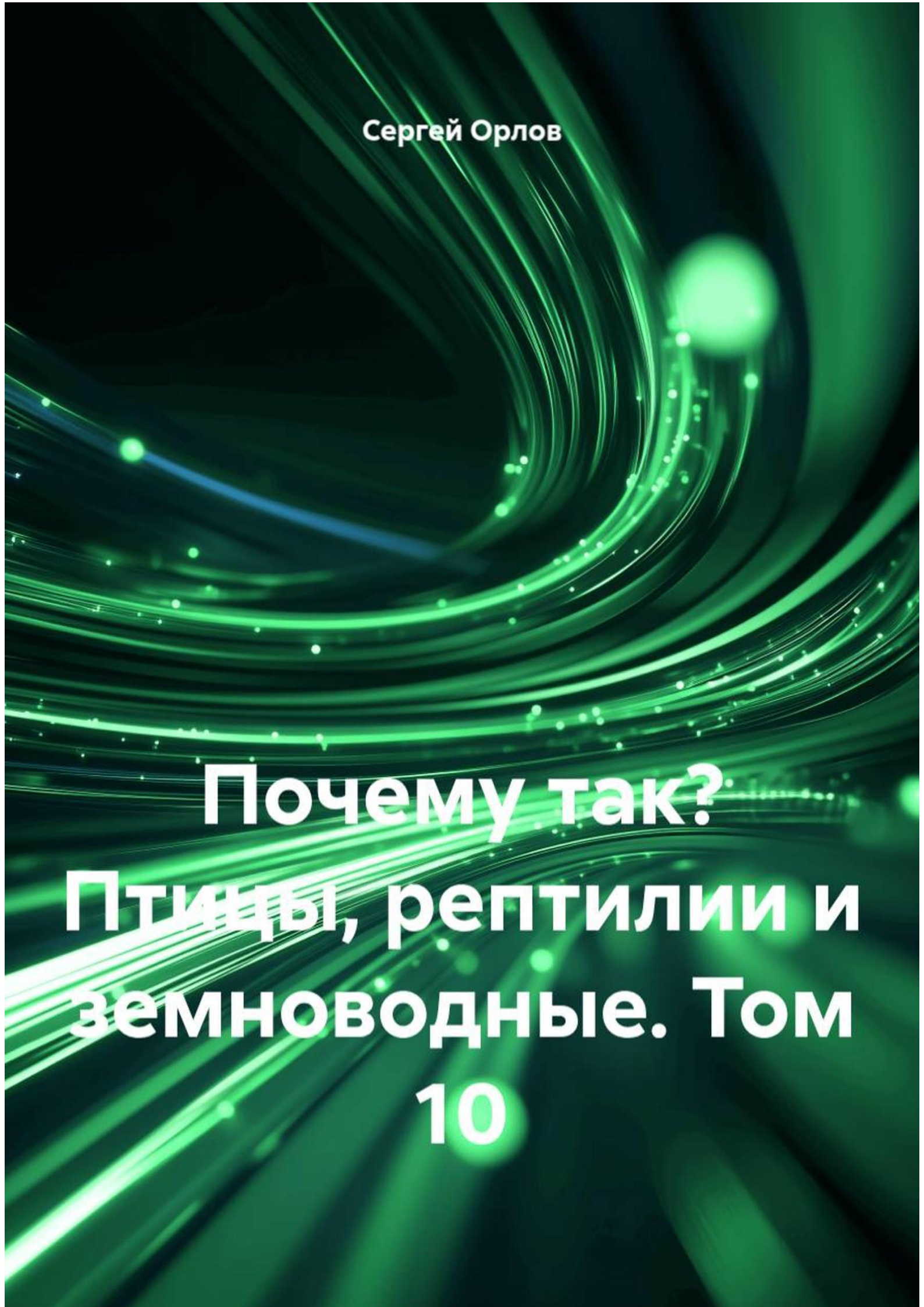


The background of the entire page is an abstract composition of vibrant green and blue light trails. These trails are curved and swirling, creating a sense of motion and depth. They are set against a dark, almost black, background, which makes the glowing lines stand out prominently. The overall effect is reminiscent of a high-speed camera capturing light or perhaps a stylized representation of a galaxy or a complex network of energy.

Сергей Орлов

**Почему так?
Птицы, рептилии и
земноводные. Том
10**

Сергей Орлов

**Почему так? Птицы, рептилии
и земноводные. Том 10**

«Автор»

2026

Орлов С. В.

Почему так? Птицы, рептилии и земноводные. Том 10 /
С. В. Орлов — «Автор», 2026

Почему птицы летают, как рептилии регулируют температуру и чем жизнь земноводных связана с водой? Десятый том серии «Почему так? Мир в вопросах и ответах» объединяет 200 вопросов об устройстве, поведении и размножении этих животных. Короткие понятные ответы помогают увидеть связи между строением организма и жизнью в природе. Для подростков и взрослых. С рабочей библиографией; текстовая редакция без иллюстраций.

© Орлов С. В., 2026

© Автор, 2026

Содержание

О книге	6
Как устроена птица	7
1. Какой признак отличает птиц от всех остальных современных животных?	7
2. Почему опахало пера не рассыпается на отдельные ниточки?	8
3. Почему пух помогает птице сохранять тепло?	9
4. Почему полые кости птицы остаются прочными?	10
5. Зачем птицам воздушные мешки?	11
6. У современных птиц совсем нет зубов?	12
7. Почему некоторые птицы проглатывают мелкие камешки?	13
8. Почему страус не летает, хотя у него есть крылья?	14
9. Как пингвин использует крылья под водой?	15
10. Как колибри удаётся лететь назад?	16
11. Зачем птицы меняют перья, если уже умеют их чистить?	17
12. Откуда берётся синий цвет пера, если в нём нет синей краски?	18
13. Почему горло колибри то сверкает, то кажется тёмным?	19
14. Для чего птице маленькое крылышко на переднем крае крыла?	20
15. Как птица может держаться в воздухе почти на одном месте?	21
16. Почему парящая птица кружит и постепенно набирает высоту?	22
17. Почему полёт совы такой тихий?	23
18. Зачем утка долго перебирает перья клювом после купания?	24
19. Почему взрослая утка иногда временно не может летать?	25
20. Как чайка стоит на льду, сохраняя тепло внутри тела?	26
21. Почему птица иногда отдыхает, спрятав одну лапу в перья?	27
22. Может ли огромный клюв тукана помогать ему охлаждаться?	28
23. Можно ли узнать всю жизнь птицы только по форме её клюва?	29
24. Правда ли, что птицы почти не чувствуют запахов?	30
25. Где находятся настоящие уши совы?	31
26. Как лицевой диск помогает сове услышать добычу?	32
27. Как утка может спать с одним открытым глазом?	33
Годовой круг и дальние дороги	34
28. Почему перелётные птицы возвращаются на север, если на юге тепло?	34
29. Как птица узнаёт, что пора готовиться к перелёту?	35
30. Как звёзды помогают птицам выбирать направление ночью?	36
31. Зачем птица перед перелётом набирает жир, если лишний вес мешает летать?	37
32. Почему маленькая рося может быть важна для птицы, летящей через континент?	38
33. Что даёт птицам полёт клином?	39
34. Чем знание направления отличается от знания своего местоположения?	40

