



ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ЭВОЛЮЦИИ ПОКРОВОВ ТЕЛА У ЖИВОТНЫХ

Мендусь М.А.

Учитель биологии г. Барнаул

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ФУНКЦИИ ПОКРОВОВ ТЕЛА

▣ **Функции покровов тела.**

- ▣ 1. Защита от механических, физических и химических воздействий.
- ▣ 2. Барьерная - преграда для проникновения бактерий и других микроорганизмов.
- ▣ 3. Теплоизоляция (кожа, волосы, перья).
- ▣ 4. Участие в теплообмене между организмом и окружающей средой.
- ▣ 5. Участие в регуляции водного баланса организма.
- ▣ 6. Участие в выведении конечных продуктов обмена (железы).
- ▣ 7. Участие в дыхании (поглощение O_2 и выделение CO_2).
- ▣ 8. Метаболическая функция (запасание энергетического материала, образование витамина D, молока).
- ▣ 9. Важная роль во внутривидовых отношениях: пигменты кожи и волос обеспечивают видоспецифическую окраску кожи; совокупность секретов пахучих, сальных, потовых желез позволяет отличить особей своего и других видов, облегчает встречу самца и самки.
- ▣ 10. Пассивная защита - приспособительная окраска (покровительственная, предостерегающая, расчленяющая, мимикрия) обеспечивает адаптацию организма к среде обитания.

▣ **Строение и функции кожи.**

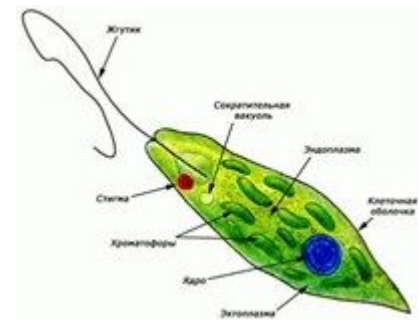
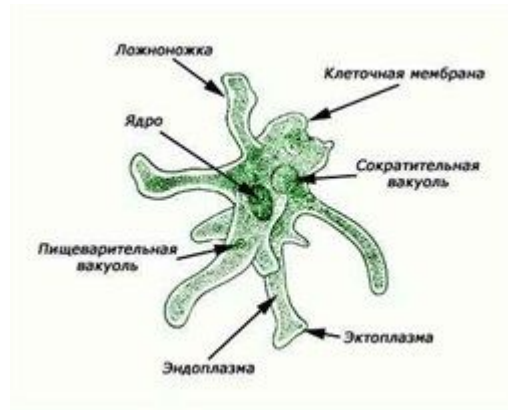
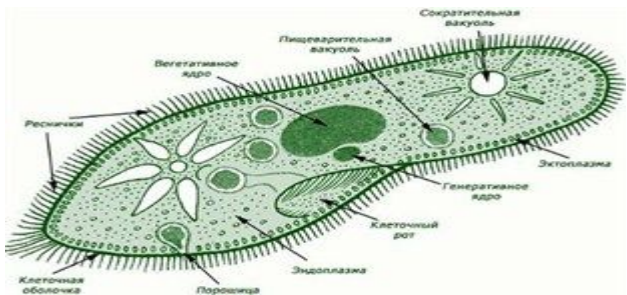
- ▣ Все животные от простейших до многоклеточных имеют покровы тела, которые защищают от механических, химических повреждений, потери воды, регулируют температуру тела., а у многоклеточных участвуют в метаболизме

- ▣ **У беспозвоночных животных** покровы развиваются из эктодермы. Эволюция покровов шла по пути преобразования мерцательного эпителия (ресничные черви) в плоский эпителий, лишенный ресничек, с образованием снаружи кутикулярного слоя. Уже у беспозвоночных животных покров выполняет не только функцию защиты, но и многие другие (восприятие механических и химических раздражений, осязание, поражение жертвы, отпугивание врагов).



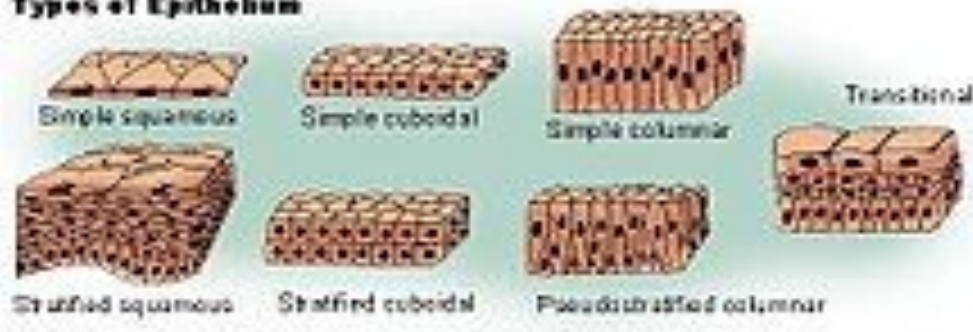
Беспозвоночные. Происхождение покровов в эмбриогенезе

1. Одноклеточные - покрыты прочной оболочкой.



2. Многоклеточные – внешние покровы усложняются, и образуется плоский эпителий

Types of Epithelium

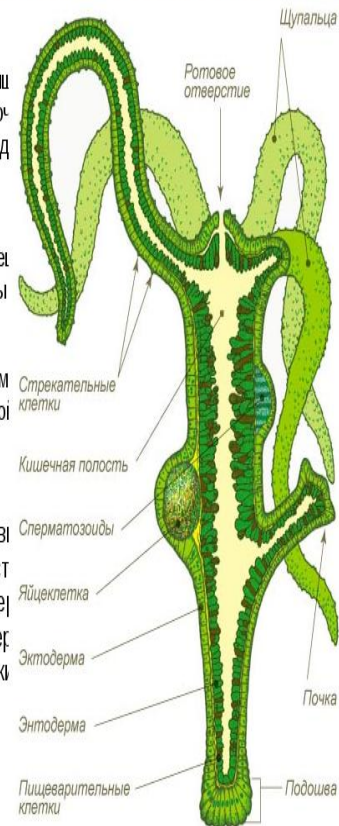


Кишечнополостные (медузы, полипы, гидры) - тело из двух слоев клеток: эктодермы и энтодермы, между ними мезоглея.



