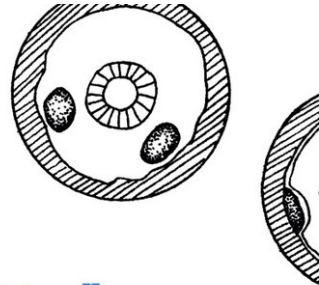
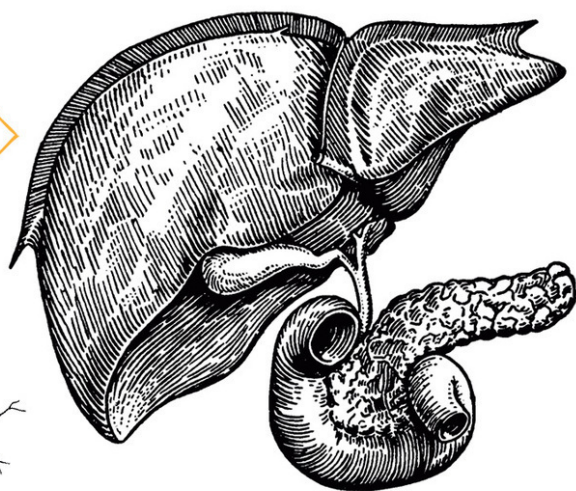


Простая наука для детей



# УВЛЕКАТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ

**Как  
работает  
печень?**



**Что такое  
нейроны?**



Какие бывают сосуды?

**Кто  
стоит  
на страже  
иммунитета?**



*Девята*

Есть ли в ухе кости?

Простая наука для детей

Алексей Пахневич

# **Увлекательная анатомия**

«Издательство АСТ»

2020

УДК 087.5:611  
ББК 5я2

**Пахневич А. В.**

Увлекательная анатомия / А. В. Пахневич — «Издательство АСТ», 2020 — (Простая наука для детей)

ISBN 978-5-17-123380-8

Книга Алексея Валентиновича Пахневича «Увлекательная анатомия» откроет тайну устройства человека и многих животных, так не похожих на нас и удивляющих своими супер-способностями. Например, знаешь ли ты, кто умеет дышать руками, а слушать ногами? Или выращивать новые клешни, зубы или хвост взамен утерянных? Из этой книги ты узнаешь, почему у людей кровь красная, а у осьминогов синяя; как работают жабры и легкие; какие микробы живут у нас в кишечнике; для чего нужна поджелудочная железа и многое-многое другое. Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:611

ББК 5я2

ISBN 978-5-17-123380-8

© Пахневич А. В., 2020

© Издательство АСТ, 2020

# Содержание

Введение	6
Анатомия на службе палеонтологии	8
Кости динозавров	8
Сердце ящера	10
Настоящая сенсация	12
Кожа динозавров	13
Уникальная сохранность	14
Мамонты	15
Мамонтыята открывают секреты	16
Анатомия в камне	18
Мозг хищных динозавров	20
О чем может рассказать кость или раковина	22
Конец ознакомительного фрагмента.	23

# **Алексей Пахневич**

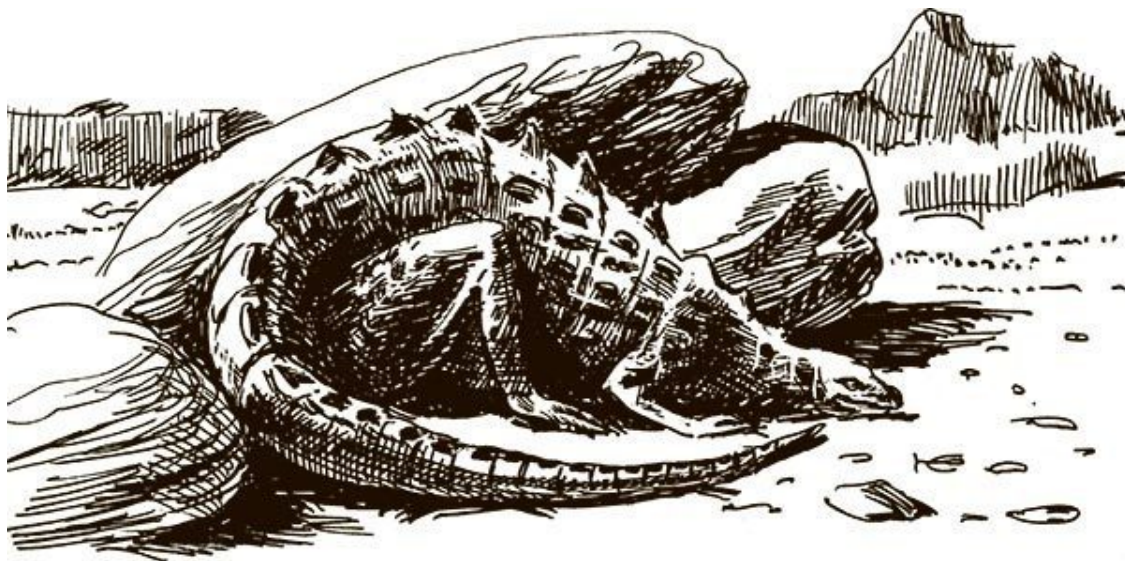
## **Увлекательная анатомия**

Серия «Простая наука для детей»

© Пахневич А. В., 2020  
© Кравченко Т. В., ил., 2020  
© Макаров К. В., ил., 2020  
© Проказина Т. С., ил., 2020  
© Румянцев А. А., ил., 2020  
© Станишевский Ю. А., ил., 2020  
© ООО «Издательство АСТ», 2020

\* \* \*

## Введение



Анатомия занимается изучением внутреннего строения всех живых существ, в том числе человека. В переводе с греческого слово «анатомия» означает «рассечение», «расчленение». Как наука она зародилась много веков назад – в далёкой Античности. Уже тогда знания анатомии были нужны первым врачам и естествоиспытателям, пытавшимся понять устройство Природы и место каждого её творения.

Но интерес к тому, как устроены животные и человек, возник ещё у первобытных людей. Прежде всего, конечно, анатомические знания требовались охотникам, для них они были просто жизненно необходимыми: лишь зная расположение внутренних органов, можно было быстро и безопасно поразить животное на охоте. Например, носорог и без того очень свирепый зверь, а получив ранение, он сметает всё на своем пути. Поэтому в интересах людей было сделать поединок со зверем как можно более коротким, сразу нанеся ему смертельную рану. А если животное всё же ранило кого-то из охотников, спасти его можно было, если первобытный лекарь знал строение человеческого тела. Но, думается, даже у первобытных людей, непрерывно боровшихся за выживание, интерес к строению животных и самих себя был не только практическим: во все времена находились люди-исследователи, жаждавшие знаний просто потому, что им было «интересно».

