**Содержание**

Введение……………………………………………………………………………стр. 3

1. Основная часть
   1. Эволюция птиц………………………………………………………….......стр. 4
   2. Особенности скелета птицы. Скелет крыла……………………………….стр. 5
   3. Форма крыльев………………………………………………………………стр. 6
   4. Перья крыльев……………………………………………………………….стр.7
   5. Хвост…………………………………………………………………………стр.8
2. Наблюдения…………………………………………………………………….стр. 9
3. Опыты…………………………………………………………………………...стр. 11

Заключение………………………………………………………………………….стр. 12

Литература…………………………………………………………………………..стр. 13

**Введение.**

Птицы…Пожалуй, нет человека, который хотя бы раз не заслушивался их пением, не наблюдал их весенние хлопоты, не провожал их полет восхищенным взглядом. Вот и я, наверное, как и многие люди, любуясь птицами, парящими в небесах, часто задаю себе вопрос: почему они могут летать? Что им помогает взлетать в небо?

**Актуальность темы** заключается в том, что, попытка изучить птиц, их строение, способность летать дает нам возможность углубиться в самые истоки происхождения этих прекрасных созданий, проследить историю исследований полета, понять, что, если бы не птицы, то человек никогда бы не смог подняться в небо (хотя бы в самолёте)…

**Гипотеза:** Я предполагаю, что птицы могут подниматься в воздух, преодолевая сопротивление, летать, изменяя направление, парить в воздухе или зависать на месте благодаря следующим условиям:

* птицы обладают легким скелетом;
* их крылья приспособлены к полету по своей форме и создают подъемную силу;
* имеют обтекаемую форму тела, создаваемую перьевым покровом;
* сильные мышцы обеспечивают работу крыльев.

Чтобы подтвердить свою гипотезу, я ставлю перед собой следующие **цели**:

1. Познакомиться с эволюцию птиц.
2. Изучить скелет крыла, перья крыльев, форму крыльев, хвоста и их влияние на полёт.
3. Сравнить насекомых и млекопитающих с птицами путем наблюдений.
4. Опытным путём изучить строение и свойства пера птицы.

Для достижения поставленных целей использую следующие **методы исследования**: сбор информации из книг, журналов, различных энциклопедий, я искал ответы в сети Интернет, а также проводил наблюдения и опыты.

**Эволюция птиц**

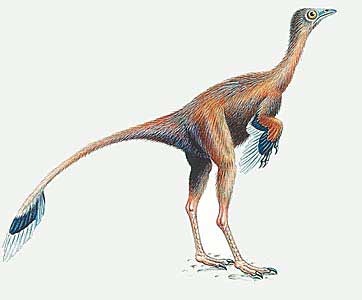
[](http://images.yandex.ru/yandsearch?text=%D0%AD%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%86%D1%8B%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&img_url=http://sarcozona.org/wp-content/uploads/2011/02/34-27x-ArchaeopteryxFossil11.jpg&pos=13&uinfo=sw-1903-sh-934-fw-1678-fh-598-pd-1&rpt=simage)Первая известная птица — археоптерикс (Archaeopteryx). Но до сих пор неизвестно, имела ли она способность летать. С одной стороны, археоптерикс ***имел структуры мозга и внутреннего уха***, которыми птицы пользуются для контролирования своего полёта, а его перья были расположены подобно перьям современных птиц.

С другой стороны, археоптерикс ***не имел плечевого механизма***, с помощью которого современные птицы осуществляют быстрые машущие движения; это может указывать на то, что первые птицы не были способны к машущему полёту, но могли планировать.

**[](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2c/Tetrapteryx.jpg)Существует три главные гипотезы возникновения полёта:**

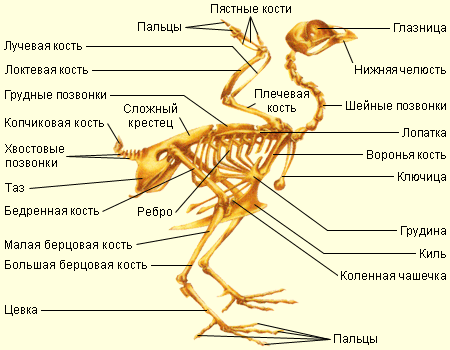
1. ***«древесная»*** или ***«с деревьев вниз,*** согласно которой, протоптицы, подобные археоптериксу, использовали когти для того, чтобы подниматься на деревья, с которых потом взлетали с помощью крыльев за счёт силы мышц.
2. ***[](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e2/Geococcyx_californianus_running_in_Beatty,_NV.JPG)«наземная»*** или ***«с земли вверх»,*** согласно которой предки птиц были небольшими наземными хищниками (как современная *калифорнийская бегающая кукушка*), и использовали свои передние конечности для поддержания равновесия, а позднее эти покрытые перьями конечности развились в крылья, способные поддерживать птицу в полёте.
3. Гипотеза ***«бега с помощью крыльев»*** основана на наблюдении за молодыми *кекликами* и утверждает, что крылья получили свои аэродинамические функции в результате того, что птицам нужно было быстро бегать по крутым поверхностям (таким как стволы деревьев), или спасаться от хищников, или, наоборот, неожиданно атаковать.