Тип Кишечнополостные.

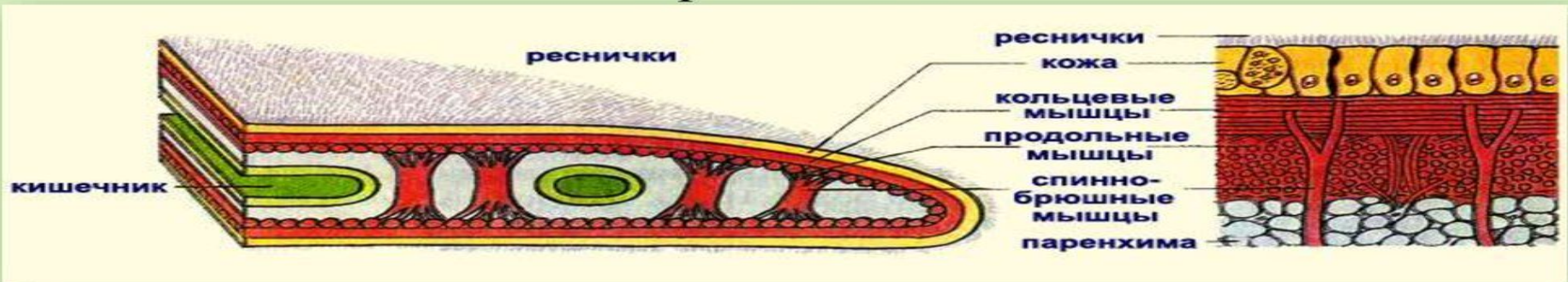
- Кишечнополостных насчитывается свья преимущественно морские, многоклеточ-субстрату либо плавающие в толще вод
- Несмотря на большое различие во вне кишечнополостные имеют общие черты следующие:
- Тело мешковидное, образованное двум эктодермой, и внутренним —энтодермой бесструктурное—мезоглея.
- Пищеварительная система примитив кишечной полости и ротового отверсти кишечной полости под действием фе специализированных клеток энтодег смешанный. Непереваренные остатки отверсти.



Покровы тела у беспозвоночных животных образованы преимущественно эктодермой и ее производными. **Так, кожно-мускульный мешок плоских червей** состоит из покровной ткани – тегумента, который представляет собой многоядерную неклеточную структуру и трех слоев мышц – продольных, поперечных и дорзовентральных. Движения, осуществляемые ими, медленны и несовершенны. У турбеллярий тело покрыто ресничками, участвующими в движении.

Покровы тела

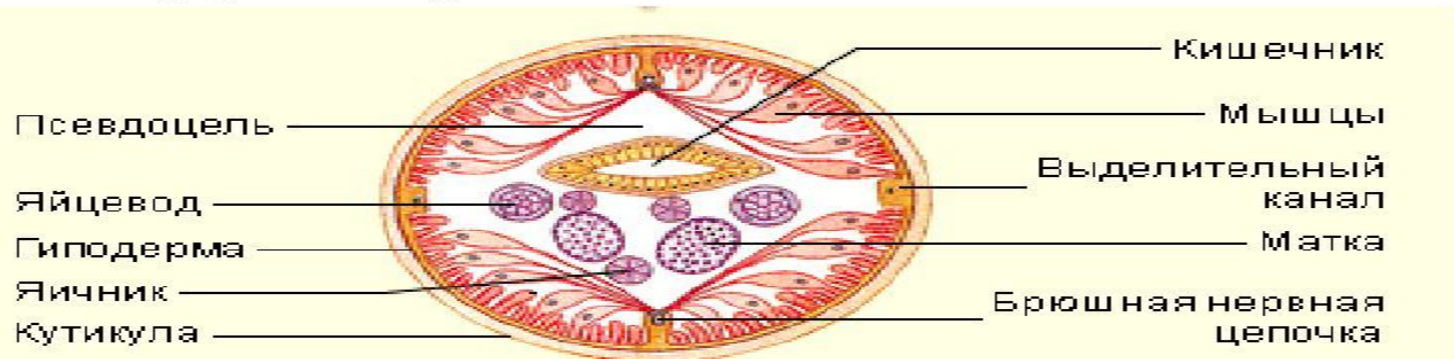
Покровы плоских червей представлены однослойным эпителием. У свободноживущих ресничных червей клетки покровов несут на поверхности реснички, при помощи которых они плавают в воде. У паразитических червей тело покрыто тегументом – сложным цитоплазматическим образованием.



Кожно-мускульный мешок круглых червей состоит из многослойной, эластичной и малорастяжимой кутикулы, гиподермы, представляющей собой единую цитоплазматическую массу, не разделенную на отдельные клетки и содержащую большое количество ядер, и одного слоя продольных и гладких мышц. Кутикула выполняет в основном защитную функцию. Мышцы располагаются в виде двух продольных тяжей – на брюшной и спинной сторонах тела. Их поочередное сокращения обеспечивает энергичные сгибательные и разгибательные движения и быстрое перемещение тела в пространстве.

Кожно-мускульный мешок

1. Кутикула - гибкая, эластичная, прочная оболочка, которая образуется за счет кожных клеток (эпителия), имеет защитное значение и поддерживает достаточно высокое давление полостной жидкости.
2. Гиподерма – слой зернистых эпителиальных клеток.
3. Продольная мускулатура
4. Мышечных ленты, которые ограничивает первичную полость тела, заполненную полостной жидкостью, в которой располагаются системы внутренних органов.