Степень интереса к изучению анатомии человека и животных менялась. В античное время он был высок. В темное Средневековье этот интерес пошел на спад, тем более что вскрытия трупов (а как ещё изучать внутреннее строение?!) были запрещены. В эпоху Возрождения анатомия испытала новый расцвет, и интерес к этой науке не ослабевает до сих пор. Подробное знание анатомии необходимо современным врачам и ученым для выяснения важнейших особенностей организации живого, разработки способов лечения тяжелых заболеваний, постановки правильного диагноза и массы других полезных и интересных вещей.

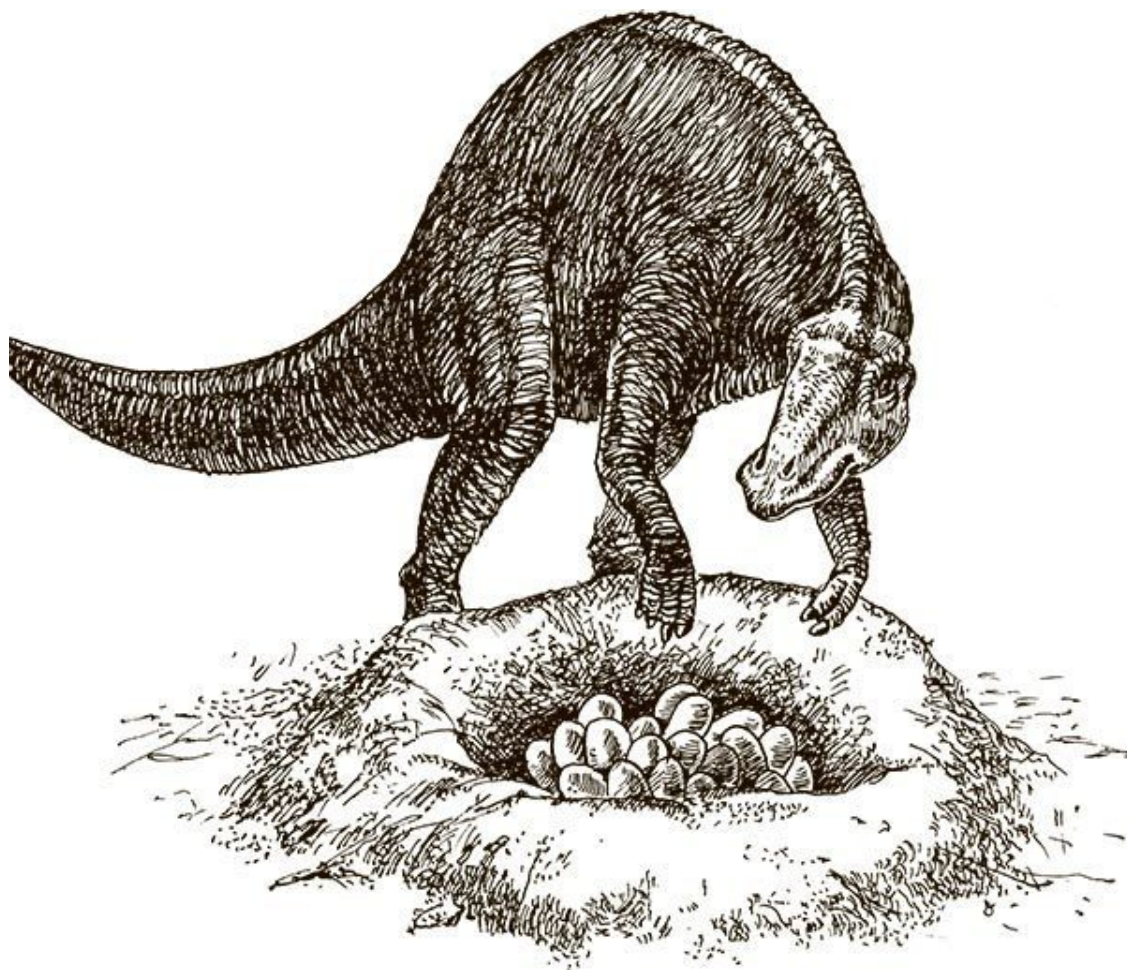
Обычно, говоря «анатомия», мы подразумеваем строение человека. Но анатомия есть и у животных, в том числе таких примитивных, как черви или медузы. Есть и анатомия растений – ведь их строение тоже нужно изучать. В этой книге мы предлагаем вам познакомиться со строением человека и животных и посмотреть, откуда произошли многие особенности нашего организма, как совершенствовалось строение животных в процессе эволюции и какие удивительные превращения и приключения происходили с различными органами.



В нашем путешествии мы обязательно совершим экскурс в мир генов, клеток, отдельных тканей и органов, а также некоторых способностей человеческого тела. Ведь анатомия связана с такими науками, как цитология (наука о клетках), гистология (наука о тканях), физиология (наука о процессах, происходящих в клетках, тканях и органах), биохимия (наука о химических веществах, из которых состоят живые организмы), генетика (наука о наследственности) и так далее.

Мы обязательно постараемся узнать, как палеонтологи пытаются реконструировать строение вымерших животных. А строение, например, скелета динозавра часто подсказывает его образ жизни и питание.

Некоторые считают, что анатомия – довольно сухая наука. Действительно, большинство вещей в ней приходится просто зазубривать. Но многие считают её необыкновенно увлекательной. Хотя бы потому, что ответов в анатомии по-прежнему гораздо меньше, чем вопросов, и что строение нашего организма хранит множество тайн, – некоторые из них, быть может, никогда не будут раскрыты. Но это, пожалуй, делает анатомию только более увлекательной.



