

## Цикл задач по теме «Происхождение птиц»

**И.Б. Урсакий**

### Имя задачи: Археоптерикс

**Автор:** Урсакий И.Б.,  
учитель биологии средней  
школы № 22 г. Владивостока.

**Предмет:** Биология.

**Класс:** 7.

**Тема:** Происхождение  
птиц.

**Профиль:** Общеобра-  
зовательный.

**Уровень:** Общий.

**Текст задачи:** Свидетельством преемственности эволюции, того, что низшие дали начало высшим, являются переходные формы — организмы, сочетающие в себе признаки разных систематических групп, например, эвглена зелёная (сочетает признаки животных и растений). Существуют сведения и о переходных формах, которые не дожили до наших дней и присутствуют только в виде ископаемых остатков.

В юрских отложениях Баварии, в толще породы, разрабатываемой для изготовления литографского камня, в 1861 году был най-

ден скелет небольшого животного, обладавшего перьями, имевшего крылья, а по строению скелета походившего отчасти на птицу, отчасти на ящерицу. Животное это было названо археоптериксом (буквально древнепернатый), а в нашей литературе за ним утвердилось название первоптица.

Систематическое положение археоптерикса с самого начала вызвало в учёном мире самые горячие споры. Одни специалисты считали его настоящей птицей, другие — всего лишь рептилией с перьями. Проведите собственное расследование. Определите, каково же место археоптерикса в эволюции птиц? Правильно ли называть археоптерикса первоптицей?

*а) Выделите ключевые слова для информационного поиска.*

*б) Найдите и соберите необходимую информацию.*

*в) Обсудите и проанализируйте собранную информацию.*

*г) Сделайте выводы.*

*д) Сравните ваши выводы с культурным образцом.*

### Возможные информационные источники

*Книги:*

*Гаке В.* Происхождение животного мира / Пер. с нем. М. Лиона. М.: ТЕРРА, 1996.

Биология: Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. 3-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2000. (Большие справочники для школьников и поступающих в вузы).

Биология. Большой энциклопедический словарь. 3-е изд. М.: Большая Российская энциклопедия, 1999.

Энциклопедия для детей. Т. 2. Биология. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Аванта+, 1996.

Вили К. Биология. / Пер. с англ. М.: Мир, 1966.

*Web-сайты:*

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B5%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA%D1%81>

[http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F\\_%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%86](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%86)

[http://creationwiki.org/ru/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%8B](http://creationwiki.org/ru/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%8B)

<http://evolution2.narod.ru/evo04.htm>

<http://evolution2.narod.ru/evo04.htm>

[http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0)

[http://krahteoriidarvina.blogspot.com/2007/10/blog-post\\_3606.html](http://krahteoriidarvina.blogspot.com/2007/10/blog-post_3606.html)

### Культурный образец

*Феоκлистова Н.Ю. Является ли археоптерикс первоптицей? // Я иду на урок биологии: Зоология: Птицы: Книга для учителя. М.: Первое сентября, 2001.*

Примерно 145–180 млн. лет назад, во второй половине юрского периода, на Земле был тёплый устойчивый климат. Повсеместно произрастали леса, на открытых пространствах росли папоротники. В тихих лагунах и

заливах среди островов на месте нынешней Европы накапливались тонкозернистые известняки, в которых прекрасно сохранились до наших дней скелеты животных, утонувших в этих спокойных водах. Здесь были найдены останки динозавра компсогната, птерозавров — птеродактиля и рамфоринха, а также первоптицы, названной археоптериксом.

Первый отпечаток загадочного пера был найден в 1860 г. в Баварии (Германия). Тогда же его обладателю было дано научное название *Archaeopteryx lithographica* — археоптерикс литографический, потому что перо сохранилось в слоистых ровных и плоских плитах известняка, использовавшихся при изготовлении литографий. А через год в том же карьере учёные нашли отпечаток скелета археоптерикса с отчётливо выраженными оперением и хвостом. Возраст находки был определён примерно в 145 млн. лет. Скелет этого существа был обнаружен через 15 лет, в 1876 г., а следующие находки были сделаны в 1951–1992 гг. Интересно, что два скелета были обнаружены в музеях Нидерландов и ФРГ, где хранились, определённые как скелеты каких-то видов птерозавра и динозавра. Всего сейчас известно 7 скелетов археоптерикса. Все они разного качества и сохранности, однако прекрасно дополняют друг друга, позволяя учёным создать полную картину строения этого древнего животного.