35. Почему многие дневные птицы совершают перелёты ночью?	41
36. Как яркий городской свет мешает ночным перелётам?	42
37. Как радар замечает птиц, которых почти не видно с земли?	43
38. Что учёные узнают благодаря кольцу на лапе птицы?	44
39. Как исследователи прослеживают маршрут одной птицы через океан?	45
40. Как ветер меняет дальний путь перелётной птицы?	46
41. Действительно ли птица может лететь несколько суток без посадки?	47
42. Как полярная крачка встречает лето в обоих полушариях?	48
43. Может ли маленькая певчая птица пересечь океан без остановки?	49
44. Почему одни птицы одного вида улетают, а другие остаются?	50
45. Почему северные зерноядные птицы в некоторые зимы появляются далеко на юге?	51
46. Почему родственные птицы из разных районов могут зимовать в разных странах?	52
Гнёзда, яйца и первые дни жизни	53
47. Почему не всякое птичье гнездо похоже на чашу из веточек?	53
48. Откуда на скорлупе птичьего яйца берутся пятна и разные оттенки?	54
49. Почему утёнок сразу ходит, а птенец воробья остаётся беспомощным?	55
50. Почему все яйца в кладке не появляются одновременно?	56
51. Почему некоторые птенцы покидают гнездо до уверенного полёта?	57
52. Для чего взрослая птица долго сидит на яйцах?	58
Конец ознакомительного фрагмента.	59

Сергей Орлов

Почему так? Птицы, рептилии и земноводные. Том 10

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 птица

1. Какой признак отличает птиц от всех остальных современных животных?

Крылья, клюв и способность откладывать яйца по отдельности не позволяют надёжно отличить птицу от любого другого животного. Крылья есть у летучих мышей и насекомых, яйца откладывают многие группы, а клюв встречается, например, у черепах. Характерный признак всех современных птиц — перья. Они выполняют разные задачи: участвуют в полёте, сохраняют тепло, защищают тело и передают зрительные сигналы. Даже птицы, утратившие способность летать, остаются пернатыми. Если рассматривать не только живущих сегодня животных, а ископаемую историю, картина шире: перья имелись и у некоторых нептичьих динозавров. Поэтому признак нужно обсуждать с учётом времени и родства. Для современной фауны перьевой покров представляет удобный отличительный ориентир, а в эволюционной истории связывает птиц с их древними родственниками.

Источники: S01

2. Почему опахало пера не рассыпается на отдельные ниточки?

По сторонам центрального стержня пера отходят бородки, а от них — ещё более тонкие бородочки. На части этих мелких ветвей есть крючочки, соединяющие соседние элементы. Благодаря множеству таких сцеплений возникает цельное опахало, способное работать как поверхность крыла. Если некоторые связи разошлись, птица может восстановить их при чистке, проводя клювом по перу. Получается лёгкая разветвлённая конструкция, которая держится не сплошным тяжёлым листом, а сетью соединений. Однако все перья не устроены одинаково. У пуховых сцепления значительно слабее, поэтому они остаются мягкими и воздушными. Различие микроскопического устройства создаёт разные функции: плотное опахало удобно для управления воздухом, а рыхлые ветви удерживают его возле тела. Форма пера становится понятной через работу его мельчайших частей.

Источники: S02

3. Почему пух помогает птице сохранять тепло?

Мягкие пуховые перья образуют возле тела слой, в котором задерживается воздух. Этот воздух плохо переносит тепло наружу, если не перемешивается слишком активно. Поэтому пух не нагревает птицу сам: тепло производит организм, а перьевой покров уменьшает его потерю. Рыхлая структура с многочисленными тонкими ветвями создаёт множество небольших воздушных пространств. Когда птица распушает покров, толщина защитного слоя может увеличиваться. Внешние перья прикрывают внутреннюю часть от воздействий среды. Важно, чтобы покров оставался в хорошем состоянии: вода и сильное нарушение структуры меняют его свойства. Такая защита полезна и на отдыхе, и при холодной погоде, однако она не отменяет необходимости получать энергию с пищей. Теплоизоляция и работа обмена веществ вместе поддерживают температуру живого организма.

Источники: S03

4. Почему полые кости птицы остаются прочными?

Некоторые кости птиц содержат воздушные пространства, но это не превращает их в пустые хрупкие трубочки. Внутри располагаются костные перемычки, укрепляющие конструкцию. Форма и распределение материала помогают выдерживать нагрузки при сравнительно небольшой массе. Птица во время движения испытывает сгибание и скручивание костей, поэтому простое уменьшение количества ткани без усиления было бы опасным. Воздушные полости связаны также с особенностями дыхательной системы. При этом не каждая кость любой птицы одинаково пневматизирована: строение зависит от вида и образа жизни. У ныряющих форм требования могут отличаться от требований активного воздушного полёта. Правильнее говорить о разных вариантах лёгкого и прочного скелета, чем о полностью пустом наборе костей. Прочность определяется устройством всей конструкции, а не только её весом.

Источники: S04

5. Зачем птицам воздушные мешки?

У птиц лёгкие связаны с воздушными мешками, которые помогают перемещать воздух по дыхательной системе. Основной газообмен происходит в лёгких, а мешки участвуют прежде всего в вентиляции. Благодаря устройству путей воздух проходит через газообменные участки преимущественно в одном направлении, в том числе на разных фазах дыхательного цикла. Полное прохождение одной порции воздуха требует нескольких последовательных этапов вдоха и выдоха. Это отличается от простого образа мешка, который наполняется и опустошается через одно отверстие. Для активного полёта необходимо снабжать работающие мышцы кислородом, поэтому эффективное дыхание особенно важно. Но воздушные мешки есть и у птиц, которые не летают. Их система связана с общей эволюционной историей группы и выполняет физиологические задачи независимо от способности взлететь.

Источники: S05

6. У современных птиц совсем нет зубов?