## Анатомия на службе палеонтологии



### Кости динозавров

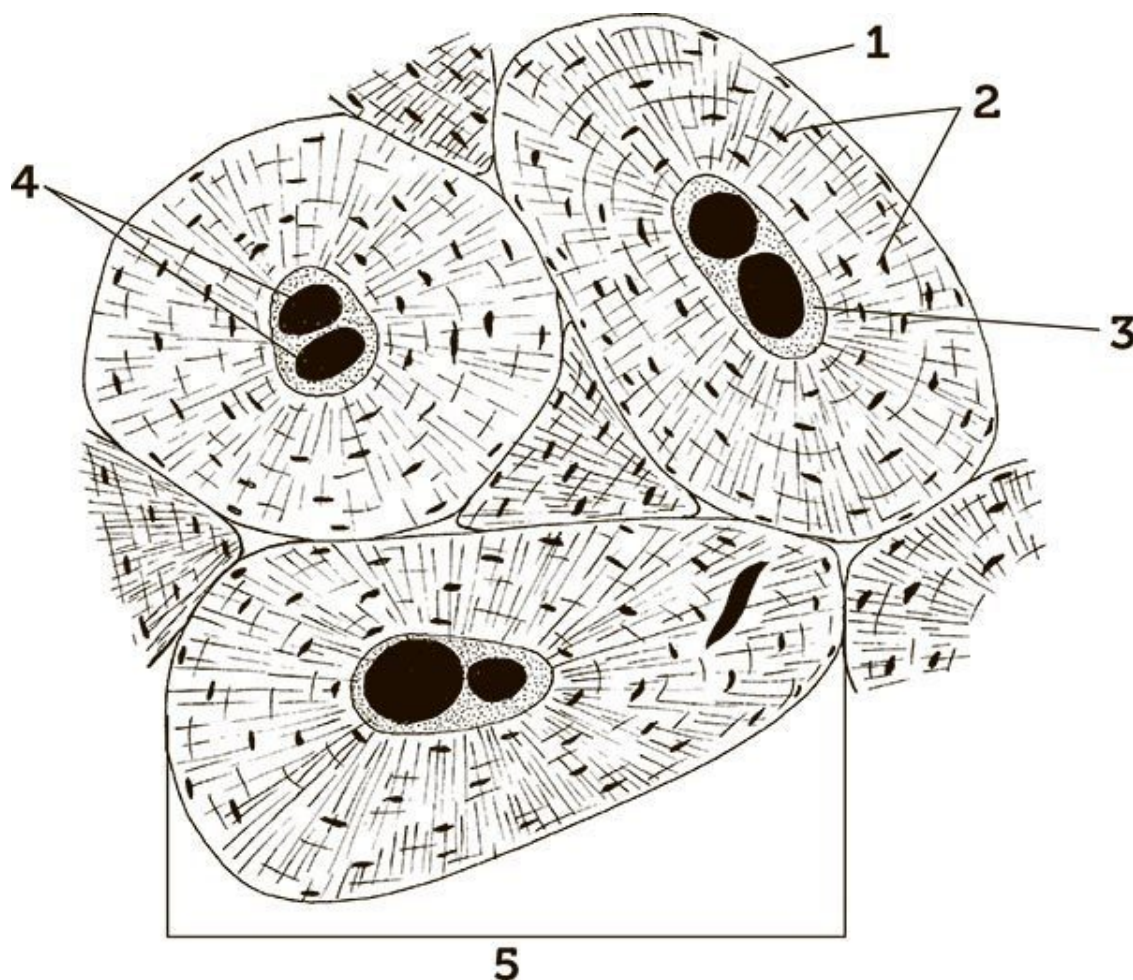
Иногда, чтобы понять особенности поведения вымершего животного или определить уровень его обмена веществ, приходится использовать имеющиеся данные анатомии и гистологии.

Много лет идет спор о том, какими были динозавры – теплокровными, как млекопитающие, или же холоднокровными, как все прочие рептилии? Как же узнать это, если единственное, что сохранилось от этих животных, – их кости?

Оказывается, и кости могут многое сказать об уровне обмена веществ ископаемого животного. Для этого кость динозавра распиливают, шлифуют и рассматривают под микроскопом.

Оказалось, что у некоторых динозавров в костях было очень много гаверсовых каналов, по которым проходят кровеносные сосуды и нервы. Чем богаче кость сосудами, тем выше уровень обмена веществ у её обладателя. Строение костей этих динозавров было очень схоже с устройством костей млекопитающих, а значит и обмен веществ был почти столь же высоким, как у зверей.





Строение костной ткани: 1 – твердое вещество (минеральные соли и органические волокна); 2 – остециты (живые клетки кости); 3 – гаверсовы каналы; 4 – кровеносные сосуды; 5 – остеон – структурно-функциональная единица костной ткани.

Обнаружилась ещё одна интересная особенность. Линии нарастания костной ткани внутри костей (они выглядят как кольца древесины на спиле дерева) некоторых динозавров нечеткие, плохо заметные. Это также свойственно млекопитающим. Отсутствие колец нарастания свидетельствует о том, что кость многократно перестраивалась: минеральные вещества рассасывались и вновь откладывались живыми клетками костной ткани. Постоянная перестройка костей свойственна только животным с постоянной высокой температурой.

