ISSN 0869-4362

Русский орнитологический журнал

2012
XXI



ЭКСПРЕСС-ВЫПУСК

777

EXPRESS-ISSUE

Русский орнитологический журнал
The Russian Journal of Ornithology

Издаётся с 1992 года

Том XXI

Экспресс-выпуск • Express-issue

2012 № 777

СОДЕРЖАНИЕ

1687-1733 Дневные хищные птицы Falconiformes – характеристика отряда. Б.К.ШТЕГМАН

Редактор и издатель А.В.Бардин

Кафедра зоологии позвоночных
Биолого-почвенный факультет
Санкт-Петербургский университет
Россия 199034 Санкт-Петербург

© Русский орнитологический журнал, 2012
Дата опубликования: 5 августа 2012

The Russian Journal of Ornithology
Published from 1992

Volume XXI
Express-issue

2012 № 777

CONTENTS

1687-1733 Diurnal birds of prey Falconiformes – characteristic of the order.
B.K.STEGMAN

A.V.Bardin, Editor and Publisher
Department of Vertebrate Zoology
S.Petersburg University
S.Petersburg 199034 Russia

© The Russian Journal of Ornithology, 2012

ISSN 0869-4362
Русский орнитологический журнал 2012, Том 21, Экспресс-выпуск ***777****: 1687-1733*

Дневные хищные птицы Falconiformes – характеристика отряда

Б.К.Штегман

Второе издание. Первая публикация в 1937[*]

Дневные плотоядные птицы с десмогнатическим нёбом (иногда с переходом к схизогнатизму), загнутым в виде острого крючка надклювьем, ясно выраженной восковицей, покрывающей основание надклювья и охватывающей носовые отверстия и, в большинстве случаев, с длинными, острыми и сильно загнутыми когтями ног.

Величина относящихся к этой группе птиц весьма различна: самые мелкие виды величиной не превышают скворца, между тем как крупные виды относятся к самым большим летающим птицам вообще. В соответствии с этим вес их сильно колеблется от нескольких десятков граммов до 7-8 килограммов.

Оперение у хищных птиц распределено весьма неравномерно, так как птерилии довольно узкие; голова, верхняя часть шеи и голени всегда сплошь оперены. В противоположность контурному оперению, густой шерстистый пух равномерно покрывает всё тело. Пятна пудрового пуха имеются у некоторых родов по бокам паха, из наших хищных птиц у *Circus* и *Gypaetus*. Контурные перья, как правило, имеют побочные стержни (у *Pandion* отсутствуют на нижней стороне тела, у Cathartae отсутствуют вовсе). У основания клюва и на уздечке перья превращаются в щетинки (рис. 1). Как исключение, у *Pernis* эти места покрыты жёсткими плотными пёрышками – (рис. 2). Иногда на голове, горле и большей части шеи перья совершенно отсутствуют; в таком случае эти места покрыты редким пухом и щетинками. Обычно ноги оперены до голеностопного сустава, причём, как правило, перья на голенях сильно удлинены, образуя так называемые «штаны». Иногда плюсна тоже оперена, чаще же она покрыта роговыми щитками весьма различной величины и формы. Пальцы никогда не бывают оперены. Оперение крыла диастаксическое (аквинтокубитальное). Первостепенных маховых всегда 10, к которым, однако, прибавляется ещё одно рудиментарное. Количество второстепенных маховых сильно колеблется. Рулевых обычно 12, иногда *(Neophron percnopterus*, *Haliaeetus pelagicus* и *Gymnogyps)* – 14. Окраска оперения у хищных птиц довольно разнообразная, но совершенно лишена липохромных жёлтых и красных,

[*] Штегман Б.К. 1937. *Дневные хищники*. М.; Л.: 1-43.
(Зоол. ин-т АН СССР. Фауна СССР. Нов. сер. № 14. Птицы. Т. 1. Вып. 5).

а также структурных синих тонов. Металлические тона, как правило, тоже отсутствуют и появляются лишь иногда на тёмно-буром фоне в виде слабого бронзового отлива. Нельзя, однако, сказать, что поэтому оперение хищных птиц лишено ярких сочетаний цветов. Некоторые из них даже бросаются в глаза эффектностью цветовых сочетаний. Так, например, южноамериканский *Spiziastur* чисто белый с почти чёрными крыльями, спиной и уздечкой; сонорский *Elanoides* по облику и окраске весьма похож на гигантскую ласточку; африканский *Haliaeetus vocifer* с белой головой, шеей и хвостом, ярко рыжим брюшком и чёрным верхом. В общем, правда, окраска оперения хищных птиц довольно скромная, не яркая, что возможно связано с их способом добывания пищи охотою, так как, вне всякого сомнения, для охотника полезно не слишком бросаться в глаза добыче.

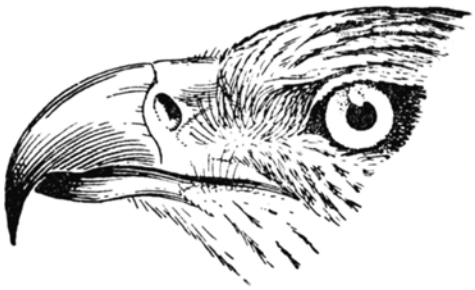


Рис. 1. Голова красного коршуна *Milvus milvus*. Уздечка и лоб покрыты щетинками.

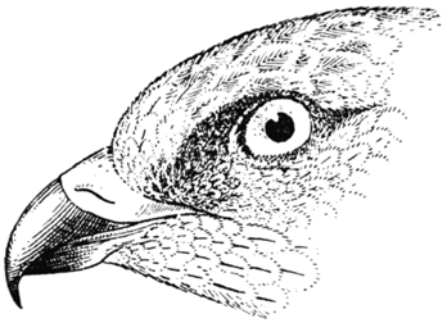


Рис. 2. Голова осоеда *Pernis apivorus*. Уздечка и лоб покрыты жёсткими пёрышками.

В окраске хищных птиц преобладают бурые и серые тона различных оттенков. Часто встречается чёрно-бурая окраска, являющаяся результатом сильного сгущения феомеланина, но чисто чёрная эумеланиновая окраска редка. Чисто эумеланиновая окраска встречается часто в виде серых и сизых тонов; она бывает обычно лишь у старых птиц, в окончательном наряде, представляя собой прогрессивный, более изменённый тип окраски. Вообще, в отношении развития нарядов у многих хищных птиц заметна постепенная замена феомеланинов эумеланинами. У некоторых видов *(Gypaetus*, *Gyps*, *Circus*, *Erythropus)* маховые и рулевые перья сверху покрыты серебристым налётом. Это происходит от включения мельчайших пузырьков воздуха в стенки поверхностных клеток данных перьев. При изнашивании пера поверхностный слой, содержащий воздушные пузырьки, частью стирается, от чего серебристый налёт постепенно тускнеет и иногда совсем исчезает.

Что касается рисунка оперения, то для большинства хищных птиц весьма характерно расположение его в виде поперечных полос или поперечных пятен, которые чаще всего развиваются на маховых и рулевых. Совсем не имеют поперечного рисунка в оперении из наших хищных птиц лишь грифы, ягнятник, орланы и старые самцы кобчика

Erythropus. Поперечный рисунок на маховых и рулевых бывает весьма различный. Иногда это правильные чередующиеся тёмные и светлые полосы, иногда узкие поперечные полосы на светлом фоне, а в других случаях более или менее затушёванные и частью разбитые полосы, часто рисунок в виде светлых неправильных «мраморных» пятен, группирующихся в поперечные полосы, иногда на тёмном фоне поперечные пятна и т.д. Интересно, что этот поперечный рисунок, часто весьма характерный, бывает вполне виден лишь при распростёртых крыльях, то есть на лету, у сидячих же птиц он мало заметен, а если он ограничивается лишь внутренними опахалами, то и вообще бывает невиден. Контурное перо, поскольку оно не одноцветно, имеет чаще всего рисунок, состоящий из наствольных, продольных, каплевидных, круглых пятен, или поперечных полос. При этом такой рисунок чаще встречается на нижней стороне тела, между тем как спина почти всегда более или менее одноцветна. Наличие в контурном оперении поперечного рисунка является для хищных птиц признаком прогрессивным. В случаях более или менее резкого возрастного диморфизма ход онтогенетического изменения рисунка всегда идёт от продольного к поперечному, но никогда не в обратном направлении.

Ноги и восковица, не покрытые перьями, обычно ярко окрашены липохромами в жёлтый, оранжевый или красный цвет. Иногда они голубоватые или грязно-зеленоватые, но есть основание предполагать, что и в таких случаях в них липохромы не вполне отсутствуют (Lörnberg, *Ibis*, 1933).

Голая шея у некоторых грифов бывает тоже ярко окрашена (оранжевая или красная). Радужная оболочка глаза чаще всего тёмная, черно-бурая или коричневая, разных оттенков. В других случаях она жёлтая различных оттенков, в редких случаях красная. У ягнятника *Gypaetus* она бледно-жёлтая, между тем как белок, в противоположность всем другим птицам не скрытый полностью под веками, ярко-красного цвета. Возрастной диморфизм в окраске ног, восковицы и радужины часто тоже бывает. При этом ноги и восковица красные у старых птиц, у молодых обычно жёлтые; если же эти части у старых птиц жёлтые, то они у молодых иногда грязно-голубоватые или зеленоватые. Таким образом, в случаях, когда последнего типа окраска сохраняется в старости, её можно считать за признак примитивности. Обычно цвет радужины с возрастом не изменяется. У некоторых же видов (бородач, некоторые луни, *Accipiter badius)*, имеющих в старости светлую радужину, мы в первом наряде видим радужину бурого цвета.

Вообще, в отношении окраски хищных птиц заметен как возрастной, так и половой диморфизм. Возрастной диморфизм имеется у всех хищных птиц, хотя он выражен далеко не всегда одинаково резко. Так, например, у сипа *Gyps fulvus* молодая птица имеет лишь более рыжую

окраску, чем взрослая, а также рыжий, а не белый ошейник. У скопы *Pandion haliaetus* молодые отличаются от старых лишь присутствием на верхней стороне узких, мало заметных светлых каёмок. Наряду с этим имеются и другие случаи: у тетеревятника *Accipiter gentilis* молодые – бурые и рыжие, с продольными пятнами на нижней стороне, старые – сизые с белым, с поперечным рисунком; у кобчика *Erythropus vespertinus* молодые бурые и рыжие, полосатые, старые почти одноцветные, тёмно-аспидные. У большинства хищных птиц небольших размеров имеется всего два наряда: первый (гнездовый) и окончательный. У крупных птиц количество нарядов больше и доходит до пяти, в связи со значительно более поздним наступлением половозрелости. Интересно, что у некоторых хищных птиц средней величины между различными расами одного и того же вида может наблюдаться разница в количестве нарядов. Так, например, у балобана *Falco cherrug* вообще имеется 4 наряда, однако у формы, имеющий наиболее изменённый окончательный наряд – *F. ch. milvipes* (Jerdon, 1971) – произошло выпадение двух переходных нарядов, так что после первого нормально одевается непосредственно окончательный.

Половой диморфизм в окраске хищных птиц встречается далеко не всегда и редко бывает резким. Довольно часто самку бывает возможно отличить от самца лишь по величине. В других случаях (например, у ястребов и некоторых соколов) самка отличается от самца несколько меньшей яркостью окраски. Значительно реже самка по развитию расцветки стоит между взрослым самцом и молодыми, или даже ближе к последним *(Aesalon)*. Чрезвычайно редки, но всё же бывают случаи, когда эволюция расцветки у самки пошла иным путём, чем у самца. Так, например, у кобчика *Erythropus vespertinus* самка по своей окраске резко отличается как от самца, так и от молодых.



Рис. 3. Птенец орлана-белохвоста *Haliaeetus albicilla* в первом пуховом наряде (возраст 1 день). По Heinroth.

Пуховой наряд птенцов у хищных птиц обычно слагается из двух. При вылуплении из яйца птенец бывает одет в так называемый «пер-

вый» пуховой наряд, чаще всего белый или желтоватый, с шелковистым блеском. Так называемый «первый» пуховой наряд, или неоптиль, состоит на самом деле из praepennae, т.е. пушинок, расположенных на концах будущих контурных перьев (рис. 3). Этот наряд, в день появления птенцов на свет довольно густой, вследствие быстрого роста тела редеет и вскоре не в состоянии его уже покрывать. Тогда между praepennae начинает вырастать «второй» пуховой наряд, состоящий уже из настоящего пуха, густо покрывающего всё тело (рис. 4). В дальнейшем, когда начинают вырастать перья, praepennae ими выталкиваются; некоторое время они ещё остаются на концах перьев, но потом постепенно отваливаются. Впоследствии «второй» пуховой наряд таким же образом выталкивается пухом взрослой птицы. У грифов Нового Света Cathartae неоптиль совершенно отсутствует.

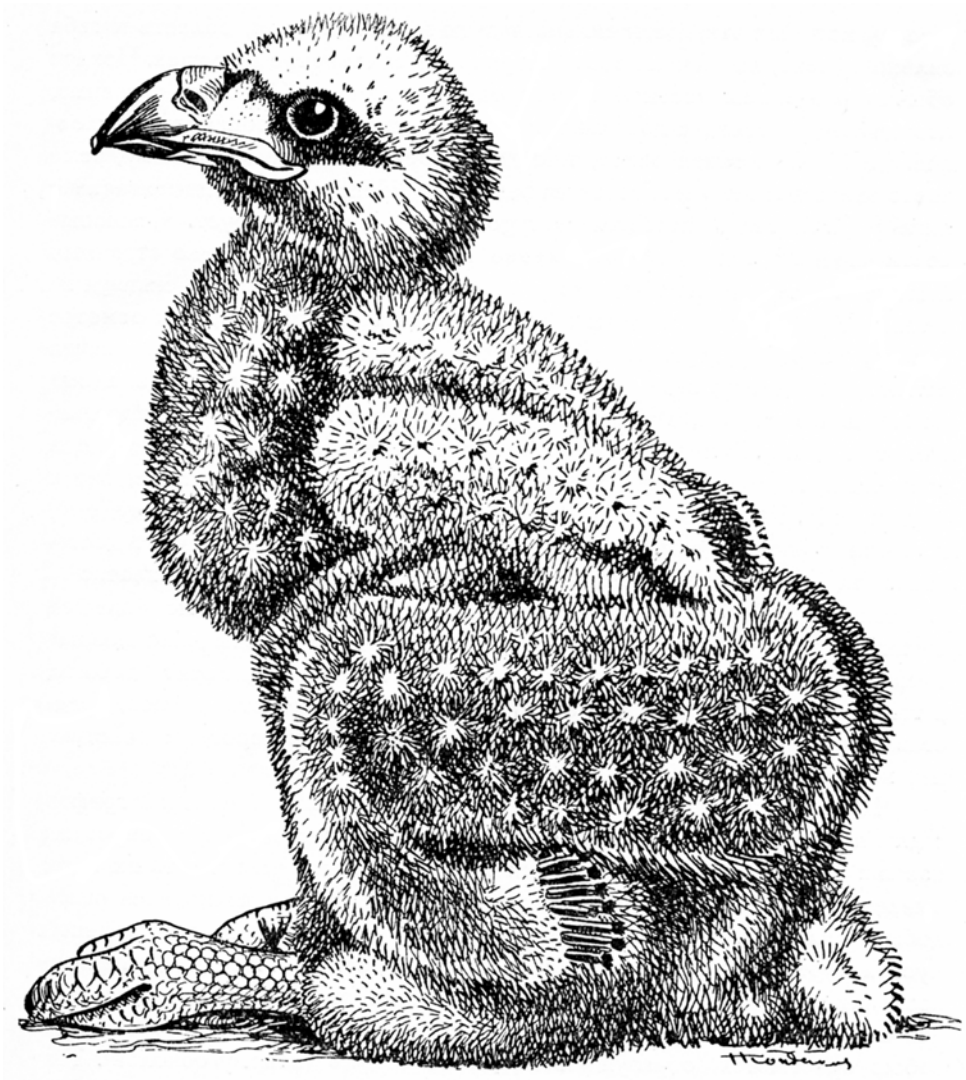


Рис. 4. Птенец орлана-белохвоста *Haliaeetus albicilla* во втором пуховом наряде (возраст 21 день). По Heinroth.