Современные птицы не имеют настоящих зубов. На клюве или во рту некоторых видов можно увидеть выступы, которые внешне напоминают зубцы, однако это другие структуры. Они помогают захватывать или удерживать пищу, но не являются зубами с тем же строением, что у млекопитающих. Птица может разрывать добычу клювом, проглатывать небольшие куски или получать жидкий корм — способ зависит от вида. Дальнейшая обработка пищи происходит в пищеварительном тракте. Отсутствие зубов не означает, что птицы произошли от совершенно беззубых животных: среди их древних родственников известны зубастые формы. Поэтому современную анатомию важно отличать от всей истории группы. Название вида со словом зуб тоже не доказывает наличие настоящих зубов: оно может относиться к необычной форме края клюва.

Источники: S06

7. Почему некоторые птицы проглатывают мелкие камешки?

У птицы есть мышечный отдел желудка, который называют мускульным желудком или желудком-жерновом. У видов, питающихся твёрдыми семенами и другими плотными продуктами, его стенки особенно сильные. Проглоченные мелкие камешки помогают механически измельчать пищу при сокращениях мышц. Так обработка переносится внутрь тела, вместо пережёвывания зубами во рту. Размеры и устройство этого отдела различаются между видами: потребителю мягкой пищи не требуется такая же мощная работа, как зерноядной птице. Поэтому нельзя считать глотание камней обязательным занятием каждой птицы. У хищных видов желудок участвует также в отделении непереваренных остатков, которые могут выводиться в виде погадки. Функция органа зависит от рациона, а камешки представляют один из способов облегчить дробление пищи после её проглатывания.

Источники: S07

8. Почему страус не летает, хотя у него есть крылья?

Для полёта недостаточно просто иметь крылья: их площадь, форма, мышцы и масса тела должны обеспечивать нужную аэродинамическую работу. У страуса очень крупное тело и сравнительно небольшие крылья, которые не поднимают его в воздух. Его строение приспособлено к передвижению по земле, особенно к быстрому бегу на длинных сильных ногах. Крылья при этом не исчезли и могут участвовать в демонстрациях и управлении положением тела. Потеря полёта в эволюции не означает исчезновения всех особенностей птицы. Страус сохраняет перья, клюв и другие общие признаки, но использует иной образ жизни. Оценивать его крылья только как испорченный летательный аппарат было бы неверно: функции части тела способны меняться. Современный страус представляет самостоятельное сочетание приспособлений крупной наземной птицы.

Источники: S08

9. Как пингвин использует крылья под водой?

Крылья пингвина преобразованы в жёсткие ластообразные органы. В воде они создают движущую силу, а тело продвигается вперёд, пока птица ищет добычу. Воздух и вода имеют разные свойства, поэтому крыло, подходящее для ныряния, отличается от широкого гибкого крыла многих летающих птиц. Пингвин не взлетает, однако активно передвигается в другой среде. Обтекаемое тело уменьшает сопротивление, а конечности помогают управлять направлением. Для дыхания птица возвращается к поверхности: подводное движение не превращает её в животное с жабрами. Питание, теплоизоляция и выбор места размножения тоже связаны с морским образом жизни. Этот пример показывает, как общий план строения передней конечности птиц может использоваться иначе: вместо воздушного полёта получается эффективное плавание с помощью изменённых крыльев.

Источники: S09

10. Как колибри удаётся лететь назад?

Колибри может отступить от цветка, продолжая работать крыльями. Для этого меняется положение тела и направление движения крыльев, так что результирующая сила поддерживает полёт назад. Это управляемый воздушный манёвр, а не простое падение после остановки. Исследователи изучали его у колибри Анны в аэродинамической трубе, одновременно снимая движения и измеряя потребление кислорода. Оказалось, что обратный полёт сопровождается определёнными изменениями кинематики и не обязательно требует больше энергии, чем движение вперёд с сопоставимой скоростью. Важна конкретная техника, а не одно только число взмахов. Для кормления у цветков возможность зависнуть, приблизиться и отойти особенно удобна. Колибри показывает, насколько точно птица может управлять пространственным положением, сочетая быстрые движения крыльев с изменением их ориентации относительно тела.

Источники: S10

11. Зачем птицы меняют перья, если уже умеют их чистить?

У выпавшего пера нет возможности зажить, как у повреждённой кожи. Его сформированная часть состоит из ороговевшего материала: надломленный стержень не срастается, а истёртые участки опахала не отрастают по краям. Чистка помогает поддерживать порядок, но постепенно оперение всё равно изнашивается. Решение — линька, во время которой старые перья заменяются новыми. Выращивание перьев требует питательных веществ и энергии, поэтому сроки линьки связаны с другими событиями годового цикла. Птице приходится сочетать обновление покрова с размножением, перелётами и поиском пищи. У многих видов замена идёт постепенно: часть перьев уже новая, часть ещё старая. Поэтому одна и та же птица в течение нескольких недель может выглядеть по-разному. Иногда обновляется лишь часть оперения. Такой порядок позволяет распределять затраты и сохранять защитные свойства перьевого покрова.

Источники: S11

12. Откуда берётся синий цвет пера, если в нём нет синей краски?

Цвет зависит не только от вещества, поглощающего определённые лучи, но и от устройства поверхности. В синих перьях многих птиц работают крошечные структуры из кератина и воздушных промежутков. Они взаимодействуют со светом так, что к наблюдателю преимущественно возвращается синяя часть спектра. Получается структурная окраска: цвет создаёт микроскопическое строение пера. Тёмный пигмент может поглощать оставшийся свет и делать синий оттенок насыщеннее. Такое перо интересно рассматривать при разном освещении. В отражённом свете оно выглядит синим, а на просвет может казаться буроватым. При этом состав самого пера не меняется — меняется путь света. Структурная окраска встречается и в сочетании с пигментной. У некоторых попугаев зелёный цвет возникает благодаря совместному действию жёлтого пигмента и структуры, отражающей синий свет.

Источники: S12

13. Почему горло колибри то сверкает, то кажется тёмным?

Колибри поворачивает голову — и яркая вспышка исчезает. Здесь особенно заметна радужная структурная окраска, или иризация. В бородочках перьев располагаются микроскопические слои, взаимодействующие со световыми волнами. Их устройство определяет, какие цвета усиливаются и в каком направлении отражается свет. Поэтому видимый оттенок зависит от взаимного положения птицы, источника света и наблюдателя. Когда направление удачное, перья выглядят почти светящимися; при другом угле тот же участок становится тусклым. Птица не включает внутреннюю лампочку и не меняет пигмент за секунду. Она меняет положение отражающей поверхности. Во время демонстраций движения могут превращать оперение в череду заметных вспышек. Для другой колибри такая картина богаче, чем для человека: зрительная система этих птиц воспринимает также ультрафиолетовую часть спектра, недоступную нашему обычному зрению.

Источники: S13

14. Для чего птице маленькое крылышко на переднем крае крыла?