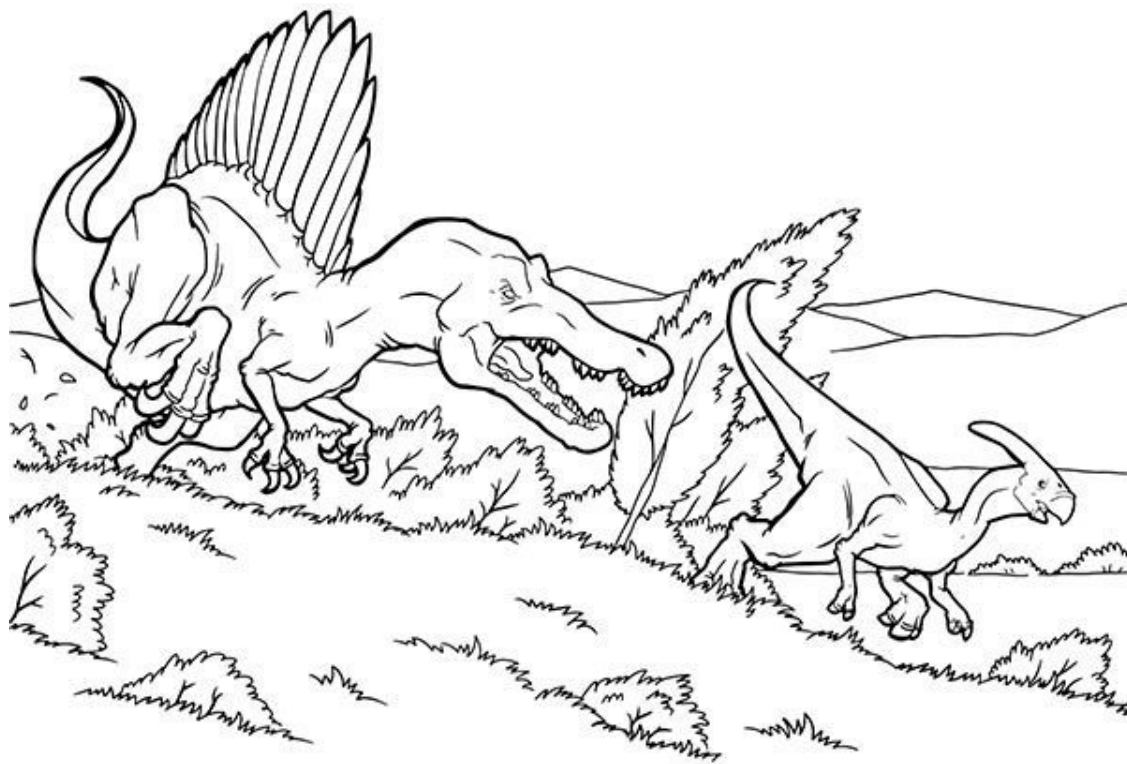
Что же, вопрос, кажется, решён? К сожалению, не совсем так. Во-первых, у многих групп динозавров кости пока не изучены. Во-вторых, некоторые другие факты не подтверждают гипотезу о теплокровности древних ящеров. Кроме того, у некоторых хищных динозавров кости по внутреннему строению все-таки больше похожи на кости рептилий. Возможно, у разных групп динозавров уровень обмена веществ отличался?..

## Сердце ящера



Если динозавры действительно были теплокровными, их кровеносная система должна была перегонять значительный объем крови, обогащенной кислородом. В таком случае объем сердца у них должен был быть куда больше, чем у их холоднокровных сородичей, и кровь почти наверняка должна была циркулировать по двум полностью изолированным кругам кровообра-

щения. Благодаря такой системе кровообращения обогащенная кислородом кровь циркулировала бы под большим давлением и с большой скоростью. К сожалению, мягкие органы динозавров, в том числе сердце, крайне редко сохраняются в виде окаменелостей. Тем не менее в 2000 году ученые обнаружили среди ископаемых остатков тесцелозавра орган, очень похожий на сердце. Обследовав окаменелость с помощью медицинского сканирующего оборудования, исследователи выяснили, что у тесцелозавра, очевидно, были полностью разделены два круга кровообращения, из чего следует, что он вполне мог быть теплокровным.



Но далеко не все ученые согласны с таким выводом. Некоторые считают, что это всего лишь так называемая «игра природы». Ведь известно, как однажды нашли большой камень, по форме очень напоминавший головной мозг человека. Иные «искатели истины» даже обнаруживали на его поверхности какие-то определенные извилины и борозды.

## Настоящая сенсация

Настоящей удачей для ученых был найденный в 1988 году в Италии маленький динозавр сципионикс. К сожалению, собственно «открытия» сципионикс ждал 10 лет, потому что описан и изучен он был только в 1998 году! Поразительно, но некоторые внутренние органы динозавра оказались мумифицированы. Изучив анатомию ящера с помощью ультрафиолетового излучения, палеонтологи смогли сделать некоторые выводы об особенностях строения его тела.

Прежде всего, сохранились органы пищеварения. Печень выглядит красноватым сгустком в районе грудной полости. Не исключено, что это всего-навсего её отпечаток. Окраску, вероятно, определяет прижизненное повышенное содержание в ней железа, так как печень является органом, в котором происходит процесс разрушения старых эритроцитов.

Рядом с шеей находится не очень четкий отпечаток, который итальянские ученые интерпретировали, с некоторыми сомнениями, как отпечаток трахеи.

На месте брюшной полости сохранились остатки кишечника. Причем некоторые палеонтологи отмечают, что хорошо сохранилась внешняя поверхность кишечника, словно вскрыли только что умершее животное. Полость кишечника была диаметром немногим больше 5 мм – ведь динозавр был крошкой, тем более что нашли не взрослого ящера, а детеныша. Особенно хорошо заметен толстый кишечник, можно даже различить несколько его петель. На некоторых участках скелета ученым удалось проследить его расположение и реконструировать прижизненное положение. Считается, что сципионикс питался мелкими ящерицами.

Хорошо сохранились некоторые мышцы сципионикса, особенно грудной клетки и основания хвоста, а также тончайшие брюшные ребра. Нетронутыми процессом разложения остались и крохотные коготки малютки.

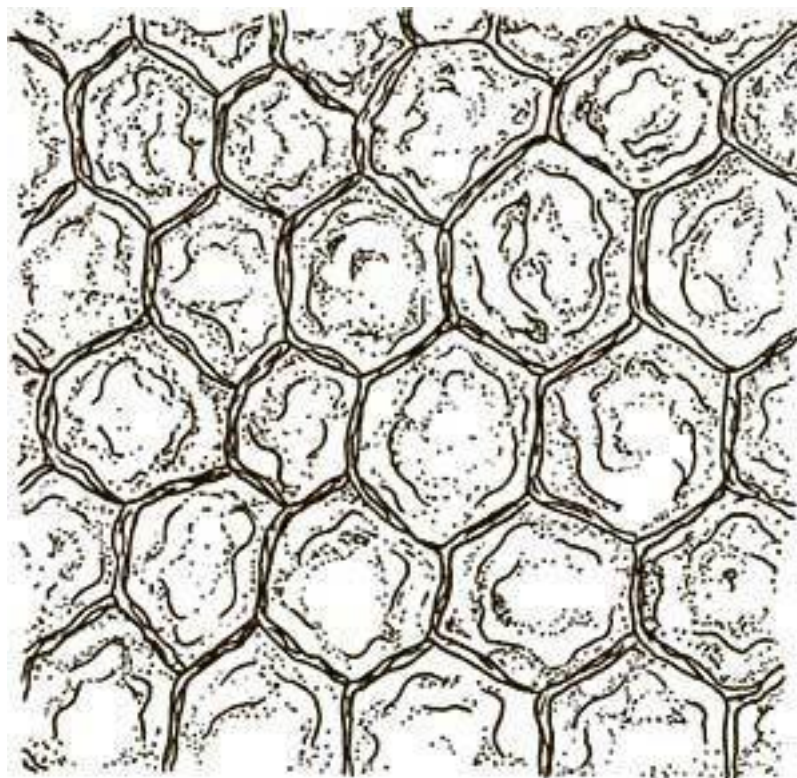
Смерть ящера произошла, вероятно, мгновенно. Тело сципионикса было быстро погребено в иле теплой мелководной лагуны. В отсутствие кислорода или при малой его концентрации тело животного разлагается очень медленно, поэтому кости, мышцы и некоторые внутренности успели окаменеть. Интересно отметить, что кости в скелете сципионикса располагаются в прижизненном положении, это является признаком того, что труп ящера был захоронен в иле на месте гибели и никуда более не переносился.