Размером археоптерикс с современную сороку. Тело его было покрыто перьями, маховые перья крыльев имели асимметричное строение, кости конечностей частично пневматизированы. На крыльях имелось по три свободных длинных пальца с

большими изогнутыми когтями, а соотношение костей задних конечностей свидетельствовало о том, что археоптерикс мог не только хорошо бегать по земле, но и лазать по вертикальным стволам деревьев, планировать с ветки на ветку. Ключицы срослись в вилочку, а лопатка имела саблевидную форму. Грудина не имела кия. Как и у многих пресмыкающихся, у археоптерикса были брюшные рёбра. Череп рептилийного типа, но с утончёнными костями, некоторым подобием клюва и увеличенными глазницами. На нижней и верхней челюстях в альвеолах сидели зубы. В отличие от современных птиц, археоптерикс имел длинный хвост — не перьевой, а настоящий, представленный примерно 20 позвонками. На основании этого признака он был отнесён к особому подклассу — ящерохвостых птиц (*Archaeornithes*).

Впрочем, систематическое положение археоптерикса с самого начала вызывало в учёном мире горячие споры. Одни специалисты считали его настоящей птицей, другие — всего лишь рептилией с перьями. В самом деле, в целом скелет археоптерикса очень близок к скелету двуногих динозавров из группы теропод. Поэтому многие исследователи пришли к выводу, что археоптерикс является отличным доказательством происхождения птиц от динозавров и служит как бы переходным мостиком от одной группы к другой. Так и записано во всех школьных учебниках биологии. Вузовская литература более осторожна и представляет археоптерикса как «примитивную, но специализированную боковую ветвь эволюции древних птиц, предками которых, вероятно, были какие-то ещё

более примитивные ящерохвостые птицы».

Дискуссия на эту тему осложнялась ещё и тем, что вплоть до начала 1980-х гг. не было практически никаких сведений о других птицах, существовавших на Земле в мезозойскую эру. Все хорошо сохранившиеся останки представителей этого класса приходились уже на кайнозой и имели возраст от 65 млн. лет. Между ними и археоптериксом зияла «дыра» более чем в 80 млн. лет! И только недавно, в 1981 г., в отложениях верхнего мела в Аргентине были найдены ещё одни древние птицы — энантиорнисы (*Enantiornithes*). Оказалось, что распространены они были очень широко: на территориях современной Европы, Северной и Южной Америки, Азии, Африки и Австралии. Жили энантиорнисы как в раннем, так и в позднем мелу и, судя по всему, были доминирующими наземными птицами в то далёкое время.

Однако представители и этой многочисленной группы по многим характеристикам не походили на нынешних веерохвостых птиц. Само название *энантиорнисы* в переводе с греческого означает *противоположные птицам*. У этих животных не было развитой грудины и кия, они имели совершенно специфический тип сочленения между костями плечевого и тазового пояса, а также особый тип костной системы хвоста. Перьевой покров из контурных перьев у энантиорнисов был развит хорошо, и они, вероятно, неплохо летали, однако не имели характерной для всех веерохвостых птиц системы воздушных мешков и, как свидетельствуют последние гистологические данные, скорее всего, не были теплокровны. Эти

животные относились к той же группе ящерохвостых птиц, что и археоптериксы.

В 1982 г. в нижнемеловых отложениях в Монголии были найдены остатки уже настоящей веерохвостой птицы — *амбиортуса* (*Ambiortus*). За последние годы на территории Китая были обнаружены остатки и её родственников — *чаоянгии*, *болуочии*, *ляонингорниса*... Наиболее древние из этих находок имеют возраст 130–140 млн. лет, т.е. относятся к началу мелового периода. А это значит, что одновременно с энантиорнисами, а возможно, и археоптериксами жили и настоящие птицы. Они имели большую грудную клетку с развитой грудной и килем и «современное» строение плечевого и тазового поясов. Правда, у них сохранялись две хорошо развитые фаланги пальцев на крыльях и когти на втором пальце.

Ну а каково всё же место археоптерикса в эволюции птиц? Современные данные говорят в пользу того, что если он (вместе с энантиорнисами) и имеет дальнейшее родство с нынешними веерохвостыми птицами, то только по линии ещё более древнего общего предка, остатки которого до сих пор не найдены. Если он, конечно, вообще существовал.

А в этом можно и усомниться. Ведь, как уже было сказано, археоптерикса можно считать непосредственным родственником тероподных динозавров. В таком случае линия археоптериксов-энантиорнисов вообще не имеет никакого отношения к происхождению настоящих веерохвостых птиц. Возможно, у рептилий было две попытки «выйти в птицы». Одна из них привела к археоптериксам и энантиорнисам, а другая —

к веерохвостым. На протяжении мелового периода эти две группы соревновались за право господства на Земле, а затем ящерохвостые птицы потерпели поражение и вымерли, не оставив потомков.

А веерохвостые птицы стали самой многочисленной группой наземных позвоночных (на планете сейчас обитает около 8600 видов птиц). Ряд современных семейств класса птиц возник уже в эоцене, но большинство сформировалось в миоцене, 13–25 млн. лет назад. А в раннем плейстоцене (около 1 млн. лет назад) в Европе, по крайней мере в поясе умеренных широт, уже существовала современная фауна птиц.

