

БЮЛЛЕТЕНЬ  
МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА  
ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

---

ОТДЕЛ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ, ТОМ X (1)  
под редакцией А. Архангельского, Л. Давиташвили, И. Копейна, Д. Перкина  
и Н. Шатского

ГОД 1932

НОВАЯ СЕРИЯ. ТОМ XL

---

---

BULLETIN  
DE LA  
SOCIÉTÉ DES NATURALISTES  
DE MOSCOU

---

SECTION GÉOLOGIQUE, TOME X (1)  
publiée

sous la rédaction du prof. A. Archanguelsky, L. Davidachvili, I. Kopein,  
D. Perkin et N. Schatsky

ANNÉE 1932

NOUVELLE SÉRIE. TOME XL

---

СЕКТОР НАУКИ НАРКОМПРОСА  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКВА — 1932 — ЛЕНИНГРАД



## К вопросу о постоянном росте коренных зубов у копытных

В. А. Теряев (Москва)

### Zur Frage über das fortdauernde Wachsen der Kauzähne bei Huftieren

W. A. Teriajew (Moskau)

Исучая возможности разрешения проблемы определения приблизительного годового возраста копытных, базируясь не только на передних частях озубления (резцах), как, главным образом, практикуется это в настоящее время для домашних пород, но утилизируя для этой цели и каждый отдельный зуб, независимо от его возраста, и все озубление в целом, я столкнулся в литературе с положением о постоянном росте высоко-корпусных коренных зубов некоторых *Ungulata*, делавшим, казалось, разрешение затронуемой мною проблемы крайне затруднительным и даже, может быть, маловероятным.

Поэтому указание на постоянный рост приковало к себе мое особое внимание.

Положение о пожизненном подрастании у копытных коронок их высоко-корпусных зубов, казалось, было обосновано в науке неоспоримо. Оно издавна считается одной из главных основ палеонтологического изучения позвоночных.

Введено было это представление в науку В. О. Ковалевским, давшим первое изложение и объяснение этого процесса у ископаемых гиппоидов и селенодонтов.

#### Воззрения Ковалевского

«Гиппарион, которого мы встречаем с верхнего миоцена, — говорит он, — представляет нам прекраснейший пример постепенного приспособления к новым условиям жизни. Превращение трехпалых палеотерия и анхитерия в анатомически хотя тоже трехпалую, но практически уже совсем однопалую форму, как гиппарион, сопровождалось и сбережением и накоплением силы. К этим изменениям в скелете присоединились еще изменения и в строении зубов. Из всеядного озубления анхитерия созда-

лось постепенно озубление травоядное гиппариона и лошади. Коронка моляров стала длинным четырехугольным столбиком, который весь обволакивается толстым покровом цемента; корешки образуются здесь теперь только весьма поздно, и быстро вперед идущее стирание зуба компенсируется, восстанавливается все новыми и новыми его подрастаниями.

«Благодаря такому полному приспособлению озубления к исключительной травоядности эти животные и получили огромное преимущество в сравнении с другими формами тех же самых группировок, поскольку этот вид питания становится наиболее широко распространенным: он не требовал много усилий для своего осуществления».

«Благодаря такому удачному устройству озубления, равно как и экономному построению скелета, группа лошадиных, с первого же появления их в верхнем миоцене, начинает быстро распространяться, причем другие представители тех же подотрядов, с которыми они вступили в свободную конкуренцию, также весьма быстро ушли из круга их жизнедеятельности» (I, стр. 273).

«У анхитерия мы встречаем моляры нижней челюсти в полном их виде, с низкой коронкой и с длинными корнями. Они же у гиппариона принимают форму высокого столбика, который снизу долгое время остается вполне открытым, чем и делается возможным длительное подрастание всего зуба во время его стирания. Замкнувшиеся корни у такого столбикообразного зуба возникают и создаются только уже в значительном возрасте. Большая четырехугольная колонна зуба обволакивается мощным покровом цемента, который нацело заполняет также в коронке и все прогибы эмали. Дальнейшие изменения, которые претерпевает зуб гиппариона при переходе к лошади, можно считать уже и незначительными, и не существенными» (I, стр. 268).