Такие уникальные находки единичны, но за счет них наука узнает такую информацию, которая, казалось, никогда не будет доступна.



## Кожа динозавров

Палеонтологи, как правило, имеют дело с окаменевшими костями и раковинами вымерших организмов, то есть с теми органами, в составе которых преобладают неорганические вещества. Это различные, в основном содержащие кальций или фосфор, соли. Поэтому, когда мягкие части тела (мышцы, внутренние органы) разрушаются, сохраняется только то, что имеет в своем составе хоть какой-то неорганический компонент.



Кожа утконосного динозавра (окаменевший отпечаток)

Но иногда условия захоронения организмов таковы, что сохраняются даже мягкие ткани вымерших животных. Например, в вечной мерзлоте. Особые условия искусственно создаются для сохранения египетских и других мумий. Но иногда сама природа словно бальзамирует мягкие ткани погибших организмов. Так произошло с кожей некоторых динозавров.

Она была довольно толстой, покрытой мощными роговыми чешуями, иногда имевшими форму бляшек. Именно такая кожа попала в руки к ученым. Много интересных находок на счету американских палеонтологов, среди них – окаменевшие мумии утконосного динозавра – анатозавра – с частично сохранившейся кожей. Исследования этих мумий показали, что кожа утконосных динозавров была толстой и покрытой костными бляшками, предохранявшими от солнечного перегрева. Кроме того, в области желудка анатозавра палеонтологи обнаружили остатки его последней трапезы: хвою, семена и шишки сосен.

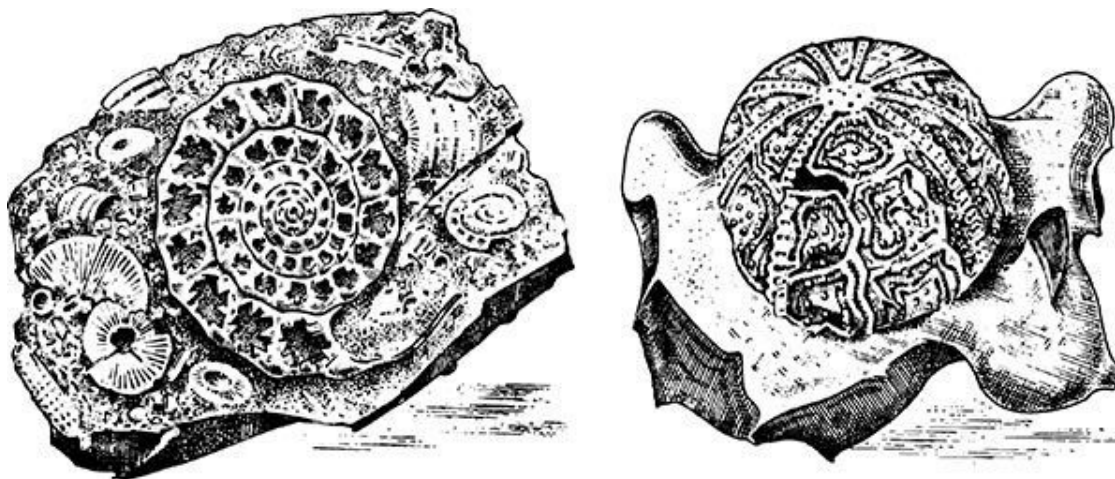
В руки палеонтологов попала также кожа рогатого динозавра моноклона – толстая, состоящая из множества неправильных многоугольных полей.

В некоторых случаях кожа не сохраняется, но в породе остаются её отпечатки – такое встречается чаще. Но это уже тема для другого рассказа.



## Уникальная сохранность

Палеонтологи уже очень много знают об анатомическом строении вымерших животных. В первую очередь по ископаемым остаткам можно сделать заключение о строении скелета, о взаимном расположении костей, их числе, соединении друг с другом. По костям скелета и раковинам ученые реконструируют некоторые признаки того, как располагались мышцы, сухожилия и некоторые внутренние органы. Есть уникальные находки отпечатков кожи, окаменевших органов и их слепков.



Но гораздо больше информации ученые получили, когда в их руках оказались целые или почти целые туши вымерших животных. Как смогли сохраниться эти животные, умершие миллионы или тысячи лет назад? Это происходило в том случае, если тело животного не разлагалось, то есть оно не было доступно ни гнилостным бактериям и грибам, ни насекомым, не позвоночным животным-падальщикам.

