем проглатываются. Огромный рот позволяет обработать большой объём, поэтому небольшая отдельная порция добычи не означает маленького суммарного улова. Кормом служат планктонные животные и другая подходящая мелкая добыча. Название «китовая» связано с крупным размером и некоторым сходством способов питания, но животное остаётся рыбой: оно дышит жабрами, а не лёгкими. Эта акула показывает, что размеры тела не определяют размеры каждой жертвы. Для крупного морского животного фильтрация может быть эффективной стратегией, если пища достаточно густо собрана в доступном месте.

Источники: S27

28. Почему оба глаза взрослой камбалы находятся на одной стороне?

В начале жизни личинка камбалы больше похожа на обычную симметричную рыбу: глаза расположены по разные стороны головы. По мере развития тело перестраивается, и один глаз перемещается на другую сторону. Молодая рыба переходит к донной жизни, располагаясь на боку. Теперь оба глаза обращены к воде над ней, а нижняя сторона прилегает к грунту. Если бы глаза сохраняли исходное положение, один из них при такой позе смотрел бы преимущественно в дно. Поэтому асимметрия связана с образом жизни, а не с повреждением взрослой рыбы. Направление перемещения зависит от вида: у летней камбалы глаза находятся слева. Важно помнить, что верхняя и нижняя поверхности лежащей камбалы соответствуют бокам обычной рыбы. Она не просто стала плоской сверху вниз.

Источники: S28

29. Зачем манте два похожих на рожки выроста возле рта?

То, что напоминает рожки, — гибкие головные лопасти, расположенные по бокам широкого рта манты. Когда животное не кормится, они могут быть свёрнуты. Во время питания лопасти разворачиваются и помогают направлять воду с мелкой добычей ко рту. Внутри пищевые частицы отделяются фильтрующими структурами, связанными с жаберными дугами. Получается последовательная работа двух приспособлений: лопасти собирают поток, а внутренний аппарат удерживает подходящую пищу. Это не костяное оружие для бодания. Манта может кормиться в местах скопления планктона и совершать повторные повороты или кувырки в воде. У рифовой манты головные лопасти участвуют также в некоторых формах общения и ухода. Поэтому их назначение шире одной функции. Однако заметная связь между расправленными лопастями и кормлением помогает понять устройство этой необычной рыбы.

Источники: S29

30. Почему эффектные плавники крылатки могут быть опасны?

У крылатки среди лучей плавников есть острые колючки, связанные с ядовитым аппаратом. При проколе кожи яд может попасть в рану. Поэтому красивый веер вокруг тела не стоит воспринимать как безобидное украшение. При этом неправильно считать, что любой участок плавника одинаково опасен: ядовитые колючки имеют определённое расположение и устройство. Яд вводится при повреждении кожи, а не распространяется вокруг рыбы невидимым облаком. Такое приспособление способно затруднить нападение хищника, но не заменяет крылатке охоту и другие способы выживания. По внешнему виду можно заметить длинные раздельные колючки и полосатую окраску, однако любоваться рыбой лучше без прикосновений. Её пример показывает важное различие: яркость и необычная форма животного могут сочетаться с защитой, которую не сразу распознаёт случайный наблюдатель.

Источники: S30

Жизнь рыб в необычных условиях

31. Почему некоторые тунцы теплее окружающей воды?

Работающие мышцы выделяют тепло, но у большинства рыб оно быстро уходит в окружающую воду. У синего тунца часть тепла сохраняется благодаря особому расположению кровеносных сосудов. Потоки крови, движущиеся рядом в противоположных направлениях, обмениваются теплом: тёплая кровь помогает согреть более холодную, возвращающуюся от жабр. Такой противоточный обмен уменьшает потери уже произведённого тепла. Это не отдельная печка внутри тела и не способность нагревать море вокруг себя. Сохранение тепла помогает поддерживать работу мышц и других тканей при изменении температуры воды. При этом температуру разных частей тела нельзя считать совершенно одинаковой. Сравнение тунца с теплокровным млекопитающим полезно лишь до определённого предела: устройство дыхания и механизмы терморегуляции у них различаются. Не все рыбы и даже не все виды тунцов обладают одинаковыми возможностями.

Источники: S31

32. Как белки-антифризы защищают полярную рыбу от замерзания?