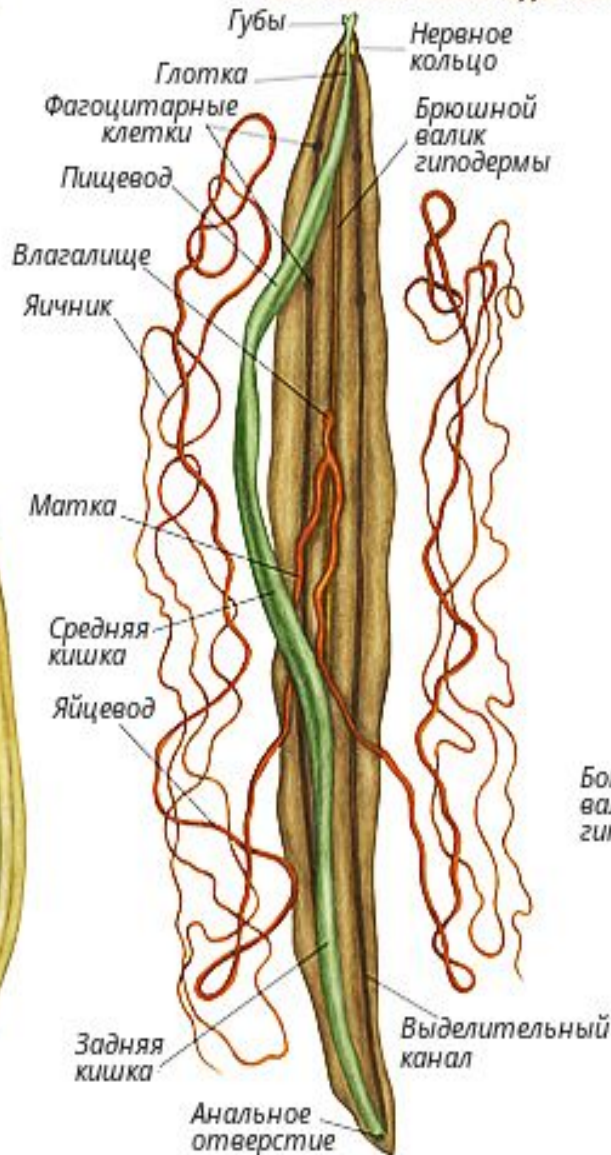


ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ *СТРОЕНИЕ АСКАРИДЫ*

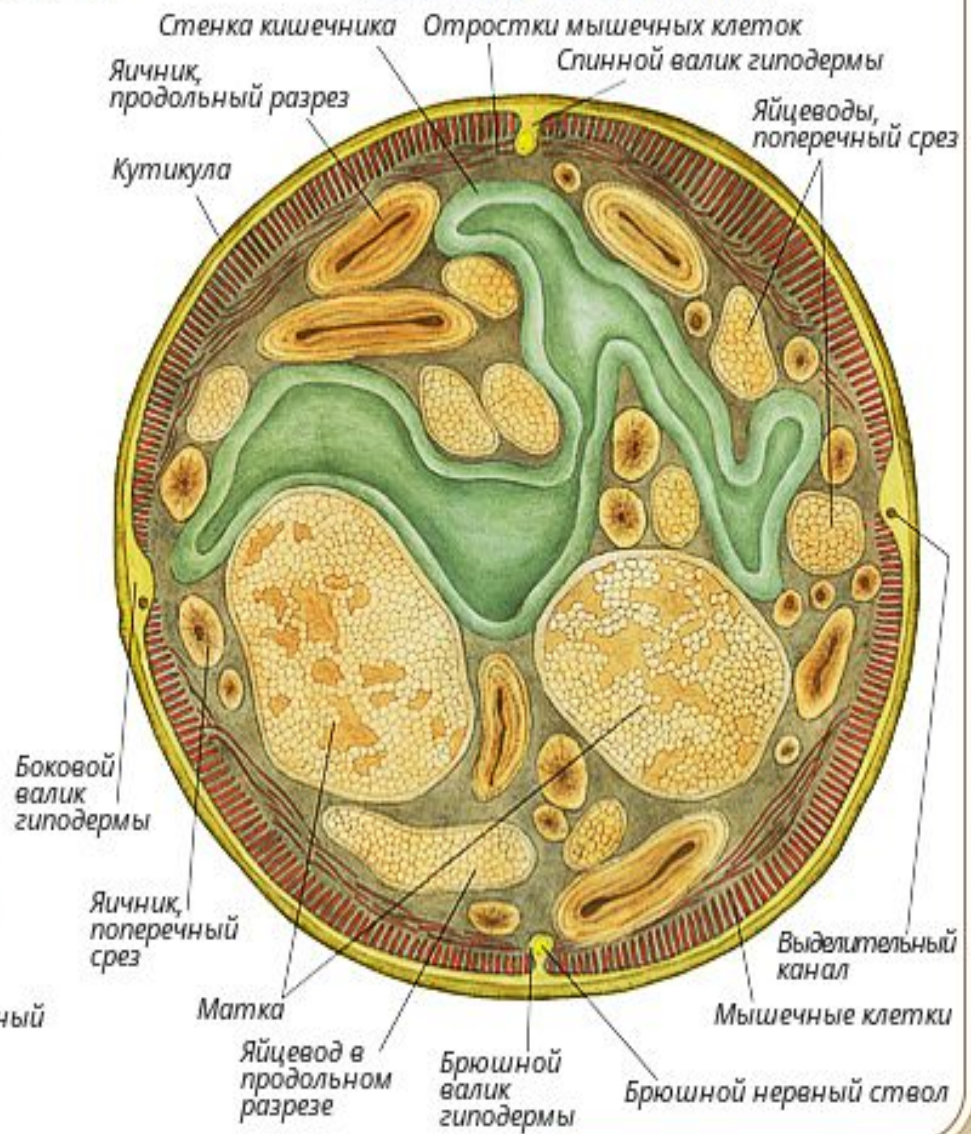
ВНЕШНИЙ ВИД



ВСКРЫТАЯ АСКАРИДА (САМКА)



ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ (САМКА)



Тело кольчатых червей покрыто кожно-мускульным мешком, состоящим из одного слоя эпителия и двух слоев мышц: наружного слоя кольцевых и внутреннего слоя, образованного продольными мышечными волокнами.

Таким образом, эволюция покровов тела у беспозвоночных шла от мерцательного эпителия турбеллярий, т.е. ресничных червей, выполняющих у них функцию примитивных органов движения, к плоскому, лишенному мерцательных выростов эпителию сосальщиков, ленточных, круглых и кольчатых червей

Кожные покровы и мускулатура кольчатых червей

- **Покровы** образованы однослойным эпителием с тонкой кутикулой на поверхности.
- Кожа богата железами, выделяющими слизь.
- Выделения кожных желез используются некоторыми морскими червями при постройке домиков.