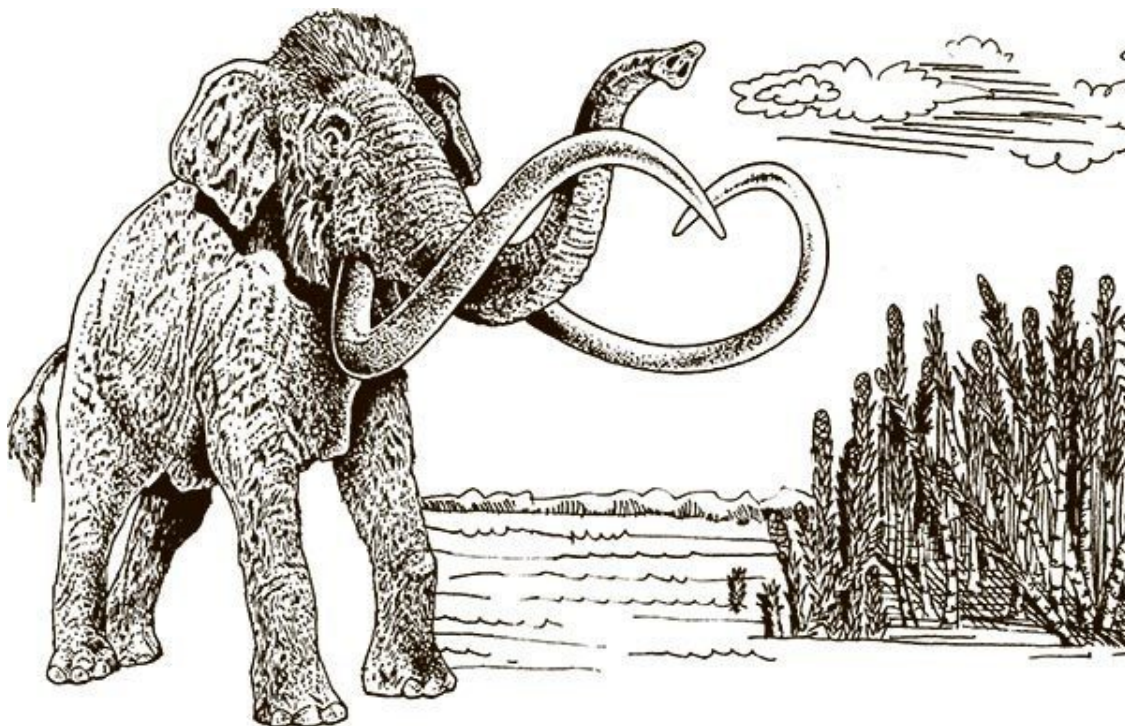
Целые туши сохранялись в отложениях каменной соли – галита. Здесь соль пропитывала все тело животного. А среди такого количества соли многие бактерии жить не могут, да и падальщики насквозь просоленную тушу есть не будут. То же самое происходило, когда животные попадали в озокерит, или горный воск, который также пропитывал все тело. Так была найдена туша шерстистого носорога.

Ещё одно местонахождение вымерших животных – это вечная мерзлота. Животные погибали, попадали в воду и быстро замерзали. Ледяные глыбы сохранялись тысячи лет, храня внутри себя удивительную тайну. Так в вечной мерзлоте были обнаружены фрагменты и целые туши животных – древние лошади, бобр, волк, другие хищники – псовые и кошачьи, а также лев, бурундук, бизон, мускусный бык, шерстистый носорог, мамонт.

В замерзшем состоянии сохраняются шерсть, кожа, кости, мышцы и внутренние органы. Наиболее известны и хорошо изучены туши мамонтов, оттаявших из вечной мерзлоты.

## Мамонты

На сегодняшний день известно не менее 15 находок мамонтов, у которых в той или иной степени сохранились или мышцы, или кожа, а иногда и внутренние органы. Наиболее известны останки взрослого мамонта, найденного на реке Березовке (это приток Колымы) на северо-востоке Сибири в 1900 году, хотя находки туш с кожей и мягкими тканями были и раньше (одно из первых описаний датируется 1692 годом). Этот 50-летний самец погиб около 44 тысяч лет назад, провалившись в полынью или промоину.



Раскапывая, а точнее, вырубая из вечной мерзлоты мамонта, ученые были удивлены ярко-розовым цветом его мышц, словно животное погибло только что. Не случайно песцы, волки и собаки не брезговали мясом мамонта и в результате отгрызли хобот и сильно повредили голову животного.

Ученые смогли изучить шкуру, кости, мышцы, внутренности и кровь мамонта. Кстати, в желудке и во рту сохранились остатки последней пищи гиганта. Сейчас чучело Березовского мамонта хранится в экспозиции Зоологического музея при Зоологическом институте РАН в Санкт-Петербурге.

## Мамонтята открывают секреты

Когда старатели нашли тело 7- или 8-месячного мамонтенка недалеко от ручья Киргилях, важно было как можно оперативнее изъять его из мерзлоты и доставить туда, где тушу можно было бы заморозить и подробно исследовать, ведь тридцатиградусная жара не способствовала сохранению уникальнейшей находки. К счастью, все прошло благополучно, и мамонтенок, которого назвали Димой, был транспортирован в Санкт-Петербург. В Зоологическом музее тушка мамонтенка была подробнейшим образом изучена. Исследовались немногочисленные обрывки шерсти, скелет, внутренние органы, ткани и ДНК. Ученые сделали рентгеновский снимок, на котором можно было увидеть прижизненное положение костей животного. Позже в Японии палеонтологи изучили тушку с помощью томографа. Ученые выяснили положение внутренних органов.

Оказалось, что у мамонтенка был желудок объемом в 1 литр. Органы, которые участвовали в кровообращении и формировании клеток крови, имели темный цвет. Например, печень была бурой из-за накопившихся в ней соединений железа. В ней удалось даже обнаружить губчатую ткань – остатки когда-то живого органа. Но восстановить или оживить эти клетки было невозможно.

К легким вела трахея, утолщенная по всей длине 20 хрящевыми кольцами. Легкие были также темными, так как в них находится множество сосудов, в которых происходит обогащение крови кислородом и её очистка от углекислого газа. Сохранились также некоторые бронхи и альвеолы легких.

Черное сердце сохранилось очень неплохо. В его желудочках были обнаружены темные сгустки массой всего лишь в полтора грамма – все, что осталось от крови, которая попала в сердце перед самой смертью животного. Хорошо сохранились некоторые сосуды сердца и выходящая из него аорта.

Неожиданные результаты появились после осмотра кишечника Димы. В нем в некоторых местах присутствовали остатки слизистой оболочки. Можно было различить также гладкие мышцы и коллагеновые волокна соединительной ткани. Но самое интересное то, что в кишечнике удалось обнаружить структуры, очень похожие на нервные волокна.

Удивительно, но в некоторых органах, например, в легких и кишечнике, удалось найти целые, но нежизнеспособные клетки крови – лейкоциты, эритроциты, фибробласты и тромбоциты.

Обязательным анализом ещё на месте раскопок было бактериально-эпидемиологическое исследование. Ученые проверяли, не умер ли мамонтенок от какой-то инфекции, например, очень живучей сибирской язвы. При соприкосновении с тушкой этой или другой инфекцией могли заразиться люди. Ведь обнаружили же в льдах Антарктиды бактерий, которые оказались жизнеспособными после тысяч лет заморозки. Бактерии в теле мамонтенка нашли, но, к счастью, среди них не было опасных для человека.