«Мало-по-малу развиваясь, и зубы полорогих копытных (*Selenodonta*) дошли до состояния всегда высокостолбных моляров с корнями, длительно остающихся открытыми. И такое образование зуба высокой степени развития встречается у многих современных антилоп и быков. У них находят стертые уже моляры, когда снизу они все еще полностью открытые и непрерывно подрастающие. Только уже в глубокой старости такой столбик замыкается, что и прекращает дальнейшее нарастание зуба» (I, стр. 271).

#### Повторение учеными положения В. О. Ковалевского

«Однажды установившиеся представления нередко прочно держатся даже и тогда, когда фактически фундамен их поколебался, а иногда и совершенно не отвечает уже их содержанию». (Борисяк (15), стр. 122.)

Как мы видели, В. О. Ковалевским была высказана мысль, что если корневой конец призматического зуба так или иначе зияет, то это есть



достоверный признак того, что данный зуб имеет длительное, а иной раз даже и пожизненное подрастание.

Перед нами факт поспешного обобщения неверно понятых явлений.

Этот «закон» Ковалевского нашел себе своеобразное применение в палеонтологии.

Борисяк и Лагузен, Яковлев, М. Павлова, Циттель, Штейнман, Макс Вебер, Терра, Буркхард, Штромер, Беддарт, Илэ и др. повторяют вслед за Ковалевским, что жевательные зубы *Elephantidae*, *Bovidae* и *Equidae*, будучи весьма высокими и призматическими, обладают постоянным ростом.

Однако утверждение этих палеонтологов о пожизненном росте зубов в жевательном озублении лошади, быка и слона, как увидим мы дальше, бездоказательны.

Если мы заглянем в учебники палеонтологии и зоологии, в которых трактуется достаточно подробно затронутая нами проблема роста зуба, то мы увидим в них совершенно безоговорочно принятое изложение провозглашенного Ковалевским учения о постоянном подрастании всех гипселодонтных зубов.

Можно отметить этот момент даже как некоторую веху в истории одонтологии: только после Ковалевского проникло в науку убеждение о наличии здесь факта большого значения, до него же на эти обстоятельства особого внимания не обращалось.

Направляя читателя к сочинениям и руководствам упомянутых нами авторов, приведем здесь из них лишь отдельные и самые интересные, краткие выдержки.

Лагузен: «Первоначально все коренные зубы у копытных обладали низкой коронкой и двумя и тремя корнями. У настоящих травоядных форм замечается часто стремление к удлинению зубов. Коронка значительно возвышается, и, наконец, образуются призматические зубы, лишенные корней и растущие по мере того, как они стираются на верхнем конце» [2, стр. 675].

Беддарт (Beddard): «Зуб млекопитающего обнаруживает в себе две части: коронку и корень. Различные пропорции этих частей группируют зубы в серии брахиодонтных и гипселодонтных. У последних коронки развиваются за счет корня, который остается малым. Гипселодонтный зуб увеличивается, таким образом, в росте от постоянной пульпы и настолько, как долго она остается открытой. Брахиодонтный же зуб, напротив, имеет узкий канал, проходящий в дентине» [3, стр. 48]. (*Equidae*: «Коренные зубы гипселодонтны», стр. 237.)

Борисяк: «Что касается зубного аппарата, то у групп, перешедших к исключительно растительной пище, специализация достигает крайних пределов». «Изнашивание зуба от стирания его верхней поверхности компенсируется тем, что высоко специализированные коренные зубы копытных животных приобретают постоянный рост» [5, стр. 289]. «В семействе *Equidae*, уже и у первого представителя их семейства *Equinae* — *Protohippus*

*Leidy* из верхнемиоценовых отложений Северной Америки, коренные зубы приобрели постоянный рост и имеют высокую коронку, между гребнями которой имеются глубокие бороздки, выполненные цементом» (стр. 299). У *Bovidae*: «значительные изменения претерпевают коренные зубы, которые являются брахиодонтными у примитивных форм, а затем приобретают высокую коронку, т. е. делаются гипселодонтными и, наконец, призматическими с постоянным ростом» [5, стр. 336].

Буркхардт (Burckhardt): «Пожизненно растущие зубы связаны переходами с зубами, свой рост прекращающими скорее. Таковая переходная стадия наблюдается как раз у лошадей, у которых зубы растут, по меньшей мере, довольно долго и совсем уже замыкают свою корневую часть только в позднем возрасте» [4, стр. 406].