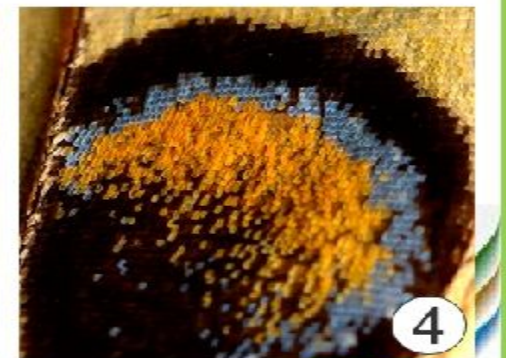


Покровы тела членистоногих представлены хитинизированной кутикулой, защищающей органы от внешних вредных воздействий и представляющая собой наружный скелет, к которому прикрепляются обособленные мышцы, состоящие из поперечнополосатых мышечных волокон.



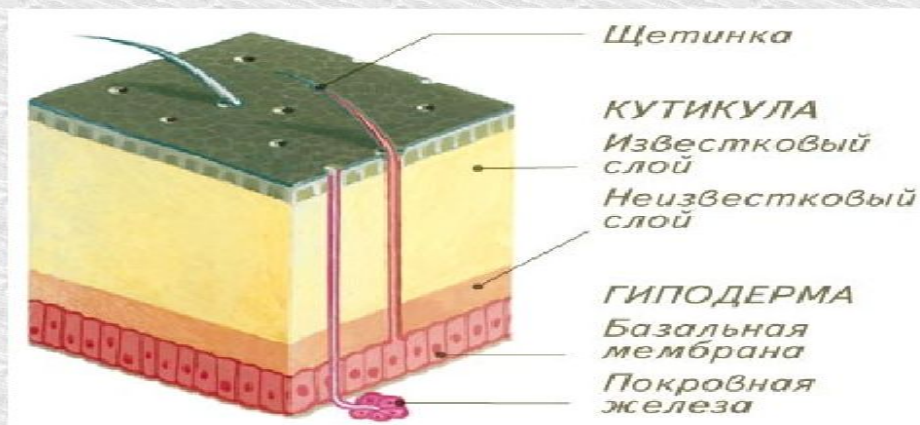
Покровы членистоногих

- **Производные кожи**
- Их можно разделить на несколько типов:
- **скульптурные придатки** – производные только кутикулы (шипики (хетоиды), бугорки, бороздки, вдавленные точки);
- **структурные придатки:** производные кутикулы и гиподермы (хеты - волоски, щетинки; шипы, чешуйки);
- **эндоскелетные образования** – структуры, расположенные на внутренней поверхности кожи (Они представлены в виде выступов, гребней и других структур, которые располагаются на внутренней



Членистоногие (ракообразные, паукообразные, насекомые) - хитиновая кутикула (ЭКЗОСКЕЛЕТ), состоящий из липидов, протеинов, азотистого органического вещества - хитина. Под кутикулой железы: слюнные, паутинные, ядовитые, пахучие. Затвердевание кутикулы происходит путем пропитывания ее оксидом Са (у ракообразных и многоножек) или задубленными белками (пауки и насекомые). Значение кутикулы: а) защита от механических, химических повреждений; б) предохраняет от излишней потери воды у наземных членистоногих т.к. снаружи покрыта жироподобными и воскоподобными соединениями. Из-за экзоскелета рост животного неравномерный и сопровождается периодической линькой

Покровы тела



- **Хитиновый покров играет функцию наружного скелета.**
- **Нерастяжимый и прочный хитиновый скелет сдерживает рост тела, поэтому**
....

У хордовых животных покров не является однородным структурным образованием, а состоит из двух частей - эпидермиса и дермы, которые тесно связаны друг с другом, но различаются по происхождению: **эпидермис развивается из эктодермы, дерма - из мезодермы.**

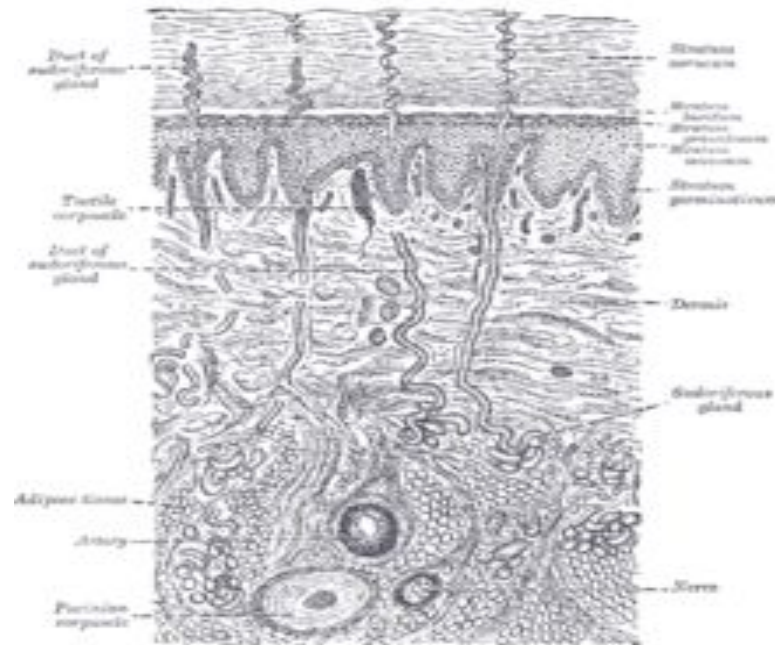
-Эволюция покровов шла по пути замещения однослойного цилиндрического эпителия и слабо развитой дермы (ланцетник) на многослойный плоский ороговевающий эпителий и хорошо развитую дерму (позвоночные).

Дальнейшая эволюция покровов в ряду позвоночных обусловила деление эпидермиса на верхний защитный роговой слой и нижний ростковый. Клетки рогового слоя по мере приближения к поверхности уплощаются, наполняются фибриллярным белком- кератином, отмирают и слущиваются, что важно в условиях постоянного наземного существования.

У всех высших позвоночных за счет видоизмененного рогового слоя эпидермиса образуются специализированные структуры: чешуя, когти, рога, перья, ногти, волосы. Следует отметить, что у предков млекопитающих тело было покрыто чешуей, которая сохранилась на конечностях и хвосте ряда современных млекопитающих (грызуны, насекомоядные, сумчатые). У многих амниот, у которых зубы редуцированы, кожа по краям челюстей ороговевает, образуя клюв. Возникшие у млекопитающих ногти и копыта являются модификацией когтей.

