



ФГБОУ ВО «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В.  
ПАРАХИНА»

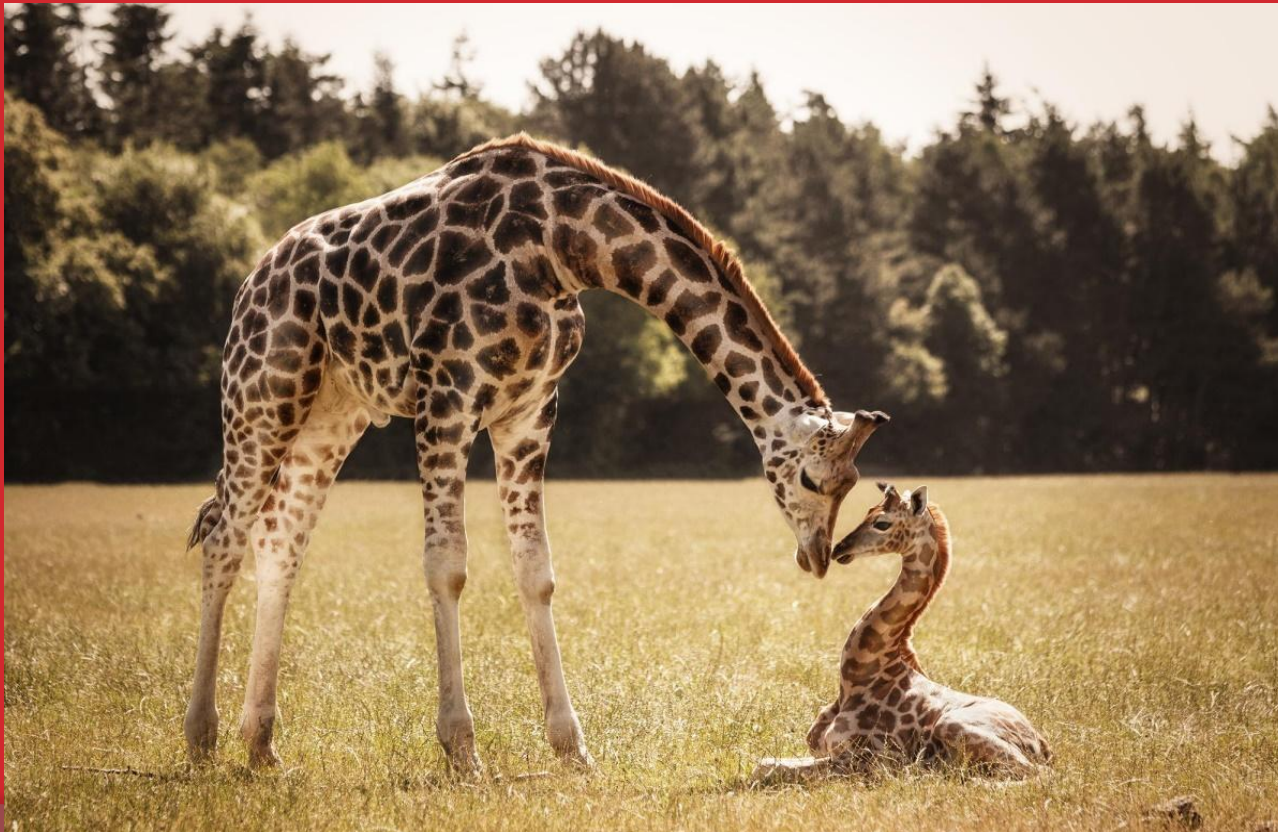
«Адаптация животных к движению по  
воздуху»



Выполнил:  
студент 1 курса  
36.05.01 «Ветеринария»  
Кузьмичев А.С.

Научный руководитель:  
заведующая кафедрой, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Малахова Н. А.