В жидкостях тела некоторых полярных рыб присутствуют специальные белки, которые связываются с поверхностью кристаллов льда и мешают им расти. Опасность представляет не только низкая температура сама по себе, но и распространение льда внутри организма. Если кристалл продолжает увеличиваться, он может повреждать ткани. Белки-антифризы затрудняют присоединение новых молекул воды к его поверхности. Поэтому небольшое количество таких веществ способно заметно изменить поведение льда. Их действие отличается от простого добавления большого количества соли или сахара в раствор. При этом защита имеет предел: рыба не становится неуязвимой при любой отрицательной температуре. Значение имеют конкретный белок, его концентрация и условия среды. Название «антифриз» описывает биологическую функцию, но не означает, что кровь рыбы содержит техническую жидкость для автомобильного двигателя.

Источники: S32

33. Как африканская двоякодышащая рыба переживает пересыхание водоёма?

Некоторые африканские двоякодышащие рыбы способны переходить в состояние покоя при засухе. Они выделяют слизь, образующую вокруг тела кокон, и значительно снижают интенсивность обмена веществ. Питание прекращается, а запасённые ресурсы расходуются гораздо медленнее. Такой период называют эстивацией, или летним покоем, хотя определяющим условием служит неблагоприятная среда, а не календарная дата. Кокон помогает отделить тело от внешних условий, но его нельзя считать обычным сухим пакетом. Исследования показывают, что в его составе присутствуют живые клетки. Некоторые предполагаемые защитные свойства ещё обсуждаются: результаты для разных условий и видов не полностью совпадают. Поэтому способность переживать засуху объясняется целым комплексом приспособлений. Она не означает, что любая двоякодышащая рыба может без подготовки одинаково долго существовать в любом высохшем месте.

Источники: S33

34. Зачем пиле-рыбе длинный вырост с зубцами?

Длинный плоский вырост на голове пиле-рыбы называется рострумом. По его краям расположены зубцы, которые представляют собой изменённые элементы покрова, а не ряд обычных зубов челюсти. Рыба совершает рострумом движения из стороны в сторону, помогая себе добывать пищу и оглушать небольших рыб. Он может использоваться и при защите. Представление о животном, которое аккуратно распиливает добычу взад и вперёд, слишком буквально переносит на него назначение человеческого инструмента. Название отражает форму, но не полностью описывает работу. Пиле-рыба относится к скатам, хотя вытянутое тело напоминает акулу. В мутной воде зрение не всегда обеспечивает хорошее обнаружение пищи, поэтому важны и другие чувства. Рострум — часть сложной системы добывания корма, а не самостоятельная пила, которой рыба разрезает всё на своём пути.

Источники: S34

35. Почему крупная рыба подпускает к себе маленького губана-чистильщика?

Губан-чистильщик получает пищу, удаляя с тела другой рыбы паразитов, остатки корма и отмершие ткани. Его клиент при этом может избавиться от части нежелательных обитателей покровов. Если взаимодействие приносит пользу обоим, его называют мутуализмом. Чистильщики нередко работают в определённых местах, куда другие рыбы приходят на обслуживание. Поэтому встреча маленькой и большой рыбы не обязательно заканчивается погоней или поеданием. Отношения зависят от ситуации и поведения участников, а не от человеческого договора о взаимной помощи. Сам чистильщик остаётся животным, ищущим доступный корм. Не стоит представлять такую чистку как полное обеззараживание или гарантированное лечение любых болезней. Она устраняет определённые объекты с поверхности тела. Польза для клиента и пища для чистильщика объясняют, почему подобные встречи могут повторяться.

Источники: S35

36. Куда отправляется американский угорь, чтобы оставить потомство?

Американский угорь может долго жить в речной, прибрежной или солоноватой воде, но для размножения отправляется в Саргассово море. Такой жизненный цикл называют катадромным: основной период роста и место нереста разделены переходом к океану. Молодь проходит несколько стадий развития. Прозрачные личинки переносятся морскими течениями, затем превращаются в маленьких угрей и достигают побережья. Часть поднимается в реки, а часть остаётся в прибрежных водах. Поэтому слова «пресноводный угорь» не означают, что вся его жизнь проходит исключительно в реке. Путешествие связывает далёкие океанские районы с внутренними водоёмами материка. При этом описание общего маршрута не раскрывает автоматически всех деталей нереста и навигации. Разные стадии имеют собственные задачи: личинкам нужно расселиться, растущим угрям — кормиться, а зрелым особям — добраться к области размножения.

Источники: S36

37. Зачем самец банггайского кардинала держит икру во рту?