Как известно, кожные железы у птиц, исключая копчиковой, отсутствуют. Эта последняя обычно оперена (у Cathartae неоперённая) и

средней величины. Лишь у скопы *Pandion haliaetus*, питающейся исключительно рыбой, она очень велика (по Штреземану, даже больше, чем у всех прочих птиц данной величины).

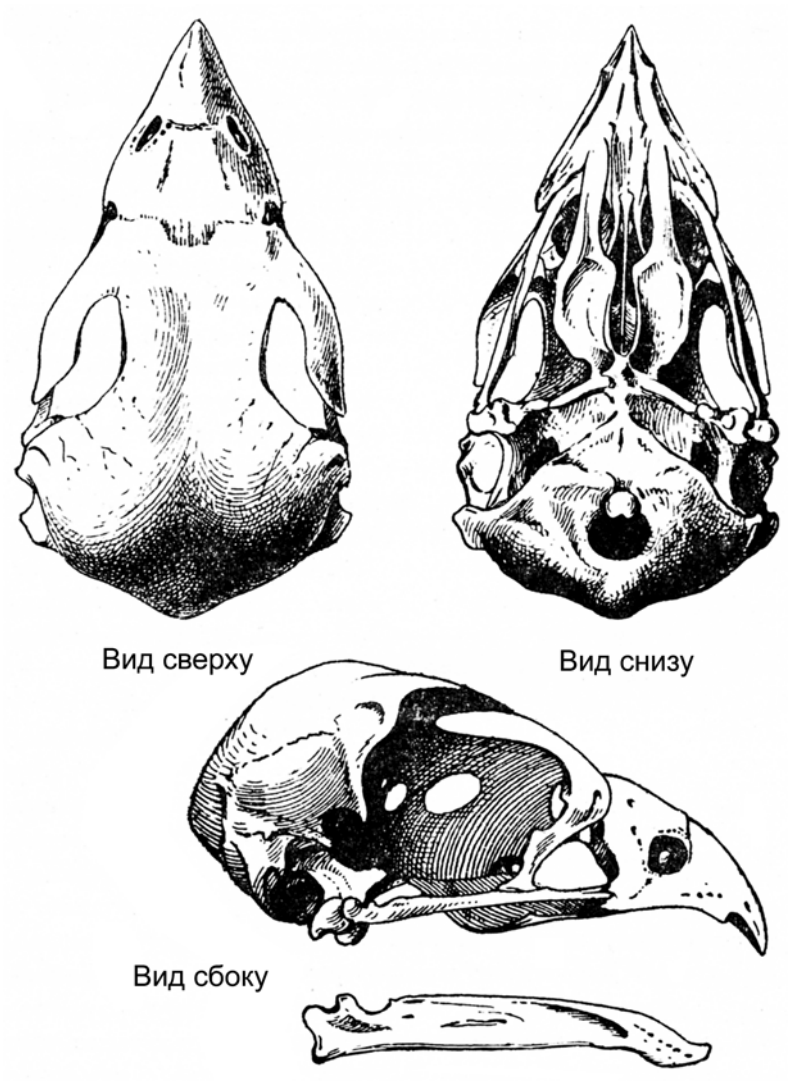


Рис. 5. Череп алтайского кречета *Falco altaicus*.

Череп сравнительно крупный, сзади расширенный. Затылочное отверстие сравнительно крупное и направлено прямо вниз. Глазные впадины очень велики и septum interorbitale всегда с большими отверстиями, занимающими часто больше места, чем сама перегородка (рис. 5). Весьма характерным для хищных птиц является расширение praefrontale, образующего длинный направленный назад отросток (processus supraorbitalis), кончающийся над глазом. Часто этот отросток имеет ещё продолжение в виде второй отдельной косточки (os supraorbitale). Такое устройство praefrontale создаёт характерное впечатление особой остроты взгляда хищных птиц, так как глаза у них не столь выпуклы, как у других групп, и кажется, что череп слегка нависает над ними. Место изгиба надклювья проходит через широкую область nasalia и лишь у Microhieracinae, у которых эти кости сильно вздуты и

пневматичны, область изгиба сильно сужена, напоминая собой шарнирное сочленение попугаев. Ноздри обычно разделены костной перегородкой и лишь у Cathartae сквозные, по-видимому, в связи с довольно хорошо развитым обонянием у последних. Нёбо десмогнатическое, иногда с переходом к схизогнатизму, реже чисто схизогнатическое. Processus basipterygoideus обычно рудиментарный; лишь у Cathartae он касается pterygoideum и функционирует. Основные кости черепа всегда более или менее пневматичны. Несколько странным кажется на первый взгляд, что у хищных птиц жевательные мышцы не отличаются особенно сильным развитием. На самом деле, при осмотре черепа, например, гагары или баклана поражает сильная деформация затылочной части в виде боковых вдавливаний, вмещающих громадные жевательные мышцы, а также наличие громадных гребней для прикрепления этих мышц. У хищных же птиц ничего подобного не имеется. Для понимания такой разницы следует вспомнить о способе питания тех и других птиц. Гагары и бакланы ловят скользкую и вёрткую добычу (рыб) исключительно клювом. В связи с этим у них клюв должен быть достаточно длинным и одновременно должен обладать «мёртвой хваткой». Но поскольку длинный клюв представляет собой сравнительно большой рычаг, то для приведения его в действие необходима чрезвычайно мощная мускулатура. Хищные же птицы клювом никогда не ловят добычи, а только разрывают её. Для этого вполне удобен короткий клюв, представляющий собой малый рычаг, для приведения которого в действие нет надобности в особо сильной мускулатуре.

Шейных позвонков обычно 14 (у *Pandion* и Falconinae 15). У грифов с длинной шеей, питающихся в значительной степени внутренностями павших животных и засовывающих для этого голову в полость их тела, бывает 17 шейных позвонков. Так как хищным птицам приходится рвать добычу клювом, то у шейных позвонков для прикрепления сильной мускулатуры имеются довольно длинные отростки. Передние спинные позвонки также несут длинные processi spinosi anteriores для прикрепления сильной мускулатуры шеи. Иногда спинные позвонки частично между собою срастаются, образуя сплошной os dorsale (например, у соколов). Таз сравнительно широкий и массивный; часть отверстий, имеющихся между сросшимися позвонками synsacrum, затягивается. Так, например, foramina intertransversalia sacralia interna малы, а for. int. sac. externa отсутствуют вовсе. Foramen ischiadicum большой и почти круглый. На дорзальной стороне таза бросается в глаза парный, открытый вперёд cavum ilio-lumbale. Рёбра сравнительно широкие и имеют большие отростки (processus uncinatis).

Грудина широкая, толстая и пневматическая, обычно формой напоминающая прямоугольник, и несёт высокий, толстый crista sterni.

Задний край грудины обычно имеет с каждой стороны по одной вырезке, которая часто затягивается в фонтанель. Исключение представляют Cathartae, имеющие по 2 вырезки с каждой стороны заднего края грудины, и кроме того секретарь *Sagittarius*, у которого задний край грудины совсем без вырезок и фонтанелей и заостряется подобно концу копья. Коракоиды широкие и толстые, на месте прикрепления к грудине чаще всего не соприкасаются друг к другу, иногда же соприкасаются (у *Pandion* и соколов перекрещиваются, причём левый налегает на правый). Furculum толстый, U-образный, без hypocleidium, вершиной упирается в грудину, имея с ней соединительнотканное скрепление (рис. 6). Лопатки scapula длинные и плоские. Foramen triosseum, находящийся на месте соединения furculum, coracoideum и scapula и служащий для прохождения сухожилия musculus supracoracoideus, довольно большой.

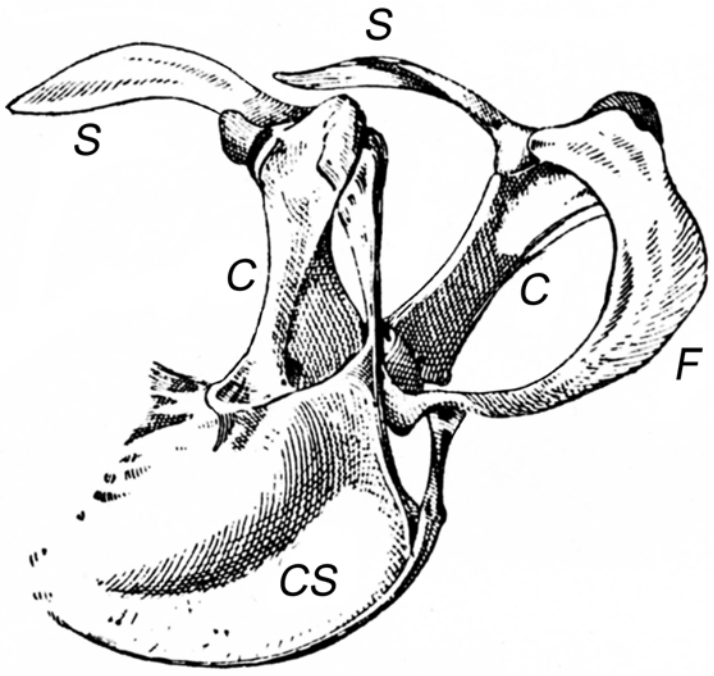


Рис. 6. Плечевой пояс бугоро грифа *Aegypius monachus*.
S – лопатка, *C* – коракоиды, *F* – ключица, *CS* – киль грудины.

Передние конечности всегда хорошо развиты. Humerus толстый с большими гребнями в проксимальной части (crista lateralis et medialis), всегда пневматичный. Ulna всегда длиннее, чем humerus, довольно прямая. Карпальная часть всегда сильно развита, причём первый и второй пальцы, а также вершинная фаланга второго пальца, сравнительно весьма подвижны. Задние конечности обычно средней длины. Самая длинная из костей ноги – tibiotarsus; довольно длинный и массивный также femur, но tarsometatarsus обычно короток (у *Sagittarius* сильно удлинён). Пальцы всегда хорошо развиты. Как правило, три пальца бывают повёрнуты вперёд, один назад (у *Pandion* четвёртый

палец может тоже быть повёрнут назад). Количество фаланг на пальцах следующее: на первом – 2, на втором – 3, на третьем – 4, на четвёртом – 5.

В общем у хищных птиц тело короткое и компактное, как и вообще у птиц, очень много летающих. Укорочение тела имеет для полёта два преимущества. Во-первых, всё тело таким образом больше группируется вокруг центра тяжести, что прямым образом улучшает лётные качества птицы, во-вторых, этим достигается бóльшая устойчивость и неподвижность тела, что разгружает мускулатуру от лишней затраты энергии для противодействия провисанию и изгибанию корпуса во время полёта. В этом направлении становится понятным значение широкого таза, широкой грудины, широко расставленных плечевых сочленений (коракоиды сильно дивергируют), а также срастание спинных позвонков в спинную кость os dorsale.

О мускулатуре передних и задних конечностей будет сказано ниже, здесь же мы лишь упомянем, что как на плечевом поясе, так и на ногах она обычно развита сильно. Мышцы состоят почти сплошь из красных волокон, способных к длительной работе. Сплошь белые волокна не встречаются; они лишь в большем или меньшем количестве примешиваются к красным. Как известно, белые мышечные волокна при длительном неупотреблении мало изменяются, красные же от неупотребления сравнительно скоро атрофируются. Поэтому у хищных птиц, долго держаных в неволе, часто ослабляется, иногда даже вовсе теряется способность к полёту.

Мозг у хищных птиц довольно крупный, соответственно сравнительно большой голове. Полушария сильно развиты, но спереди, в соответствии с величиной глаз, сжаты, образуя при взгляде сверху угол, приближающийся к прямому. Задняя часть полушарий, наоборот, сильно расширена. В общем, по развитию мозга хищные птицы стоят много выше различных других групп, например куриных и голубей, но явно уступают в этом отношении наиболее развитым, к которым относятся попугаи и вóроновые. На первый взгляд это кажется мало вероятным, так как при оценке умственных способностей хищных птиц обычно ошибались. Сложные способы охоты были причиной выработки у хищных птиц весьма разнообразных инстинктов, поражающих своей целесообразностью. Молниеносная быстрота рефлексов, необходимая для охоты на высших животных, тоже может показаться «сообразительностью». Наконец, большие ясные глаза хищных птиц, как и вообще их выразительные физиономии, а также горделивая осанка были всегда причиной сильного переоценивания людьми их умственных способностей. В действительности же, если хищную птицу поставить в необычные условия, то её сообразительность выдерживает лишь самые лёгкие испытания. Хищные птицы, находящиеся в неволе, пугаются

неожиданных предметов и в необычной обстановке легко теряют способность к целесообразным реакциям. Хотя они легко ручнеют, но обычно относятся к человеку лишь как к источнику пищи, не делая различия между людьми. Если же хищная птица имеет как бы «чувство привязанности» к определённому лицу, то это «чувство» в основе воспроизводит отношение детей к родителям (в молодости) или (впоследствии) имеет половую основу. Однако, значительной способностью к накоплению опыта и к приобретению условных рефлексов хищные птицы всё-таки обладают, на что указывает способность их к дрессировке (охотничьи сокола и орлы). Известны также случаи, когда хищные птицы, содержимые в неволе, отлично различают людей, от которых им приходилось что-нибудь перетерпеть и привыкают видеть в них своих врагов.

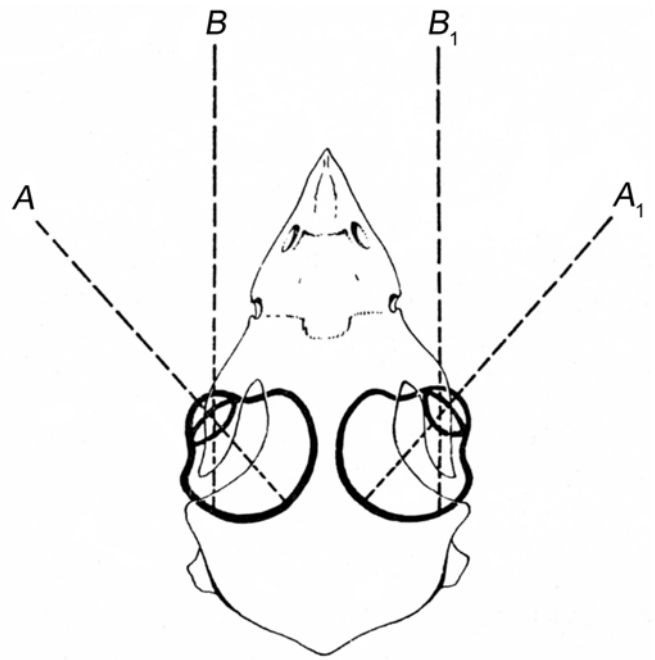


Рис. 7. Череп сокола сверху с изображением расположения глаз.
A – *A*1 – направление лучей, попадающих на центральное жёлтое пятно сетчатой оболочки глаза.
B – *B*1 – направление лучей, попадающих на латеральное жёлтое пятно,
дающее возможность хищным птицам пользоваться бинокулярным зрением.