Появление у млекопитающих волосяного покрова обеспечило теплоизоляцию, видоспецифическую окраску кожи (вместе с пигментными клетками эпидермиса и дермы), улучшило осязание, аэро-и гидродинамические свойства тела.

Кожа ланцетников — однослойный эпителий (эпидермис) , который располагается на подстилающей его тонкой базальной мембране. Сверху эпидермис покрыт кутикулой, поверхностной плёнкой из мукополисахаридов, выделяющейся из эпидермальных желёз, она защищает тонкую кожу ланцетников от повреждений. Под эпителием находится тонкий слой студенистой соединительной ткани — кориум, или кутис. Наружные покровы прозрачны, почти не пигментированы.



Позвоночные или Черепные(рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие или звери) - кожа из эпидермиса и дермы(собственно кожи или кориума).

Эпидермис- многослойный эпителий. В нем образуются роговые чешуи, перья, ногти, копыта, полые рога, волосы. В эпидермисе железы, пигментные клетки. Клетки нижнего слоя эпидермиса постоянно делятся, а в верхнем слое отмирают и слущиваются.

Дерма – слой соединительной ткани. В нем корни волос - волосяные луковицы, сальные, потовые железы, кровеносные сосуды, нервные окончания.

У млекопитающих есть подкожная жировая клетчатка – **Гиподерма** (глубокий слой кожи). В нем жировые клетки. Его функции: запасная, сохранение тепла, защита от механических повреждений.



Кожный покров

Кожа рыбы состоит из многослойного эпидермиса (или эпителия) и расположенной под ним соединительнотканной дермы. В эпителиальном слое находятся многочисленные железы, выделяющие слизь. Эта слизь выполняет целый ряд функций – уменьшает трение об воду, когда рыба плавает, защищает тело рыбы от внешних воздействий и дезинфицирует поверхностные раны. В эпителиальном слое также находятся пигментные клетки, которые отвечают за окрас тела рыбы. У некоторых рыб окраска варьирует в зависимости от настроения и условий внешней среды.

У большинства рыб корпус покрыт защитными образованиями – чешуей, которая представляет из себя хрящевые или костные образования, состоящие на 50% из органических веществ и на 50% неорганических, таких как: фосфат кальций, натрий, фосфат магний и карбонат кальций. Присутствуют в чешуе и микроминералы.

Среда обитания и особенности внешнего строения рыб влияют на многообразие форм, размеров и количество чешуек у разных видов. Одни могут быть вообще практически без чешуи. Другие же с большими чешуйками. Например, у некоторых карпов они могут достигать пару сантиметров. Тем не менее, в целом размер тела рыбы напрямую пропорционален чешуи и определяется линейным уравнением:



- Специалистами выделяется три типа чешуи:
 - костная (разделяют на циклоидную – гладкую, округлую и ктеноидную, которой присуще небольшие шипы по заднему краю);
 - ганоидная,
 - плакоидная.



Ктеноидная чешуя



Циклоидная чешуя



Плакоидная чешуя



Ганоидная чешуя



Костной чешуе характерно наличие в ее составе лишь костного вещества. Имеют ее следующие виды рыб: сельдевые, карповые, окуневые.

Ганоидная чешуя обладает формой ромба и соединяется между собой с помощью особых сочленений, из-за чего выглядит как плотный панцирь. В верхней части прочность достигается за счет ганоина, а в нижней – костного вещества. Характерна такая чешуя для кистеперых (по всему телу) и осетровых (только на хвосте) рыб.

Плакоидную чешую находят у ископаемых рыб. Она является самой древней и представляет собой, как и ганоидная, форму ромба, но с шипом, который выступает наружу. В химическом составе чешуя имеет дентин, а шип покрыт специальной эмалью – витродентином. Особенностью является и то, что этому виду чешуи свойственна полость, которая заполнена рыхлой соединительной тканью с нервными волокнами и даже кровеносными сосудами. Возможна и измененная плакоидная чешуя, к примеру, иглы у скатов. Плакоидную чешую помимо скатов имеют и акулы. Она характерна для **хрящевых рыб**.



Кожные покровы земноводных

Все земноводные имеют гладкую тонкую кожу, сравнительно легко проницаемую для жидкостей и газов. Строение кожи характерно для позвоночных животных: выделяется многослойный эпидермис и собственно кожа (кориум). Кожа богата кожными железами, выделяющими слизь. У некоторых слизь может быть ядовитой или облегчающей газообмен. Кожа является дополнительным органом газообмена и снабжена густой сетью капилляров.

Роговые образования очень редки, также редки и окостенения кожи: у *Brachycephalus ephippium* и рогатой жабы *Ceratophrys*