Штейнман (Steinmann): «Нормальный (брахиодонтный) зуб имеет низкую коронку и длинные замкнутые корни. У более или менее призматических (гипселодонтных) зубов коронка вырастает в длину. Рост продолжается очень долго, и коронка остается открытой снизу и замыкается лишь очень поздно» [6, стр. 316]. Высокие призматические коренные зубы имеются, по Штейнману, у *Equidae* (332) и *Bovinae* (стр. 336).

П. Терра (P. Terra): «Моляры лошадей» и «зубы *Bovinae* растут долго, в то время как значительная часть их стирается, так что коронка постоянно удлиняется, корни же остаются маленькими» [7, стр. 311, 329].

Штромер (Strömer): «Во время роста зуба пульпа его широко открыта, и остается таковою до более или менее преклонного возраста у травоядных, сильно стирающих коронки. Благодаря подрастанию такой коронки, зуб становится высоким до призматичности (гипселодонтным)». В качестве примера Штромер приводит фиг. 134 E — верхний моляр быка [8, стр. 154].

Циттель (Zittel): «Первоначально коренные зубы копытных животных были низкие, брахиодонтные». «Вследствие чисто травоядного питания коронка зуба повышается, и коренные становятся гипселодонтными или даже призматическими, колонновидными, которые долгое время подрастают в своей массе снизу, одновременно с тем, как их коронка понижается вследствие стирания сверху» [10, стр. 529]. *Equidae*: «Коренные зубы гипселодонтные» (стр. 547). *Bovinae*: «Коренные зубы (M) призматические» (стр. 595).

Яковлев: «Брахиодонтные зубы ведут путем постепенного изменения к гипселодонтным зубам многих копытных. Именно, последнего рода зубы встречаются у жвачных, непарнокопытных, хоботных. Они лишь поздно развивают корни, притом короткие, тогда как корона становится весьма высокой вследствие продолжающегося роста, которым компенсируется постоянное стирание жевательной поверхности» [11, стр. 359].

Илэ (Ihle) «Филогенетически, коренные зубы травоядных, например, лошадей и жвачных, из брахиодонтного состояния переходят в гипселодонтный тип. Зуб имеет здесь нарастание, продолжающееся очень долго;



только поздно в основании жевательного зуба пульпа сжимается, и образуются уже полностью корни. Появление подобных гипселодонтных зубов можно поставить в связь с удлинившейся продолжительностью жизни травоядных животных» [12, стр. 541].

Макс Вебер (Max Weber): «В противоположность корневым зубам с кратковременным ростом имеются зубы с постоянным ростом, которые столько же нарастают от своего базиса, сколько теряют в высоте от стирания; и потеря эта подобным подрастанием вполне компенсируется. Указанную компенсацию мы имеем на коренных зубах *Ungulata*» [13, стр. 237]. «Для возможности же зубу подрастать постоянно питание его должно сохраняться однородноустойчивым; и у этой категории зубов пульповая полость остается поэтому открытой пожизненно, в то время как у корневых зубов она сжата, чем и исключена здесь возможность какого-либо подрастания» [13, стр. 240].

«Именно, у жвачных и непарнокопытных встречаются гипселодонтные зубы. Они развивают только поздно маленькие корни, тогда как сама коронка, благодаря продолжительному нарастанию, весьма высока. Непрерывная потеря, которую эта коронка испытывает от стирания жеванием, безостановочно же компенсируется ее подрастанием» [13, стр. 250].

*Equidae*. «Зубы у лошадей гипселодонтны с долго растущей коронкой и маленькими корнями, только поздно смыкающимися» [14, стр. 645].

Павлова М. В. О зубах хоботных: «Зубы слонов, коренные, состоят из пластинок дентина, покрытых эмалью и соединенных между собою цементом. Они обладают постоянным ростом, и корни появляются только у старых зубов» [16, стр. 297]. О зубах *Bovidae*: Вместе с формой черепа у *Bovidae* «изменяются и зубы: из низких, снабженных корнями, коренных вырабатываются высокие зубы с постоянным ростом, чего не бывает у оленевых» (стр. 281). О зубах *Equidae*: «Зубы теряют корни и становятся гипселодонтными, с постоянным ростом еще с плиоцена», как то доказывает *Protohippus* из Северной Америки. «Конечно, здесь намечены только главные этапы развития лошадиной линии; но и по ним видно, как последовательно, стройно шло это развитие, как в связи с изменением пищи и почвы (на что указал В. О. Ковалевский) осложнились зубы, приобретая прочность в связи с большим развитием эмали, цемента, и как в помощь этому осложнению является еще и постоянный рост зубов, увеличивающий долговечность зуба» [16, стр. 236 — 237].