У организмов в процессе эволюции выработалось множество разнообразных относительных приспособлений (адаптаций) к окружающей среде. Адаптацией считается любая особенность особи, популяции, вида или сообщества организмов, которая способствует успеху в конкуренции и обеспечивает устойчивость к абиотическим факторам. Это позволяет организмам существовать в данных условиях среды и оставлять потомство. Критериями адаптации являются: жизнеспособность, фертильность и конкурентоспособность.



# Эволюция птиц

Эволюция птиц началась, согласно традиционным представлениям, в юрском периоде. Согласно этой версии, самым древним из известных видов птиц считается археоптерикс (*Archaeopteryx lithographica*). Птицы в этом случае рассматриваются как специализированные представители теропод, близкие к другим оперённым динозаврам из группы манирапторов, например дромеозавридам.

## Гипофизы:

- 1) «древесная» или «с деревьев вниз», согласно которой предки птиц сначала научились планировать вниз с деревьев, после чего развили способность к настоящему полёту за счёт силы мышц;
- 2) «наземная» или «с земли вверх», согласно которой предки птиц были небольшими ловкими динозаврами, которые развили перо для других нужд, а потом стали использовать его для поднятия в воздух и полёта.



# Экологические группы птицы

**Птицы** – высокоорганизованные теплокровные позвоночные животные, внешнее и внутреннее строение которых отражает их приспособленность к полету. Класс насчитывает около 9 тыс. видов.

Птицы населяют все материки и острова, все географические пояса и климатические зоны. Среди них есть растительноядные, насекомоядные и плотоядные птицы, питающиеся падалью или живой добычей.



*Различают следующие экологические группы:*

*птицы парков и садов обитают возле жилья человека*

*птицы лугов и полей гнездятся и кормятся на земле*

*птицы болот и побережий*



# Особенности строения птиц

## *Адаптивные (приспособительные) изменения скелета:*

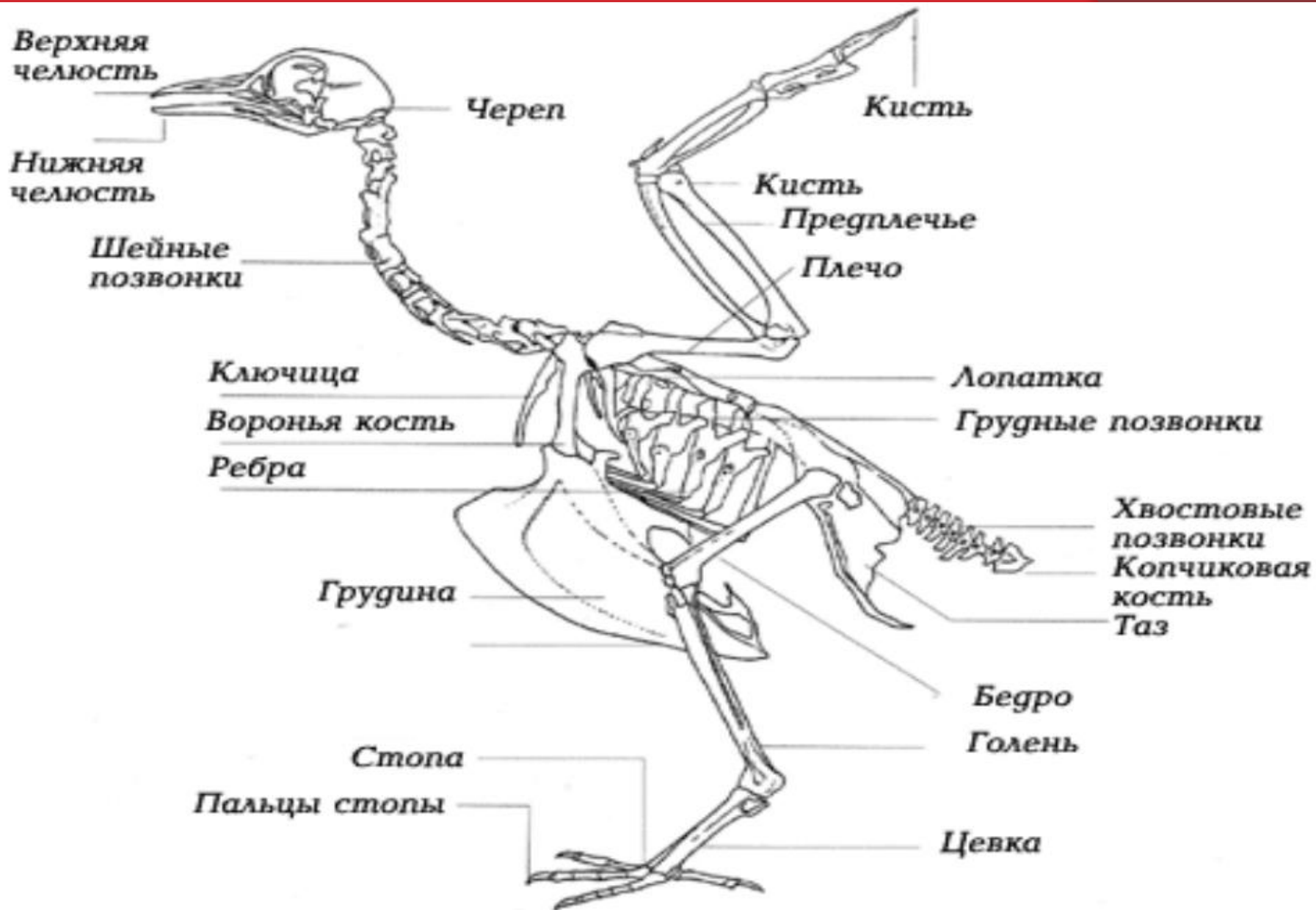
Кости птиц прочные и легкие, часто пневматизированы, голова облегчена благодаря отсутствию зубов. Шейный отдел позвоночника удлиннен и чрезвычайно подвижен, выполняя вместе с головой роль переднего руля, хватательной конечности, и обеспечивая круговой обзор крупным, но малоподвижным глазам. Грудопоясничный отдел укорочен, малоподвижен, хвостовой отдел видоизменен, превращен в основу для рулевых перьев. Грудная конечность преобразовалась в крыло, что привело к значительным изменениям в скелете, особенно в дистальных звеньях.