#### Методический комментарий

Ключевые слова для поиска: переходные формы, археоптерикс, первотница, эволюция птиц. Решая предложенную задачу, ребята, закрепляют, углубляют, расширяют знания о признаках классов Птицы и Пресмыкающиеся, о возможных направлениях эволюции птиц. Данная задача может быть использована для изучения темы «Происхождение птиц». Работа предполагает не только сбор и анализ большого количества информации, но и формулирование выводов о происхождении птиц. Продолжительность работы над задачей один ТО-ГИС-урок.

#### Имя задачи: Происхождение птиц

**Автор:** Урсакий И.Б., учитель биологии средней школы № 22 г. Владивостока.

## РЕСУРСЫ

**Предмет:** Биология.

**Класс:** 7.

**Тема:** Происхождение птиц.

**Профиль:** Общеобразовательный.

**Уровень:** Общий.

**Текст задачи:** Сравнительная морфология — биологическая дисциплина, изучающая закономерности строения и развития органов и их систем путём сопоставления организмов разных систематических групп. Данные сравнительной анатомии свидетельствуют о преемственности в эволюции и о том, что низшие систематические категории дали начало высшим.

Позволяет ли сопоставительный анализ между классами Пресмыкающиеся и Птицы предположить, что предками птиц была какая либо группа древних пресмыкающихся?

а) Выделите ключевые слова для информационного поиска.

б) Найдите и соберите необходимую информацию.

в) Обсудите и проанализируйте собранную информацию.

г) Сделайте выводы.

д) Сравните ваши выводы с культурным образцом.

### Возможные информационные источники

**Книги:**

**Биология:** Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. 3-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2000. (Большие справочники для школьников и поступающих в вузы).

**Биология.** Большой энциклопедический словарь. 3-е изд. М.:

Большая Российская энциклопедия, 1999.

Энциклопедия для детей. Т. 2. Биология. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Аванта+, 1996.

*Вили К.* Биология / Пер. с англ. М.: Мир, 1966.

*Акимушкин И.И.* Мир животных: Беспозвоночные. Ископаемые животные. М.: Мысль, 1991.

Жизнь животных. В 7 т. Т. 6. Птицы / Под ред. В.Д. Ильичёва, А.В. Михеева. 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1986.

Жизнь животных. В 7 т. Т. 5 Земноводные. Пресмыкающиеся / Под ред. А.Г. Банникова. 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1985.

**Web-сайты:**

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%82%D0%B8%D1%86%D1%8B>

<http://skyglobe.ru/referat/referat/3202/>

[http://www.coolreferat.com/Класс\\_Птицы](http://www.coolreferat.com/Класс_Птицы)

<http://www.referat.business-top.info/zoology/78.html>

<http://www.referat.business-top.info/zoology/72.html>

<http://www.floranimal.ru/classes/2277.html>

<http://kaz-ekzams.ru/579-klass-presmykayushhiesya-obshhaya-karakteristika.html>

<http://www.ecosystema.ru/08nature/rept/m01.htm>

<http://nicstic.info/show.php?id=340>

[http://www.sunhome.ru/books/b.kak\\_oznik\\_nash\\_mir/18](http://www.sunhome.ru/books/b.kak_oznik_nash_mir/18)

<http://evolbiol.ru/kurochkin.htm>

<http://www.den-za-dnem.ru/page.php?article=644>

### Культурный образец

Брэм А.Э. *Жизнь животных: В 3 т. Т. 2: Птицы.* М.: ТЕРРА, 1992.

### Класс Птицы

«Птицу узнают по перьям»,— говорит народ и этим отличает пернатых от других позвоночных. Если прибавим к тому, что птицы снабжены роговым клювом, что передние конечности их превращены в крылья и, следовательно, у них существует всего одна пара ног, то внешний вид птицы будет вполне охарактеризован.

Как ни своеобразно строение тела птиц, всё же скелет их обнаруживает большое сходство со скелетом пресмыкающихся, вследствие чего последние и считаются прародителями пернатых. Самую характерную особенность птиц составляет их способность летать, и к этому приспособлено всё строение их тела.

Череп птиц отличается плотным срастанием составляющих его костей; другую особенность их головы представляет присутствие лишь одного мыщелка на её затылочной кости, что сообщает ей гораздо большую подвижность, чем у млекопитающих. Число шейных позвонков колеблется между 8 и 24; они отличаются большой подвижностью, в то время как спинные и поясничные весьма малоподвижны. Грудная кость птиц, к которой прикрепляются их широкие и плоские рёбра, обладает особым устройством; её можно сравнить с большим щитом, посередине которого проходит гребень; её сильное развитие зависит от прикрепления к ней больших, сильных мышц, двигающих крыльями. Плечевой пояс состоит из

двух длинных и узких лопаток и двух пар ключиц. Кости крыла представляют плечо, предплечье, две-три кости запястья и три пальца; в ноге отличаются бедро, голень, плюсну и пальцы, число суставов которых колеблется от 2 до 5.

Из мышц наибольшего развития достигают грудные, двигающие крыльями: они имеют такой объём, какого мы не встречаем в мышцах других позвоночных.