### Классификация жевательных зубов по высоте коронок

Жевательное озубление копытных, на основе относительно различной высоты зубных коронок, может быть, как мне представляется, подразделено на пять категорий: 1) брахиодонтное, 2) мезодонтное, 3) гипселодонтное, 4) гипселодонтное и 5) призмодонтное.

Брахиодонтными называются зубы с низкой коронкой, т. е. коронка которых по своей высоте одинакова с длиною корешков или же короче их. Корни в работающем зубе с замкнутыми апексами. Бугры коронки туповершинные, толстоэмалевые, с толстым слоем эмали. Дно долинки между буграми без цемента. Шейка резко выраженная. Примерами могут послужить моляры: *Hyracotherium* из *Equidae*, *Gelocus* из *Selenodonta* и *Moeritherium* из *Subungulata*.

Мезодонтными являются зубы с повышенной тумбочкообразной коронкой, превышающей в исходной своей высоте длину нарастающих корешков. Апексы всех корешков под работающим зубом могут быть и не замкнуты. Коронка сохраняет в себе все признаки бугровидности: днища чашек между буграми свободны или заняты цементом. Примером служат все жевательные молочные зубы *Equinae* и *Bovinae*.

Гипселодонтные зубы имеют колоновидную коронку, значительно превышающую (в три раза и более) в исходной своей высоте длину подрастающих затем корешков. Но зубы выходят в работу только с вполне сформированной коронкой. Долинки и чашки замыкаются днищами еще до выхода зуба из капсулы лунки. Долинки и полости чашек заполнены цементом, как правило, почти нацело. Примерами гипселодонтных зубов являются постоянные жевательные зубы лошади, быка и слона (рис. 5—9, 10 а, 11—14).

Гипселодонтными называются зубы со столбовидной коронкой, выходящей в работу еще с незамкнутыми днищами долинковых чашек. Корневой конец коронки еще подрастает, когда стирание на триторном конце уже началось. Но этот процесс существует здесь весьма краткое время, именно, в пределах только самого первого периода функциональной жизни зуба. Полости чашек заполнены цементом только на небольшую глубину под тритором<sup>1</sup>.

К будущим днищам заполнение цементом продвигается дополнительно. Пример гипселодонтных зубов дают самые задние нижние коренные, или моляриды<sup>2</sup> третьей лошади (Md 3, рис. 10 в).

Призмодонтные — это зубы с брусковидным обликом, с параллельными длинными стенками, и как бы с обрезанными обоими концами и пульпера<sup>3</sup> и тритора. Шейки на зубе не видно, как равно и корешков. Укрепления. Все чашки и долинка зуба с растущего его конца не имеют днищ и потому зияют. Полости чашек заполнены цементом только под тритором. Стирание зуба на триторе компенсируется подрастанием эмалевых стенок коронки со стороны скользящего пульпера. Процесс компен-

<sup>1</sup> Тритором (от латинского *terere* — тереть) я называю всю площадку жевательной поверхности зуба.

<sup>2</sup> Моляридами я называю коренные зубы нижней челюсти.

<sup>3</sup> Пульпер — это все пространство под коронкою зуба в пределах зубной шейки (рис. 3). Проксимально, от корня, границей ему служит пульперная тека, а дистально, от тритора, — днища долинковых чашек. В молодом высококорпусном зубе весь пульпер занят мякотью пульпы; затем



садии стирания подрастанием осуществляется многие годы и даже пожизненно. У копытных классический образец призмодонтности дает *Elasmotherium* всеми зубами (рис. 17).

Брахио-, мезо- и гипсодонтные зубы характеризуются тем общим для всех них признаком, что оба конца таких зубов — и выходящий только что в работу тритор, и имеющий окончить таковую работу, в глубокой старости животного апекс каждого корешка — видимы одновременно. Выходящий из капсулы лунки гипсодонтный зуб, хотя и колонновиден, как призмодонтный, но не может дать такой комбинации, чтобы на тригоре была бы жеванием уже стертая поверхность, а на пульпере — еще не закрытые днищами долинковые чашки<sup>4</sup>. Здесь существует или стертый тритор, или незамкнутые долинковые чашки, но никогда и то и другое вместе. Гипсодонтный зуб иногда показывает чашки с открытым дном, но тогда его тритор вовсе еще не потерт, ибо зуб такой еще не выходил в работу (рис. 11); или же здесь имеется тритор потертый, но тогда неизбежно и днища у чашек закрыты, и на пульперной теке нарастают уже корешки (рис. 13, 14).