Из органов чувств у хищных птиц в особенности развиты глаза. Они очень большие и расположены не прямо по бокам головы, а повёрнуты слегка вперёд, так что поля зрения их довольно сильно перекрещиваются. Вследствие этого хищные птицы во время охоты могут пользоваться бинокулярным зрением. Однако, так как глаза всё-таки не могут быть повёрнуты прямо вперёд, то при бинокулярном зрении хищные птицы не могут пользоваться обычным центральным жёлтым пятном. Поэтому у них имеется ещё второе, латеральное жёлтое пятно, дающее возможность при дивергирующем направлении глаз пользоваться бинокулярным зрением (рис. 7). При общей значительной

величине, глаза́ хищных птиц отличаются чрезвычайно большой глубиной. Так, например, продольная ось глаза у *Circaetus* и *Aquila* равняется 29-30 мм, т.е. больше, чем у человека (24 мм); таким образом, у упомянутых крупных видов изображение на сетчатке крупнее, чем у человека (Stresemann 1928), что представляет собой явное удобство, в особенности при зрении вдаль. Вообще, у хищных птиц верхний сектор сетчатой оболочки глаза развит сильнее и более чувствителен, чем нижний. Это является приспособлением для охоты во время полёта, когда приходится рассматривать главным образом нижележащие предметы. Зато при вглядывании в предметы, находящиеся впереди и выше, хищные птицы должны либо сильно закидывать голову назад, либо переворачивать её теменем вниз (рис. 8). Последнее можно особенно часто наблюдать у соколов и ястребов.



Рис. 8. Ястреб, разглядывающий предмет, находящийся впереди и выше его. По Heinroth.

Склера у хищных птиц вокруг места прохождения зрительного нерва образует подковообразное окостенение. Склеротикальное кольцо толстое и имеет несколько полостей. Для смачивания внешней поверхности глаза употребляется только мигательная перепонка; веком (нижним) глаз прикрывается лишь во время сна. Зрение у хищных птиц чрезвычайно острое. В особенности приходится удивляться остроте зрения на дальние расстояния. Однако, большинство хищных птиц, будучи прекрасно приспособлено к дальности зрения и различению цветов, быстро теряет способность к зрению при недостаточном осве-

щении. Исключение представляют лишь некоторые сокола, охотящиеся в сумерках, а также широкоротый коршун *Macheiramphus alcinus*, питающийся главным образом летучими мышами.

Слух у хищных птиц тонкий. Отверстие внешнего уха довольно большое. Обоняние, наоборот, слабое, исключая Cathartae, у которых в связи с этим lobus и nervus olfactorius сильно развиты. Типично для хищных птиц присутствие двух носовых желёз. Интересно, что хищные птицы воспринимают запах сильнее при вдыхании воздуха через ротовое отверстие, чем непосредственно через ноздри. Если, например, хищной птице, питающейся на воле исключительно собственным уловом (ястребу или соколу), в неволе предложить кусок несвежего мяса, то она его берёт, но схватив кончиком клюва, всегда отбрасывает.

Органы дыхания у хищных птиц приспособлены к продолжительному полёту и связанному с этим сильному расходу кислорода. Воздушные мешки, связанные с лёгкими, сильно развиты, в особенности saccus abdominalis и s. postthoracalis, из которых последний имеет ещё сильные разветвления, так же как и весьма большой saccus clavicularis. Довольно сильно развита также пневматичность костей; всегда пневматичны грудина, коракоиды, плечевые кости, часть позвонков и череп. Сильное развитие воздушных мешков явным образом содействует интенсивности дыхания: благодаря присутствию мешков сквозь лёгкие проходит при каждом вздохе значительно большее количество воздуха, чем в них вмещается. С другой стороны, сильно разветвлённые воздушные мешки являются «воздушным охладителем», весьма важным при сильной мускульной работе во время продолжительного активного полёта (Stresemann 1927-1934). Сердце, в связи с интенсивным кровообращением, необходимым для продолжительного полёта, относительно очень большое, у ястребов и соколов крупнее, чем у парящих грифов и орлов. В связи с большим потреблением кислорода, кровь у хищных птиц имеет известные особенности, а именно: сравнительно очень мелкие эритроциты – у крупного беркута они почти таких же размеров, как у значительно более мелкого ворона. Приспособление это легко понять: чем мельче красные кровяные тельца, тем бóльшую поверхность они представляют для окисления.

Лимфатические сердца у хищных птиц существуют, но представляют собой лишь маленькие кожистые мешочки, без заметной мускулатуры. Селезёнка маленькая, круглая, почти шаровидная.

Пищеварительный тракт хищных птиц имеет целый ряд особенностей. У большинства видов ротовое отверстие большое, хотя при закрытом клюве это и не бросается в глаза. Язык большой, широкий и при закрытом клюве плотно заполняет ротовую полость, входя в особую выемку нёба. Слюнные железы сильно развиты. Однако они не вырабатывают ферментативных веществ, а только слизь, способствую-

щую более лёгкому прохождению пищи через пищевод. Наиболее сильно они развиты у видов, питающихся падалью крупных животных, трудно размельчаемой, а также костями. Так, например, у голодного грифа при виде пищи слюна вырабатывается в таком количестве, что вытекает из клюва, повисая в виде длинных, вязких нитей. Пищевод сильно растягивается, в особенности у коршунов, орлов и грифов. Зоб всегда имеется и представляет собой разрастание передней стенки нижнего отдела пищевода. В заполненном состоянии он сильно выдаётся вперёд и налегает на furculum* (рис. 9 и 10). Зоб у хищных птиц играет исключительно роль запасного вместилища для пищи и лишён каких бы то ни было желёз. У голодных хищных птиц пища сначала проходит прямо в желудок и лишь после наполнения последнего наполняет и зоб. Железистый желудок всегда сильно развит, между тем, как мускульный желудок представляет собой простой, тонкостенный, хотя сравнительно большой и вместительный мешок. Кишечник сравнительно короткий и широкий. Эпителий его образует длинные ворсинки, высшую стадию морфологического развития у птиц. Слепые кишки совершенно рудиментарны или отсутствуют вовсе (у сов они всегда хорошо развиты, но зато кишечник короче, чем у дневных хищных птиц). Печень велика, жёлчный пузырь большой. Поджелудочная железа тоже сравнительно велика.



Рис. 9. Сокол-сапсан *Falco peregrinus* с пустым зобом. По Kleinschmidt.



Рис. 10. Сокол-сапсан *Falco peregrinus* с переполненным зобом, выдающимся над грудиной и заставляющим птицу держать шею вытянутой. По Kleinschmidt

Процесс пищеварения происходит следующим образом: находящаяся в мускульном желудке пища растворяется под влиянием соляной кислоты и пепсина, вырабатываемых в железистом желудке. При этом под воздействием пепсина растворяются белки, между тем как

* Весьма интересно, что у сов, тоже плотоядных, зоб совершенно отсутствует.

соляная кислота, вырабатываемая хищными птицами в большом количестве, растворяет кости. Степень способности к растворению костей у различных групп различна: сокола и ястребы, питающиеся исключительно собственной добычей, лишь в незначительной степени переваривают кости, между тем как грифы их переваривают без труда, а ягнятник *Gypaetus* даже преимущественно питается костями. Удивительна способность многих хищных птиц к сопротивлению гнилостным бактериям и гнилостным ядам. Возможно, что большое количество соляной кислоты, вырабатываемое в желудке этих форм, в этом отношении имеет известное значение. В противоположность кости, роговые вещества и хитин не перевариваются и, если попадают в желудок, то выбрасываются обратно в виде погадок. Интересная противоположность в отношении пищеварения имеется между дневными хищными птицами и совами. Совы абсолютно не в состоянии переваривать кости. Так как они мелкую добычу заглатывают целиком, да и более крупную лишь разрывают на части, то у них в желудке в большом количестве образуются неперевариимые остатки, выбрасываемые в виде погадок, часто после каждой еды. Дневные же хищные птицы, имеющие зобы, могут выбрасывать погадки лишь после продолжительной голодовки (так как при полном зобе эта процедура невозможна). Поэтому кости заглатывают только те из них, которые их без труда переваривают. Остальные (например, ястребы и сокола) во время еды тщательно отделяют мясо от костей, в особенности же избегают заглатывать в большом количестве перья и шерсть. Вследствие этого, у хищных птиц в желудке сравнительно медленно набираются неперевариимые вещества и выбрасывать погадки им приходится не часто.

Из желудка пища, растворённая при помощи соляной кислоты и пепсина, попадает в кишечник. Здесь кислота нейтрализуется сильно щелочной жёлчью и дальнейшее переваривание происходит в щелочной среде. Пептоны и альбумозы, являющиеся результатом воздействия пепсина на белки, расщепляются трипсином, вырабатываемым поджелудочной железой, на аминокислоты, воспринимаемые организмом. Что касается жиров, то они под влиянием липазы поджелудочной железы (так называемого стеапсина) при содействии жёлчи расщепляются на глицерин и жировые кислоты. Известно, что действие ферментов, расщепляющих жиры, у хищных птиц во много раз сильнее, чем у млекопитающих.

Имея в виду подвижность большинства хищных птиц, обусловленную их способом охоты, можно было бы предположить, что они потребляют чрезвычайно большое количество пищи. На самом же деле это совсем не так. Пища хищных птиц отличается большой питательностью и в большинстве случаев весьма полно усваивается. Поэтому хищные птицы при регулярном питании не отличаются особой прожорливостью.

Правда, они, благодаря большой вместимости желудка и наличию ещё большого зоба, могут зараз съесть значительное количество пищи (гималайский сип *Gyps himalayensis*, весящий около 7 кг, способен в желудке, зобу и пищеводе поместить 3 кг мяса), но зато они способны также долгое время обходиться без пищи – крупные орлы до месяца, грифы, возможно, ещё дольше. Последние по своему способу питания едят вообще нерегулярно и далеко не каждый день.

Переходим к описанию органов хищных птиц, связанных с добыванием пищи. Клюв, как правило, служит исключительно для размельчения пищи и в этом отношении имеет ряд приспособлений. Он в большинстве случаев короткий, но высокий и массивный. Роговая оболочка надклювья и подклювья по бокам образует режущий край, часто образующий на надклювье округлую выпуклость, иногда же (у соколов) острый зубец, которому соответствует выемка на подклювье. Роговое надклювье спереди всегда охватывает подклювье и образует острый, длинный крючок. В зависимости от способа питания и от состава пищи, размеры и форма клюва сильно варьируют. У форм, питающихся исключительно добычей собственного улова (например, у ястребов и соколов), клюв сравнительно очень короткий и часто вообще миниатюрный, но острый, с длинным, сильно заостряющимся крючком (рис. 11). Это орган для расчленения сравнительно некрупной добычи (обычно не крупнее самого охотника) и тонкого отделения мышц от костей. Действительно, если наблюдать за тем, как подобная хищная птица ест, то поражаешься трудоёмкостью этого процесса.



Рис.11. Голова ястреба-перепелятника *Accipiter nisus*.
Клюв миниатюрный и острый, приспособленный
для расчленения мелкой добычи собственного улова.

Виды, питающиеся в значительной степени падалью, имеют всегда значительно более крупные клювы (например, орланы и в особенности грифы), так как им часто приходится поедать трупы крупных животных, обладающих толстой кожей и крепкими сухожилиями (рис. 12). Вместе с тем, трупоядным видам не приходится особенно тщательно выбирать наиболее мягкие части, а довольствоваться тем, что есть. К тому же они во время еды всегда должны спешить из-за многочислен-

ных конкурентов. Интересно ещё одно приспособление трупоядных хищных птиц. У них, как правило, голова и шея лишены оперения, что значительно облегчает очищение этих частей тела после пиршества на падали. У основания же шеи, на границе оперённых частей тела, эти птицы имеют нечто вроде ошейника из густых, пушистых перьев. Этот ошейник предохраняет прочее оперение от загрязнения стекающей вдоль шеи кровью и сукровицей поедаемого трупа (рис. 13).



Рис. 12. Голова белоплечего орлана *Haliaeetus pelagagicus*. Клюв сильный, приспособленный для расчленения трупов крупных животных.



Рис. 13. Голова сипа *Pseudogyps bengalensis*. Голова и шея лишены оперенья. У основания шеи находится воротник из рыхлых перьев, предохраняющий прочее оперение от загрязнения кровью, стекающей во время еды вдоль шеи.

Некоторые из трупоядных птиц, например, мелкие грифы (*Neophron*, *Cathartes* etc.) имеют сравнительно длинный и тонкий клюв. Эти виды, по-видимому, вторично стали всеядными и тонкий клюв у них является приспособлением для добывания различных мелких животных из-под камней и из узких щелей. Интересно, что один из родственников грифов – *Gypohierax angolensis*, имеющий тоже слабый и тонкий клюв, перешёл всецело на растительную пищу: они питается почти исключительно плодами масляной пальмы *Elaeis angolensis*. У некоторых хищных птиц клюв сильно изменён и узко приспособлен к особому способу питания. Так, например, южноамериканский *Rostramus sociabilis*, питающийся исключительно крупным болотным моллюском *Ampullarius dolioides*, имеет тонкий клюв с непомерно длинным, постепенно заостряющимся крючком (рис. 14). Питание его происходит следующим образом. В послеобеденное время, когда улитки в особенно большом количестве появляются у поверхности воды для дыхания (они относятся к группе Pulmonata), данный хищник медленно летает над болотами, схватывает найденную улитку одной лапой и садится на ближайшее дерево держа её перед собой. Как только улитка высунется из своей ракушки, *Rostramus* её мгновенно протыкает позади operculum длинным крючком своего клюва, на котором улитка повисает, пока её мускулатура не ослабнет и ракушка не свалится сама.



Рис. 14. Клюв *Rostramus sociabilis*, приспособленный к питанию крупной улиткой *Ampullarius dolioides*.

Чрезвычайно большое значение для жизни хищных птиц имеют приспособления их ног, служащие в большинстве случаев для схватывания и умерщвления добычи. Понятно, что такая специализация должна была отразиться на всём строении ног. Как уже ранее было указано, скелет ноги хищных птиц отличается массивностью. Fibula сравнительно большая, что облегчает вращательное движение в коленном суставе. Места прикреплений мышц представляют собой весьма ясно выраженные гребни. Мускулатура чрезвычайно сильно развита. Особенно сильны мышцы, сгибающие ногу и подтягивающие её к телу (musculus ilio-fibularis, m. ischio-flexorius на бедре, m. tibialis anticus на

голени). Сравнительно большая величина fibula, к которой прикрепляется сухожилие главного сгибателя колена, musculus ilio-fibularis, вполне соответствует необычайно сильному развитию последнего. Однако следует заметить, что главные разгибатели ноги (musculus femoritibialis externus и m. gastrocnemius), как антагонисты ранее отмеченных, развиты тоже сильно. К тому же они находят употребление при молниеносном выбрасывании ноги для схватывания добычи, характерном для ястребов, луней, орлов, сарычей и т.д. Необычайно сильно развиты также сгибатели пальцев (musculi flexores digitorum perforate, musculus flexor profundus и m. flexor hallucus longus), необходимые для схватывания и сдавливания добычи. Весьма типично для хищных птиц окостенение ligamentum transversum, образующее у дистального конца tibiotarsus мостик, под которым проходит сухожилие выпрямителя пальцев (musculus extensor digitorum communis). Своеобразная форма tarsometatarsus объясняется сильной его деформацией, с одной стороны, вследствие прохождения вдоль него толстых сухожилий, в особенности перечисленных выше сгибателей пальцев, с другой стороны, вследствие сильного развития прикреплённых к этому отделу ноги коротких сгибателей пальцев, в особенности musculus flexor hallicus brevis. Форма tarsometatarsus у различных видов различна и представляет собой прекрасный признак для определения семейств. Пальцы хорошо развиты, причём предпоследние фаланги их всегда удлинены, что способствует схватыванию и держанию добычи. Когтевые фаланги длинные и сильно изогнуты. Очень характерно для хищных птиц следующее приспособление пальцев: сухожилие musculus flexor profundus (сгибателя пальцев) имеет перед когтевой фалангой довольно резкую поперечную насечку, между тем как сумка этого сухожилия против проксимальной части предпоследней фаланги снабжена на внутренней поверхности хрящевыми поперечными рёбрышками (рис. 15). Когда хищная птица схватывает добычу, она сдавливает её лапами и старается пронзить когтями, для чего сгибает когтевые фаланги приблизительно на 45°. При таком положении насечки на упомянутых сухожилиях приходятся против поперечных рёбрышек сумок, а так как одновременно пальцы нижней поверхностью прижимаются к добыче, то когти автоматически фиксируются в упомянутом положении, между тем как мышцы освобождаются от постоянного напряжения.