## **Анатомия в камне**

Известны случаи, когда внутренние органы животных сохраняются в ископаемом состоянии. Минеральные соли замещают мягкие ткани, сохраняя форму органов. Как правило, внутреннее строение органов не сохраняется, хотя иногда некоторые структуры различить все же можно. Чтобы окаменение произошло, необходимы особые условия, при которых мягкие ткани, с одной стороны, сохраняются неразрушенными, а с другой – быстро пропитываются минеральными солями – окаменевают.

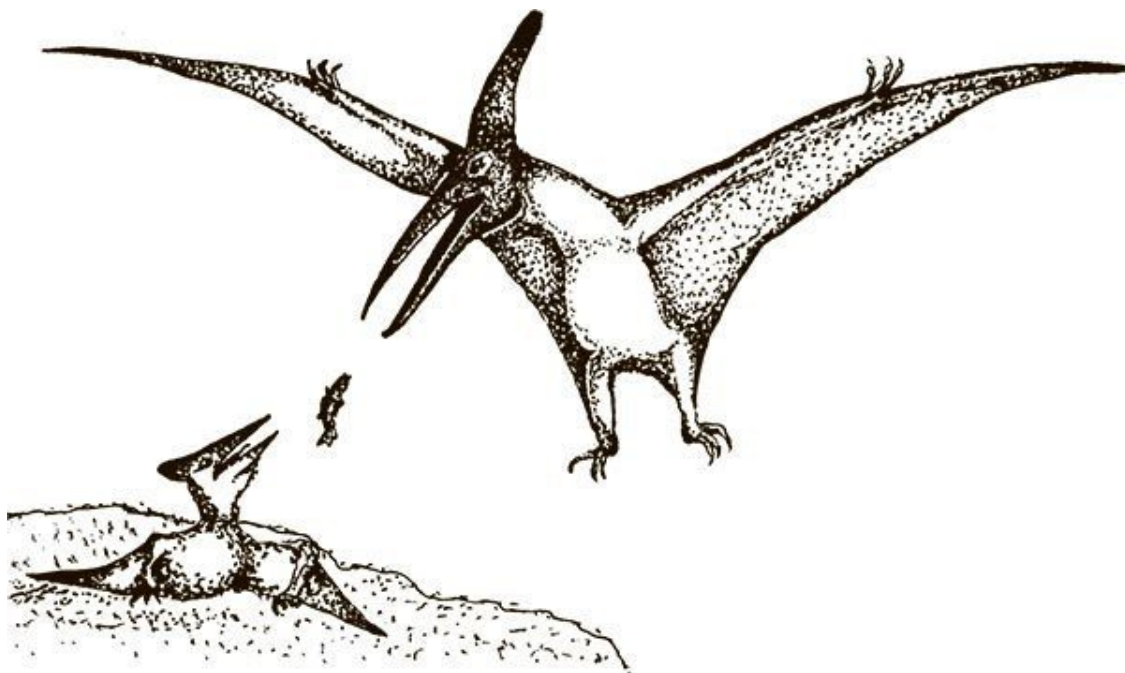
В ряд учебников палеонтологии XX века попал рисунок, на котором была изображена раковина брюхоногого моллюска. Она была неполной, часть передней стенки самого широкого завитка отсутствовала. А внутри нее находился жгут, состоящий из какого-то минерала (какого именно, по рисунку понять было невозможно). Зная внутреннее строение современных брюхоногих моллюсков, палеонтологи определили, что этот жгут является не чем иным, как фрагментом пищеварительной системы, замещенным минералом.

Известны многочисленные случаи, когда внутри черепов позвоночных животных находили окаменевший естественный отлив головного мозга с отпечатком внутренней поверхности черепной коробки. Череп заполнялся через имеющиеся в нем отверстия осадком (илом или песком), который со временем затвердел и окаменел. Иногда мозговую полость в черепной коробке искусственно заполняли гипсом, воском или пластиком, чтобы сделать слепок внутренней поверхности. Конечно, тонкие внутренние структуры мозга не сохранялись, но доли, борозды, извилины, кровеносные сосуды и отдельные нервы можно увидеть, а также определить степень развития тех или иных частей головного мозга. На исследуемых образцах не всегда можно наблюдать все извилины и борозды, иногда видны только отделы мозга.

В связи с изучением естественных отливов головного мозга ископаемых животных известным французским естествоиспытателем Ж. Кювье было основано направление в палеонтологии – палеоневрология. Наиболее активным продолжателем дела великого француза стал известный советский палеонтолог Ю. А. Орлов.

Палеонтологи обнаружили естественные слепки мозга летающих ящеров. Оказалось, что те доли головного мозга, которые ответственны за координацию движений, у этих рептилий были хорошо развиты. Значит, летающие ящеры были именно летающими, а не планирующими животными, как предполагали некоторые ученые.





Гораздо лучше исследован головной мозг млекопитающих. Известны естественные отливы головного мозга древних хоботных, газелей, лошадей, китов, носорогов и куниц. Палеонтологам хорошо известен прекрасно сохранившийся естественный отлив головного мозга гигантской медведеобразной куницы перуниума. Выяснилось, что, несмотря на то, что мозг перуниума в общем сходен с головным мозгом современных куниц, у него есть много черт строения, которые характерны для головного мозга других хищных млекопитающих. Например, сильно развиты височные доли больших полушарий, что свойственно головному мозгу медведей. Это может быть связано с хорошим слухом животного или с высоким уровнем высшей нервной деятельности. Крупный мозжечок с хорошо развитыми извилинами и бороздами – признак того, что перуниум был ловким и проворным животным.

Данное направление исследований очень перспективно, так как оно позволяет не только узнать строение внутренних органов, но и судить о некоторых чертах поведения, развитии органов чувств и т. д. у вымерших животных. Так, выполнены искусственные отливы головного мозга различных динозавров, которые всесторонне изучаются.

## Мозг хищных динозавров

Исследуя головной мозг различных млекопитающих, палеонтологам, конечно, хочется так же заглянуть под черепную коробку динозавров, рептилий, правивших Землей на протяжении мезозойской эры, в течение почти 180 миллионов лет. Прежде всего, объектом таких исследований стали хищные динозавры, такие, как тираннозавр или тарбозавр. Ведь давно ведутся споры: были ли эти динозавры активными хищниками или питались исключительно падалью?