При гипсо- и гипселодонтных зубах, челюсти, вмещающие в себе такого рода озубление, как в верхней своей ветви, так и в нижней, — оказываются неизменно исключительно высокими, ибо вся высота коронки готового выйти в работу зуба оформляется в глубине альвеол, полости которых и занимают все пространство от края до края челюстных костей.

Высота коронки и длина корешков у каждого жевательного зуба взаимно замещают друг друга: чем выше коронки, тем короче корни и наоборот. Когда коронка высока и прочно погружена в глубокий колодец костностенной альвеолы, зуб сидит крепко без всякой помощи ненужных здесь корешков. Когда же коронка зуба, стираясь все дальше, снижается до шейки, и устойчивость пенька в обмельевшей до-нельзя лунке для функции жевания становится уже сомнительной, то корни из дентина, или, за отсутствием пульпы, даже и просто из наростов цемента, — развиваются здесь, как никогда раньше до этого. Мощная и высокая коронка у зуба исключает наличие мощных корней, и они остаются в зачатке, так как обычно здесь уже нет больше и места для их роста. Исключительно сильно нарастают корни у зуба лишь там, где нехватает упора в коронке (рис. 7в, 14, 16).

на потертом зубе и в срезанном до состояния пенька и лишенном уже чашек зубе — образует сплошь дентиновый тритор с темными пятнами перерезанных тромбовых пробок\*. В зубе призмодонтном, беспейковом, пульпер является пожизненно «скользящим», ограниченным лишь базальными, нарастающими краями коронки.

\* «Тромба», «тромбовая пробка» и «тромбоз» — новые выражения, употребляемые мною для обозначения темного дентина, замыкающего пульповую полость под триктором, т. е. под жевательной поверхностью зуба.

<sup>4</sup> Долинковая чашка — зубная чашка, открывающаяся на боковую поверхность коронки.

### Эмбриология жевательных зубов

Коренные зубы *Eutheria*, как и остальные их зубы, представляют собою образование разнотканное. По общей схеме их построения можно сказать, что эмалевый покров коронок создается эпидермисом ротовой полости, дентиновая масса — субмукозным слоем, а цемент выделяется мезодермической тканью.

Закладка зубов протекает так, что от глубокого мальпигиевого слизистого слоя эпидермиса в глубь лежащей под ним рыхлой субмукозной соединительной ткани прогибается валик (*plica dentalis primitiva*) с каплевидными сосочками эпителия. Навстречу каждому такому выросту оформляется пенек из соединительной ткани *corium*, вдавливающий дистальный край этой наседающей на него капельки в ее внутренность (рис. 1).

Так создается «кузница» зуба: с одной стороны, «наковальня» — пенек субмукозы (*papilla dentis*) — зубной орган, неровная поверхность которого обуславливает и формирует все родовое и видовое своеобразие коронки зуба данного животного, и, с другой стороны, «молот» — колпачок эмалегенного органа<sup>1</sup>, насаженный своим колоколом на указанную наковальню и эмалегенным слоем своих амелобластов вылепляющий в точной копии всю внешность покрова пенька субмукозы.

У *Eutheria* в каждую зубную ячейку из эмбриональных челюстей от эпидермиса ротовой полости спускается, как правило, сосочек эмалегенного органа, имеющий, так сказать, две головки (рис. 1. В, С), из которых дальняя головка идет в глубокий резерв для генерации впоследствии зубов повторных, передняя же идет для генерации зубов молочных, или сменных. Лишь у моляров и моляридов зачаток эмалегенного органа одиночный, или, лучше сказать, сдвоенный, так как на построении каждого зуба, по крайней мере, по димерной теории Болка (9), здесь задолживаются сразу обе головки. В этом представлении наружные конусы жевательных зубов создаются как продукт выделения головки, расположенной ближе к щеке (протомером), внутренние же конусы коронки головкой, лежащей ближе к языку (дейторомером). Пенек зубного органа может быть разнообразно как бы ветвистым, соответственно природе животного, и все уклоны подобного вида в мельчайших деталях отображаются в первые же моменты создания зуба и на слепаемой, как на штампе, его основе. Зубная мякоть зубного органа (*pulpa dentis*), содержащая в себе сосуды и нервы, периферическим слоем одонтобластов отлагает дентиновую массу, которая и выполняет изнутри все изгибы и впадины возникшего указанным образом эмалевого чехла, и строит, в свою очередь, твердый внутренний остов коронки зуба (рис. 2).