Внешние покровы лап состоят из щитков, мелких сетчатых, или более крупных – поперечных. Иногда на плюсне щитки частично или полностью срастаются, иногда же плюсна бывает покрыта перьями. Когти длинные, изогнутые и заострённые, обычно на нижней поверхности плоские или слегка вогнутые, так что образуют два острых края. Иногда на когте среднего пальца внешний край вытягивается в более или менее широкое лезвие. У большинства хищных птиц когти заднего

и внутреннего пальцев значительно сильнее когтей среднего и внешнего пальцев. Это стоит в связи с тем, что при сжимании лапы у этих птиц ось наибольшего напряжения проходит между задним и внутренним пальцем. Особенно сильно бросается в глаза эта разница в величине когтей у ястребов и орлов, меньше всего у соколов, сравнительно редко умерщвляющих добычу сжиманием её в лапах. Интересно, что совы, ловящие добычу аналогичным способом, имеют приблизительно одинаковые когти на всех пальцах. По-видимому, это объясняется тем, что у сов четвёртый палец является поворотным, вследствие чего хватка лапы имеет две пересекающиеся оси давления: между первым – третьим и между вторым – четвёртым пальцами.

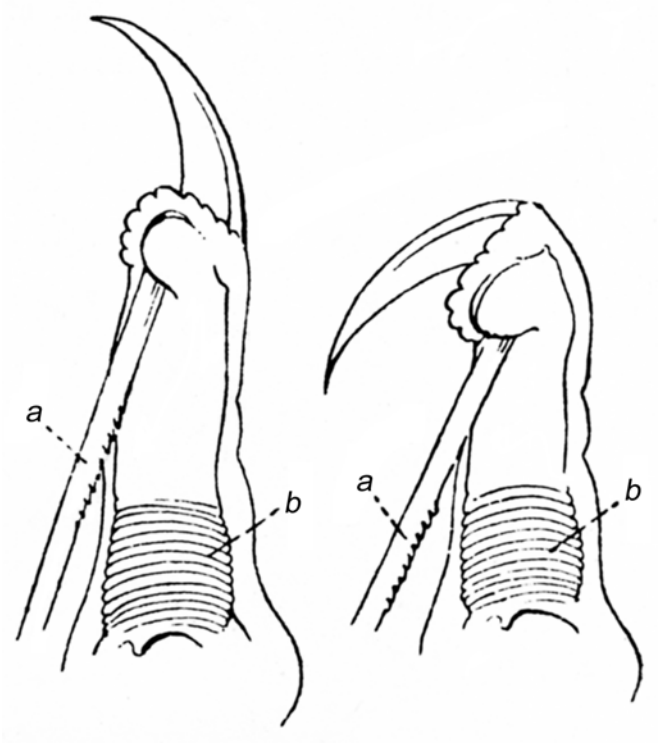


Рис. 15. Продольный разрез пальца сарыча *Buteo*.
Сухожилие изгибателя пальца имеет перед когтевой фалангой поперечную насечку *(a)*, которая при поджатом когте приходится против поперечных рёбрышек на внутренней поверхности сумки *(b)*.

Способ схватывания и умерщвления добычи не у всех хищных птиц одинаковый. Орлы, ястребы, луни, сарычи и т.д., схватив добычу, сильно сдавливают её лапами, пронзая её при этом когтями, т.е. удушают и закалывают. При этом у этих птиц выработалась молниеносная хватка с выбрасыванием ноги до полного вытягивания вперёд. Эта хватка особенно ярко выражена у длинноногих форм: ястребов и луней. У них она имеет большое биологическое значение, так как даёт возможность схватить и такую добычу, к которой по каким-либо условиям не удалось подлететь совсем вплотную. Так, например, можно часто наблюдать, как ястреб-перепелятник, подлетев к густому кусту,

быстрым движением своей длинной лапы схватывает запрятавшегося среди листьев воробья. У ястребов молниеносная хватка является безусловным рефлексом, от которого они не могут отвыкнуть и в неволе: даже совсем ручных из них почти нельзя кормить из рук; стоит только к ястребу поднести кусок пищи, как он в неё уже молниеносно вцепляется, причём регулярно впивается и в руку. В противоположность вышеупомянутым хищным птицам, сокола с налёта бросаются на свою добычу и ударяют её главным образом когтями задних пальцев. Таким ударом они вполне способны убить или оглушить небольшую добычу. Более крупную же дичь они добивают, перекусывая ей клювом затылок (часто ещё в воздухе).



Рис. 16. Лапа орла-беркута *Aquila chrysaetos*, питающегося главным образом млекопитающими. Пальцы короткие, но очень толстые и сильные, когти весьма длинные.



Рис. 17. Лапа ястреба-перепелятника *Accipiter gentilis*, питающегося главным образом птицами, которых ловит налету. Пальцы длинные и тонкие, когти длинные и сильно изогнутые

Длина пальцев у хищных птиц сильно варьирует. У видов не узко специализированных, или питающихся главным образом млекопитающими, пальцы не длинные, но массивные, у крупных и сильно вооружённых видов *(Thrasaetus*, *Aquila)* – необыкновенно толстые, так что лапа напоминает слегка человеческую руку (рис. 16). У видов, питающихся главным образом птицами и ловящих их на лету (например, у «благородных» соколов и ястребов), пальцы тонкие и чрезвычайно длинные, что облегчает обхватывание и удержание быстро несущейся добычи. Кроме того, у этих видов на нижней поверхности пальцев имеются круглые и весьма выпуклые подушечки, мягкие, но гранулированные и шероховатые (рис. 17). По-видимому, эти подушечки являются тоже приспособлением для удерживания ловких и скользких птиц, чем-то вроде «присосков». Наоборот, виды питающиеся главным

образом земноводными и пресмыкающимися (*Circaetus*, *Herpetotheres*, *Spilornis* etc.) имеют сильно укороченные пальцы со сравнительно короткими, но сильно изогнутыми и острыми когтями. У наиболее узко специализированных из них (например, *Spilornis)* когти сдавлены с боков и образуют на нижней стороне один острый продольный срединный гребень. Формы, питающиеся главным образом змеями, имеют ещё приспособление в виде очень крепких покровов плюсны и пальцев, образующих надёжную защиту от ядовитых укусов (рис. 18). По таким «бронированным» лапам всегда легко можно узнать формы, питающиеся змеями. Совершенно своеобразное приспособление для ловли змей и вытаскивания их из расселин скал имеет африканский *Polyboroides:* у него голеностопный сустав может сгибаться не только вперёд, но и назад. Однако, наиболее далеко ушёл в приспособлении к питанию змеями секретарь *Sagittarius*. У этой птицы плюсны очень сильно вытянуты, как у голенастых, пальцы коротки и массивны. Нападая на змей, секретарь их не хватает когтями, а ударяет лапой, причём такие удары, благодаря мощному развитию у секретаря musculus gastrocnemius, весьма сокрушительны.

Интересную специализацию ноги мы видим у крупного малайского орла *Ictinaetus malayensis*, питающегося преимущественно птичьими яйцами. Для схватывания и ношения столь необычайной добычи у него лапа претерпела сильное изменение (рис. 19). Первый, второй и третий пальцы короткие, толстые и с мягкой подошвой, имеют чрезвычайно длинные, но слабо изогнутые когти. Четвёртый же палец сильно редуцирован, почти рудиментарен и имеет лишь небольшой коготок. Короткие пальцы с очень длинными, но мало изогнутыми когтями имеет также *Rostramus*, питающийся крупными улитками. У осоеда *Pernis* тоже при короткой плюсне и коротких пальцах когти длинные и мало изогнутые (рис. 20). Однако в данном случае мы видим приспособление к раскапыванию земли: осоед, питающийся главным образом личинками разных перепончатокрылых, часто добывает их гнёзда из земли, причём ловко копает ямы. Привычка к копанию у него инстинктивна и проявляется уже рано: ещё нелётные птенцы усиленно упражняются в перекапывании гнезда.

Своеобразны специализация ног у видов, питающихся рыбами, например у *Haliaeetus*, *Haliastur*, в особенности же у скопы *Pandion*. Эта последняя имеет короткую, но необычайно толстую плюсну, вообще очень толстые, мощные лапы и длинные, загнутые больше чем на 90°, т.е. крючкообразные когти. В поперечном разрезе когти круглые, без всяких углов или выступов. Щитки, покрывающие плюсну и пальцы, толстые, в виде острых гранул, превращающихся на подошве в шипы. Все эти особенности ноги скопы явно связаны с узкой специализацией к схватыванию и удерживанию скользкой, покрытой слизью добычи,

что вполне понятно, так как эта птица является исключительно ихтиофагом (рис. 21). Впрочем, приспособления скопы у ловле рыбы вышеуказанными особенностями не исчерпываются. У данной птицы четвёртый палец является поворотным (как у сов) и при схватывании рыб всегда поворачивается назад.

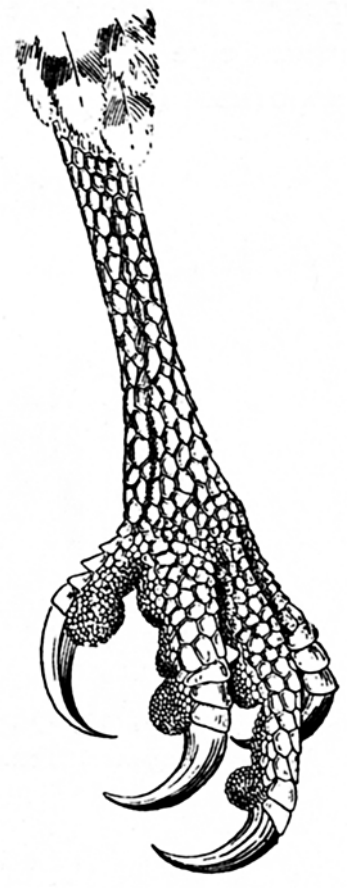


Рис. 18. Лапа орла-змеятника *Circaetus gallicus*, приспособленного к питанию змеями. Пальцы короткие, когти короткие, но сильно изогнутые и острые. Лапа бронирована очень толстыми и крепкими щитками.



Рис. 19. Лапа *Ictinaetus malayensis*, питающегося главным образом яйцами птиц.



Рис. 20. Лапа осоеда *Pernis apivorus*, приспособленного к раскапыванию земляных гнёзд шмелей и ос.

Таковы различные типы специализации ног у хищных птиц в связи с различными способами питания и добывания пищи. Однако, у видов по преимуществу трупоядных, не ловящих других животных, вышеописанные приспособления должны были оказаться бесполезными. Поэтому у грифов (происходящих явно от настоящих хищных птиц) произошло изменение ног в другом направлении: у них утрачена колоссальная хватательная мускулатура, когти умеренной длины, мало изогнутые и тупые. Таким образом, нога грифов стала мало похожей на ноги прочих хищных птиц, она утратила своё назначение как оружие, но зато стала более удобной для ходьбы и бега (рис. 22).

Из вышеизложенного мы можем видеть, что приспособления хищных птиц к различным способам питания, как и к различной пище, разнообразны и иногда достаточно узки. Пищей им служат самые разнообразные животные: млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся, земноводные, рыбы, насекомые и т.д. Многие из мелких форм питаются исключительно насекомыми, более же крупные главным образом позвоночными, причём некоторые из них способны осилить добычу значительно более крупную, чем они сами. Так, например, сокола при случае бьют гусей, крупные орлы – ягнят, козлят, при случае и лисиц; гарпия ловит обезьян-ревунов и т.д.

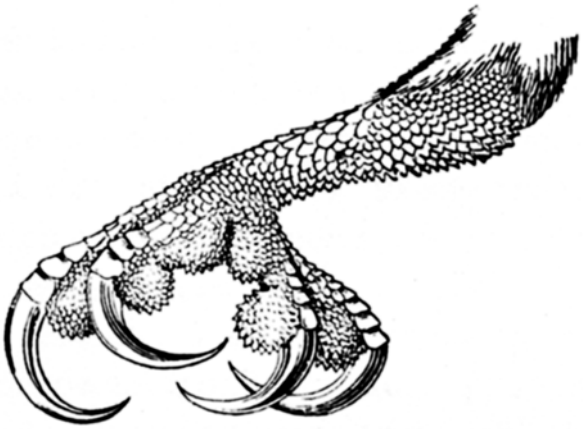


Рис. 21. Лапа скопы *Pandion haliaetus*, питающейся рыбой. Подошвы покрыты острыми шипами, способствующими удерживанию скользкой добычи.



Рис. 22. Лапа грифа, не приспособленная для схватывания добычи. Пальцы слабые, когти тупые и мало изогнуты.

В связи с особенностями способов питания хищных птиц мы видим у них разнообразную специализацию также и летательного аппарата. Общей для большинства хищных птиц является способность к частым и длительным передвижениям по воздуху, что вполне понятно, так как добывание пищи у них непосредственно связано с полётом. Как уже было ранее указано, общим приспособлением для длительных полётов у хищных птиц является укорочение и расширение корпуса, чем создаётся возможно бóльшая его компактность и устойчивость против прогиба. В частности, в целях большей устойчивости корпуса у ряда хищных птиц происходит частичное сращивание спинных позвонков в так называемый os dorsale. Грудина большая, широкая и снабжена высоким crista sterni, проходящим до заднего её края. Коракоиды и furculum весьма массивны. Достаточно массивен и широк также hume-

rus, имеющий большие гребни для прикрепления мускулатуры. В особенности сильны crista lateralis и crista medialis. Головка плечевого сустава образует с продольной осью humerus угол приблизительно в 30-50°, т.е. довольно большой, хотя и значительно меньше прямого, вследствие чего в плечевом суставе всегда присутствует os humero-scapulare, представляющая собой у хищных птиц небольшое округлое тельце с костным центром и хрящевой периферией. Это образование служит для направления сухожилия musculus deltoideus, проходящего через плечевой сустав и прикреплённого к crista lateralis плечевой кости. Иногда внутренняя часть вышеупомянутого мускула прикрепляется к os humero-scapulare. Ulna всегда значительно длиннее, чем humerus. Карпальная часть всегда длинная, широкая, причём пальцы отличаются сравнительно большой подвижностью. Мускулатура плечевого пояса чрезвычайно сильно развита, в особенности musculus pectoralis и m. supracoracoideus, которые у быстро и интенсивно машущих крыльями соколов и ястребов поражают своей мощностью. У этих видов предплечье производит также впечатление большой мясистости, что, очевидно, находится в связи со способностями данных птиц к различным воздушным эволюциям. Находящиеся здесь мышцы относятся к сгибателям (musculus flexor carpi ulnaris) и разгибателям (m. extensor carpi ulnaris, m. ext. c. radialis) кисти, к сгибателям и разгибателям пальцев, к которым прибавляется весьма важный для полёта musculus supinator.



Рис. 23. Силуэт парящего грифа *Gyps himalayensis*. Характерны большая длина и ширина крыльев, а также сильное развитие пропеллерных маховых.