На переднем крае птичьего крыла можно заметить небольшой пучок перьев — крылышко, или алулу. Оно связано с первым пальцем и особенно полезно при медленном полёте, например перед посадкой. В такой момент птица держит крыло под большим углом к набегающему воздуху. При чрезмерном угле поток может отрываться от поверхности, а подъёмная сила резко уменьшаться. Выдвинутая алула меняет движение воздуха возле крыла. Эксперименты показали, что создаваемый ею вихрь способен задерживать отрыв потока и поддерживать подъёмную силу при больших углах атаки. Маленькая деталь помогает управлять полётом там, где запас скорости невелик. Её действие связано с аэродинамикой всего крыла: размер, положение и форма важны вместе. Это особенно выразительный пример того, как небольшая часть тела участвует в сложном манёвре.

Источники: S14

15. Как птица может держаться в воздухе почти на одном месте?

Представьте птицу, которая смотрит навстречу ветру и словно застыла над склоном. Относительно земли она почти неподвижна, но относительно воздуха продолжает двигаться: поток набегаёт на раскрытые крылья. Взаимодействие крыла с этим потоком создаёт подъёмную силу. Для её возникновения важна скорость воздуха возле крыла, а не только скорость перемещения над землёй. Поэтому встречный ветер иногда позволяет птице удерживать положение с небольшими затратами на взмахи. Чтобы оставаться на месте, приходится постоянно корректировать наклон тела и крыльев: ветер меняется, а равновесие легко нарушается. При ослаблении подходящего потока потребуется активнее работать крыльями или перемещаться. Такое зависание на ветру отличается от полёта колибри, которая поддерживает себя быстрыми взмахами даже в спокойном воздухе. Внешне похожее положение достигается разными способами.

Источники: S15

16. Почему парящая птица кружит и постепенно набирает высоту?

Солнце нагревает земную поверхность неравномерно. Над особенно тёплыми участками воздух тоже нагревается и поднимается, образуя восходящие потоки — термики. Крупная птица может использовать такой поток как воздушный подъёмник. Она разворачивается по кругу, оставаясь внутри области, где воздух движется вверх, и набирает высоту с редкими взмахами или совсем без них. За пределами потока при обычном планировании высота постепенно теряется. Поэтому круги над одним местом имеют практический смысл: птица удерживается в подходящем участке воздуха. Поднявшись, она может скользить дальше и искать следующий термик. Источник энергии здесь — нагрев поверхности, а крылья позволяют этой энергией воспользоваться. Парение остаётся управляемым полётом: птица выбирает траекторию, меняет наклон крыльев и реагирует на движение воздуха, хотя издалека кажется, будто просто висит в небе.

Источники: S16

17. Почему полёт совы такой тихий?

У охотящейся совы слышимость крыльев имеет особое значение: шум способен предупредить добычу и мешает самой птице прислушиваться. У многих сов края и поверхности маховых перьев устроены иначе, чем у птиц с громким полётом. На переднем крае заметны зубчатые выросты, задний край образует мягкую бахрому, а поверхность пера имеет бархатистую структуру. Эти особенности меняют взаимодействие воздуха с крылом и уменьшают некоторые источники аэродинамического шума. Помогают и большие крылья относительно массы тела: охотиться можно на сравнительно небольшой скорости. Однако степень тишины зависит от вида, манёвра и скорости. Даже сова не становится физически беззвучной при любых обстоятельствах. Её приспособления особенно полезны в условиях обычной охоты. Тихий полёт складывается из строения оперения, размеров крыла и того, как птица движется.

Источники: S17

18. Зачем утка долго перебирает перья клювом после купания?

Для утки уход за оперением — повседневная работа с защитным покровом. Проводя клювом по перьям, птица возвращает бородочки на место и восстанавливает сцепление между ними. Ровная поверхность лучше отводит воду и сохраняет форму. Во время чистки по оперению распределяются также маслянистые выделения, помогающие поддерживать его состояние. Водоотталкивающий покров получается благодаря совместному действию строения перьев и ухода за ними. Под наружными перьями находится рыхлый слой, удерживающий воздух. Он помогает сохранять тепло, а у водоплавающих птиц участвует и в обеспечении плавучести. Если наружный покров утратит свои свойства и вода проникнет глубже, условия возле кожи изменятся. Поэтому утка занимается перьями даже тогда, когда человеку они кажутся совершенно чистыми. Она поправляет не только внешний вид, но и устройство своего защитного слоя.

Источники: S18

19. Почему взрослая утка иногда временно не может летать?

Летом привычные утки могут скрываться у воды и гораздо реже подниматься в воздух. Причина бывает в особом порядке линьки. У кряквы маховые перья сменяются одновременно, поэтому примерно на три-четыре недели птица теряет возможность летать. Новые перья должны вырасти прежде, чем крылья снова станут пригодны для полёта. В этот уязвимый период особенно важны вода, укрытия и возможность кормиться без дальних воздушных перемещений. Одновременно меняется и внешний облик: покровные перья могут приобретать менее заметную окраску. По одному наблюдению наземной утки нельзя уверенно заключить, что она больна или травмирована. Но и любую невозможность взлететь объяснять линькой было бы ошибкой. Важны сезон и состояние птицы. В отличие от постепенной замены маховых перьев, такой способ обновления требует пережить временный перерыв в полётах.

Источники: S19

20. Как чайка стоит на льду, сохраняя тепло внутри тела?

Лапы чайки могут быть гораздо холоднее её туловища. Поддерживать их при высокой температуре было бы невыгодно: через поверхность, соприкасающуюся со льдом, быстро уходило бы тепло. В ногах помогает противоточный теплообмен. Сосуды, по которым тёплая кровь движется от тела, располагаются рядом с сосудами, возвращающими более холодную кровь от лапы. Тепло передаётся между встречными потоками ещё до того, как кровь достигнет наружных частей конечности. В результате возвращающаяся кровь согревается, а поступающая в лапу успевает остыть. Так уменьшается разница температур между лапой и окружающей средой, а вместе с ней — тепловые потери. Кровоснабжение при этом сохраняется. Возможности такой системы ограничены условиями и состоянием птицы: она снижает затраты на обогрев, но не превращает живую ткань в материал, которому любой мороз безразличен.

Источники: S20

21. Почему птица иногда отдыхает, спрятав одну лапу в перья?

У стоящей птицы лапы остаются открытыми для холодного воздуха или воды. Спрятав одну из них в оперение живота, птица уменьшает площадь тела, через которую теряется тепло. Потом она может поменять ноги: та, что была наружу, оказывается под защитой перьев. Такой способ особенно понятен при наблюдении за водоплавающими птицами в холодную погоду. Он дополняет другие механизмы сохранения тепла, а не заменяет их. Перья удерживают возле тела воздух и создают более тёплое укрытие для поджатой конечности. Вместе с тем одинаковая поза не всегда означает одинаковую причину. По одному снимку нельзя измерить тепловое состояние птицы или установить, почему она выбрала именно такую стойку. Но прятать открытую лапу в перья — вполне действенный способ сократить тепловые потери во время отдыха.