Мезенхима, непосредственно окружающая зачаток зуба в альвеоле, образует особую оболочку, или зубной мешочек, откуда кровеносные сосуды и врастают в пульпу.

<sup>1</sup> Эмалегенный орган — орган выделяющий эмаль.



Парастозное окостенение ткани этого *sacculus dentis* создает цемент, плотными слоями прирастающий к поверхности коронки, шейки и всех дентино-корешковых выростов под этой шейкой и покрывающий их бугристым слоем так называемой «корневой кожи».

Зубные зачатки располагаются в пасти эмбриона *Eutheria* линейно над краями будущих челюстей. Как зачатки двух генераций зубной смены, они уже с самого начала располагаются двумя «семействами»: зачатки зубов молочных — наружно, «эктостихально», а зачатки зубов повторных — внутренне, «энтостихально».

В ходе развития эмбриона вся полоса зубных зачатков все более и более погружается и входит в середину будущих челюстных костей, замыкающих каждую пару этих зачатков (экто- и энтостихальный) в капсулу костной альвеолы.

Вследствие отмеченного хода развития эмалегенный орган оказывается помещенным непосредственно под костяной крышкой альвеолы и поэтому с разрушением этой крышки выходящим в работу зубом повреждается (рис. 2).

Таким образом прорезывание зуба несет в себе отрицание его дальнейшего роста. Рост коронки здесь прекращается вследствие уничтожения органа, этот самый рост производящего. Следовательно, зуб растет как общее правило, повидимому, только в закрытой альвеоле.

Коронка моляра, содержащая окруженные со всех сторон эмалевой стенкой воронковидные зубные чашки, закрытые со стороны пульпера днами, получает законченное оформление этих закрытых снизу чашек еще в бытность свою в лунке альвеолы, когда пальцевидные отростки эмалегенного органа могли еще спускаться в эти чашки с триторного конца зуба (рис. 2).

При выходе зуба из альвеолы колокол эмалегенного органа прорывается и с вершины зуба сходит; и во всей дальнейшей своей жизни зуб уже никак не может утолщить эмалевую стенку своих чашек за отсутствием соответственного органа.

Когда коронка зуба достаточно уже сформирована эмалегенным органом, весь зуб выпирается нарастающим дном альвеолы за поверхность челюстной кости, прорезает оболочки десны и вступает в работу. Зуб прорывает колокол создавшего его эмалегенного органа, и проходит сквозь него как в кольцо (рис. 3). Это кольцо сохраняет иногда свою жизнедеятельность и при известных условиях может производить дальнейшее нарастание стенки эмалегового чехла, со всеми его заливами внутрь коронки, независимо от того, что эта коронка вошла уже в работу и стирается на триторе.

У зубов брахио-, мезо- и гипсодонтных кольцо эмалегенного органа, по выходе зуба из альвеолы, по всем признакам, больше не работает; у гипселодонтных же и призмодонтных оно функционирует в своих остатках и дальше, причем по-разному: у гипселодонтного зуба лишь очень непродолжительно, у призмодонтных же зубов — почти пожизненно.

Постоянный рост зубов осуществляется, таким образом, в условиях наличия кольцевого эмалегенного органа, осевшего в альвеоле челюсти до поверхности *papilla dentis* и получающего здесь свое питание от мезодермы *corium* (рис. 4).

Внутренние части зуба, слагаемые эмалевой тканью, изолированные от внешней стенки эмалегового чехла прослоем дентина, понятно, пожизненным ростом обладать не могут, ибо они лишаются возможности роста, после того как тритор зуба уже вышел в работу (рис. 3).

Эмалегенный орган, создавший эмалевые стенки подобных чашек, при выходе зуба из лунки неизбежно обрывается, изолируется от своей питательной базы, резорбируется и с головки зуба уходит. Пожизненным подрастанием эмалевых стенок обладают лишь долилки и бездонные чашки, имеющие свободный выход на боковые стороны зуба и сохраняющие ненарушенной свою связь с эмалегенным кольцом (рис. 4, 10 в, 17).