Способы полёта, используемые разными хищными птицами во время охоты, чрезвычайно различны. Большинство крупных хищных птиц и многие средних размеров охотятся среди открытого ландшафта, летая на более или менее значительной высоте над землёй и обыскивая находящийся под ними участок. Сходный способ разыскивания добычи мы видим также у трупоядных грифов. Необходимым условием для данного типа охоты является плавный, не слишком быстрый полёт, дающий возможность подробно разглядывать обыскиваемые места. Кроме того, при этом типе охоты хищные птицы ежедневно проводит на крыльях по много часов, что требует возможно большей экономии в расходовании энергии во время полёта. Поэтому упомянутые хищные птицы по возможности используют восходящие токи воздуха для парящего полёта. Будучи в общем жителями суши,

хищные птицы для парения пользуются главным образом течениями термического порядка. Для этой цели у них сильно увеличена поверхность крыльев, причём увеличена как длина, так и ширина их. Все парящие хищные птицы имеют не только длинные, но и широкие крылья. Особенно же резко данный тип крыльев выражен у грифов, облетающих при разыскивании падали часто громадные пространства: у них крылья особенно поражают своей длиной и чрезвычайной шириной (рис. 23). Для устойчивости таких больших плоскостей необходим достаточно большой каркас. Действительно, у хищных птиц, приспособленных для парения, сильно удлинён скелет крыла, в особенности предплечья. Интересно, что у орлов ulna всегда значительно длиннее, чем humerus, а у грифов, имеющих максимальное удлинение скелета крыла, эта разница столь велика, что при сложенном крыле сгиб его далеко выдаётся впереди тела.

Причина особого удлинения у парящих хищных птиц именно предплечья следующая. Как известно, у большинства птиц humerus лишён настоящих маховых, которые начинаются лишь от локтя. При распростёртом крыле локоть отходит от тела, последние же маховые от него направляются не параллельно телу, а своими вершинами приближаются к нему. В остальном расстояние между локтем и телом заполняется удлинёнными верхними и нижними кроющими крыла, так называемыми плечевыми и подмышечными (рис. 24). Понятно поэтому, что при чрезмерном удлинении humerus расстояние между локтем и телом не могло бы быть заполнено поворотом последних маховых и плечевыми и неминуемо здесь оставался бы зазор. Конечно, при очень широком крыле, т.е. длинных маховых второго разряда, humerus может быть длинным, но всё-таки его удлинение ограничено вышеуказанными причинами. Поэтому у хищных птиц удлинение скелета должно идти главным образом за счёт удлинения предплечья, к которому прикреплены маховые второго разряда. Известное исключение представляет собой лишь скопа *Pandion:* у неё крылья узкие при очень длинном скелете крыла, вследствие чего на плечевом отделе образовались «третьестепенные» маховые, напоминающие remiges tertiariae альбатросов и олуш. К упомянутым особенностям скелета крыла хищных птиц, приспособленных к парению, прибавляется ещё своеобразное строение мускулатуры: у них musculus pectoralis состоит из двух явно разделённых слоёв, внутреннего и внешнего. Насколько известно, оба слоя работают лишь во время активного полёта. Во время же парения напрягается один внутренний слой, между тем как внешний находится в состоянии покоя (Stresemann 1927).

Вершины крыльев у парящих хищных птиц, как правило, широкие и тупые. Маховые первого разряда у них расходятся сильно веерообразно и резко сужены, образуя так называемый тип «пропеллерных

маховых». Значение этих «пропеллерных маховых» во время парения, видимо, следующее: они от давления воздуха своими вершинами загибаются сильно вверх, образуя собой нечто вроде «стабилизатора», увеличивающего устойчивость полёта при медленном парении.

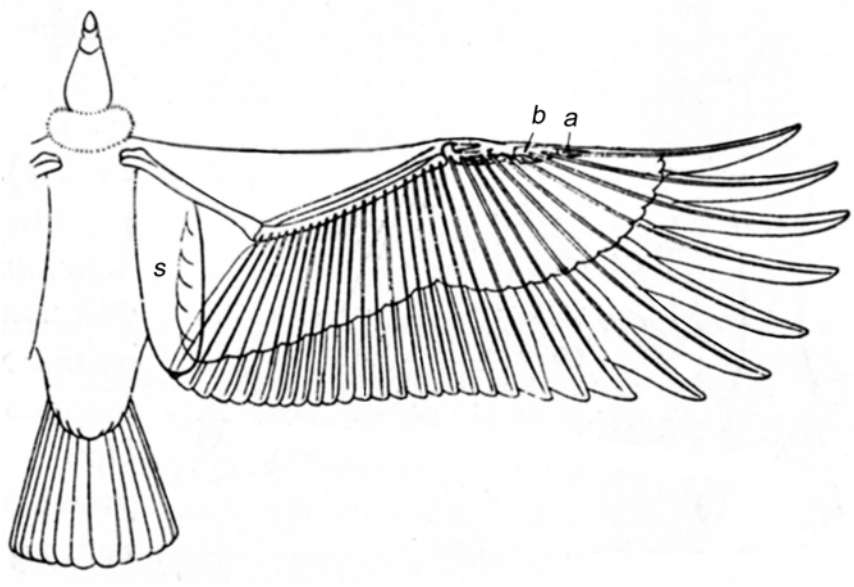


Рис. 24. Распростёртое крыло грифа *Aegypius monachus*.
Обе фаланги второго пальца *(a* и *b)* вытянуты, вследствие чего все пропеллерные маховые веерообразно расставлены. Последние маховые второго разряда, прикреплённые к проксимальной части предплечья, своими вершинами приближаются к телу и прикрываются сверху плечевыми *(s)*.

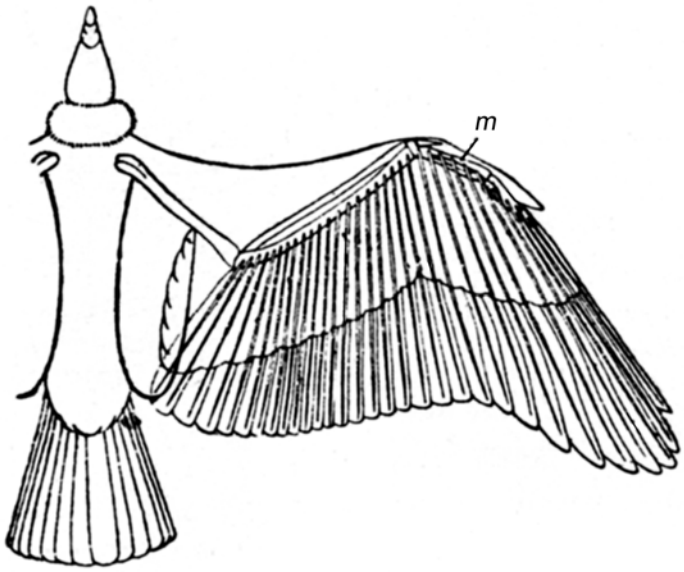


Рис. 25. Крыло грифа *Aegypius monachus* с подогнутой кистью с участием метакарпальной кости *(m)* в изгибе. Сильно ускоренное скольжение.

Когда хищная птица парит, крылья её производят впечатление большой неподвижности, напоминая собой поддерживающие плоскости самолёта. Однако, эта неподвижность только кажущаяся. На самом деле парящая хищная птица в зависимости от изменения воздушных

токов меняет положение крыльев – то изменяет угол атаки, то перемещает центр поддерживающей силы относительно центра тяжести и т.д. Кроме того, она с изменением величины поддерживающих поверхностей регулирует быстроту скольжения, а также вертикальное движение (подъём и опускание). У парящего грифа с максимально распущенными крыльями передних край их представляет собой прямую линию, между тем как пропеллерные маховые раскинуты широко веерообразно (рис. 24). При таком положении крыльев угол скольжения наиболее пологий, но быстрота скольжения сравнительно невелика. Данные качества полёта полезны для грифа при обыскивании какого-нибудь участка или при использовании восходящего тока воздуха для подъёма. Если же грифу необходимо совершить более быстрый перелёт, то он, забравшись на достаточную высоту, более или менее подбирает крылья, увеличивая этим несколько крутизну скольжения, одновременно увеличивая весьма значительно быстроту передвижения (рис. 25). Для достижения бóльших скоростей скольжения хищные птицы сгибают в большей или меньшей степени кисть, отчасти также локтевой и плечевой суставы. При этом приобретает большое значение musculus extensor patagii longus, натягивающий переднюю перепонку крыла propatagium при любом приближении кисти к телу, чем обеспечивается обтекаемость формы крыла. Поэтому у хищных птиц, часто скользящих с подобранными крыльями, данный мускул сильно развит.

Впрочем, у самых крупных хищных птиц (у орлов, в особенности же у грифов) есть ещё приспособление для более точного регулирования быстроты скольжения. Как уже было отмечено, обе фаланги второго пальца крыла крупных хищных птиц отличаются сравнительно большой подвижностью (первая фаланга второго пальца двигается вместе с единственной фалангой третьего пальца). Однако, пальцы несут на себе часть маховых, и именно вершинная фаланга второго пальца первое маховое, основная фаланга второго пальца второе и третье маховые, единственная фаланга третьего пальца – четвёртое маховое. При вполне вытянутом крыле маховые первого разряда раскинуты широким веером и вершинами не перекрываются (рис. 24). Когда подогнута вершинная фаланга второго пальца, то с ним отходит назад первое маховое перо, перекрываясь вторым маховым (рис. 26), когда кроме того подогнута и основная фаланга второго пальца (вместе с третьим пальцем), то отходят назад первые четыре маховых, взаимно перекрываясь (рис. 27). Хотя при этом как будто большого изменения в величине поддерживающих плоскостей и не происходит, всё же описанные движения, как установлено наблюдениями, оказывают сильно влияние на быстроту скольжения. Поэтому грифы, наиболее совершенно приспособленные для парения, обычно регулируют быстроту движения лишь сгибанием пальцев и только сравнительно редко

пользуются подгибанием карпальной части или подбиранием всего крыла, как более радикальным средством.

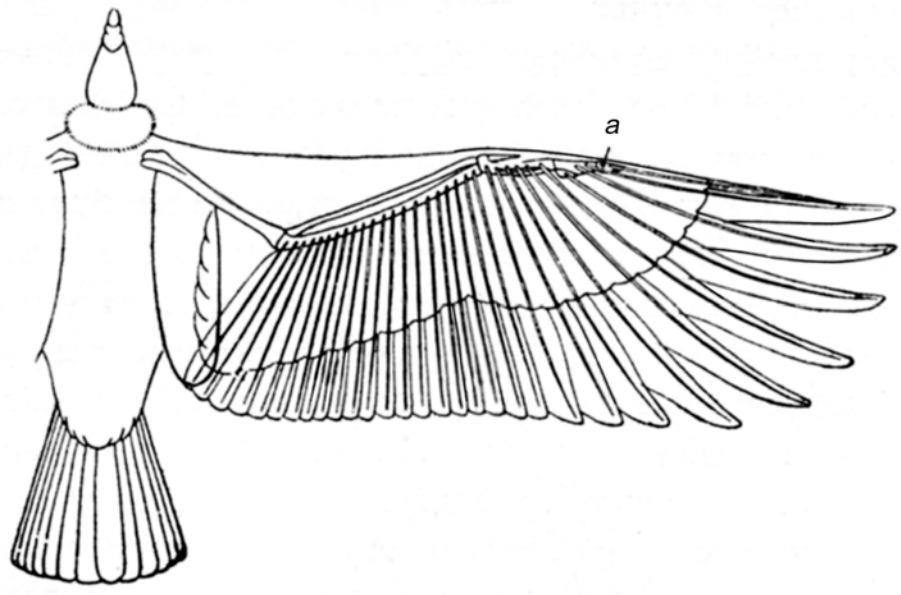


Рис. 26. Распростёртое крыло грифа *Aegypius monachus* с подогнутой первой фалангой *(a)* второго пальца, вследствие чего прикреплённое к ней первое маховое отводится назад и перекрывается вторым.

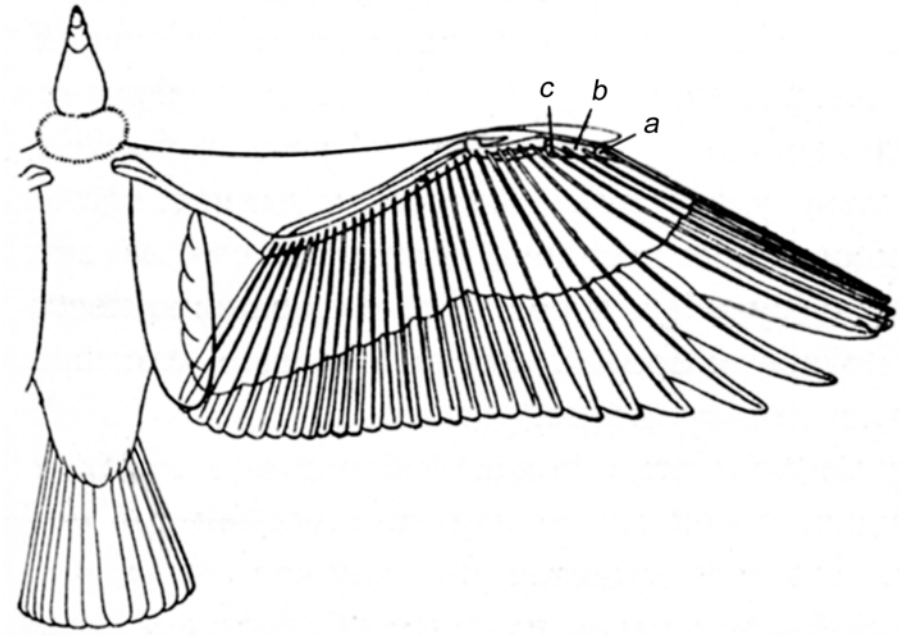


Рис. 27. Распростёртое крыло грифа *Aegypius monachus* с подогнутыми обеими фалангами *(a* и *b)* второго пальца и единственной фалангой третьего пальца *(c)*, вследствие чего первые четыре маховых пера отведены назад и взаимно перекрываются (ускоренное скольжение).

Наоборот, прочие хищные птицы для ловли добычи обычно пользуются быстрым скольжением с максимально уменьшенной плоскостью крыльев, часто при весьма крутом уклоне. Такое быстрое скольжение с крутым уклоном, называемое «броском», практикуется в большей или меньшей степени всеми хищными птицами, ловящими живую добычу.

Орёл, заметив во время парения добычу, складывает наполовину крылья и стремительно бросается на неё. Следует отметить, что чрезмерно длинный скелет крыла во время броска является помехой, так как даже в подобранном виде имеет слишком большое лобовое сопротивление. Здесь происходит борьба различных принципов приспособления и в результате мы видим, что все хищные птицы, приспособленные к броскам, имеют не столь длинный скелет крыла, как грифы, т.е. менее совершенно приспособлены к парению, чем последние. От грифов прочие парящие хищные птицы отличаются ещё присутствием более длинных рулевых, что, видимо, в первую очередь связано с необходимостью внезапного торможения после стремительного броска на землю. Всякая птица при внезапном торможении действует крыльями по типу трепещущего полёта в обратном направлении («контрпар»). Но так как центр тяжести у всех птиц находится позади плечевых сочленений, на которые передаётся сила движения крыльев, то при несколько приподнятом корпусе и обратном движении крыльями, благодаря инерции, птица легко может опрокинуться на спину. Этому противодействует хвост, поворачиваемый в раскрытом виде против движения и оказывающий таким образом тормозящее влияние на заднюю часть тела. Из вышесказанного вытекает следующее: чем больше плоскость хвоста, тем энергичнее птица может тормозить крыльями, не опасаясь опрокинуться на спину. Таким образом, становится вполне понятным, что хищные птицы, схватывающие внезапным броском добычу, находящуюся на земле (например, орлы и сарычи), должны иметь достаточно длинные и широкие хвосты.