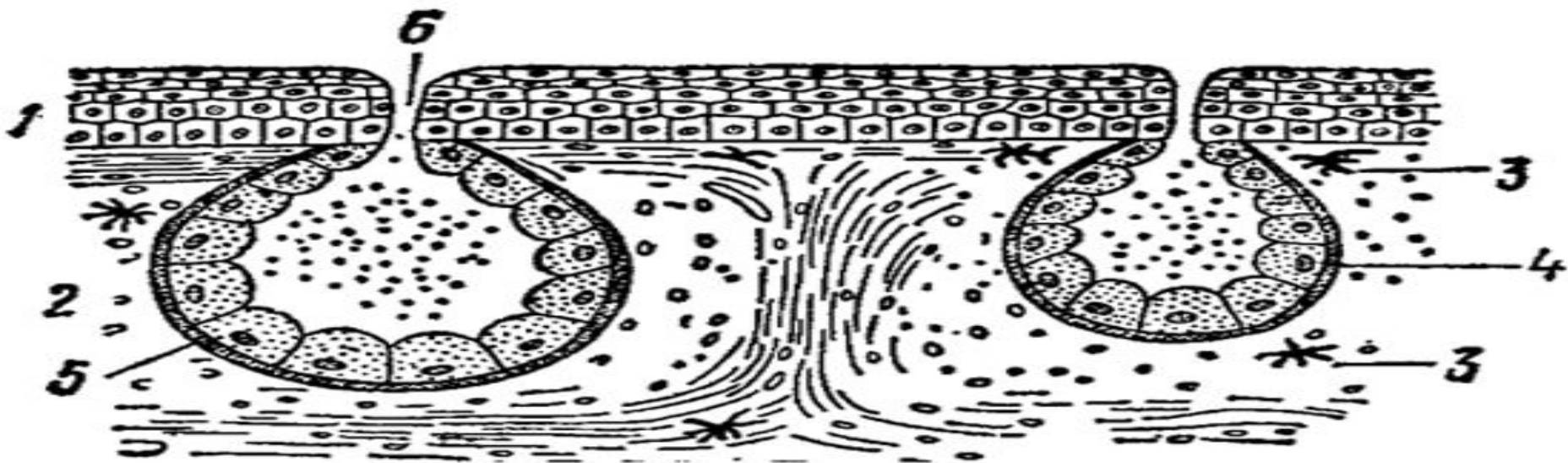


Схема разреза через кожу земноводных (по Шмальгаузену):
1 — эпидермис, 2 — кориум, 3 — пигментные клетки, 4 — железистые клетки, 5 — мускульная оболочка кожной железы, 6 — выводной проток железы


Покров

Наружный кожный покров современных пресмыкающихся в результате утолщения и ороговения образует чешуйки или щитки. У ящериц роговые чешуйки перекрывают друг друга, напоминая черепицу. У черепах сросшиеся щитки формируют сплошной прочный панцирь. Смена рогового покрова происходит путём полной или частичной линьки, которая у многих видов происходит несколько раз в год.

Наряду с этим, древние рептилии могли также быть покрыты своеобразными перьями (являющимися по строению специализированной формой чешуи) или похожими на пух нитевидными образованиями (прогрессивные архозавры).

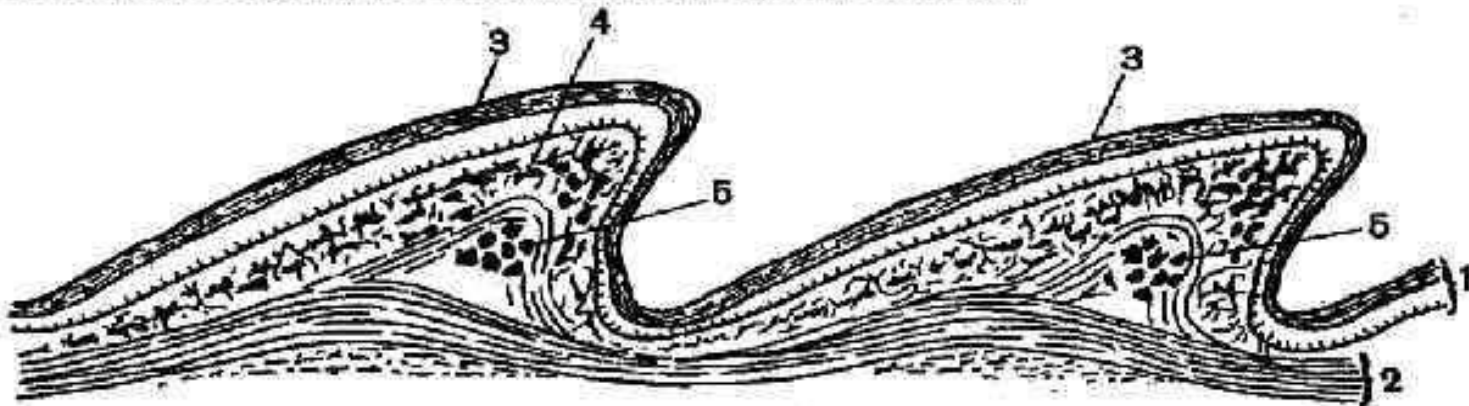
Плотная и сухая кожа содержит пахучие железы. Слизистые железы отсутствуют — кожа рептилий сухая, характерный блеск ей придают гладкие чешуи.

В наружной части внутреннего слоя кожи часто находятся специальные клетки — хроматофоры. В этих клетках секретируются пигменты: меланины и каротиноиды. Также в хроматофорах встречается способный отражать свет гуанин. Благодаря хроматофорам, некоторые пресмыкающиеся способны изменять окраску своего тела за сравнительно короткое время. Хамелеоны — наиболее известные представители с подобным свойством.



Кожа пресмыкающихся.

- Кожа сухая и практически лишена кожных желез.
- Верхние слои многослойного эпидермиса ороговевают: клетки заполняются зернышками белка кератина, вытесняющими протоплазму и ядро. Под этим мертвым слоем расположен нижний мальпигиев слой, состоящий из живых размножающихся эпидермальных клеток. За счет разрастания **рогового слоя** образуются **щитки, чешуйки**, иногда принимающие форму роговых зернышек или бугорков, шипы, когти.
- Под роговыми чешуями у некоторых видов рептилий в мезодермальном слое кожи - кориуме - залегают костные пластинки. У черепах они сливаются в **костный панцирь**, прирастающий к позвоночнику.
- В мальпигиевом слое и верхних частях кориума расположены пигментные клетки.
- Роговой слой периодически меняется путем линьки.