Нервная система птиц гораздо менее развита, чем у млекопитающих; лишённый извилин головной мозг хотя и превосходит по весу спинной, но всё же довольно несложного устройства.

Все органы внешних чувств у птиц существуют и хорошо развиты, но не в одинаковой степени. Первое место между ними занимают глаза, как по величине, так и по внутреннему строению; характерную особенность их составляют трубчатая форма и присутствие третьего полупрозрачного века, так называемой мигательной перепонки. Наружного уха у птиц нет; существуют лишь большие ушные отверстия, окружённые лучеобразно расположенными пёрышками. Орган обоняния значительно менее развит, чем у млекопитающих. Что касается чувства вкуса, то оно, вероятно, весьма слабо, о чём можно заключить по устройству их языка, более приспособленному к осязанию, а иногда и к схватыванию, чем для различения вкусовых ощущений.

Органы кровообращения и дыхания имеют очень совершенное устройство. Сердце во многом походит на сердце млекопитающих: оно также состоит из двух предсердий и желудочков, но его мускулы ещё сильнее.

## РЕСУРСЫ

По обеим сторонам сердца расположены лёгкие, приросшие к внутренней стенке грудной клетки и простирающиеся назад далее, чем у млекопитающих; грудобрюшная преграда у птиц совершенно отсутствует. При выдыхании воздух наполняет не только лёгкие, но и особые воздушные мешки и полости, откуда он проникает также в полые кости. Дыхательное горло, составленное из хрящевых, соединённых перепонкой колец, имеет две гортани: верхнюю и нижнюю; последняя снабжена от одной до пяти парами мускулов, приводящих в движение стенки гортани с поперечными складками, колебание которых и издаёт звук.

Органы пищеварения птиц отличаются от подобных же органов млекопитающих уже тем, что у первых нет настоящих зубов, и они принуждены глотать пищу целиком, не пережёвывая. У многих птиц пища сначала попадает в расширение пищевода, называемое зобом, где она сохраняется и отчасти размягчается; у других же она непосредственно поступает в первый желудок, богатый железами и имеющий более тонкие стенки, нежели второй: этот последний у разных птиц устроен различным образом: у плотоядных он отличается менее толстыми и мускулистыми стенками, чем у тех, которые питаются растительными веществами.

Кожа птиц в общем имеет то же строение, как и у млекопитающих; она также состоит из трёх слоев: наружной кожицы, слизистого слоя и нижнего слоя или собственно кожи. Первая тонка и лишь на клюве, плюсне и пальцах становится толстой, роговой нижней слой всегда богат нервами и сосудами и нередко лежит на

толстом слое жировой ткани. Перья, соответствующие по положению и происхождению волосам млекопитающим, различно устроены не только у разных птиц, но и в разных частях тела одной и той же птицы. На перья различают: ствол, который в свою очередь состоит из очина и стержня, и опахало, составленное из тонких роговых пластинок — бородок. Кроме того, по своему положению и значению перья разделяются на маховые, рулевые, кроющие и др.

Способность летать составляет преимущество птиц перед всеми остальными позвоночными. Совершенством своего полёта они обязаны особому устройству крыльев, перья которых частью налегают друг на друга наподобие черепиц и изогнуты таким образом, что крыло их образует снизу вогнутую поверхность. Когда крылья приподнимаются, то между перьями появляются щели, через которые проходит воздух; при опускании же крыльев опахала плотно прижимаются друг к другу и представляют для воздуха значительное сопротивление: таким образом, при каждом ударе крыла птица приподнимается на воздух, и так как движение крыльев происходит не только по направлению сверху вниз, но и спереди назад, то птица вместе с тем подвигается также вперёд. Полёт птиц своей быстротой превосходит все другие способы передвижения животных; выносливость же их такова, что они способны без перерыва летать несколько дней, переносясь иногда на целые тысячи километров.

Те птицы, которые особенно хорошо летают, обыкновенно вовсе не могут ходить или ходят очень плохо: однако между ними есть и такие, ко-

торые бегают с достаточной быстротой. Самый способ хождения у птиц очень разнообразен: одни бегают скорым шагом, другие — рысью, третьи мчатся в карьер, иные только прыгают, иные ходят тихо крупными или мелкими шагами; есть, наконец, и такие, которые неуклюже переваливаются или скользят. От походки человека, который также передвигается на двух ногах, движения птиц заметно отличаются. За исключением некоторых плавающих птиц, неуклюже опирающихся на всю ступню, большинство птиц ходит лишь на пальцах. Некоторые хорошо летающие птицы по земле передвигаться вовсе не могут, а многие прекрасно ныряющие могут двигаться по земле, лишь скользя или ползая; при очень поспешном беге некоторые птицы прибегают к помощи крыльев.