У банггайского кардинала самец принимает икру в рот и удерживает её во время развития. Это форма родительской заботы, которую называют ротовым вынашиванием. Икринки не становятся обычной пищей: отец защищает их, перемещает внутри рта и удаляет погибшие. После вылупления молодые рыбы некоторое время продолжают находиться под такой защитой, прежде чем выйти наружу. Цена заботы заметна: в период вынашивания самец не питается. Рот, обычно служащий для захвата корма, временно выполняет другую задачу. Такой способ отличается и от свободного разбрасывания икры в воде, и от развития потомства внутри организма самки. Он не превращает рыбу в млекопитающее и не требует кормления молоком. Разнообразие родительских стратегий показывает, что одна и та же задача — сохранить потомство — может решаться очень разными частями тела.

Источники: S37

38. Почему калифорнийский грунион откладывает икру на пляже?

Во время нереста калифорнийский грунион выходит с волнами на влажный песок. Самка погружает заднюю часть тела в грунт и откладывает икру, а самцы оплодотворяют её. Затем взрослые рыбы возвращаются в море. Икринки остаются развиваться под поверхностью пляжа до следующего подходящего прилива. Вода и движение песка помогают готовым личинкам выйти из оболочек и попасть в море. Поэтому нерест связан с ритмом приливов, а не с произвольным выбором сухого места. Песок должен сохранять подходящие условия: обычный раскалённый участок далеко от воды не заменит такую среду. Необычный цикл делает пляж настоящим местом развития рыб. Его поверхность может выглядеть пустой, хотя под ней находится икра. Именно поэтому состояние прибрежного песка важно не только для отдыхающих людей, но и для продолжения жизни этого вида.

Источники: S38

39. Все ли рыбы выпускают икру в окружающую воду?

Нет, у рыб существуют разные способы размножения. Например, у желтохвостого морского окуня рода *Sebastes* оплодотворение происходит внутри организма самки, и она выпускает в воду живое потомство. Ранние стадии развития поэтому проходят иначе, чем у рыбы, которая разбрасывает неоплодотворённые икринки для последующего наружного оплодотворения. Но слово «живорождение» не означает, что все детали повторяют беременность человека. Устройство развития и снабжения зародышей нужно рассматривать для конкретного вида. Нельзя также смешивать этих морских окуней с привычным речным окунем только из-за сходства русских названий. Народное название не всегда точно отражает родство. Разнообразие рыб охватывает и наружное развитие икры, и разные формы вынашивания. Поэтому изображение икринок в воде показывает один распространённый вариант, но не универсальную схему для всех водных позвоночных.

Источники: S39

40. Что такое «кошелёк русалки», найденный на берегу?

Так называют плотные яйцевые капсулы некоторых акул и скатов. Внутри целой капсулы развивается зародыш, получающий питание из желточного мешка. У разных видов оболочка имеет различную форму: встречаются вытянутые отростки, завитки и волокна. Некоторые помогают закрепить яйцо на водорослях или других объектах, уменьшая вероятность уноса течением. На берег часто попадают уже пустые оболочки, поэтому находка не обязательно содержит живую маленькую акулу. Она также не является кожей, сброшенной взрослой рыбой. По размеру и устройству капсулы специалисты могут предположить, какому виду она принадлежала. Однако не все акулы откладывают такие яйца: многие рожают живое потомство. Даже внутри яйцекладущих видов число зародышей в одной капсуле может различаться. Поэтическое название скрывает вполне конкретный объект — защитную оболочку для раннего развития хрящевой рыбы.

Источники: S40

Рыбы и их среда обитания

41. Почему многие рыбы собираются в косяки?

Когда небольшие рыбы держатся вместе, хищнику бывает труднее выбрать и преследовать одну жертву среди множества похожих движущихся тел. Участники группы также могут быстрее заметить опасность: реакция одной рыбы становится подсказкой соседям. Поэтому косяк способен уменьшать риск для отдельной особи. Однако скопление не превращается в непроницаемый щит. Хищники умеют атаковать стаи, а положение внутри группы влияет на вероятность встречи с ними. У такого образа жизни есть и издержки, например конкуренция за корм. Нельзя считать любую кучку рыб организованным косяком: иногда животные просто собираются у одного источника пищи. В настоящем согласованном движении важны взаимное расположение и реакции на соседей. Защита получается из поведения множества отдельных животных, хотя издали группа выглядит как одно большое существо.

Источники: S41

42. Зачем рыбе тёмная спина и светлое брюхо?