Итак:

* птицы произошли от небольших хищных динозавров.
* Они были двуногие с длинными хвостами и мелкими передними конечностями хватательного типа, которые использовались для сшибания летучих насекомых, для чего хищникам приходилось высоко подпрыгивать.
* Чешуя преобразовалась в перья. Длинный хвост укоротился и заменился веером из длинных перьев, хорошо приспособленным для руления и торможения.

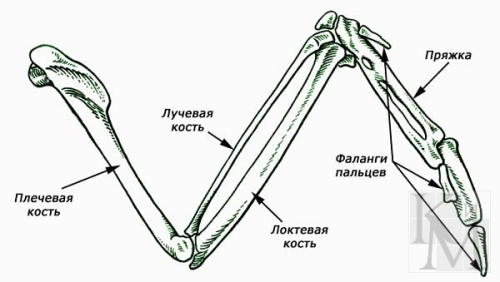
**Особенности скелета птицы. Скелет крыла**

Рассмотрим, почему же строение скелета и мускулатуры птицы являются важным фактором полета.

1. Скелет ***крепкий*** благодаря срощенности некоторых костей.
2. Скелет***легкий***из-за наличия в костях воздухоносных полостей.
3. ***На грудине есть небольшой вырост*.** Это – место крепления грудных мышц, основного двигателя полета. Они управляют крыльями. Мышцы ног расположены на теле, поэтому конечности легкие, что тоже способствует снижению сопротивления потока воздуха.

Нужно, однако, иметь в виду, что общая масса скелета птиц составляет 8—18% от массы тела, т. е. примерно столько же, сколько и у млекопитающих (6—14% веса тела), хотя у последних кости толще, а воздушные полости в них отсутствуют.

Именно эта особенность позволяет птицам взлетать.

А теперь обратим внимание на передние конечности птиц.

**Крылья**являются главными частями тела, приспособленными для полёта.

Каждое крыло имеет главную поверхность, которой оно разрезает воздух, состоящую из трёх костей: плечевой, локтевой и лучевой.

Кисть конечности, которая эволюционно состояла из пяти пальцев, редуцированна до трёх пальцев, а её назначением является место крепления маховых перьев первого порядка, которые обуславливают форму крыла.

В полёте крылья приводятся в движение мощными летательными мышцами. Крыло поднимает ***подключичная мышца***, а опускает — ***большая грудная***; обе мышцы прикреплены к грудине.

Работа крыла увеличивает скорость движущегося над ним потока воздуха. При этом давление над крылом уменьшается, а под крылом остается прежним. Возникающая при этом их разность противодействует силе тяготения, а значит, птица может подняться в воздух.

Движение крыльев также особенное. Они развернуты, когда опускаются, а когда поднимаются – сложены.

**Форма крыльев**

Рассмотрим формы крыльев, и их влияние на полёт.

***Форма крыла*** является важным фактором, определяющим тип и характеристики полёта.

Разные формы крыльев отвечают за создание *нужных характеристик*, таких как скорость полёта, затраты энергии и манёвренность.

Известны следующие формы крыльев:

* Эллиптические крылья***короткие и округленные***, с небольшим удлинением, которое позволяет птицам маневрировать в ограниченном пространстве, например в условиях густой растительности.