Однако удлинение хвоста у указанных хищных птиц привело ещё к другому приспособлению. Во время быстрого движения (броска) большая плоская поверхность, находящаяся у заднего конца тела, в отношении обтекаемости является невыгодной: вдоль неё легко образуются вихревые движения воздуха (в дальнейшем мы увидим, что у самых быстрых летунов, у соколов, хвост сильно укорочен). Поэтому у длиннохвостых хищных птиц кроющие перья хвоста всегда сильно удлинены: они заметно удлиняют веретенообразную форму тела и создают совершенно постепенный переход к рулевым перьям. Во время броска, когда рулевые сложены, они вообще мало выделяются из-под кроющих перьев.

Как уже было указано, у хищных птиц, приспособленных к парению, крылья обычно широкие. Однако такой тип крыла не способен противостоять очень сильным ветрам. Поэтому единственная хищная птица, узко приспособленная к питанию рыбой и летающая главным образом над водой (где часты сильные ветры), а именно скопа, имеет узкие и острые крылья и во время полёта больше всего похожа на крупную чайку. Впрочем, тип охоты её мало изменился. Она парит

над водой, высматривая рыбу, плавающую близ поверхности. Высмотрев добычу, она стремительно бросается в воду, иногда скрываясь под поверхностью; схватывает же рыбу всегда лапами, как настоящая хищная птица.

Парящим полётом во время охоты в большей или меньшей степени пользуются весьма многие хищные птицы и вышеописанный тип охоты является наиболее обычным. Однако, приспособленные к нему формы не отличаются ни особой ловкостью, ни особой стремительностью. Таким образом, они могут охотиться лишь среди открытого ландшафта и не в состоянии ловить летящую добычу. Эти способности развились у других видов, коренным образом отличающихся по своим лётным качествам от предыдущих. Специально к охоте на летящих птиц приспособлены сокола, относящиеся к наиболее быстрым летунам вообще. У них приспособленность к скоростному полёту сказывается во всём. Корпус у этих птиц достигает максимальной компактности и неподвижности соединения отдельных частей между собой (спинные позвонки всегда срастаются в os dorsale). Скелет очень крепкий, все кости компактны и толсты, в особенности грудина весьма массивна. Несмотря на достаточно сильное развитие воздушных мешков, тело тяжёлое. Контурное оперение гладкое, прилегающее, создающее максимально обтекаемые формы. В результате мы видим у соколов тело правильной веретенообразной формы, спереди закруглённое, сзади заостряющееся, с гладкой поверхностью, напоминающее собой живой метательный снаряд. Хвост у соколов короткий и жёсткий. Крылья построены по типу «скоростного» крыла. Так как при быстрых взмахах, которыми характеризуется стремительный активный полёт соколов, в целях экономии энергии необходимо возможное приближение центра тяжести крыльев к телу, то понятно, что скелет крыла у этих птиц должен был сократиться в длине. Действительно, мы видим у соколов сокращение длины как humerus, так и ulna + radius. Лишь карпальная часть крыла, к которой прикреплены первостепенные маховые, осталась длинной, что стоит в связи с сильным развитием последних. Понятно, что скоростное крыло для активного полёта должно быть достаточно длинным: чем больше участок крыла удалён от тела, тем больше его размах, а следовательно и производимая им работа. Вследствие этого мы должны ждать у соколов в виде компенсации за сокращение длины скелета сильное удлинение маховых первого разряда, что в действительности и имеет место. Крылья соколов узкие, длинные и острые, маховые необычайно жёсткие (рис. 28). Узость крыльев значительно уменьшает лобовое сопротивление их, уменьшая одновременно опасность вибрирования заднего края во время стремительного скольжения; толщина и крепость маховых тоже противодействует их вибрированию. Сравнительно большая тяжесть тела обусловливает довольно большую на-

грузку поддерживающих плоскостей, следовательно, и большую движущую силу при скольжении, что в связи с максимальным уменьшением лобового сопротивления приводит к необычайно высокой скорости скольжения. Сильное развитие летательной мускулатуры даёт соколам возможность быстро возмещать потерю высоты, являющуюся результатом сравнительно крутого угла скольжения (вследствие большой нагрузки поддерживающих плоскостей) и с лёгкостью передвигаться на большие расстояния полускользящим полётом.

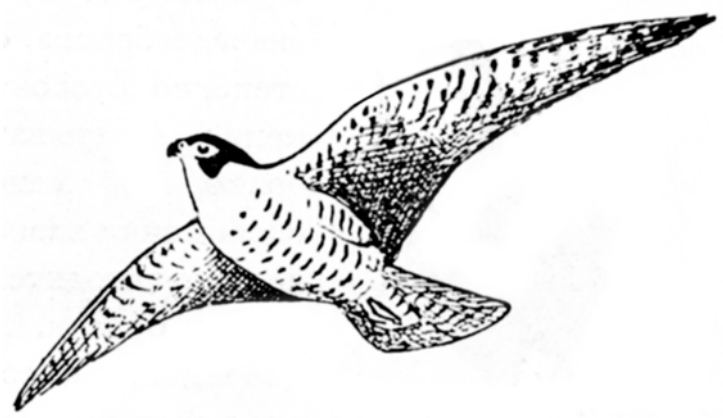


Рис. 28. Летящий сокол-сапсан *Falco peregrinus*. Характерны узкие, острые крылья с коротким скелетом, приспособленные для быстрого активного полёта.



Рис. 29. Сокол-чеглок *Hypotriorchis subbuteo* во время броска.

Главная же особенность полёта соколов – это их молниеносный бросок, по стремительности не имеющий равного в животном мире. При этом крылья подбираются настолько, что первостепенные маховые направлены прямо назад, параллельно телу, шея максимально втянута, так что голова сливается с телом, хвост совершенно сложен (рис. 29). Угол скольжения бывает различный: в начале броска он обычно довольно крутой, но постепенно становится более пологим, так что к моменту схватывания добычи сокол движется уже более или менее горизонтально. Крутизна угла скольжения зависит также от дальности броска. Чем дальше находится добыча, тем более пологим должен быть и бросок. Налетая на добычу, сокол, вытянув вперёд лапы, со всего размаха ударяет её, причём удар этот бывает настолько силён, что оглушает или даже убивает добычу. Сокол же сам не страдает от таких толчков вследствие необычайной крепости его сложения.

Таким образом, мы видим, что сокола, благодаря необычайной стремительности броска, могут без труда ловить любых птиц на лету. Однако наиболее специализированные из них только и могут ловить летящую добычу, сила броска их настолько велика, что при ударе на добычу, находящуюся на земле, они неминуемо должны были бы разбиться. По той же причине сокола могут охотиться лишь в открытых местах, между тем как в лесу добыча находится в полной безопасности

от них. Кроме того, сокола, вследствие сравнительно большой нагрузки поддерживающих плоскостей, могут парить лишь при сильных восходящих потоках воздуха, т.е. далеко не всегда, во время же парения должны быстро скользить, не будучи в состоянии замедлять полёта.

Третье направление, в котором развилась специализация полёта хищных птиц, это приспособление к охоте среди леса, наиболее ярко выраженное у ястребов. Первым требованием для такого типа полёта является вёрткость. Что же касается условий, необходимых для вёрткости полёта, то из них первым является умеренная быстрота: чем больше быстрота поступательного движения, том больше центробежная сила во время поворота. Кроме того, вёрткости полёта способствует возможно большее укорочение крыльев, что происходит от следующей причины. Во время поворота крыло, обращённое в сторону поворота, проходит меньший путь, чем противоположное, которое представляет, следовательно, большее сопротивление, что понятным образом противодействует повороту. Чем больше, таким образом, размах крыльев, тем больше разница в сопротивлении воздуха между обоими крыльями во время поворота, тем меньше соответственно с этим наибольшая крутизна поворота. Однако простое укорочение крыльев ещё недостаточно: при уменьшении длины уменьшается и площадь их, т.е. увеличивается нагрузка, что, в свою очередь, приводит к увеличению скорости скольжения, а следовательно, и к уменьшению вёрткости полёта. В качестве компенсации для сохранения небольшой нагрузки поддерживающих площадей и небольшой скорости скольжения в таких случаях необходимо сильное увеличение ширины крыла. Действительно, у ястребов мы видим короткие и очень широкие крылья (рис. 30). Кроме того, у них сильно развиты «пропеллерные» маховые, имеющие к тому же особую форму, ещё усугубляющую их действие. Дело в том, что у них маховые первого разряда саблевидно изогнуты назад. При такой форме пропеллерные маховые от каждого удара крыла поворачиваются значительно сильнее, чем это делают прямые маховые, так что поступательное движение, даваемое ими, тоже заметно больше. Такое устройство крыльев при небольшой длине и чрезвычайно сильном развитии летательной мускулатуры даёт ястребам возможность внезапно взлетать, достигая почти сразу же максимальной быстроты полёта, качество весьма ценное во время охоты среди лесной чащи. Однако для полёта в указанной обстановке ещё недостаточна вёрткость и способность к быстрым и сильным взлётам – необходима также способность к исключительно быстрому торможению во время внезапных посадок. И действительно, у ястребов способность к внезапному торможению полёта развита значительно больше, чем у всех прочих хищных птиц, в связи с чем у них хвосты необычайно длинные и широкие.

Впрочем, ястребы, охотящиеся в значительной степени за летающей добычей, должны быть способны на хотя бы кратковременное, но значительное ускорение полёта во время скольжения (т.е. бросок). Этому противодействует вышеописанная форма крыла, в особенности же расходящиеся пальцами пропеллерные маховые, во время быстрого скольжения начинающие вибрировать. Для устранения данного недочёта, крыло ястребов имеет следующие особенности. У него вершинная часть сравнительно узкая, несмотря на сильное развитие пропеллерных маховых. Вследствие этого, во время скольжения со слегка подобранными крыльями, пропеллерные маховые все взаимно перекрываются, образуя одну сплошную и острую вершину обтекаемой формы, достаточно компактную, чтобы не вибрировать даже при быстром скольжении (рис. 31). Уменьшение же площади крыльев, являющееся следствием такого приспособления, компенсируется особенно сильным расширением проксимальных их частей.



Рис. 30. Силуэт летящего ястреба-перепелятника *Accipiter nisus*.
Крылья, приспособленные для вёрткого полёта среди лесной чащи, короткие, широкие и тупые. Характерно сильно развитие пропеллерных маховых.

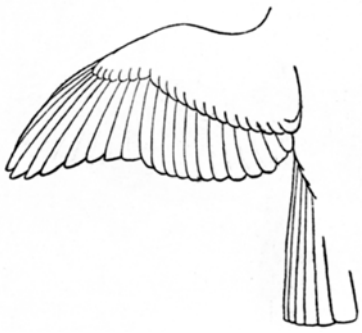


Рис. 31. Крыло ястреба со слегка подогнутой кистью. Пропеллерные маховые взаимно перекрываются, образуя сплошную компактную вершину крыла, не вибрирующую даже при очень быстром скольжении.

Итак, мы видим у ястребов особые приспособления к полёту, резко отличающиеся от таковых у ранее описанных хищных птиц. Ястребы идеально приспособлены к охоте в лесу: они с весьма большой ловкостью пролетают сквозь самую густую чащу, делая с лёгкостью самые резкие повороты и горизонтальном и вертикальном направлении,

могут внезапно остановиться или также внезапно взлететь. Кроме того, они способны к достаточно стремительным, хотя и коротким броскам, что даёт им возможность ловить и летящих птиц. Обычно они охотятся пролетая по лесу и схватывая всё, что оказывается на достижимом расстоянии. Неожиданно они появляются на лесных лужайках и опушках, из-за прикрытия налетая на оторопевшую добычу и таким образом ловят иногда на лету и самых быстрых птиц. Вообще же полёт ястребов на открытых пространствах не производит впечатление большой быстроты, хотя и связан с частыми ударами крыльев, вследствие чего эти птицы в открытых местах и не охотятся. Равным образом ястребы мало приспособлены к парению и пользуются этим типом полёта лишь в исключительных случаях.

Таковы три главные типа крыльев у хищных птиц в связи с приспособлением к трём основным способам охоты. Конечно, между ними существуют всевозможные переходы. Так, например, у некоторых орлов, живущих в лесистых местностях *(Thrasaetus*, *Morphnus*, *Spizaetus)* крылья сильно укорочены, хотя эти птицы ещё часто парят. У соколов, вторично приспособившихся к питанию грызунами и насекомыми *(Cerchneis)*, крылья стали шире и более широко раскрываются, давая возможность птицам хорошо парить. Аналогичное приспособление мы наблюдаем у некоторых ястребов *(Melierax*, *Accipiter badius)* и т.д. Для некоторых хищных птиц (Polyborinae, *Sagittarius*, *Pernis)* полёт не играет роли при добывании пищи, а служит лишь средством для передвижения, но это лишь исключения.

Переходя к размножению хищных птиц, мы, в первую очередь, должны отметить следующее: половой аппарат у птиц вообще построен настолько однотипно, что весьма трудно найти отличия, характеризующие отдельные отряды. Специально для хищных птиц характерно сравнительно частое присутствие парных яичников. В пределах некоторых групп (например, *Accipiter*, *Circus*, *Falco)* даже преобладают особи с парными и парно-функционирующими яичниками. При этом яичники расположены более или менее рядом, не один позади другого, как это бывает в редких случаях развития двух яичников у других птиц (рис. 32). Внешний копулятивный орган отсутствует, как и у большинства птиц.

Яйца у хищных птиц средних размеров: у сарыча, весящего 800-900 г, яйцо весит около 60 г, т.е. отношение веса тела к весу яйца как у домашней курицы. У мелких хищных птиц вес яиц (несмотря на бóльшую величину кладки) относительно больше, чем у крупных. Так, например, у сипа *Gyps fulvus* вес единственного яйца составляет всего 3.5% веса тела; у перепелятника *Accipiter nisus* при кладке в 5-8 яиц вес каждого из них не менее 8% веса тела. Форма яиц короткоовальная с тупыми концами, иногда почти круглая. Скорлупа толстая, обычно

с неровной, шероховатой поверхностью. Основной тон окраски внешней поверхности обычно белый, бледно-желтоватый или бледно-голубоватый, излом и внутренняя поверхность скорлупы часто довольно интенсивно зеленовато-голубые. Чаще всего яйца бывают покрыты более или менее развитым рисунком из красно-бурых пятен, которые иногда так разрастаются, что совершенно вытесняют основной фон. Редко встречаются яйца совершенно лишённые тёмного рисунка.



Рис. 32. Парный яичник
ястреба-тетеревятника *Accipiter gentilis*.