Такую окраску называют противотенью. Если смотреть на рыбу сверху, её тёмная спина может меньше выделяться на фоне глубины или дна. Если смотреть снизу, светлое брюхо оказывается на фоне освещённой поверхности и не выглядит настолько контрастным. Окраска помогает уменьшить заметность сразу с разных направлений. Это особенно полезно животному, которое не прячется постоянно в одной щели, а движется в толще воды. Но маскировка зависит от освещения и места: цвет, удачный в одной обстановке, не обязательно скроет рыбу в другой. Не все виды имеют именно такой рисунок. Обитатели дна могут сливаться с грунтом, а рифовые рыбы используют полосы, пятна и другие сочетания. Поэтому противотень — один из способов изменить видимый силуэт, а не обязательная форма окраски любой рыбы.

Источники: S42

43. Почему коралловый риф важен для рыб, которые сами не строят кораллы?

Риф создаёт сложное пространство с выступами, щелями и укрытиями. Для рыбы это не просто красивый фон: между ветвями можно скрываться от хищника, возле поверхности искать пищу, а в защищённых участках переживать уязвимые стадии жизни. Кораллы и связанные с ними организмы образуют целую сеть отношений. Одни рыбы поедают мелких животных, другие питаются водорослями, третьи охотятся на соседей. Поэтому повреждение рифа затрагивает виды, которые никогда не строили его скелет. Утрата сложной структуры меняет доступность убежищ и корма. При этом реакция разных рыб неодинакова: одним нужны определённые кораллы, другие пользуются более широким набором мест. Сохранить лишь воду там, где прежде был живой риф, недостаточно, чтобы автоматически сохранить все его связи. Значение имеет устройство самого подводного пространства.

Источники: S43

44. Почему плотина может мешать рыбе, даже если в реке осталось много воды?

Для проходной рыбы важно не только наличие воды, но и возможность добраться между морем и речными участками. Плотина способна разорвать такой маршрут. Если взрослое животное не достигает нерестилища или молодь не проходит вниз по реке, жизненный цикл оказывается нарушен. Поэтому большой водоём перед плотиной не обязательно заменяет свободную реку. Решение зависит от вида, высоты сооружения, течения и направления движения. Где-то помогают рыбопропускные устройства, где-то нужны другие инженерные меры. Одна лестница не становится универсальным переходом для всех водных животных. Рыбам приходится находить вход, преодолевать поток и выходить без опасной задержки. Оценивать проход поэтому нужно по реальному движению животных, а не только по наличию конструкции. Непрерывность маршрута может быть таким же условием выживания, как подходящие кислород и температура.

Источники: S44

45. Почему избыток питательных веществ может оставить рыбу без кислорода?

Поступление большого количества азота и фосфора способно усилить рост водорослей. Сначала вода кажется особенно богатой жизнью, но затем отмершая органика опускается и разлагается. Микроорганизмы, участвующие в этом процессе, расходуют растворённый кислород. Если его поступление не успевает за потреблением, возникает гипоксия — недостаток кислорода. Рыбы, способные уйти, покидают такой участок, а другие животные могут погибнуть. Поэтому больше питательных веществ не всегда означает лучшие условия для водоёма. Важен баланс между образованием органического вещества, его разложением и обменом воды. Подобные зоны могут возникать и естественно, но поступление стоков с суши способно усиливать проблему. Название «мёртвая зона» образно: речь идёт о неблагоприятных кислородных условиях, а не об исчезновении вообще всех микроорганизмов и любых процессов жизни в воде.

Источники: S45

46. Почему устья рек часто становятся местом роста молодой рыбы?

В устьевой области встречаются речная и морская вода, а рядом могут находиться мелко-водья, заросли и защищённые бухты. Здесь многие виды находят корм и убежища для молодых особей. Такие места часто называют природными питомниками, хотя они не устроены человеком и не гарантируют выживание каждой рыбы. Разные виды используют их по-разному: одни проводят там отдельную стадию, другие остаются дольше. Соли, температура и течение могут заметно меняться, поэтому подходящий участок нужно рассматривать вместе с требованиями конкретного животного. Если исчезают прибрежные заросли или ухудшается качество воды, теряется не просто небольшая полоска берега. Нарушается часть пути, на котором рыба растёт перед выходом в другие районы. Связь между морским уловом и состоянием речного устья поэтому бывает гораздо теснее, чем кажется по карте.

Источники: S46

47. Что называют приловом и почему он важен для морских животных?