Источники: S21

22. Может ли огромный клюв тукана помогать ему охлаждаться?

Большой клюв тукана служит не только для обращения с пищей. В нём проходит сеть кровеносных сосудов, и поверхность клюва может отдавать тепло окружающему воздуху. Меняя кровоток, птица регулирует эту теплоотдачу. Особенно наглядно процесс виден при съёмке тепловизором: температура поверхности клюва меняется, хотя его обычная окраска остаётся прежней. Исследования большого тукана показали, что клюв работает как управляемый теплообменник. Важны и большая площадь поверхности, и возможность направлять к ней тёплую кровь. Такой способ охлаждения не требует покрывать весь клюв потом. При этом результат зависит от температуры воздуха: тепло легче передавать туда, где холоднее. У одной заметной части тела оказывается несколько функций, поэтому объяснять её размеры только удобством добывания пищи было бы слишком узко.

Источники: S22

23. Можно ли узнать всю жизнь птицы только по форме её клюва?

Массивный клюв, удобный для обработки пищи, или длинный тонкий клюв, позволяющий добраться до нектара, действительно подсказывают особенности кормления. Но клюв участвует и в других занятиях: птица чистит им перья, переносит строительный материал, взаимодействует с соседями. Его форма связана также с передачей тепла и особенностями звучания голоса. Поэтому похожее питание не обязывает разные виды иметь совершенно одинаковые клювы. Орган эволюционирует под действием нескольких требований одновременно, и их сочетание зависит от образа жизни. Исследования медососов, например, рассматривают вместе питание, климат и вокализацию. По клюву можно выдвинуть полезную гипотезу, но затем её проверяют наблюдениями. Птица может использовать один инструмент для множества задач, а внешняя форма отражает компромисс между ними, а не одну-единственную причину.

Источники: S23

24. Правда ли, что птицы почти не чувствуют запахов?

Для всех птиц такое утверждение слишком широкое. У грифа-индейки обоняние играет важную роль в поиске падали: птица способна заметить пищевой источник по запаху, даже когда он плохо виден сверху. Во время поиска она использует также зрение, а поведение других падальщиков может подсказать место кормления. Разные сведения дополняют друг друга. У некоторых других грифов зрительные ориентиры имеют большее значение, поэтому даже близкий образ жизни не означает одинакового соотношения чувств. Нельзя оценивать способность целой группы животных по привычной нам городской птице или по тому, насколько заметны её ноздри. Значение обоняния выясняют наблюдениями и экспериментами с доступностью запаховых сигналов. Птицы воспринимают окружающий мир разными способами, и хорошее зрение вполне может сочетаться с развитой чувствительностью к запахам.

Источники: S24

25. Где находятся настоящие уши совы?

Торчащие на голове некоторых сов пучки напоминают уши, но состоят из перьев. Настоящие слуховые отверстия скрыты по бокам головы под оперением. Заметные перьевые пучки не являются входом в слуховой проход. Поэтому сова с гладкой округлой головой вовсе не лишена слуха: у неё просто нет таких наружных украшений. Хороший пример — сипуха, у которой выражен лицевой диск, но отсутствуют выступающие пучки. Чтобы понять устройство слуха, нужно рассматривать расположение отверстий и окружающих их структур, а не силуэт головы. Отдельный вопрос — зачем некоторым видам нужны сами пучки. Их функция обсуждается, и простого общепринятого объяснения для всех случаев нет. Удобное человеческое название «ушки» помогает описывать внешность, но может вводить в заблуждение, если воспринимать его как анатомический термин.

Источники: S25

26. Как лицевой диск помогает сове услышать добычу?

Перья вокруг глаз совы образуют поверхность, напоминающую неглубокую чашу. Этот лицевой диск участвует в направлении звука к слуховым отверстиям. Для охотящейся птицы важно не просто услышать шорох, а определить, откуда он пришёл. У некоторых видов помогают и различия в положении правого и левого слуховых отверстий. Звук, приходящий сверху или снизу, воздействует на них неодинаково, а нервная система использует такие различия для определения направления. В устройстве слухового аппарата сов есть видовые особенности: асимметричные отверстия нельзя автоматически приписывать каждой сове. Лицевой диск тоже различается по форме и выраженности. Его действие связано с другими частями слуховой системы и с обработкой сигналов мозгом. Видимый круг перьев поэтому стоит воспринимать как часть чувствительного аппарата, а не только как характерное украшение головы.

Источники: S26

27. Как утка может спать с одним открытым глазом?

У некоторых птиц сон двух полушарий мозга может быть неодинаковым. Когда одна сторона находится в состоянии сна, другая сохраняет большую готовность реагировать на окружающее. Такой однополушарный сон позволяет утке закрыть один глаз и продолжать наблюдать другим. Это помогает сочетать отдых с контролем возможной опасности. Открытый глаз здесь связан с особенностями работы мозга, а не просто с тем, что веко случайно осталось приподнятым. Однако фотография птицы с одним открытым глазом сама по себе ещё не показывает электрическую активность её полушарий. Сон изучают специальными методами, сопоставляя работу мозга и поведение. Птицы могут спать и более привычным для нас способом, с закрытыми глазами. Их отдых гибко меняется в зависимости от условий: между полной настороженностью и глубоким расслаблением возможны разные состояния.

Источники: S27

Годовой круг и дальние дороги

28. Почему перелётные птицы возвращаются на север, если на юге тепло?

Весной и летом северные территории дают многим птицам большие возможности для размножения. Появляется обильный корм, а длинный световой день позволяет дольше искать пищу для птенцов. Зимой те же места могут стать гораздо менее подходящими: доступность насекомых и других ресурсов падает, условия усложняются. Перелёт связывает территории, выгодные в разные сезоны. Поэтому его смысл шире простого бегства от низкой температуры. Для насекомоядной птицы исчезновение доступного корма может быть важнее самого мороза. Возвращение на север позволяет использовать сезонный избыток ресурсов, а уход осенью — пережить неблагоприятный период в другом месте. Такой образ жизни связан с затратами и опасностями дальней дороги. Оседлые виды решают сезонные задачи иначе, поэтому ежегодная миграция остаётся одной из возможных стратегий, а не обязательным свойством птиц.

Источники: S28

29. Как птица узнаёт, что пора готовиться к перелёту?