Такие крылья характерны для:

* лесных хищных птиц, например, *ястреба*;
* [](http://images.yandex.ru/yandsearch?text=%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82%20%D1%84%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B0%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&img_url=http://www.rgpbz.ru/_ph/7/2/700727023.jpg&pos=1&uinfo=sw-1903-sh-934-fw-1678-fh-598-pd-1&rpt=simage)многих воробьинообразных, особенно немигрирующих видов (мигрирующие виды птиц имеют длинные крылья для продолжительных перелётов);
* птиц, которые избегают хищников за счёт быстрого взлёта, например, *фазанов* и куропаток.
* [](http://images.yandex.ru/yandsearch?text=%D0%B8%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D1%85%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B9%20%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B6%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&img_url=http://birds-altay.ru/wp-content/uploads/2009/08/02-350x194.jpg&pos=5&uinfo=sw-991-sh-614-fw-766-fh-448-pd-1&rpt=simage)Крылья для скоростного полёта***короткие и заострённые***, имеют высокую нагрузку на крыло и обеспечивают высокую частоту взмахов для наибольшей скорости за счёт значительных затрат энергии.

Такие крылья характерны для птиц, способных развивать большую скорость полёта, таких как сапсан, стрижи и большинство утиных. Птицы с такими крыльями являются рекордсменами по скорости — *иглохвостый стриж* развивает скорость до 170 км/ч.



* Крылья с относительно большим удлинением являются очень ***длинными и стройными***, и обычно они характеризуются низкой нагрузкой на крыло и используются для медленного полёта, почти парения. Такие крылья характерны для *буревестников*, крачек, которые переходят на парение над волнами для сохранения энергии,
* Крылья для парящего полёта***широкие*** и характерны для больших сухопутных птиц, таких как орлы, грифы, пеликаны и *аисты.* Глубокие бороздки на концах крыльев между маховыми перьями уменьшают силу сопротивления воздуха, а ***короткий размер*** позволяет подниматься с поверхности земли без разгона.

**Перья крыльев**

Какие же функции выполняют перья?

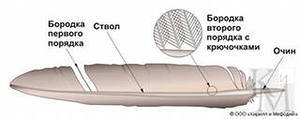
**Перья** - сложнейшие роговые образования кожи птиц - преобразовались в процессе эволюции из чешуй древних пресмыкающихся.

**Свойства перьев:**

* легкие,
* сохраняют тепло,
* эластично пружинят и при этом очень крепкие.

Благодаря этим свойствам, крылья выполняют следующие функции:

* они образуют равномерный слой, который защищает птиц от всевозможных вредных воздействий окружающей среды - перегрева, холода, сырости и ветра, и препятствуют потере тепла;
* делают поверхность тела птицы гладкой, и, когда она находится в полете, воздух без большого сопротивления обтекает ее туловище.
* создают подъемную силу и тягу.
* с их помощью птица регулирует направление полета.

[](http://images.yandex.ru/yandsearch?text=%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%8C%D1%8F%20%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%86%D1%8B%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&img_url=http://s47.radikal.ru/i117/1207/1e/413c35824cbc.jpg&pos=10&uinfo=sw-1903-sh-934-fw-1678-fh-598-pd-1&rpt=simage)Перья не только защищают птицу от неблагоприятных условий окружающей среды, но придают телу обтекаемую и гладкую форму.

**[](http://images.yandex.ru/yandsearch?text=%D0%BC%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%8C%D1%8F%20%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%86%D1%8B%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&img_url=http://www.pgbooks.ru/upload/medialibrary/538/538575f24b070e48dc034f240c4cebfc.jpg&pos=17&uinfo=sw-1903-sh-934-fw-1678-fh-598-pd-1&rpt=simage)**

В зависимости от предназначения и местоположения различают три основных вида перьев: пух (теплоизоляция), контурные перья (обтекаемая форма тела), маховые перья (полёт).

[](http://images.yandex.ru/yandsearch?text=%D0%BA%D1%80%D1%8B%D0%BB%D0%BE%20%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%86%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&img_url=http://dic.academic.ru/pictures/wiki/files/51/300px-BirdWingFeatherSketch.svg.png&pos=0&rpt=simage&lr=192&noreask=1&source=wiz)Главными перьями, используемыми для полёта и дающими крыльям и хвосту птиц их внешнюю форму, являются **маховые перья**. Маховое крыло обычно делится на две-три главных группы: маховые перья 1-го (первостепенные), 2-го (второстепенные) и иногда 3-го порядка.

Для большинства видов птиц маховые перья 1-го порядка в наибольшей мере отвечают за способность летать: даже полное удаление других перьев с крыльев не влияет на дальность и скорость полёта, но заметное укорочение маховых перьев 1-го порядка, практически лишает птиц способности летать.