Количество яиц в кладках сильно колеблется. Самые крупные из хищных птиц (грифы, крупные орлы) откладывают всего 1 яйцо. Хищные птицы средней величины имеют кладки в 3-5 яиц, а мелкие формы откладывают их до 8 штук. Весьма типично для хищных птиц медленное развитие зародышей. У самых мелких форм наседный период длится не менее 26-27 дней; у сарыча, по величине равняющегося курице, не меньше месяца; у грифов приблизительно 55 дней. Птенцы, вылупляющиеся в белом неоптиле, развиваются тоже крайне медленно. Хотя они выклёвываются и с открытыми глазами, но в течение первых дней (обычно до начала появления второго пухового наряда) они весьма беспомощны. Второй пуховой наряд надевается мелкими формами к концу первой декады, крупными же в конце второй или в начале третьей декады. Маховые и рулевые перья начинают пробиваться вскоре после надевания второго пухового наряда, но в общем перо появляется медленно. Рост маховых первого разряда в среднем равняется 5-6 мм в сутки. Контурное перо мелких форм более или менее дорастает через месяц, у крупных через 2-2.5 месяца, но маховые и рулевые к этому времени ещё далеко не доросли, так что птенцы еле могут перелетать. Окончательно дорастают маховые ещё 1.5-2 декады спустя, так что рост птенцов длится, в зависимости от величины, от 1.5 до 3 месяцев и больше. Чрезвычайно медленное эмбриональное и постэм-

бриональное развитие птенцов, характерное для хищных птиц, является, по-видимому, исходной, примитивной стадией. В пределах других групп под влиянием внешних условий в целях сохранения потомства период развития более или менее сократился. Между тем, у хищных птиц, способных защищать свое потомство от всякого врага, ничто не стимулировало отбора в этом направлении, вследствие чего у них и могло сохраниться примитивное положение, утраченное у всех прочих птиц (даже у африканского страуса *Struthio camelus*, вес яйца которого равняется 1.5 кг, наседный период длится всего 42 дня).

Биология размножения («Brutbiologie») у хищных птиц протекает следующим образом. Хищные птицы живут в строгой моногамии, причём оседлые формы большей частью соединяются на всю жизнь. Впрочем, и перелётные виды часто образуют пары на много лет: живя на зимовках врозь, супруги всегда на лето возвращаются к старому гнезду и здесь опять встречаются. Впрочем, у всех более или менее обыкновенных хищных птиц встречаются и неспарившиеся особи. Во всяком случае, обычно явление, что во время гнездового периода погибший супруг быстро заменяется новым экземпляром; чаще является заместитель-самец, но бывают случаи, когда замещается и погибшая самка.

Сроки гнездовья весьма различны. Во внетропических частях северного полушария период размножения, как правило, начинается весной; у многих видов ещё в холодную пору. Раннее начало гнездования особенно характерно для самых крупных видов, что вполне понятно, так как у них период размножения длится до полугодия. Однако, исключения из общего правила нередки. Так, например, чеглок Элеоноры *Hypotriorchis eleonorae*, гнездящийся исключительно на мелких пустынных островах Средиземного моря, гнездится настолько поздно, что вывод птенцов приурочивается к осеннему пролёту мелких птиц через эти места. В тропических же странах гнездование хищных птиц, в зависимости от условий обитания, приходится на самые различные времена года.

В период спаривания и откладывания яиц, почти все хищные птицы имеют обыкновение играть в воздухе. При этом оба супруга обычно поднимаются над гнездом кругами до большой высоты, самец же часто разнообразит ещё свой полёт бросками, резким взмыванием вверх, «мёртвыми петлями» и т.д. Позднее, когда самка уже сидит на гнезде, у различных видов самец один ещё продолжает некоторое время заниматься воздушными эволюциями. Гнездятся хищные птицы в самых различных местах: чаще всего на деревьях или на скалах, некоторые виды, однако, также в береговых обрывах, другие в древесных дуплах, третьи прямо на земле, на кочках среди болот и т.д. Гнёзда на деревьях представляют собой более или менее крупные сооружения из сухих ветвей, выстилаемые сухой травой, иногда также шерстью и перьями.

Так как одно и то же гнездо употребляется по много лет и каждый раз подновляется, то старые гнёзда бывают иногда громадных размеров. Гнёзда на скалах иногда представляют собой постройку, похожую на древесное гнездо, иногда же состоят из одной выстилки без самого сооружения; некоторые виды откладывают яйца без всякого гнезда на голую скалу.

Гнездостроительный инстинкт у разных групп выражен с различной силой. Большинство видов старается занять уже готовое гнездо или отнимает его у других птиц, другие же всегда сами строят гнёзда, при случае, даже несколько гнёзд. Интересно, что гнездящиеся на земле, не нуждающиеся в особенно сложных постройках, относятся как раз к самым рьяным гнездостроителям, устраивающим каждой весной по 4-5 гнёзд. Большинство видов хищных птиц не гнездится по два года подряд в одном гнезде. Обычно каждая пара имеет в пределах своего участка 2-3 гнезда, которые и употребляет по очереди. При этом иногда случается, что два разных вида занимают попеременно одни и те же гнёзда.

Как правило, каждая пара хищных птиц имеет свой обширный гнездовый участок, из которого изгоняет всех прочих представителей своего и близких видов. Однако, трупоядные и насекомоядные виды гнездятся иногда колониями. Некоторые хищные птицы при случае гнездятся среди колоний птиц совершенно других групп. Так, например, кречет *Falco rusticolus* гнездится на базарах вместе с чистиками и чайками; сапсан *Falco peregrinus* – в колониях казарок или цапель; маленький южноафриканский сокол *Polihierax semitorquatus* – регулярно в колониальных гнездах общественного ткачика и т.д. Во всех этих случаях хищные птицы не трогают своих соседей и очевидно лишь пользуются готовыми гнёздами. Иначе дело обстоит, когда коршуны селятся вблизи гнезда скопы или в колонии цапель: их привлекают остатки рыб (пищи птенцов указанных видов), валяющиеся под гнёздами соседей, которыми они и питаются.

У большинства хищных птиц в период гнездования замечается более или менее резкое разделение труда. Обычно самка главным образом занята насиживанием яиц, между тем как самец её кормит. В связи с этим интересно отметить следующее. Как известно, у большинства хищных птиц самки заметно крупнее и сильнее самцов, и именно во всех этих случаях самки берут на себя главную часть работы по насиживанию яиц, между тем как самцы в течение всего наседного периода их кормят. У мелких насекомоядных видов, однако, разница в величине полов незначительна, и в таких случаях насиживание распределяется между супругами более равномерно. Наконец, у грифов разница между полами в величине отсутствует (или самцы крупнее) и оба супруга совершенно в одинаковой степени участвуют в высиживании,

причем каждый из них кормится самостоятельно. Связь между этими двумя явлениями кажется малопонятной, однако некоторый свет проливает на данный вопрос другой крайний случай. У перепелятника *Accipiter nisus* самец абсолютно не принимает участия в высиживании яиц и именно у этого вида разница между полами в величине достигает крайних размеров (рис. 33). Самец у этого вида весит 150-170 г, самка 250-300 г. При ближайшем осмотре оказывается, что самец по чисто физическим причинам не способен принимать участия в высиживании яиц: его миниатюрное тело не может покрыть всей кладки, состоящей из довольно большого числа сравнительно крупных яиц. Возможно, что таким образом увеличение роста самки прямым образом связывается с повышением её качества как грелки.

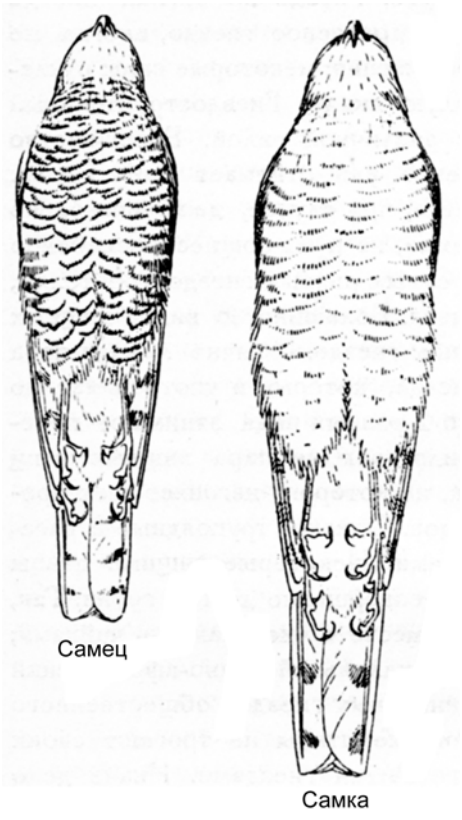


Рис. 33. Самец и самка
ястреба-перепелятника *Accipiter nisus*.

В первое время после вылупления птенцов, самка ещё продолжает плотно сидеть на гнезде. По-видимому, этот срок постоянного согревания птенцов длится до появления второго пухового наряда: в течение первых дней птенцы ещё очень слабы и не могут быть названы вполне теплокровными, позднее же они вследствие быстрого роста всё более и более оголяются, пока не появится второй пуховой наряд. В течение этого времени самец, как правило, доставляет пищу для самки и птенцов, самка же одна кормит птенцов, приготовляя и расчленяя её

самым тщательным образом. Позднее оба родителя подносят птенцам корм, но чаще всего по очереди, так как в течение долгого времени один из них постоянно находится близ гнезда. Лишь когда птенцы уже начинают подлётывать, оба родителя иногда надолго покидают их. Обычно птенцов с первого дня кормят кусочками мяса, содранными тут же с добычи; из зоба в течение первых дней кормят лишь некоторые насекомоядные виды *(Pernis)*, а также некоторые трупоядные формы. Грифы, вследствие неприспособленности ног не могущие приносить в лапах добычи, должны кормить своих птенцов во всё время пребывания их в гнезде из зоба. По-видимому, эти виды в первое время кормят своих птенцов частью из желудка или прибавляют к пище некоторое количество желудочного сока. Во всяком случае, молодых грифов, в противоположность другим крупным хищным птицам, в искусственных условиях не удаётся вскармливать.

Птенцы, в течение первых дней очень мало подвижные, вскоре становятся более живыми. Так как яйца откладываются у хищных птиц с довольно большими интервалами (не менее 48 часов), а насиживание обыкновенно начинается после откладывания первого яйца, то птенцы выклёвываются в разное время. Младший птенец обычно отстаёт в росте, так как вследствие меньшей живости получает меньше питания, часто хиреет и съедается своими более сильными братьями и сёстрами. Такое поедание младшего птенца старшими или старшим характерно для различных хищных птиц и представляет собой следствие вышеописанного способа насиживания. Насиживание же с первого яйца является, в свою очередь, одним из способов охранения потомства: самка неотлучно находится при гнезде, между тем как в её отсутствие яйца легко могли бы быть похищены каким-нибудь врагом.

После появления второго пухового наряда птенцы начинают ходить и с этого времени постепенно приучаются сами есть и расчленять добычу. Старики в это время уже не сидят на гнезде и лишь в очень большую жару укрывают птенцов от солнца своей тенью, иногда же покрывают их зелёными ветвями. Птенцы, начиная оперяться, становятся всё живее и живее, часто прыгают по гнезду или подолгу машут крыльями. Покидают они гнёзда в разное время. Птенцы луней, гнездящихся на земле, начинают ходить в ближайших окрестностях гнезда часто ещё раньше, чем начнут оперяться, у большинства же видов птенцы начинают покидать гнездо уже слегка летающими. Дольше всего в гнезде сидят грифы: они покидают гнездо только после того, как окончательно дорастут маховые. После того, как птенцы окончательно покинут гнездо, они в течение некоторого времени ещё держатся в окрестностях гнезда, причём старики продолжают их кормить. Постепенно же они всё более и более удаляются от гнезда и, наконец, переходят к кочевому образу жизни, который продолжается до наступле-

ния половой зрелости. Так как крупные хищные птицы становятся взрослыми лишь через несколько лет, то они долгое время ведут полукочевой образ жизни, живя поодиночке и от времени до времени обосновываясь в каком-нибудь месте на более или менее продолжительный срок.

Вне гнездового периода взрослые хищные птицы, поскольку они не относятся к перелётным видам, остаются жить в своём гнездовом районе (например, сокола, орлы), или же кочуют в пределах более или менее крупного района (сарычи, ястребы, грифы). Однако и вполне оседлые формы, проводящие всю зиму у гнезда, не держатся явным образом парами, а охотятся большей частью самостоятельно и лишь не изгоняют друг друга из гнездового района. Кочующие же формы держатся всегда поодиночке.

Хищные птицы, населяющие умеренные или полярные широты, большей частью относятся к перелётным птицам. При этом некоторые из них (например, *Buteo lagopus*, *Aesalon columbarius* etc.) отлетают лишь настолько, насколько необходимо для нахождения корма, между тем как другие (например, *Hypotriorchis subbuteo*, *Erythropus)* на зимовку улетают в экваториальные страны или даже во время пролётов регулярно пересекают экватор. Часто один и тот же вид в разных частях своего ареала бывает оседлым, кочующим и пролётным.

Что касается сроков прилёта и отлёта хищных птиц, то они бывают весьма различные. Так, например, известно, что степная пустельга *Cerchneis naumanni* прилетает значительно позднее и улетает раньше, чем в тех же местах обыкновенная пустельга *C. tinnunculus*. Эта разница, по-видимому, связана с тем, что *C. naumanni* питается исключительно насекомыми, появляющимися весной позднее, чем грызуны, составляющие главную часть пищи *C. tinnunculus*. Но если мы в данном случае видим явную зависимость между прилётом вида и появлением пищи, то в других случаях имеют место иные зависимости. Из двух близких соколков *Hypotriorchis subbuteo* (чеглок) и *Aesalon columbarius* (дербник), питающихся одинаковым образом мелкими птичками, первый прилетает на гнездовья очень поздно, второй очень рано. Однако экспериментальным путем выяснено, что первый весьма зябкий и с трудом выносит малейшие заморозки, между тем как о втором известно, что он зимует частью в местах, где 20-градусные морозы обычны. К этому следует прибавить, что эти два вида хотя частью и гнездятся вместе, но лишь в области, являющейся северной границей ареала первого вида (чеглока) и южной границей для второго (дербника).

Пролётные пути у многих видов ясно выражены. Так, например, богатый пролёт хищных птиц идёт через Крым, а также через Константинополь, в Азии через так называемый «Тургайский пролив» и Манчжурию. У некоторых видов пролётные пути отличаются крайним

своеобразием. Так, например, *Erythropus vespertinus*, населяющий юго-западную Сибирь и юго-восточную Европу, зимует в южной и восточной Африке; там же зимует ближайшая родственная форма *E. amurensis*, гнездящаяся в юго-восточной Сибири и северном Китае, пролётный путь которой идет через Китай и Индию. Своеобразны перелёты у американского сокола *Rhynchofalco fuscocaerulescens*. Этот вид населяет в ряде подвидов большую часть Северной Америки и почти всю Южную Америку. При этом тропические подвиды оседлы, самые южные зимуют севернее экватора, североамериканские же зимуют в Патагонии. Таким образом, зимовки самых удалённых друг от друга форм перекрещиваются.

Чрезвычайно важным моментом в жизни каждой птицы является линька. Для хищных птиц, добывание пищи которых связано с полётом, смена пера должна представлять собой большую помеху. Поэтому у большинства из них при смене первостепенных маховых, наиболее крупных, одновременно выпадает с каждой стороны лишь по одному, чтобы не слишком ослабить способность к полёту. У самых крупных видов происходит почти перманентная смена пера, становящаяся к зиме лишь менее интенсивной. При этом, однако, у некоторых из них за целый год не происходит полной смены пера. Так как к тому же у ряда крупных хищных птиц до окончательного наряда имеется несколько переходных, то у невзрослых особей часто можно найти перья трёх нарядов. У менее крупных видов каждый год происходит полная смена оперения, но время линьки сильно варьирует. Молодые птицы носят первый наряд до следующего года. Иногда у них линька начинается уже зимой, чаще же с весны и длится обыкновенно всё лето, иногда и часть второй осени. У взрослых птиц линька обыкновенно бывает в конце гнездового периода или по его окончании, иногда же и раньше. Бывают случаи, когда у двух близких видов сроки линьки совсем различные. Так, например, у сапсана линька, начинаясь исподволь уже в мае, заканчивается осенью, между тем как чеглок линяет на зимовке. У некоторых видов даже между полами в сроках линьки имеется известная разница. Например, у перепелятника самка сменяет бóльшую часть оперения, а главное, маховые и рулевые, в течение наседного периода и первой молодости птенцов, когда она не отлучается от гнезда. В это время самец, кормящий самку, а впоследствии и всю семью, ещё не начинает линять и сменяет маховые только после конца гнездового периода.