## *Адаптивные (приспособительные) изменения мускулатуры:*

Мускулатура птиц расположена на теле неравномерно и обеспечивает две основные функции – полет и хождение. Грудная конечность приспособилась к движению в воздушной среде, благодаря чему только мышцы крыла получили значительное развитие, остальная же мускулатура в своем развитии сведена до минимума.

## *Адаптивные изменения внутренних органов:*

Внутренние органы располагаются таким образом, что наиболее массивные из них лежат вблизи центра тяжести тела (печень, мышечный желудок). Облегчение системы органов пищеварения достигается редукцией некоторых ее участков (зубов, ободочной кишки), укорочением кишечника и усилением процессов всасывания (наличие ворсинок в толстом кишечнике). Система воздухоносных мешков облегчает массу тела, пневматизирует кости и полость тела, создает условия для дополнительной аэрации. В мочевыделительной системе отсутствует мочевой пузырь. Концентрированная моча выводится вместе с фекалиями. Кладка яиц и внешнее развитие зародыша приводит к тому, что самки не утяжеляются плодом.



Скелет птицы

# Адаптация животных

Адаптация (лат. *adapto* «приспосаблию») — приспособление строения и функций организма, его органов и клеток к условиям внешней среды. Процессы адаптации направлены на сохранение гомеостаза.

Адаптации бывают морфологическими, физиологическими или поведенческими.

Морфологические адаптации включают изменения формы или строения организма. Пример такой адаптации – твердый панцирь черепах, обеспечивающий защиту от хищных животных.

Физиологические адаптации связаны с химическими процессами в организме. Так, запах цветка может служить для привлечения насекомых и тем самым способствовать опылению растения.