**Хвост**

Важен ли хвост во время полёта птиц? Рассмотрим его строение…

[](http://images.yandex.ru/yandsearch?p=3&text=%D0%A0%D1%83%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%8C%D1%8F%20%D1%85%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%20%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%86%D1%8B%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&img_url=http://edu.zelenogorsk.ru/projs/eko/ornitol/178h.jpg&pos=112&uinfo=sw-1903-sh-934-fw-1678-fh-598-pd-1&rpt=simage)В основе хвоста птиц лежат кости 5-7 позвонков и ***пигостиль***, к которому крепятся рулевые перья хвоста. Число рулевых перьев хвоста различно у разных видов птиц, от их полного отсутствия у поганковых до 22-24 у пеликанов, уток и лебедей.

Рулевые перья хвоста ***способны раздвигаться***, существенным образом увеличивая площадь. Также хвост ***может двигаться в двух направлениях*** с помощью шести пар мышц. Хвост принимает участие в стабилизации полёта и маневрировании.

Хотя у большинства птиц перья хвоста приблизительно одинаковой длины и образовывают плоский раскрытый хвост, форма хвоста может быть различной.

Например, у сороки, фазанов, некоторых голубей и кукушек центральные перья длиннее, что придаёт хвосту ***округлую форму***.

У некоторых фаэтонов, щурок, поморников, некоторых рябчиков и птиц-секретарей центральные перья ***намного длиннее.*** Они обеспечивают стабильность полёта. На фото *красноклювый фаэтон.*



Наоборот, у *деревенской ласточки*, фрегатов и некоторых крачек центральные перья намного короче, образовывая ***вилкообразный хвост***. Он обеспечивает манёвренность при быстром полёте.



Морские птицы часто имеют ***очень короткие хвосты***, так как при медленном полёте им не требуется манёвренность. На фото*северная олуша.*



У лесных птиц хвосты должны создавать высокую стабильность и иметь стойкость к столкновениям, для чего наиболее удобными являются ***длинные прямые хвосты***. На фото *Зарянка.*

**Наблюдения**

В процессе работы над проектом я сделал несколько наблюдений.

1. **Рассматриваю перо** птицы глазами и **с помощью лупы**.У пера есть прочный и гибкий стержень, от которого отходят волокна – бородки. Они соединяются между собой с помощью крючочков и выемок.
2. Отрезаю кончик пера ножницами и **рассматриваю перо внутри**.



Внутри перо пустое: вот почему оно так легко летит

1. **Сгибаю перо дугой**. Отпускаю – перо принимает свою первоначальную форму.

Перо упругое. Большие, упругие перья у птицы – на крыльях. Они называются маховыми и служат птице для полета.

1. Приложил перо к щеке – стало тепло. Значит, оно согревает птицу.

**Вывод*:*** Перья легкие, сохраняют тепло, эластично пружинят, крепкие, делают поверхность птицы гладкой.

1. Зная, что летают не только птицы, но и другие животные, я **решил сравнить птиц с насекомыми и млекопитающими.**

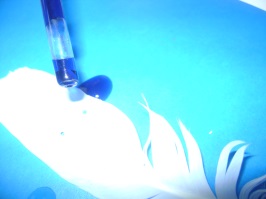
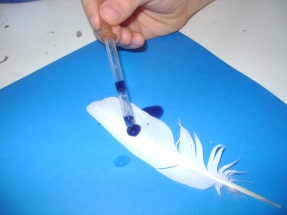
* [](http://images.yandex.ru/yandsearch?text=%D0%BC%D0%B0%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%B6%D1%83%D0%BA%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&img_url=http://www.free-lancers.net/posted_files/CDA068AFAD5F.jpg&pos=4&uinfo=sw-1903-sh-934-fw-1678-fh-598-pd-1&rpt=simage)Птица летает быстрее и выше. У насекомых наружный скелет защищает от хищников, мешает росту, у них нет мышц, которые позволили бы быстрее летать, а у птиц, как я узнал – внутренний скелет дает опору мышцам.
* [](http://images.yandex.ru/yandsearch?text=%D0%BB%D0%B5%D1%82%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%8F%20%D0%BC%D1%8B%D1%88%D1%8C%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&pos=13&uinfo=sw-1903-sh-934-fw-1678-fh-598-pd-1&rpt=simage&img_url=http://info.sibnet.ru/ni/323/323427s_1330418451.jpg)Сравнивая с птицей летучую мышь, вижу: тело птицы покрыто перьями, а мыши – шерстью.