Важный сезонный сигнал — изменение продолжительности светлого времени суток. Оно запускает внутренние перестройки, связанные с подготовкой к миграции. Птице не обязательно ждать первого сильного мороза или полного исчезновения пищи: подготовка может начаться заранее. Световой режим взаимодействует с внутренними ритмами, а конкретный день отправления зависит также от погоды и состояния птицы. Поэтому особи одного вида не обязаны одновременно взлетать по общему сигналу. Длина дня особенно полезна как повторяющийся календарный ориентир: отдельная тёплая или холодная неделя не меняет сезонный ход освещения. Вместе с тем природный календарь состоит из нескольких связанных процессов. Если сроки появления корма меняются иначе, чем привычные сигналы миграции, птица может прибыть в менее удачный момент. Подготовка к дороге и выбор благоприятного окна для полёта — связанные, но разные задачи.

Источники: S29

30. Как звёзды помогают птицам выбирать направление ночью?

Ночное небо предоставляет птице устойчивые ориентиры. Классические эксперименты показали, что некоторые ночные мигранты используют картину вращения звёзд для определения направления. Речь не обязательно идёт о запоминании каждого созвездия так, как это делает человек с картой неба. Птица может усваивать положение области, вокруг которой звёздный рисунок поворачивается, и связывать с ним направление движения. Проверять такие возможности удобно в планетарии: исследователь меняет искусственное небо и наблюдает, как меняется ориентация птицы. Звёздные сигналы входят в более широкую систему навигации. Птицы используют также солнце, магнитное поле Земли и местные ориентиры, причём значение каждого источника различается. Поэтому облачная ночь не означает автоматической потери пути. Для навигации существенно сочетание сигналов и возможность опираться на другой ориентир, когда один временно недоступен.

Источники: S30

31. Зачем птица перед перелётом набирает жир, если лишний вес мешает летать?

Дальняя дорога требует запаса энергии, который можно нести внутри тела. Жир подходит для этой задачи: он служит топливом для продолжительной работы мышц. Перед миграцией у многих птиц усиливается аппетит, меняется питание и увеличивается масса. Некоторые насекомоядные виды начинают чаще есть плоды и другую пищу, позволяющую накопить запас. Дополнительный вес действительно приходится поднимать в воздух, но без него птица не смогла бы преодолеть участок, где негде кормиться. В пути запас расходуется, и масса уменьшается. Поэтому состояние птицы перед отправлением может заметно отличаться от её состояния после долгого перелёта. Подготовка включает не просто обильный обед накануне: организм перестраивается заранее. Количество необходимого топлива связано с длиной следующего этапа, погодой и возможностью найти корм после посадки.

Источники: S31

32. Почему маленькая роща может быть важна для птицы, летящей через континент?

Для перелётной птицы дальний путь состоит не только из часов в воздухе. Между этапами ей нужны места, где можно отдохнуть и восстановить запас энергии. Небольшая роща, заросли у воды или участок прибрежной растительности иногда становятся такой остановкой среди мало подходящей местности. Их значение определяется расположением и доступными ресурсами, а не одной площадью. Особенно важны участки возле препятствий, например перед длинным переходом над водой или после него. Другие места позволяют задержаться и набрать много топлива, а третьи служат кратковременным укрытием. Поэтому защита только районов гнездования и зимовки оставляет без внимания промежуточные звенья дороги. Если привычная остановка исчезнет, птице придётся искать замену уже в пути. Для уставшего мигранта даже небольшое подходящее место может оказаться важнее большой территории без корма и укрытий.

Источники: S32

33. Что даёт птицам полёт клином?

За летящей птицей воздух движется сложным образом: возле концов крыльев возникают вихри, а рядом с ними есть участки восходящего потока. Следующая птица может расположиться немного сзади и сбоку, чтобы использовать этот подъём воздуха. Так возникает аэродинамическое преимущество строя, напоминающего букву V. Но мало просто занять приблизительное место: значение имеет и согласование взмахов. Исследование лесных ибисов с записывающими устройствами показало, что птицы подстраивают взаимное положение и движения крыльев так, чтобы использовать выгодную часть потока. Клин поэтому представляет собой динамический строй, который приходится поддерживать во время полёта. Его преимущества зависят от размеров птиц и характера движения. Плотная стая мелких воробьиных устроена иначе, и объяснение клина нельзя автоматически переносить на любую группу птиц в небе.

Источники: S33

34. Чем знание направления отличается от знания своего местоположения?

Представьте путешественника с компасом: он может определить север, но это ещё не сообщает, в каком городе он находится. Для птицы тоже различаются ориентация и навигация. Ориентация помогает выбрать направление движения, а определение положения позволяет соотнести его с целью. В исследованиях важно разделять эти способности. Если птица в экспериментальной клетке выбирает сезонно подходящее направление, это свидетельствует об ориентации, но ещё не доказывает наличие подробной внутренней карты. На дальнем пути птицы используют разные сигналы: небесные ориентиры, магнитное поле, особенности местности и в некоторых случаях запахи. Их сочетание меняется по условиям и видам. Поэтому вопрос «как птица находит дорогу» включает несколько задач. Нужно выбрать курс, распознавать знакомые места и корректировать путь, когда ветер сносит в сторону или положение оказывается непривычным.

Источники: S34

35. Почему многие дневные птицы совершают перелёты ночью?

Птица, которую мы обычно видим кормящейся при дневном свете, может мигрировать после наступления темноты. Такое разделение времени позволяет использовать день для поиска пищи и отдыха, а ночь — для дороги. Есть и другие преимущества: ночной воздух часто прохладнее и спокойнее, а некоторые дневные хищники менее активны. При продолжительной работе крыльев организм выделяет много тепла, поэтому прохлады бывает полезна. Звёздное небо предоставляет дополнительные ориентиры, хотя птицы используют не только его. Для всех видов единого режима нет. Крупные парящие птицы, которым нужны восходящие потоки нагретого воздуха, часто путешествуют днём. Ночной перелёт поэтому связан с образом жизни и способом полёта. Он не превращает дневную птицу в постоянного ночного охотника: её обычное кормление и миграционный режим могут заметно различаться.

Источники: S35

36. Как яркий городской свет мешает ночным перелётам?

В тёмном небе яркие источники света способны привлекать и дезориентировать перелётных птиц. Вместо обычного движения по маршруту они могут задерживаться возле освещённого участка и многократно кружить. Такие изменения наблюдали у мощных световых установок. Это означает дополнительные затраты энергии и увеличение времени в городской среде, где есть стекло и другие препятствия. Привлечение светом и столкновение со стеклом — разные события, но первое может повышать вероятность второго. На поведение влияют сила освещения и условия ночи, поэтому эффект нельзя описать одной универсальной траекторией. Погасить ненужное наружное освещение во время интенсивного пролёта — способ уменьшить этот фактор. Для понимания риска важно смотреть на всё пространство: птица может оказаться возле здания из-за света, а столкнуться уже с поверхностью, которую не распознаёт как преграду.