Рыболовное орудие не всегда захватывает только тот вид, ради которого его установили. В сети или на крючки могут попадать другие рыбы, морские черепахи, птицы и млекопитающие. Такие непреднамеренные поимки относят к прилову. Их последствия зависят от вида снасти, условий и того, удаётся ли животному выжить после освобождения. Вернуть улов в море не всегда означает устранить причинённый вред. Поэтому оценка промысла учитывает не только количество добытого целевого вида. Важны и животные, которых рыболовы не собирались ловить. Снизить прилов помогают изменение снастей, выбор места и времени работы, наблюдение за результатами. При этом решения нужно проверять в реальных условиях: уменьшение поимки одного вида не должно просто переносить проблему на другой. Прилов связывает человеческую добычу пищи с судьбой многих соседей промысловой рыбы.

Источники: S47

48. Как учёные оценивают запас рыбы, если не могут пересчитать каждую особь?

Оценка рыбного запаса объединяет выборочные наблюдения, сведения об уловах и математические модели. Исследователи измеряют длину рыб, определяют возраст, изучают размножение и учитывают смертность. Затем сопоставляют данные, чтобы оценить состояние всей рассматриваемой группы. Это похоже на восстановление большого рисунка по нескольким измеренным участкам, но требует проверки того, насколько выборка представляет целое. Один богатый улов ещё не доказывает, что рыбы стало больше: снасть могла попасть в плотное скопление. Модель помогает различать рост, пополнение молодью и изъятие промыслом. Результат сопровождается неопределённостью, потому что исходные сведения неполны. Поэтому научная оценка не равна точному списку всех рыб в море. Её задача — дать проверяемое основание для решений, которые позволяют пользоваться запасом и сохранять его способность восполняться в будущем.

Источники: S48

49. Почему нельзя считать выпуск аквариумной рыбы в пруд добрым спасением?

Аквариумная рыба может оказаться в воде, к которой не приспособлена: неподходящими бывают температура, корм и сезонные изменения. Тогда выпуск не даёт ей свободу с хорошими условиями, а создаёт риск гибели. Но возможен и противоположный исход. Если чужой вид успешно приживётся, он способен конкурировать с местными животными, изменять их среду и распространяться дальше. Поэтому проблема касается одновременно выпущенной рыбы и обитателей водоёма. Размер питомца в домашнем аквариуме не показывает всех последствий его жизни в природе. Даже внешне обычная рыба может принадлежать виду, которого здесь раньше не было. Если содержать её больше невозможно, следует искать передачу другому владельцу или организации, способной обеспечить подходящее содержание. Решение о заселении природной воды требует знаний об экосистеме, а не одного желания помочь.

Источники: S49

50. Почему потепление воды может быть трудным испытанием для рыбы?

У каждого вида есть диапазон температур, в котором организм работает наиболее успешно. Когда вода слишком нагревается, подходящее место может стать непригодным, даже если глубина и прозрачность не изменились. Одновременно тёплая вода способна удерживать меньше растворённого кислорода, чем холодная. Температура поэтому влияет и непосредственно на животное, и на условия дыхания. В реке нагретый сток с поверхности суши тоже может менять локальную обстановку. Однако нельзя назначить одну опасную температуру для всех рыб: требования холодноводного и тропического вида различаются. Важны также длительность нагрева и возможность переместиться в более подходящий участок. Температурная карта водоёма бывает неоднородной. Для сохранения рыбы нужно понимать не только среднюю цифру, но и доступность участков, где она действительно может жить на разных стадиях развития.

Источники: S50

Как устроены насекомые

51. Какие признаки помогают узнать взрослое насекомое?

Тело взрослого насекомого имеет три основных отдела: голову, грудь и брюшко. К груди прикреплены три пары ног. На голове находится одна пара усиков. Такой набор признаков полезнее бытового правила «всё маленькое и ползающее — насекомое». У жука и бабочки внешность очень различается, но общий план строения сохраняется. Крылья есть не у всех насекомых, а их число и устройство могут меняться. Поэтому отсутствие полёта само по себе не исключает животное из этой группы. Рассматривать лучше несколько признаков вместе. Ноги могут быть повреждены, а у личинок внешний вид иногда сильно отличается от взрослой формы. У гусеницы, например, дополнительные выросты на брюшке не равнозначны настоящим грудным ногам. Узнавание группы требует понимания строения, а не простого подсчёта всего, что кажется лапкой.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.