У летучих мышей кожистое вещество между пальцами конечностей, плеча и тела. У птиц полетные мышцы развиты больше, вместо зубов легкий клюв.

**Вывод:** птицы лучше приспособлены к полету, чем насекомые и млекопитающие.

1. **Опыты**

**1.Капаю на перо капельку воды** из пипетки.

  
Наблюдение: Капелька скатилась, перо не намокло. Значит, перья защищают птицу от дождя.

**2. Я опустил перо и клочок шерсти в воду**.

****

Наблюдение: шерсть немного намокла, а перо нет. Значит, птицы их чем-то смазывают (предположим, жир).Оказывается, свое оперение птицы чистят, укладывают и смазывают жидкостью из железы над хвостом. Вот почему перья не намокают.

**3. Взял лист бумаги за край и подул.**



Наблюдение: Лист держался в воздухе. Значит, полет возможен благодаря подъемной силе, которую создает разница давлений воздуха под крылом и над крылом.

**4. Я сложил лист бумаги** несколько раз и **положил его на две опоры**. К бумаге **подвесил грузик**. Бумага не выдержала веса, и грузик упал. Затем свернул лист бумаги в трубочку и повторил опыт. Бумага выдержала вес грузика.



Наблюдение: опыт показал, что полые кости прочные. Вывод: легкость и прочность скелета птиц достигается полыми костями.

**Выводы:**

В результате наблюдений, изучения научной литературы и проведённых опытов, могу сделать следующий вывод:

Моя гипотеза о том, что птицы могут подниматься в воздух, преодолевая сопротивление, летать, изменяя направление, парить в воздухе или зависать на месте благодаря следующим условиям:

* птицы обладают легким скелетом;
* их крылья приспособлены к полету по своей форме и создают подъемную силу;
* имеют обтекаемую форму тела, создаваемую перьевым покровом;
* сильные мышцы обеспечивают работу крыльев **подтвердилась!!!**

В результате эволюции птицыприобрели способность к активному полету.

Скелет птиц имеет важные особенности:

* ***крепкий*** благодаря срощенностью нескольких костей,
* ***легкий*** из-за наличия в костях воздухоносных полостей,
* ***На грудине есть небольшой вырост*.**

В полёте крылья приводятся в движение мощными летательными мышцами. Работа крыла увеличивает скорость движущегося над ним потока воздуха. При этом давление над крылом уменьшается, а под крылом остается прежним. Возникающая при этом их разность противодействует силе тяготения, а значит, птица может подняться в воздух.

Крылья выполняют следующие функции:

* они образуют равномерный слой, который защищает птиц от всевозможных вредных воздействий окружающей среды - перегрева, холода, сырости и ветра, и препятствуют потере тепла;
* делают поверхность тела птицы гладкой, и, когда она находится в полете, воздух без большого сопротивления обтекает ее туловище.
* создают подъемная сила и тяга.
* с их помощью птица регулирует направление полета.

Хвост принимает участие в стабилизации полёта и маневрировании.

Птицы лучше приспособлены к полету, чем насекомые и млекопитающие.

Но, не стоит забывать, что не птицы способны к полёту! Например,*пингвин* или страус.Вес их тела слишком велик, чтобы подняться в воздух. Но это может быть темой следующего исследования!!!

Мне захотелось рассказать о своём исследовании моим друзьям-первоклассникам. Ия составил книжку «Почему птицы летают?» Мама помогла мне её оформить. Я думаю, что ребятам будет интересно об этом узнать и ответить на вопросы викторины.

**Литература**

1. Великолепная энциклопедия животных. Москва. «Махаон». 2005 г
2. «Отчего и почему» №3 -2010 год (познавательный журнал для детей)
3. Курзанов С.М.. Авимимиды и проблема происхождения птиц, Труды совместной советско-монгольской палеонтологической экспедиции, №. 31. М.: Наука, 1987. 95 с.
4. Курочкин Е. Н., Богданович И. А. К проблеме происхождения полёта птиц // Материалы конференции «Современные проблемы биологической эволюции» к 100-летию Государственного Дарвиновского музея, 17-20 сентября 2007, Москва. С.17-19
5. Птичье царство // *Древо познания*: коллекционный журнал. — MarshallCavendish, 2002. — С. 157-162, 197-202.
6. Гладкова Н. А., Михеева А. В., Жизнь животных, т.5 Птицы, М.: Просвещение, 1970
7. Энциклопедия в вопросах и ответах. Живая природа. Москва. «Омега». 2007 г.