Детский возраст птиц очень короткий, но отроческий довольно продолжителен, хотя и не всегда пропорционален продолжительности всей их жизни. Птица вырастает очень быстро, и уже через несколько недель после рождения способна двигаться и находить себе пропитание, но совершенно зрелой она делается только по истечении довольно долгого времени. Детёныши, как известно, развиваются в яйце, и этому много способствует теплота, доставляемая насиживающей самкой или обоими родителями поочередно; впрочем, необходимое тепло доставляется иногда солнцем или гниющими растениями. Величина и форма яйца весьма различны и зависят от размеров тела самки; вес яйца составляет строго определённую часть веса птицы, но часто замечаются и отступления: некоторые птицы кладут сравни-

тельно большие яйца, другие, наоборот, довольно маленькие. Форма яиц мало отличается от куриного; о цвете нельзя сказать ничего определённого; следует лишь заметить, что те яйца, которые несутся в открытые гнёзда, обыкновенно покрыты пятнышками, а те, которые высидиваются в темноте, белые или одноцветные.

Снёсши определённое количество яиц, колеблющееся от 1 до 24, самка начинает их насиживать; при этом она редко покидает гнездо и доставляет своим телом необходимую для развития зародышей теплоту. Детёныши вылупляются немного раньше или позже в зависимости от погоды, но продолжительность насиживания у отдельных видов мало изменяется. У различных же видов оно, конечно, очень разнообразно; так, страус высидивает в течение 55-60 дней; колибри — от 10 до 12; у большей части птиц время насиживания длится, вообще говоря, от 18 до 26 дней.

Для развития зародыша в яйце необходима температура от 37<sup>1</sup>/<sub>2</sub> градусов до 40 гр. Цельсия. Древние египтяне уже несколько тысяч лет тому назад знали, что насадку можно заменить искусственной равномерной теплотой. Если куриное яйцо в продолжение 21 дня держать в постоянной температуре в 37<sup>1</sup>/<sub>2</sub>°С, то при наличии остальных необходимых условий можно добиться того, что из него выведется цыплёнок. Для развития детёныша необходим обмен веществ, преимущественно же свободный доступ воздуха; из яйца, скорлупа которого не пропускает кислорода воздуха, никогда не выведется цыплёнок.

Лишь немногие птицы достигают в яйце той степени развития, как цып-

## РЕСУРСЫ

лётнок; немногие из них могут через несколько минут после вылупления двигаться и искать пищу под руководством матери или даже совершенно без посторонней помощи. Те птицы, которые в зрелом возрасте обнаруживают наибольшую подвижность и силу, наиболее беспомощны в первые минуты своего выхода из яйца. У так называемых выводковых птиц детёныши выходят из яиц покрытые пухом и с довольно хорошо развитыми чувствами; у птенцовых же птиц детёныши сначала голы и слепы. Первые производят на нас своим видом тотчас после появления на свет приятное впечатление, так как они довольно хорошо развиты; детёныши же птенцовых в большинстве случаев поражают нас своей непривлекательностью и даже уродливостью. Развитие птиц в гнезде до вылета их продолжается различное время. Маленькие птенцовые птицы научаются летать уже через три недели; большие же, наоборот, требуют несколько месяцев для полного развития; есть, наконец, и такие, которые лишь через несколько лет становятся вполне схожими со своими родителями; юность птицы, впрочем, оканчивается не тогда, когда птица научается летать, но лишь тогда, когда она получает оперение, свойственное взрослым птицам. Детёныши многих птиц своим оперением вовсе не похожи на родителей; другие в молодости походят на самку, и различия полов появляются лишь гораздо позднее. Некоторые хищные птицы должны прожить несколько лет, прежде чем сделаются по внешности вполне похожими на взрослых.

Продолжительность жизни птиц в известной степени зависит от вели-

чины, а также от продолжительности их юношеского возраста. Вообще можно сказать, что птицы живут очень долго. Канарейки при хорошем уходе живут в неволе почти столько же, сколько и собаки, т.е. 12, 15, 18 лет; на свободе же, вероятно, ещё больше, если смерть не произойдёт от несчастного случая; орлы доживали в неволе до 100 лет, а попугаи переживали несколько поколений людей.

Весной при оживлении всей природы и птицы начинают жить новой жизнью. Размножение птиц начинается всегда весной, а в тропических странах в начале периодических дождей, которое соответствует нашей весне, а не зиме. В отличие от других животных большая часть птиц соединяется в пары на всю жизнь, и лишь немногие из них, подобно млекопитающим, живут в многожёнстве или, точнее, в многобрачии. Птички, соединившиеся в парочку, часто остаются верными друг другу и всю жизнь проводят вместе.