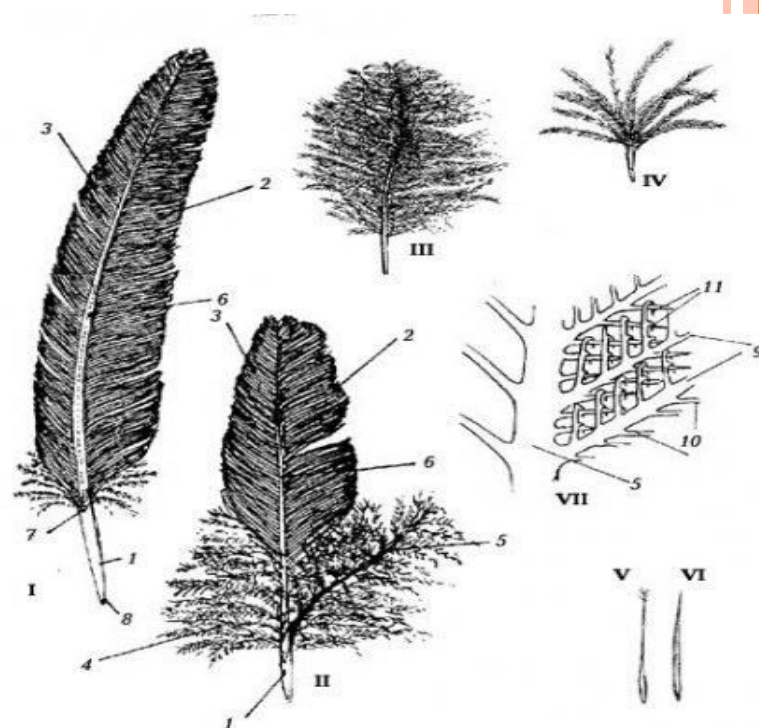
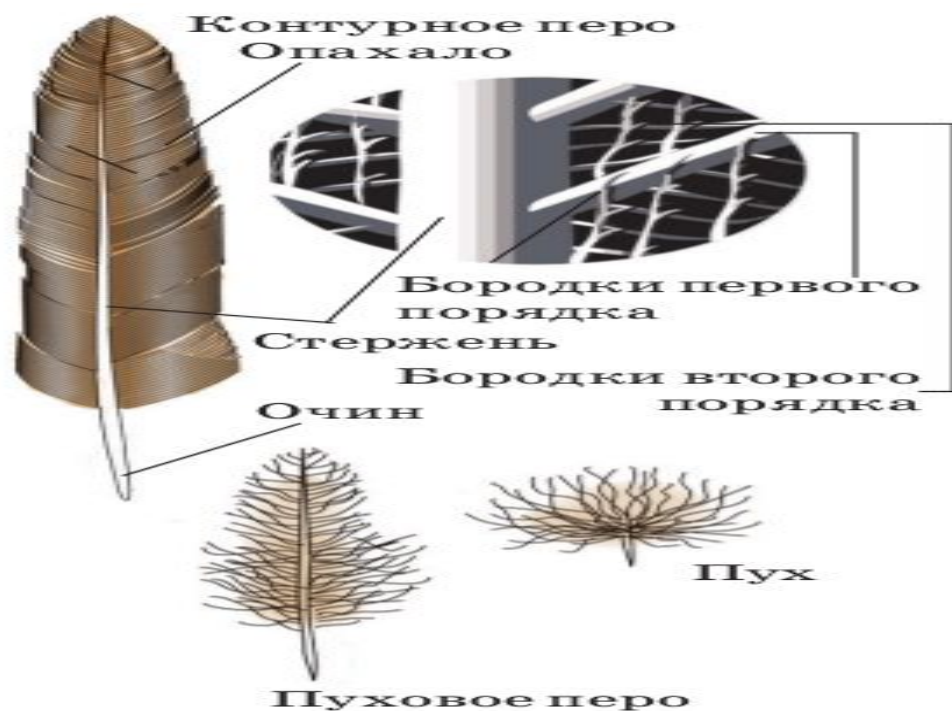


Продольный разрез через кожу ящерицы (*Lacerta*):

1 — эпидермис; 2 — собственно кожа; 3 — роговой слой; 4 — пигментные клетки;
5 — кожные остошения,

Тело птиц покрыто **перьями** – выполняют теплоизоляционную функцию, обеспечивают обтекаемость тела, образуют несущие плоскости в полете (крылья, хвост). **Перья – производные кожи**. Кожа птиц сухая и лишена желез. Единственная железа – **копчиковая** (выделяет жир, которым птицы смазывают перья для придания им эластичности и несмачиваемости).

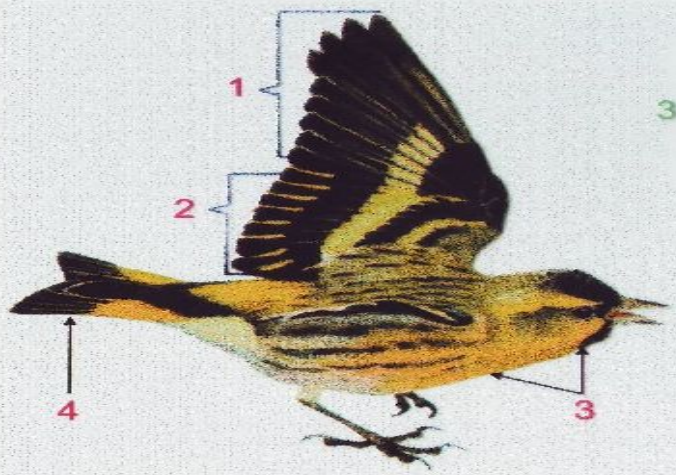
Перо состоит из **очина**, **стержня** (осевая часть пера) и **опахала**. **Очином** перо погружено в кожу, а от стержня отходят опахала. **Стержень** – плотная роговая трубка. **Опахало** образовано бородками первого порядка, от них отходят бородки второго порядка с мелкими крючочками. Бородки



Контурные перья – покрывают тело птиц и определяют его контуры; обуславливают возможность полета и защищают птицу. **Маховые** – составляют летательную плоскость крыла. **Кроющие** – более мелкие перья, покрывающие тело птиц. **Рулевые** – крупные и упругие перья, образующие веер хвоста; направляют полет. **Пуховые** – тонкий стержень, имеющий вид кисточек; не образуют опахало, согревают птицу. **Пух** – укороченный стержень, бородки отходят от него пучком. Функция пуховых перьев (пуха) – удерживать у кожи слой воздуха и сохранять тепло.

ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ И ПОКРОВЫ

ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ



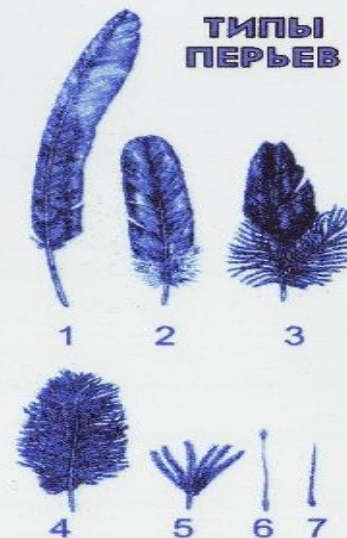
- Контурные перья:
 1 - Первостепенные маховые
 2 - Второстепенные маховые
 3 - Кроющие
 4 - Рулевые

СТРОЕНИЕ КОНТУРНОГО ПЕРА



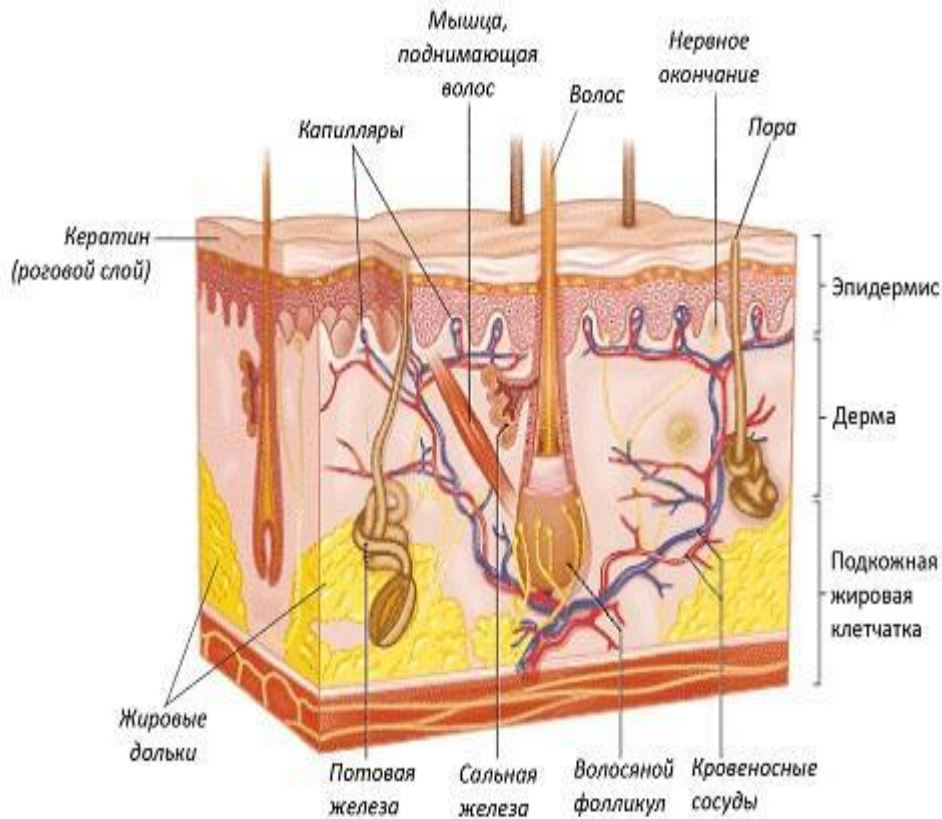
- 1 - стержень
 2 - наружное опахало
 3 - внутреннее опахало
 4 - ствол
 5 - очин
 6 - щетинка

ТИПЫ ПЕРЬЕВ



- 1,2,3 - контурные перья
 4 - пуховое перо
 5 - пух
 6 - нитевидное перо

Кожный покров млекопитающих участвует в терморегуляции организма. Кожа обильно пронизана кровеносными сосудами и снабжается кровью. Теплоотдача увеличивается при расширении сосудов или уменьшается при их сужении.



В коже млекопитающих расположены разнообразные железы:

сальные железы — выделяют кожный жир, который, смазывая кожу и волосы, придаёт им эластичность и препятствует намоканию;

потовые железы — выделяют пот, что охлаждает тело и выделяет вредные вещества из организма;

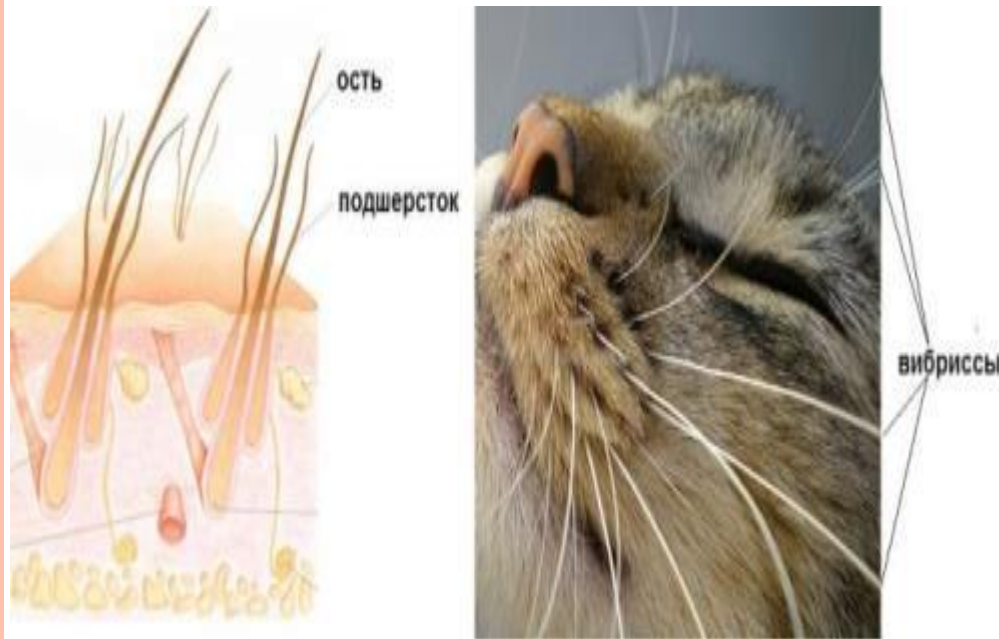
пахучие железы — нужны для отпугивания врагов, привлечения самки и мечения своей территории;

млечные (молочные) железы — нужны для выкармливания детёнышей молоком.



Волосистой покров состоит из разных типов волос:

- **ость (остевые волосы)** — длинные, тонкие, но прочные волосы.
- **подшёрсток** — короткие и пушистые волосы, расположенные под остевыми.
- **вибриссы** — жёсткие и длинные волосы, которые образуют брови и усы (служат органом осязания).



У одних животных шерстистый покров состоит из ости (олень); у других — из подшёрстка (крот); у третьих — из ости и подшёрстка (нутрия, куница).

Все звери периодически линяют. При этом у них изменяется густота меха (зимний мех имеет больше подшёрстка), а у некоторых и окраска (белка обыкновенная зимой бывает серебристо-серой, а летом — рыжей).