Для выяснения строения мозга ученые проводили исследование черепов хищных динозавров на томографе и делали слепки с мозговых коробок.

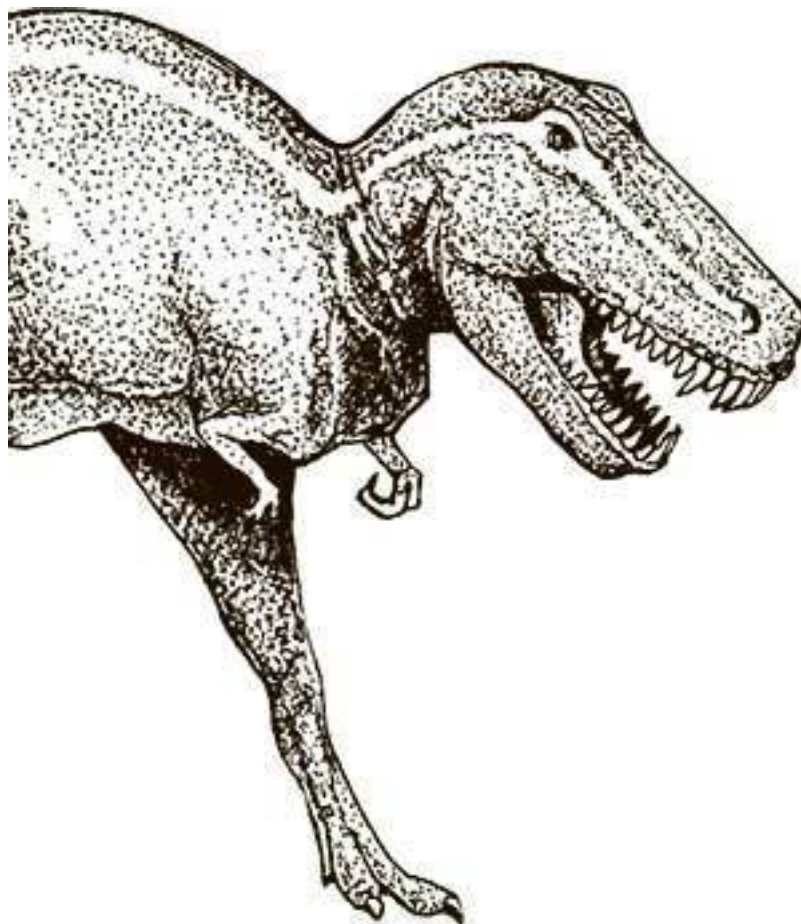


Как мы уже выяснили, у пресмыкающихся головной мозг покрыт плотно прилегающими мозговыми оболочками, поэтому узнать точное его строение, не сняв эти оболочки, невозможно – ни при помощи томографа, ни снимая самые точные слепки. Тем не менее, проведя тщательное изучение и сравнив их головной мозг с мозгом современных пресмыкающихся, палеонтологам удалось получить очень интересные результаты.

В первую очередь стоит отметить, что головной мозг в соотношении с размером всего тела или хотя бы черепа был мизерным. Кроме того, оказалось, что в головном мозге тираннозавра были хорошо развиты обонятельные доли и, соответственно, обонятельные луковицы. Значит, обоняние ящера было очень хорошо развито. Мозжечок был очень необычной формы: он имел вид конуса, приподнятого над мозгом. Надо сказать, что такое строение мозжечка характерно и для современных рептилий.

У хищных динозавров был сильно развит гипофиз. Он имел шишковидную форму и был гигантского размера. Это значит, что в регуляции тела ящера имела значение не только нервная составляющая, за счет нервных импульсов, но и гуморальная, за счет гормонов.

Вообще, как оказалось, головной мозг тираннозавра не имел каких-либо необычных черт строения.



Ученые сделали вывод, что тираннозавр, имея огромную массу тела, не в одну тонну, навряд ли быстро бегал. И вообще скорее всего предпочитал искать жертву по запаху, так как обоняние его было развито хорошо. Напрашивается вывод, что тираннозавры питались падалью.

## О чем может рассказать кость или раковина

Чаще всего ученые-палеонтологи сталкиваются в своей работе с раковинами и костями. Это все, что остается от ушедших в небытие животных. Но даже кости и раковины могут рассказать о строении давно вымершего животного. Нужно только уметь читать те следы, которые сохраняются на ископаемом материале.

Рассмотрим сначала пример с раковиной. Очень часто можно отыскать окаменевшую раковину морских животных брахиопод, или плеченогих. Они очень похожи на двустворчатых моллюсков. Особенно хорошо видны элементы внутреннего строения мягкого тела животных на толстых раковинах. Вот внутри брюшной створки брахиоподы-гигантопродуктуса мы видим симметричные отпечатки, одни из них выглядят наклонно исчерченными, другие представляют собой эллипсовидные ветвистые образования. И те и другие являются отпечатками мускулов. Первые – это следы прикрепления к раковине мускулов-открывателей, а вторые – мускулов-закрывателей толстой раковины. Они хорошо видны ещё потому, что раковины этих брахиопод были самыми большими и толстыми среди всех известных вымерших и современных представителей типа. И вот теперь, спустя почти 340 миллионов лет, мы можем сказать, где прикреплялись мышцы и как они располагались в раковине.

Некоторые элементы строения мягкого тела можно увидеть внутри раковины двустворчатого моллюска, как ископаемого, так и современного. На внутренней поверхности так же, как у брахиопод, хорошо видны отпечатки мускулов-закрывателей и открывателей. Ближе к краю створки проходит линия, которая будто повторяет очертания раковины животного, только в уменьшенном виде. Это тоже следы мускулов, а именно мускулов мантийного поля. Но все же повторить изгиб раковины линии не удастся. Она впячивается внутрь створки, словно огибает какую-то преграду. Эта выемка называется мантийным синусом. Синус является признаком хорошо развитого сифона, который засасывает воду в раковину или выталкивает её.

Не менее важные подробности строения тела животного можно узнать по сохранившимся костям. На поверхности костей существует ряд выступов, гребней или не слишком выдающихся неровностей (иногда их можно назвать даже шероховатостями), которые могут рассказать о многом. Например, на плечевых костях человека находится дельтовидная шероховатость (иногда называемая бугристостью) – место прикрепления дельтовидной мышцы.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.