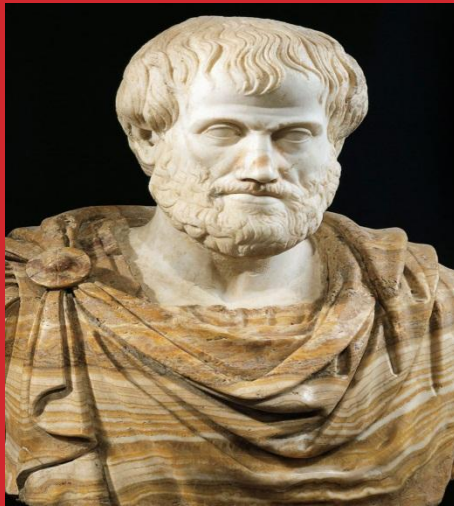
Поведенческая адаптация связана с определенным аспектом жизнедеятельности животного. Пример – зимний сон у медведя.



# История исследования полета у птиц.

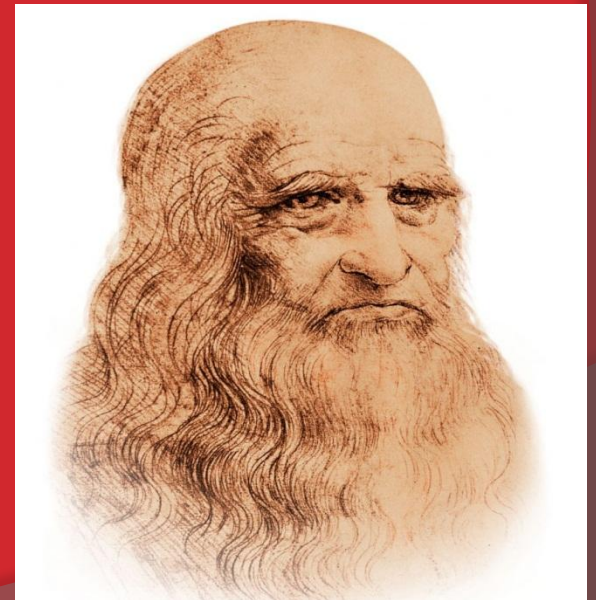
*Полет* – основной способ передвижения большинства видов птиц, помогающий им искать пищу, мигрировать и спасаться от хищников. Полет является наиболее специфической формой передвижения птиц, определившей основные черты организации этого класса. Способность птиц к полету вызвала ряд адаптаций для обеспечения полета, взлета и посадки, ориентирования в пространстве и навигации.

Начало исследованиям полета птиц заложил ещё Аристотель в работе «О частях животных», в четвертой книге. Он считал, что скорость пропорциональна силе, которая действует на тело, поэтому для движения постоянно необходим «двигатель», который двигает тело, а сам при этом остается недвижимым



Аристотель

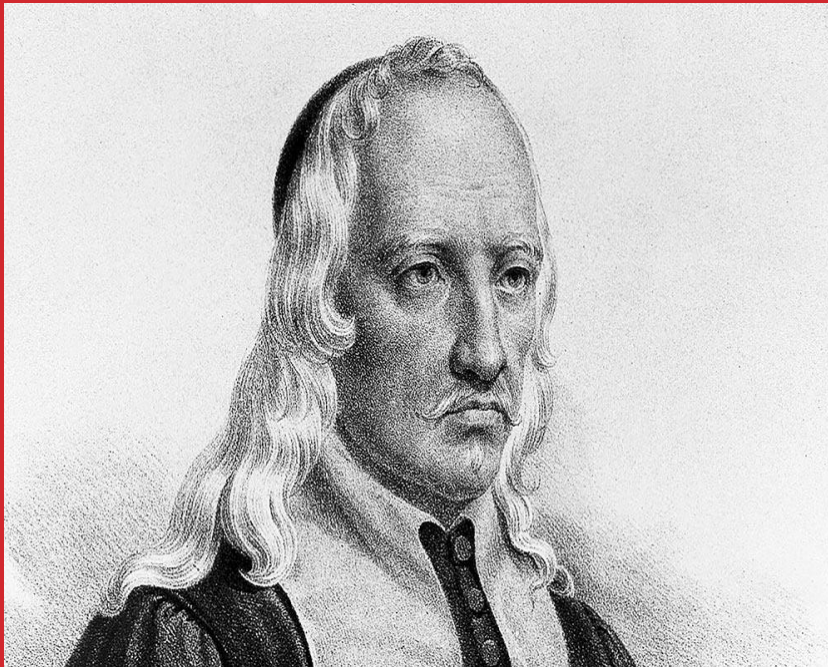
Лишь через два тысячелетия следующий значительный шаг в исследовании полета птиц сделал Леонардо Да Винчи в своей работе «Кодекс о полете птиц».