Источники: S36

37. Как радар замечает птиц, которых почти не видно с земли?

Радар посылает электромагнитные импульсы и принимает отражённые сигналы от объектов в атмосфере. Отражателями становятся не только дождевые капли: летящие птицы тоже возвращают часть энергии. Поэтому погодные радары позволяют наблюдать массовые перемещения даже в темноте. Исследователи отделяют сигналы птиц от осадков и оценивают интенсивность движения, высоту и направление полёта. На карте возникают широкие области пролёта, а не фотографии отдельных птиц. Такой способ особенно полезен для изучения ночной миграции, которую трудно увидеть обычным наблюдением. Однако отражённый сигнал сам по себе редко сообщает точный вид. Для этого нужны другие данные, например звуковые записи и наземные наблюдения. Радар показывает движение над большой территорией и помогает сравнивать ночи, а сведения о составе мигрантов дополняют эту картину.

Источники: S37

38. Что учёные узнают благодаря кольцу на лапе птицы?

Кольцо с индивидуальным номером позволяет отличить конкретную птицу от других особей того же вида. При кольцевании записывают место, дату и сведения о птице. Если её затем снова встречают и читают номер, две записи связываются в историю одной особи. Так можно изучать перемещения, возраст, выживание и возвращение к местам размножения. Обычное металлическое кольцо не передаёт сигнал и не рисует непрерывный маршрут на карте. Между встречами остаётся промежуток, о котором может не быть наблюдений. Поэтому данные множества птиц собирают вместе и анализируют с учётом вероятности повторной регистрации. Цветные метки иногда позволяют узнавать особей на расстоянии. Кольцевание превращает разрозненные встречи в сопоставимые записи, а его научная ценность зависит от точности исходных данных и последующих сообщений о находках.

Источники: S38

39. Как исследователи прослеживают маршрут одной птицы через океан?

Некоторым птицам устанавливают небольшие записывающие или передающие устройства. Они позволяют получать сведения о перемещениях между местами, где птицу невозможно регулярно наблюдать с земли. Устройства различаются: одни передают координаты, другие сохраняют данные, которые нужно получить позднее. Для выбора оборудования важны размеры птицы, масса прибора, способ крепления и задача исследования. Точки маршрута тоже имеют разную точность и частоту, поэтому линия на карте не всегда является записью каждой секунды полёта. Такие методы дополняют обычное кольцевание, а не делают его ненужным. Прослеженная особь даёт подробную историю, но её путь ещё нельзя считать обязательным маршрутом всей популяции. Сравнение многих записей помогает отличить устойчивую закономерность от необычной дороги отдельной птицы и увидеть различия между сезонами и особями.

Источники: S39

40. Как ветер меняет дальний путь перелётной птицы?

Для птицы важно движение не только собственных крыльев, но и всей воздушной массы. Попутный ветер помогает быстрее продвигаться относительно земли, а встречный замедляет продвижение. Боковой поток способен сносить птицу с выбранного курса. Поэтому одинаковое расстояние на карте не всегда требует одинаковых затрат и времени. Исследования малых веретенников показывают связь их дальних океанических перелётов с подходящими ветровыми условиями. Птицы могут выбирать время отправления и менять движение по мере развития погоды. При этом карта ветров, построенная исследователем, не означает, что у птицы есть такая же подробная информация обо всём океане. Наблюдаемая связь помогает понять результат выбора, а способы оценки будущих условий ещё изучаются. Дорога складывается из возможностей организма, направления воздушных потоков и решений, принимаемых в меняющейся обстановке.

Источники: S40

41. Действительно ли птица может лететь несколько суток без посадки?

Некоторые перелётные птицы способны непрерывно преодолевать огромные пространства над водой. Особенно известны малые веретенники. В 2022 году молодую птицу с передатчиком проследили на пути с Аляски до Тасмании: перелёт продолжался около одиннадцати суток без остановки. Такая запись показывает возможности конкретной особи, а не норму для каждой птицы. Длительный океанический этап требует большого запаса энергии и подходящей подготовки. Ветер тоже влияет на продвижение. Этот пример нельзя переносить на привычного воробья или синицу: способы миграции у разных видов сильно различаются. Для исследователя важно и то, как получены данные. Передатчик позволяет связать последовательные точки и проверить отсутствие обычных наземных остановок. За словом «перелёт» скрываются как короткие переходы с частым отдыхом, так и исключительные по продолжительности участки пути.

Источники: S41

42. Как полярная крачка встречает лето в обоих полушариях?

Полярная крачка размножается в северных широтах, а после сезона направляется в сторону южных морей и Антарктики. Время года в двух полушариях противоположно: когда северное лето заканчивается, на юге приближается своё. Поэтому ежегодная дорога позволяет птице последовательно использовать условия двух летних сезонов. Речь идёт о сезонном перемещении, а не о постоянном пребывании на географических полюсах. Маршруты растянуты на большие расстояния и связаны с поиском корма над морем. Крачка остаётся небольшой птицей, но её годовой путь намного длиннее привычных нам перемещений большинства городских видов. Точная длина зависит от особи и того, какие участки включены в расчёт. Главная особенность этой миграции — связь северных мест размножения с южным летним сезоном, создающая необычный годовой календарь одной птицы.

Источники: S42

43. Может ли маленькая певчая птица пересечь океан без остановки?

Размер птицы не задаёт простую границу дальности её полёта. Черноголовый лесной певун — небольшая североамериканская птица, которая осенью пересекает значительный участок Атлантики. Исследования с миниатюрными геолокаторами подтвердили, что такой маршрут проходит над открытой водой и может занимать несколько суток. Перед дорогой нужны энергетические запасы, а успешность перехода связана с условиями полёта. Маленькая масса сама по себе не означает, что птица должна садиться каждые несколько километров. Но исключительный переход одного вида не делает все мелкие птицы океаническими путешественниками. Значение имеют физиология, сезонная подготовка и унаследованные особенности миграции. Весенний маршрут может отличаться от осеннего. Поэтому карта годового пути иногда напоминает петлю: птица возвращается в район размножения другой дорогой, а не просто повторяет прежнюю линию в обратном направлении.

Источники: S43

44. Почему одни птицы одного вида улетают, а другие остаются?

Граница между перелётными и оседлыми птицами не всегда проходит строго между видами. Бывает частичная миграция: часть особей отправляется в дорогу, а часть остаётся. Различаться могут также популяции из разных районов. В одном месте зимние условия позволяют находить достаточно пищи, в другом они делают пребывание гораздо труднее. Поэтому видовое название ещё не сообщает полный годовой маршрут любой встретившейся птицы. Для понимания нужно знать её происхождение и сезон. Наблюдая зимой знакомый вид, человек может видеть не тех же самых особей, которые гнездились здесь летом, а прибывших из другого района. Общая численность иногда маскирует такую замену. Частичная миграция показывает разнообразие стратегий внутри вида: дальний перелёт и местное пребывание могут сосуществовать, а их соотношение связано с условиями жизни конкретных групп.