По своим повадкам хищные птицы довольно разнотипны. Правда, на первый взгляд, они все кажутся сравнительно мало подвижными, но это происходит только оттого, что хищные птицы в большинстве случаев избегают передвигаться пешком, наблюдать же за их образом жизни чаще всего приходится лишь держа их в неволе, где им летать

не приходится. Между тем, многие хищные птицы, например, сокола и разные орлы, обладают достаточной живостью характера, часто играют в воздухе между собою, или играя гоняются за другими птицами и вообще обнаруживают большую подвижность. Определённой «мрачностью» характера отличаются лишь все герпетофаги и ихтиофаги, двигающиеся только ради добывания корма. Трупоядные виды и некоторые из самых мелких, питающихся главным образом насекомыми, гнездятся часто колониями и вообще обладают общественными наклонностями, между тем как все остальные чуждаются своих единоплеменников, усматривая в них лишь конкурентов. Голос у хищных птиц в среднем не обладает большим разнообразием, но сильный и далеко слышный. У большинства видов это более или менее высокий свист, то протяжный, то отрывистый и часто повторяющийся. Обычно хищные птицы молчаливы, но у гнезда кричат чаще, в особенности же во время брачных игр в воздухе. Cathartae совсем лишены голоса, так как у них бронхиальные дуги закрыты, и в этом отношении они сходны с Ciconiae и Steganopodes.

В экономике природы хищные птицы имеют большое значение, тем более заметное, что они главным образом питаются сравнительно крупными животными. Однако, было бы в корне неправильно считать их всех вредными. Очень многие виды питаются главным образом грызунами, вредящими полевым культурам или лесам, другие – вредными насекомыми, так что могут быть отнесены к наиполезнейшим птицам. Виды, ловящие промысловую дичь, конечно, приносят вред, но следует всегда иметь в виду, что они поедают главным образом больные и слабые экземпляры и этим содействуют отбору более сильных популяций; кроме того, эти же виды в большинстве случаев ловят и вредных животных, так что часто вред и польза, приносимые ими, уравниваются. Поэтому кажется наиболее рациональным не стимулировать уничтожение хищных птиц вообще, а в каждом случае, в зависимости от местности, подходить индивидуально к вопросу – кого из хищных птиц считать вредным, кого полезным.

По своему распространению отряд хищных птиц является космополитным, отсутствуя лишь в Антарктике, в самой высокой Арктике и в восточных группах Океанийских островов. Будучи по своему питанию связаны с многочисленными классами прочих животных, хищные птицы естественным образом наиболее богато представлены в тропическом поясе, где намечается также и наиболее разнообразная и узкая специализация относительно пищи. В умеренных поясах видовой состав хищных птиц значительно беднее, а в Арктике встречаются лишь единичные виды. Отдельные группы хищных птиц распространены весьма широко. Лучшим примером может послужить скопа *Pandion haliaetus:* она распространена почти космополитно, образуя лишь мало

заметные подвиды. Чрезвычайно широко распространён также сапсан *Falco peregrinus*, встречаясь, во всяком случае, в пределах всех континентов, но этот вид уже успел разделиться на ряд резко отличимых подвидов. Далее, ряд родов имеет тоже весьма широкое распространение, например *Accipiter*, *Circus*, *Cerchneis*, *Buteo* и т.д.

Однако, каждая из фаунистических областей обладает рядом эндемичных форм хищных птиц. Наиболее своеобразна фауна хищных птиц Неотропической области. Для Южной Америки (и самой южной части Северной Америки) эндемичны 29 родов и 3 подсемейства – Micrasturinae, Herpetotherinae и Polyborinae. Несомненно сильное влияние Неотропической области на Неарктику, сказывающееся в том, что ряд родов, богато представленных и широко распространённых в первой, заходит более или менее далеко в пределы второй. Таковы: *Cathartes*, *Coragyps*, *Elanoides*, *Ictinia*, *Parabuteo*, *Rhynchofalco*.

Для Неарктики эндемичен всего 1 род – *Gymnogyps*, относящийся к подотряду Cathartae, эндемичному для Нового Света. Весьма богата своеобразными формами хищных птиц Эфиопская область, имеющая 18 эндемичных родов, из которых один – *Sagittarius* – является единственным представителем особого подотряда; род *Eutriorchis* встречается лишь на Мадагаскаре. Значительно беднее эндемичными родами хищных птиц Индо-Малайская область, имеющая их 7. Австралийская область имеет 6 эндемичных родов хищных птиц и, наконец, Палеарктика – всего 2: *Aegypius* и *Erythropus*.

О родах, общих для Южной Америки и Неарктики, уже упоминалось. Что же касается Старого Света, то различные области его объединяются всего тремя родами: *Milvus*, *Hieraaetus* и *Hypotriorchis*. Роды *Aquila*, *Gyps* и *Gypaetus* населяют Африку и Евразию, но отсутствуют в Австралии; *Haliaeetus* населяет весь Старый Свет и Неарктику. Для Южной Азии с Австралией типичен 1 род – *Haliastur*. Несколько родов являются общими для Эфиопии и Индо-Малайской области, а именно: *Machaeramphus*, *Butastur*, *Pseudogyps* и *Aviceda*, последний, кроме того, населяет Полинезию и Австралию. Связь между тропическими и подтропическими формами Старого и Нового Света не очень тесная. Весьма типичен тот факт, что нет ни одного рода, ареал которого специально объединял бы Южную Америку с Африкой, зато есть один (чрезвычайно древний) род *Elanus*, встречающийся в тропиках всего Света. Таким же образом распространено также одно подсемейство (Polyohieracinae), представленное, однако, в тропиках Южной Азии, Африки и Америки разными родами. Характерная связь между Неотропической и Индо-Малайской областями, минуя Африку, в пределах группы хищных птиц представлена одним родом *(Spizaetus)* и одним подсемейством (Thrasaetinae). Наконец, следует ещё указать, что примитивный сокол Новой Зеландии *Harpe novaezelandiae* обнаруживает

ближайшую родственную связь с группой примитивных же соколов Южной Америки *«Falco» fuscocaerulescens – F. deiroleucus*. По-видимому, эта связь проходила через Антарктику.

Остановимся несколько подробнее на фауне хищных птиц Палеарктики. Из всего количества в 95 родов и 300 видов (в 700 подвидах), живущих на земном шаре, Палеарктику населяют лишь 55 видов (в 160 подвидах). Как уже было указано, для Палеарктики эндемичны всего 2 рода – *Erythropus* и *Aegypius*. Однако, эндемичных для Палеарктики видов хищных птиц довольно много, всего 22:

Falco cherrug	*Aquila heliaca*
Falco altaicus	*Aquila nipalensis*
Hypotriorchis subbuteo	*Aquila maculate*
Hypotriorchis eleonorae	*Hieraaetus pennatus*
Erythropus vespertinus	*Buteo buteo*
Erythropus amurensis	*Buteo rufinus*
Cerchneis naumanni	*Buteo hemilasius*
Milvus milvus	*Accipiter nisus*
Haliaeetus pelagicus	*Circus macrourus*
Aegypius monachus	*Circus pygargus*
Gyps himalayensis	*Circus melanoleucos*

что составляет почти 25% всего видового состава по хищным птицам Палеарктики. Что касается ареалов распространения эндемичных для Палеарктики видов, то они различны, но всё-таки намечается известная закономерность. Лишь немногие из них *(Hypotriorchis subbuteo*, *Buteo buteo*, *Accipiter nisus)* распространены настолько широко, что могут быть названы транспалеарктами. Остальные весьма характерным образом избегают континентальную часть северной Палеарктики (в особенности Сибирь), группируясь в виде полукруга с запада, юга и востока от данной местности. Так, например, *Haliaeetus pelagicus* распространён от Камчатки до Кореи, *Erythropus amurensis* и *Circus melanoleucos* имеют сравнительно небольшие ареалы от Северного Китая до Южного Забайкалья, *Aquila nipalensis* и *Buteo rufinus* являются в основном монгольскими видами, хотя распространены через Среднюю Азию до Черноморских степей, *Falco cherrug* и *Buteo hemilasius* являются монголо-тибетскими видами, *Gyps himalayensis* типичный тибетец, *Aegypius monachus* распространён через Средиземноморье, Монголию и часть Тибета; *Cerchneis naumanni* через Средиземноморье и часть Монголии. Далее, *Hypotriorchis eleonorae* распространён весьма узко в пределах Средиземноморья: он населяет лишь ряд мелких островов Средиземного моря. Некоторые виды распространены через Средиземноморье и Европу, захватывая иногда и часть Южной Сибири. Сюда относятся *Milvus milvus*, *Circus pygargus*, *Aquila heliaca* и *Hieraaetus pennatus*. Довольно сходное распространение имеет также *Aquila*

maculate: этот вид широко распространён в Европе (кроме западной её части) и проходит вдоль Южной Сибири узкой полосой до Тихого океана. Наконец, *Erythropus vespertinus* и *Circus macrourus* распространены через лесостепь и степь Восточной Европы и Западной Сибири, заходя лишь частью в северную половину Средней Азии. Отсутствие узко распространённых эндемичных видов в континентальной части северной половины Палеарктики объясняется, по-видимому, тем, что данные места в течение ледникового периода частью были покрыты ледниковым щитом, частью же находились под влиянием сильно пониженной температуры. Вследствие этого в данных местах происходили сильнейшие миграции фауны, препятствовавшие сохранению узко распространённых эндемиков.

Что касается связи между фауной хищных птиц Палеарктики с таковой других областей, то она намечается в трёх направлениях. Наиболее тесная связь имеется с Индо-Малайской областью, выражаясь общностью следующих 7 видов: *Pernis apivorus*, *Neophron percnopterus*, *Aquila pomarina*, *Hieraaetus fasciatus*, *Butastur indicus*, *B. teesa* и *Accipiter soloensis*. Правда, некоторые из данных видов населяют лишь самые южные части Палеарктики, так что в большей её части влияние Индо-Малайской фауны значительно слабее. Связь с Эфиопской областью не сильна и выражается общностью лишь 3 видов: *Falco biarmicus*, *Aquila rapax* и *Circaetus gallicus*. Несколько сильнее связь между хищными птицами Палеарктики и Неарктики. Общими для этих двух областей являются *Falco rusticolus*, *Aesalon columbarius*, *Haliaeetus albicilla*, *Aquila chrysaetos* и *Buteo lagopus*, причём все эти формы предположительно распространились из Старого Света в Новый.

В пределах Советского Союза встречается 20 родов хищных птиц, т.е. представлены все роды Палеарктики (кроме ушастого грифа *Torgos tracheliotis*, типичного для Эфиопии и лишь доходящего до южной окраины Средиземноморья). Из 55 видов Палеарктики здесь встречаются 46, из 160 подвидов – 93. Эндемичные для Палеарктики виды в пределах СССР встречаются все, кроме *Hypotriorchis eleonorae*. Таким образом, можно сказать, что в фауне хищных птиц СССР представлены все наиболее типичные для Палеарктики виды.

Об истории хищных птиц до сих пор ещё весьма мало известно. Самые древние находки – *Lithornis vulturinus* и *Aquila lydekkeri* происходят из нижнего эоцена Западной Европы. Первый представляет собой мелкую грифоподобную птицу, второй является весьма крупным хищником, хотя отношение его к роду *Aquila* довольно сомнительно. Из верхнего эоцена Западной Европы имеются роды *Aquilavus* и *Palaeocircus*, уже весьма близкие к современным родам *Aquila* и *Circus*, кроме того, *Amphiserpentarius*, предок современного африканского секретаря *Sagittarius* и *Plesiocathartes*, древний европейский представитель

ныне чисто американской группы Cathartae. В олигоцене и ещё больше в миоцене были уже современные роды хищных птиц, хотя некоторые древние, ныне вымершие роды жили ещё до плейстоцена. В общем, можно с уверенностью полагать, что история хищных птиц нисходит до мелового периода, так как с начала эоцена мы имеем уже специализованные формы.

Родственные связи хищных птиц определяются следующим образом. Хищные птицы представляют собой весьма цельную и замкнутую группу, выделяемую с полным основанием в особый отряд. В былое время к дневным хищным птицам присоединяли также и сов в качестве «ночных хищных птиц». Однако сходство между дневными хищными птицами и совами чисто конвергентное, обусловленное одинаковым функциональным приспособлением вследствие сходного питания. В основном же совы по своему строению тела резко отличаются от дневных хищных птиц, о чём в предыдущем описании уже неоднократно упоминалось. Единственная действительная родственная связь хищных птиц намечается с аистообразными Ciconiiformes и веслоногими Steganopodes. Эта связь, хотя и не очень близкая, может быть прослежена по ряду признаков. Так, например, общей для хищных птиц и аистообразных является десмогнатичность нёба и в принципе сходная форма palatinum, что особенно заметно у невзрослых особей. Кроме того, главнейшими признаками сходства этих групп являются: высокая пневматичность костей, частичное срастание спинных позвонков, соединение furcula с crista sterni, особая форма processus procoracoideus, U-образная форма furcula и широкое расхождение её концов, одинаковая относительная величина и сходная форма грудины (кроме Ardeidae, имеющих весьма аберрантную форму), сильная выпуклость её, сходная форма crista sterni и сходное расположение мускулатуры плечевого пояса (например, сходное расположение musculus pectoralis и m. supracoracoideus); раннее раздвоение сухожилия m. biceps brachii, недоразвитие m. biceps propatagialis, слабое развитие m. latissimus dorsi metapatagialis, слабое развитие или полное отсутствие m. scapulo-humeralis anterior и т.д. Кроме того, сходно развитие зоба и мускульного желудка и типично отсутствие или, по крайней мере, сильная редукция слепых кишок. Наконец, сходны также структура скорлупы яиц и пуховые наряды птенцов.

Многие из указанных признаков являются сходными и для веслоногих. Сходство последних с хищными птицами ещё усугубляется общностью строения клюва, причём клюв хищных птиц явно произошел путем укорочения более примитивного типа клюва веслоногих. Интересно, что по форме клюва и по ряду других признаков (например, отсутствие неоптиля у птенцов) Cathartae обнаруживают значительно бóльшую близость к веслоногим, чем прочие хищные птицы.

Через Ciconiiformes и Steganopodes намечается известная связь хищных птиц с Anseriformes, в несколько меньшей степени также с Procellariiformes. Так как эти в свою очередь обнаруживают родственные связи с Sphenisciformes и Colymbiformes, то в итоге получается определённая группа отрядов, образующих естественное соседство между собой, но отграниченных несравненно более резко от всех прочих птиц.

Отряд хищных птиц естественно распадается на 3 подотряда: Cathartae, Serpentarii и Accipitres. Наиболее примитивными являются Cathartae, или новосветские грифы. У них processus basipterygoideus хорошо развит и артикулирует с pterygoideum, ноздри сквозные, hallux слабо развит и расположен выше прочих пальцев и ряд признаков указывает на тесную родственную связь с Steganopodes. Подотряд Serpentarii представлен всего одним видом, населяющим Африку. Предки в палеогене жили в Европе. Морфологически в общем напоминает Accipitres, но processus basipterygoideus хорошо развит, грудина своеобразной формы и плюсна необычайной длины, в связи с чем эта птица прекрасно бегает. Длинная плюсна не унаследована от предков, общих с Ciconiiformes, а приобретена самостоятельно и является признаком специализации (у раннетретичных предков *Amphiserpentarius schlosseri* и *A. robustus* плюсна была ещё далеко не столь длинной). Подотряд Accipitres, единственный, представленный ныне в Палеарктике, образует главную часть хищных птиц.