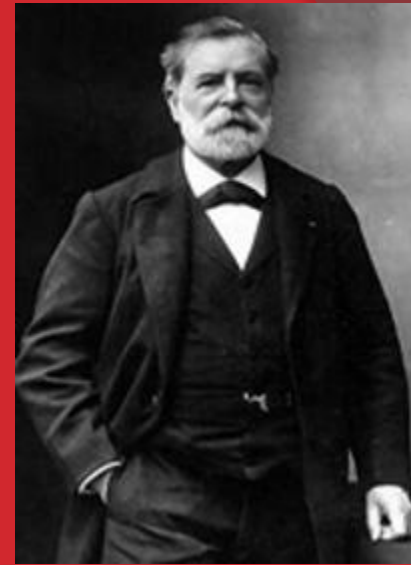
Леонардо Да Винчи



В работе Джованни Альфонсо Борелли «О движении животных», опубликованной в 1680 году, подробно описана анатомия птиц с точки зрения механики и выдвинута модель, объясняющая образование подъемной силы.



Джованни Альфонсо Борелли

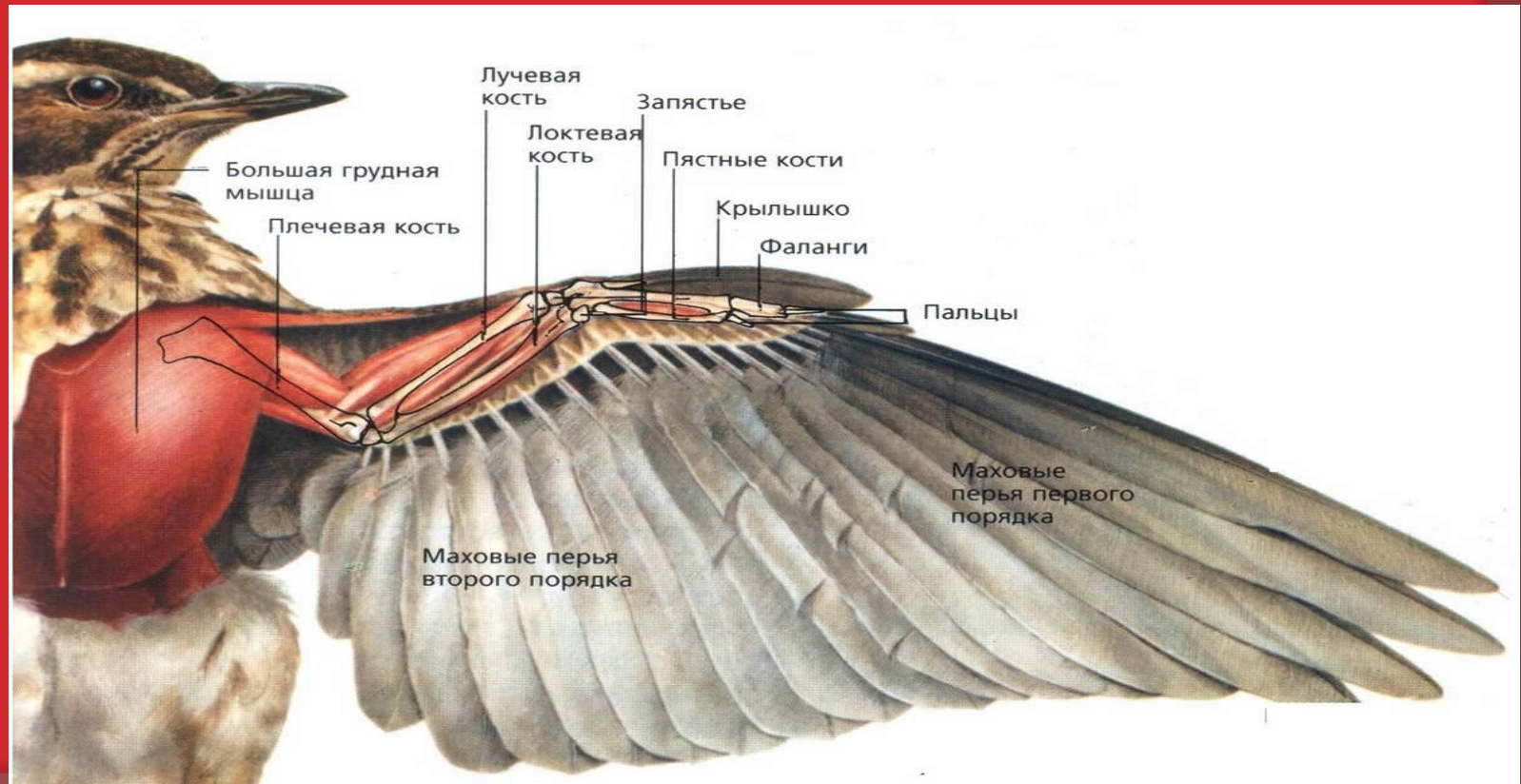


Этьен Жюль Маре

В 1880-х годах Этьен Жюль Маре еще дальше продвинулся в исследовании полета птиц, сняв первые кинофильмы полета птиц, и сконструировал очень сложные экспериментальные установки для измерения сил и давления воздуха в различных точках вокруг птицы, – в частности, он получил эмпирическую зависимость аэродинамического сопротивления от поверхности.

# Адаптация к полету

*Крыло. Скелет крыла.* Передние конечности птиц – крылья – являются главными частями тела, приспособленными для полета. Каждое крыло имеет главную поверхность, которая разрезает воздух, состоящую из трех костей: плечевой, локтевой и лучевой.