Источники: S44

45. Почему северные зерноядные птицы в некоторые зимы появляются далеко на юге?

Урожай семян в северных лесах меняется от года к году и от района к району. Для птиц, сильно зависящих от этого корма, неурожай может означать необходимость искать другие места. Тогда за пределами обычного зимнего распространения появляется много северных птиц. Такое нерегулярное массовое перемещение называют инвазией, или иррупцией. Оно отличается от привычного ежегодного перелёта по сравнительно устойчивому сезонному маршруту. Важны не только местные условия, но и распределение пищи на большой территории. Если корм есть в другом районе, перемещение может позволить воспользоваться им. Нельзя объяснять любую такую волну только сильным морозом: изменения семенной продукции часто имеют ключевое значение. Чтобы понять необычную зимнюю встречу, исследователи сравнивают наблюдения множества птиц с данными о доступности корма и погодных условиях в разных частях их распространения.

Источники: S45

46. Почему родственные птицы из разных районов могут зимовать в разных странах?

Одно видовое название может объединять популяции с различными миграционными маршрутами. Хороший пример дают дрозды Свенсона: птицы тихоокеанской части распространения и птицы из других районов Северной Америки используют разные дороги и места зимовки. Такие различия выясняют с помощью полевых наблюдений, отслеживания перемещений и изучения происхождения особей. На карте получается не одна общая стрелка для вида, а несколько связанных путей. Это важно для охраны: повреждение местообитания на одном маршруте может особенно затронуть конкретную группу, хотя другая будет пользоваться иной территорией. Различия в миграции могут иметь и эволюционное значение, влияя на встречи и скрещивание популяций. Однако наличие двух дорог само по себе ещё не означает существование двух отдельных видов. Здесь поведение, география и родство рассматриваются вместе, а выводы требуют нескольких независимых сведений.

Источники: S46

Гнёзда, яйца и первые дни жизни

47. Почему не всякое птичье гнездо похоже на чашу из веточек?

Гнездо должно подходить месту и защищать яйца или птенцов в конкретных условиях. Поэтому одинаковая задача получает разные строительные решения. На земле птица может использовать неглубокую ямку, в дереве — полость, а на тонких ветвях — подвешенную конструкцию. У некоторых морских птиц место кладки выглядит почти пустым: яйцо лежит на скальном уступе без привычного нам сооружения. Для оценки такого гнездования нужно учитывать весь участок, а не только количество материала. Подвешенное гнездо меняет доступность для некоторых хищников, дупло создаёт укрытие, а открытая чашка подходит иным обстоятельствам. Каждый вариант имеет свои ограничения. Дизайн гнезда связан со способом жизни птицы, погодой и опасностями места. Поэтому сложная плетёная постройка не является универсальной вершиной, к которой должны стремиться все виды.

Источники: S47

48. Откуда на скорлупе птичьего яйца берутся пятна и разные оттенки?

Окраска скорлупы связана с пигментами, которые откладываются при формировании яйца. Большое значение имеют биливердин, дающий сине-зелёные оттенки, и протопорфирин, связанный с коричневыми и красноватыми цветами. Разное количество и распределение этих веществ создаёт фон, крапинки и пятна. Поэтому двух основных типов пигментов хватает для очень разнообразных рисунков. При их отсутствии скорлупа может оставаться белой. Значение окраски зависит от вида и условий гнездования. У наземных кладок рисунок нередко помогает сливаться с камнями, песком или растительностью. Но объяснять каждое голубое яйцо только маскировкой нельзя: обсуждаются и другие функции, а одна форма рисунка может иметь несколько последствий. Для понимания важно смотреть на яйцо там, где оно находится в природе, а не только на отдельно освещённый музейный образец.

Источники: S48

49. Почему утёнок сразу ходит, а птенец воробья остаётся беспомощным?

У птиц различаются степень развития при вылуплении и дальнейший порядок заботы о потомстве. Выводковые птенцы обычно покрыты пухом, имеют открытые глаза и вскоре способны перемещаться. Птенцовые появляются гораздо менее самостоятельными: им нужны обогрев и регулярное кормление в гнезде. Между крайними вариантами существуют промежуточные сочетания признаков. Способность ходить тоже не означает полной независимости. Даже подвижный птенец может нуждаться в защите взрослых, сопровождении и помощи с кормом. Эти различия связаны с распределением развития между временем внутри яйца и жизнью после вылупления. Один вид начинает активные перемещения рано, другой остаётся в укрытии, пока подрастает. Поэтому полезнее спрашивать, что именно птенец уже умеет и какую помощь получает, чем делить всех новорождённых птиц только на «готовых» и «неготовых» к жизни.

Источники: S49

50. Почему все яйца в кладке не появляются одновременно?

Яйца формируются последовательно, поэтому самка откладывает их по очереди. У многих птиц промежуток составляет примерно сутки, у некоторых он больше. Полная кладка из нескольких яиц может накапливаться в течение ряда дней. Порядок откладки следует отличать от начала полноценного насиживания. Если интенсивный обогрев начинается после появления большей части кладки, развитие зародышей оказывается более согласованным. Если он начинается раньше, возраст птенцов при вылуплении может различаться. Однако по одному числу яиц нельзя определить весь режим размножения: нужны сведения о конкретном виде. Размер кладки тоже меняется между видами и обстоятельствами. Наблюдатель, увидевший сначала одно яйцо, а через несколько дней несколько, может следить за обычным заполнением кладки. Это постепенный процесс, а не обязательно следствие исчезновения и последующей замены части яиц.

Источники: S50

51. Почему некоторые птенцы покидают гнездо до уверенного полёта?

Гнездо защищает молодую птицу только до определённой степени. Скопление птенцов в одном месте может быть опасно, особенно если его обнаружит хищник. Поэтому у некоторых видов молодые птицы выходят из гнезда ещё до того, как начинают уверенно летать. Они могут прятаться неподалёку и продолжать получать корм от взрослых. Так называемый слётки уже проходит следующую стадию развития, хотя выглядит неуклюжим и уступает родителям в подвижности. Покидание гнезда не означает мгновенного окончания заботы. Но и любая птица на земле не обязательно является нормально развивающимся слётком: возраст, оперение и обстоятельства имеют значение. Для понимания важен обычный путь развития данного вида. Первые дни вне гнезда соединяют постепенно растущую самостоятельность с продолжающейся зависимостью от взрослых, а способность к полёту совершенствуется по мере взросления.

Источники: S51

52. Для чего взрослая птица долго сидит на яйцах?

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.