Ещё во время ухаживания парочка ищет удобное место для гнезда, если только эти птицы не принадлежат к тем, которые вьют гнёзда сообща или возвращаются на старые места гнездования. Гнездо построено обыкновенно в середине области жительства птиц, но оно, конечно, расположено различным образом. Строго говоря, птицы устраивают свои гнёзда во всевозможных удобных для этого местах, высоко над землёй, а иногда и под поверхностью земли, на воде и на суше, в лесу и в поле. Хищные птицы предпочитают возвышенные места и редко гнездятся на поверхности почвы. Бегающие птицы, напротив, всегда почти гнездятся на земле, лесные летающие птицы уст-

раивают гнёзда на ветвях и сучьях деревьев в естественных или ими выдолбленных дуплах, во мху на земной поверхности; болотные птицы — в тростнике, камыше или траве, на берегах воды, на островках, кочках в болоте. Или на плавающих ими же устроенных плотках; некоторые морские типы прячут гнёзда в расщелинах скал, в вырытых ими углублениях и тому подобных местах. Одним словом, местоположение гнёзд так разнообразно, что общее по этому поводу можно сказать лишь следующее: каждое гнездо бывает так спрятано, что скрыто от глаз врагов, иди, если оно находится на открытом месте, то его всё же не легко заметишь, или же, наконец, расположено в таком месте, которое недоступно для врагов. Принадлежность к известному отряду или семейству не даёт, правда, заключить, что гнездо птицы устроено подобно гнёздам её родственников, так как роды одного семейства и даже виды одного рода часто значительно отличаются друг от друга по гнездованию.

Самым простым способом гнездования пользуются те птицы, которые кладут яйца непосредственно на землю без всякого приготовления; затем следуют такие, которые вырывают в земле небольшие ямки; другие птицы выкладывают эти ямки разными мягкими предметами; подобную же постепенность замечаем мы и у тех птиц, которые устраивают гнёзда в земляных углублениях, а также отчасти и у тех, которые строят плавающие гнёзда, причём плот, служащий основанием для гнезда, должен, во всяком случае, быть устроен птицей. Между птицами, гнездящимися на деревьях, почти каждая устраивает

гнездо по-своему. Одни складывают прутья небрежно и этим довольствуются; другие, по крайней мере, сплетают их, образуя плоскую платформу; третьи устраивают на этой площадке углубления и выкладывают её мелкими веточками; иные, ещё старательнее, устраивают вогнутое гнездо из мелких ветвей и корней и выстилают его внутренность перьями и волосами; многие делают крышу над этим гнездом, а некоторые вместо простого отверстия устраивают галерею в виде трубы. К птицам, вьющим свои гнёзда из прутьев, ближе всего стоят ткачи, которые сплетают не только длинную траву, но и шерстистые растительные вещества, образуя из них настоящие ткани или нечто вроде войлока, причём птицы нередко сшивают отдельные куски найденными или ими самими свитыми нитками, почему их и можно считать мастерами в этом искусстве. Но мастерами можно считать и тех птиц, которые лепят свои гнёзда из глины, причём это вещество смачивается слюной и мнётся так старательно, что глина приобретает значительную пластичность и при высыхании сильно твердеет. Впрочем, многие птицы лепят свои гнёзда не из глины, а собирают мелкие растительные вещества, например, мох и листочки, слепляют их своей слюной и образуют из этой массы стенки гнезда; наконец, некоторые лепят гнездо прямо из слюны, которая так твердеет, что образует из себя прочные стенки. В большинстве случаев гнездо служит только для кладки яиц и для воспитания детёнышей, но некоторые птицы строят себе гнёзда для развлечения и временного жилья, а также для убежища во время зимнего голода. К

## РЕСУРСЫ

последним относятся многие ткачи и шалашники, а также одна болотная птица, гигантское гнездо которой содержит в себе особые помещения для кладки яиц, а, кроме того, гостиную, столовую и ещё другие комнаты; сюда же могут быть причислены и дятлы, которые постоянно спят в дуплах деревьев, и наши домашние воробьи, которые зимой всегда проводят ночь в своих тёплых гнёздышках.

Самка строит гнездо, а самец доставляет ей материалы; так происходит в большинстве случаев, но бывает и наоборот. У ткачей, например, устраивают гнездо одни самцы, а самки только немножко помогают, когда приходится выстилать мягкими веществами внутренность гнезда. Почти у всех других птиц самец принимает на себя, крайней мере, роль сторожа, заботящегося о безопасности самки во время её работы; но у тех птиц, у которых существует многобрачие, самцам нет никакого дела до постройки гнезда. У многих птиц самец во время устройства гнезда развлекает свою подругу песнями или щебетаньем.

Некоторые птицы устраивают общественные гнёзда, куда самки кладут яйца сообща и насиживают их часто поочерёдно; другие сообща устроенное большое гнездо разделяют на отдельные камеры, из которых каждая служит помещением для одного семейства.

После вылупления птенца начинается кормление, которое производится с большой заботливостью. На первых порах им дают самые нежные вещества; но постепенно становятся всё менее и менее разборчивыми, пока, наконец, детёныши не стано-

вятся способными питаться пищей их родителей. После первого полёта их учат самостоятельно искать себе пропитание и только после того, как они этому научатся, родители покидают их. Все птицы нежно привязаны к своим птенцам, по возможности защищают их от малейшей опасности, прибегают к всевозможным средствам, чтобы отвлечь от них врага, и жертвуют, не задумываясь, своей жизнью ради блага своих детёнышей. Со своей стороны, дети питают столь же нежную привязанность к своим родителям и послушно подчиняются их малейшему желанию.