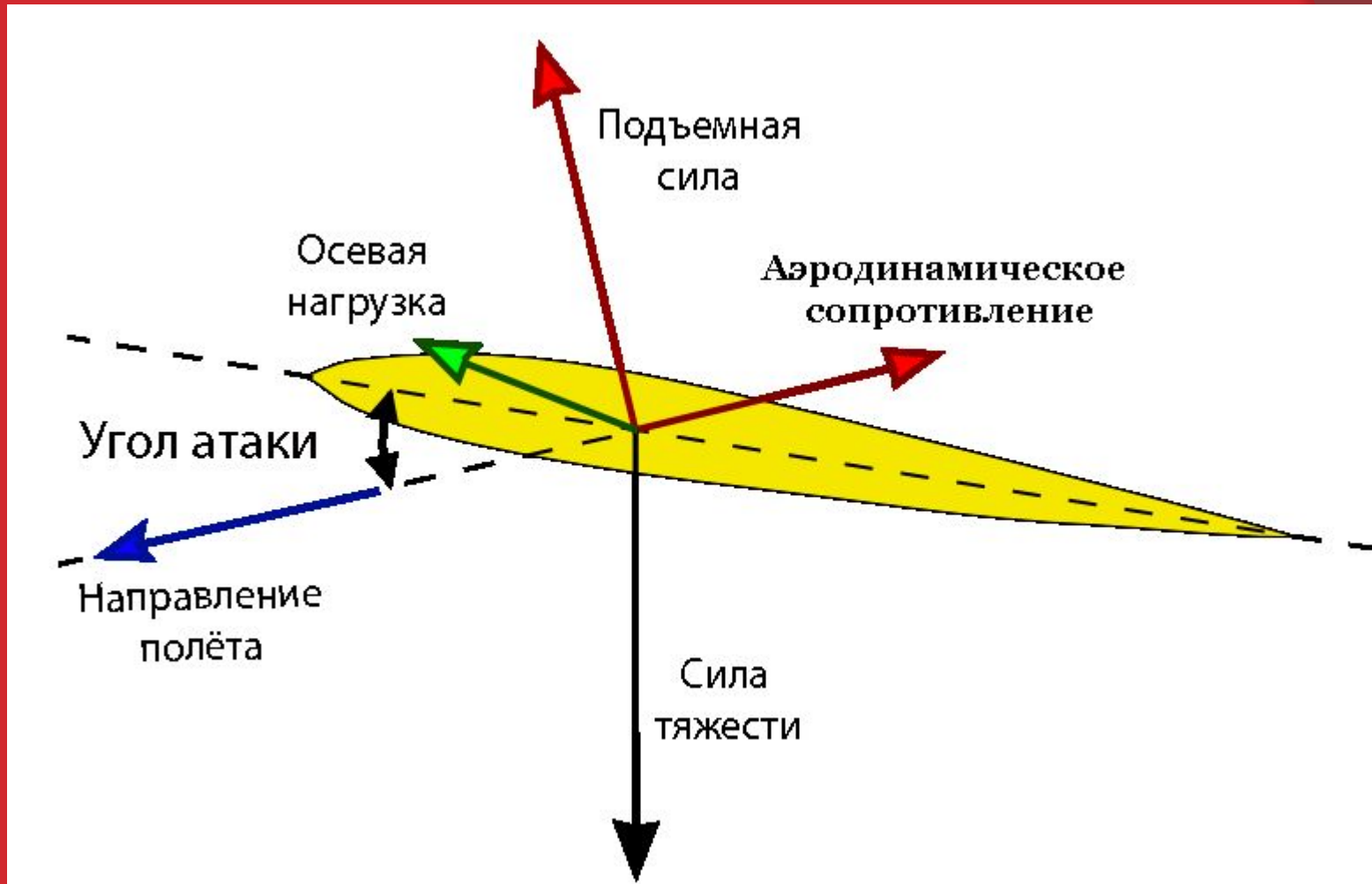
Перья крыльев. Главными перьями, используемыми для полета и дающими крыльям и хвосту птиц их внешнюю форму, являются маховые перья. Маховое крыло обычно делится на две-три главных группы: маховые перья 1-го (первостепенные), 2-го (второстепенные) и иногда 3-го порядка.

*Форма крыльев.* Форма крыла является важным фактором, определяющим тип и характеристики полета, к которому способна птица. Разные формы крыльев отвечают разным компромиссным решениям для создания нужных характеристик, таких как скорость полета, затраты энергии и маневренность.

*Хвост.* 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.



# Физика полета.



Взлет. Стратегия взлета может существенным образом отличаться, прежде всего, в зависимости от размера птицы. Птицы небольшого размера требуют относительно небольшой или даже нулевой начальной скорости, которая генерируется за счет прыжка.

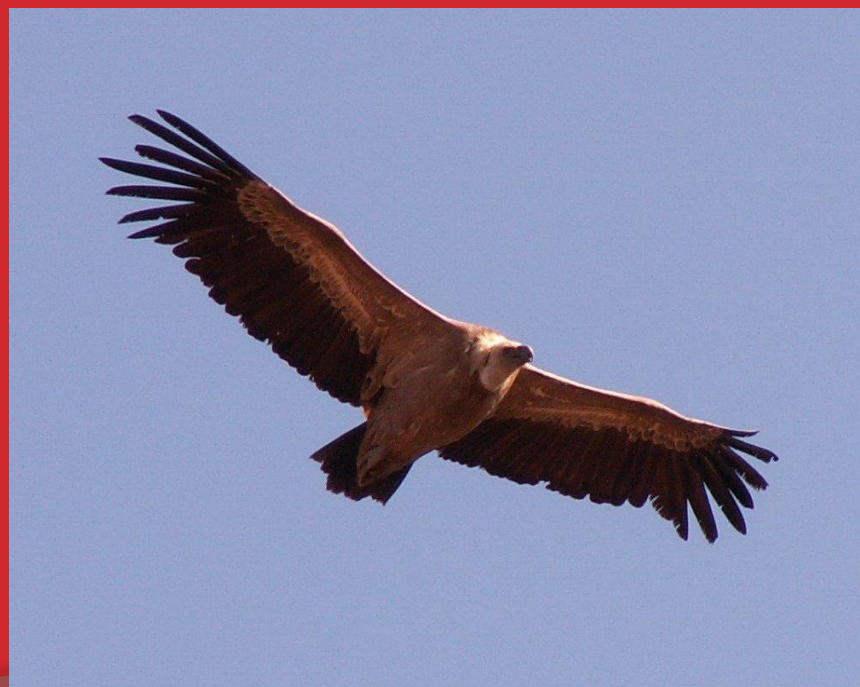


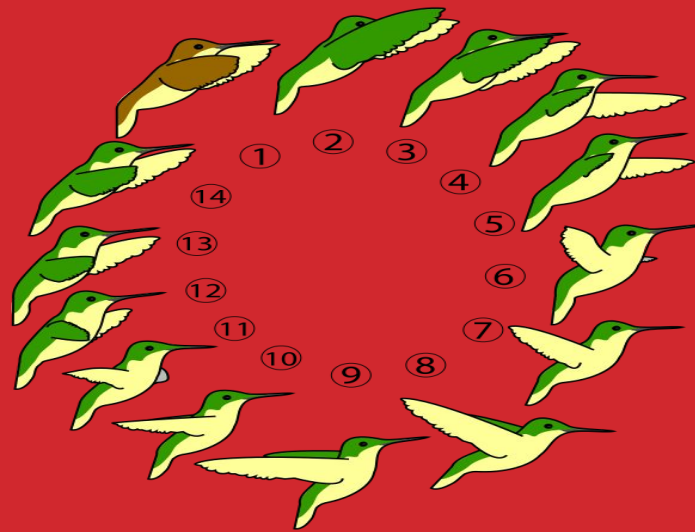
Посадка. При посадке птицы уменьшают вертикальную и горизонтальную составляющие скорости. Для этого достаточно увеличить подъемную силу крыла (даже крупные птицы поднимают в воздух добычу, вес которой превышает вес птицы).



*Типы полета.* Полет птиц принято разделять на два основных типа:

- 1) активный, или машущий;
- 2) пассивный, или парящий;





*Зависание против ветра.* Отличительными являются зависания относительно поверхности за счёт полёта против ветра со скоростью ветра. Неподвижное состояние относительно поверхности помогает птице сфокусировать взгляд на поверхности земли или воды и высматривать добычу. Однако этот режим полета является оптимальным только при наличии определенной скорости ветра, в противном случае он требует значительно больших усилий от птицы.

# Заключение

Природа способна найти любой способ, чтобы выжить. Не важно, насколько будут неблагоприятны условия проживания, так как даже в суровых условиях животные найдут способ адаптироваться к своей среде обитания. И это неудивительно, ведь у животных есть только два выбора: адаптироваться к среде обитания или умереть.

На протяжении миллионов лет животные, населяющие планету Земля, неоднократно видоизменялись, в результате чего стали такими, какими являются сегодня. Для этого им приходилось адаптироваться к самым жестоким условиям выживания.

В процессе эволюции птицы обособились от рептилиеобразных предков путем многих, но часто относительно небольших преобразований морфологических структур, обеспечивающих существенную интенсификацию физиологических функций и тем самым резко повысивших общий уровень организации птиц по сравнению с пресмыкающимися.

Полет и высокая общая подвижность птиц связаны с большим расходом энергии, требующим быстрой компенсации. Поэтому в эволюции птиц большое значение имело становление особенностей организации, связанных не только с обеспечением физической возможности полета, но и с общим повышением интенсивности обмена веществ





Спасибо за внимание