Многие птицы по окончании насиживания и воспитания своих птенцов предпринимают путешествия, которые могут быть более или менее отдалёнными, смотря по месту жительства птиц и по принадлежности их к тому или иному семейству и роду. Здесь следует различать перелётных, странствующих и бродячих птиц. Перелётом называют такое странствование, которое повторяется ежегодно в известное время и всегда по одному и тому же направлению. Странствованием в узком смысле следует назвать перелёт, совершаемый вследствие необходимости, но не связанный с известным временем и не всегда в одном и том же направлении; странствования эти прекращаются, как только причина, побудившая птиц к этому перелёту, более не существует. Бродячими называют тех птиц, которые совершают короткие перелёты на незначительные расстояния, желая заменить прежнее место жительства другим, более удобным, или чтобы воспользоваться пищей, в изобилии находимой в известном месте.

Брэм А.Э. *Жизнь животных: В 3 т. Т. 3: Пресмыкающиеся. Земноводные. Рыбы. М.: ТЕРРА, 1992.*

### **Класс пресмыкающиеся**

Пресмыкающиеся (Reptilia) по наружному виду сильно отличаются от млекопитающих и птиц. Тело их по большей части продолговатое, иногда округлое и даже сплющенное, часто сильно вытянутое, иногда червеобразное.

Наружным покровом служат чешуи, костяные или роговые щиты, иногда более или менее сросшиеся вместе. Конечностей обыкновенно бывает четыре, за исключением тех форм, у которых вовсе нет их, но они лишь помогают передвижению тела, как подвижные рычаги, и по большей части не могут действительно поддерживать животное над землёй.

Красотой внешней окраски пресмыкающиеся не уступают другим классам животных. По большей части окраска животного соответствует цветам обыкновенного их местопребывания, т.е. цвету почвы, листьев, древесной коры и т.п. У некоторых, кроме того, существует способность приспособляться к цвету окружающей обстановки и изменять свою окраску до некоторой степени произвольно, как мы увидим далее, напр., у хамелеона.

Скелет у пресмыкающихся почти всегда окостеневает вполне, и состоит из тех же самых частей, как и у птиц, и у млекопитающих. Череп, вообще сходный с птичьим, обыкновенно бывает приплюснут, причём лицевые и челюстные кости получают в нём преобладающее развитие. Нёбно-челюстной аппарат также пред-

ставляет большое разнообразие; у змей части его соединены, бывают подвижными сочленениями с твёрдой черепной коробкой; у крокодилов и черепах, наоборот, все части бывают неподвижно соединены с черепом, за исключением нижней челюсти. У змей подвижны даже и нёбные кости, и сама нижняя челюсть состоит из двух половин, соединённых между собой только растяжимыми связками и мышцами. Благодаря такому устройству челюстного аппарата змеи по произволу могут сильно расширять пасть и проглатывать несоизмерно большие сравнительно с их собственным ростом предметы. У других пресмыкающихся нижняя челюсть также очень подвижна и состоит из нескольких частей, в различной степени соединённых между собой.

Позвоночник у пресмыкающихся всегда окостеневает и ясно расчленяется на позвонки, число которых у различных представителей этого отряда весьма различно: от 30 у некоторых черепах до 400 и даже более у змей. Столь же неопределённо число рёбер, которые всегда бывают хорошо развиты, у змей — лучше всех из позвоночных животных.

При этом у змей и у некоторых других пресмыкающихся рёбра обладают большой подвижностью, между тем как у черепах они срастаются со спинным щитом.

Грудная кость и плечевой пояс отсутствуют только у змей.

Вооружение рта не менее разнообразно. У черепах нет зубов, но их челюсти покрыты острыми роговыми пластинками. У других пресмыкающихся, наоборот, зубы хорошо развиты и сидят не только на челюстях, но также на других костях,

## РЕСУРСЫ

окружающих пасть. По большей части зубы эти приспособлены только к схватыванию добычи и её удержанию, а не к разжёвыванию. Зубы или сидят в ячейках и прикреплены плотной сухожильной тканью, или срастаются с костями, на которых они сидят; правильной смены зубов не бывает, но они непрерывно возобновляются по мере изнашивания старых. Наиболее совершенный зубной аппарат, у ядовитых змей, будет описан дальше.

Из органов полости рта наибольшего внимания заслуживает язык. У крокодилов он имеет вид плоского возвышения, прирос ко дну ротовой полости и совершенно неподвижен; у черепах он также мало подвижен, короткий, толст, мясист. У некоторых ящериц, наоборот, язык очень подвижен и у многих способен выбрасываться, у змеи очень удлинён и раздвоен на конце. Пищевод у всех очень растяжим и незаметно переходит в объёмистый желудок, продолжающийся дальше кишкой. Печень, желчный пузырь, селезёнка и поджелудочная железа бывают у всех пресмыкающихся.

Существуют слюнные железы, а у змей, кроме того, бывают ядовитые железы, представляющие собой видоизменение слюнных.

Почки обыкновенно очень велики, и протоки их открываются в клоаку, куда открываются также и выводные каналы половых желёз.

Органы дыхания у всех пресмыкающихся являются в форме лёгких, которые представляют перепончатые мешки, по большей части цельные, но у некоторых лёгкие состоят из системы трубочек с лёгочными пузырьками на концах.

У змей развито только правое лёгкое.

Сердце состоит из четырёх камер: двух вполне разделённых предсердий и двух желудочков, перегородка между которыми почти у всех неполная, так что венозная кровь отчасти смешивается с артериальной. Потребность в дыхании у пресмыкающихся в значительной степени ограничена, и они могут довольствоваться количеством кислорода гораздо меньшим, нежели выше организованные животные, как, напр., птицы и млекопитающие. Движение крови в сосудах у пресмыкающихся происходит медленно, все другие жизненные процессы совершаются вяло, а вследствие этого температура тела лишь на несколько градусов выше температуры окружающей среды. Отсюда происходит название пресмыкающихся — холоднокровные животные, но правильнее было бы их назвать животными с изменяющейся температурой крови.

Устройство мозга у пресмыкающихся гораздо менее совершенно, чем у млекопитающих и птиц, но, с другой стороны, оно сложнее, чем у рыб и земноводных. В головном мозге ясно различаются три части: передний, средний и задний мозг и обособляется слой коркового вещества, аммоновы рога и мозговой свод. Но ещё более головного развит спинной мозг, который в теле вообще имеет преобладающее значение.

Из органов чувств у всех пресмыкающихся особенно развиты глаза, хотя они иногда бывают даже совершенно скрыты под кожей: веки обыкновенно есть, но иногда они срастаются между собой; более развито бывает обыкновенно нижнее ве-

ко, а у крокодилов, черепах и некоторых ящериц, кроме того, бывает ещё мигательная перепонка.

У многих пресмыкающихся глаза неподвижны, но у некоторых подвижность глаз, наоборот, достигает высшей степени. У хамелеона, напр., глаза способны вращаться в разные стороны и притом совершенно независимо друг от друга. Радужная оболочка обыкновенно ярко окрашена; зрачок или круглый, или в виде щели, причём последний глаз способен видеть в темноте.

Орган слуха менее развит, чем у высших позвоночных; наружное ухо отсутствует, а у змей нет и среднего. Чувство осязания, напротив, хорошо развито, в особенности на языке, но чувство вкуса развито очень мало.

Развитие пресмыкающихся в большинстве случаев происходит из яиц, похожих на птичьи; они состоят из желтка, облечённого более или менее тонким слоем белка, и заключены в кожистую оболочку, на поверхности которой отлагается иногда известь. Развитие яйца обыкновенно начинается гораздо раньше кладки, а у некоторых форм даже и заканчивается в яйцеводе самки, так что детёныш прорывает оболочку ещё в утробе матери и появляется на свет живым, почему некоторые из пресмыкающихся считаются живородящими.

Большинство пресмыкающихся должно называть немыми, и лишь у немногих есть способность издавать какие-нибудь звуки. Змеи и ящерицы, как известно, могут испускать более или менее громкое шипение, черепахи пыхтят или издают негромкий свист. Только крокодилы и некоторые ночные ящерицы в состоянии вос-

производить определённые и довольно громкие звуки, но зато некоторые пресмыкающиеся могут быть названы совершенно немыми.

Жизнедеятельность пресмыкающихся, вообще говоря, несравненно ниже, чем у птиц или млекопитающих; соответственно незначительному развитию мозга и медленному кровообращению пресмыкающиеся ведут вялую жизнь, так сказать, прозябают, а не живут.

Кладка яиц происходит обыкновенно весной. Гнёзда почти никогда не устраиваются, а в большинстве случаев для помещения яиц служит первая попавшаяся нора, трещина или щель, но иногда яйца кладутся и прямо на мох или между камнями. Черепахи обыкновенно закапывают яйца в песок на берегу водоёма, где они живут.

В умеренных широтах к зиме, а в жарком поясе с наступлением неблагоприятного сухого времени года пресмыкающиеся зарываются в землю или прячутся в глубокие трещины или норы и там впадают в оцепенение, соответствующее зимней спячке млекопитающих.

### Методический комментарий

Ключевые слова для поиска: признаки класса Пресмыкающиеся, признаки класса Птицы. Решая предложенную задачу, ребята закрепляют, углубляют, расширяют знания о признаках классов Птицы и Пресмыкающиеся, об эволюционных закономерностях. Формируется представление о развитии животного мира. Продолжительность работы над задачей один ТОГИС-урок.