Всякое предположение о пожизненном подрастании коронки зуба в сторону корневого конца в условиях замкнутых днами чашек опровергается прямым наблюдением, ибо в этих случаях чашковые дна нарастали бы до непомерной для них толщины (подобно, например, прикрепленной створке раковины моллюска гиппуритов из *Rudistae*). Ни одного случая подобного утолщения в одонтологии *Ungulata* нам неизвестно: дна чашек сохраняют обычно все тот же размер толщины эмалегового слоя, как и их стенки (рис. 7).

Замкнутие днами чашек есть конец их.

### Принцип открытой пульпы

Ошибка всех ученых, поддерживавших представление о постоянном подрастании коронки гипсодонтного зуба при его стирании, происходит от неверной оценки явления «открытой пульпы». Такая пульпа принимается ими за несомненный признак того, что данный зуб обладает свойством постоянного, пожизненного роста. Никакого анализа этого обстоятельства зоологи и палеонтологи не производили, вполне доверяясь, повидимому, авторитету Ковалевского.

Для нас же «открытая пульпа» есть признак не постоянного роста, а только относительной молодости: ибо все зубы, более или менее нестарые, обладают объемистой мякотной пульпой, непосредственно связывающейся через пульперную апертуру различного вида с мезодермой альвеолы.

Для признания зуба призмодонтным наличия одной только открытой полости пульпы поэтому совсем недостаточно, ибо ее легко наблюдать и во всех остальных категориях, до мезодонтной включительно.

Открытая пульпа есть непосредственное и неизбежное следствие особенно большой высоты коронко-эмалевых конусов, с пожизненно медленным заполнением их твердым дентином, и свойственна поэтому всем высококор-



пусным зубам, совершенно независимо от способности коронки к дальнейшему росту

Пульпа в составе зуба способна выделять один лишь дентин.

В эмалевом чехле высококорпусного зуба этот дентин отлагается не весь сразу, а лишь постепенно, соответственно со стиранием тритора, закупоривая под ним тромбовой пробкой остаточный пульповый ход и параллельно с этим утолщая слой и пристенной массы дентина (рис. 4, 7).

Ввиду относительно весьма большой высоты слагающих коронку изомодонтного зуба панцирных конусов, имеющих до 5, 10, 20 см длины, и с другой стороны, короткости подтриторных тромбовых пробок (от  $\frac{1}{2}$  до 2 см),— все осевое пространство указанных конусов и содержит пожизненно мягкую пульпу, с корневого конца коронки оставляющих широко открытые ходы. Число этих ходов соответствует нервам, входящим в коронку данного зуба (рис. 5, 6, 7, 12, 16, 17).

Для нас совершенно необходимо выяснение вопроса: имеет зуб в своем постоянном росте нарастание самой коронки, или же здесь подрастают под зубом лишь одни корешки укрепления. Различие это принципиальное, так как и органы, функционирующие в этих процессах, также происходят из разных источников.

В условиях постоянного роста самого зуба, с подрастанием на пульперном конце эмалевого панциря коронки, функционирует эмалегенный орган, связанный в происхождении своих амелобластов с эктобластическим эпителием (рис. 1, 2).

Наращивание корешков под зубом совершается соединительнотканной пульпой. Оппозиция дентина коронки, переходя в корешки, завершается здесь, к концу жизни, заполнением их и полной ликвидацией в этом процессе всей пульпы (рис. 1, 3, 6, 7 в, 14, 16). Но эти корешки—уже не самый «зуб», как таковой, как он фигурирует в литературе: это укрепительные органы. Понятие «зуба» совпадает у нас в данном случае с понятием коронки. Коронка же оканчивается там, где сходит на-нет эмалевый слой, где колонна зуба суживается пережимом шейки и пульперной текой.

Поэтому о постоянном росте зуба мы говорим лишь там, где имеется постоянное подрастание (с увеличением суммарной длины) лишь самой «коронки» зуба, одновременное с ее стиранием со стороны жевательного края (рис. 4, 17). Таким образом нам и ясно, что если при стирании коронки на триторе с корневой своей стороны эта коронка не подрастает, то и постоянного, «пожизненного» роста в зубе не существует.

Всякое же нагромождение наслоев цементной кожи с боковых сторон коронки на пульперной теке, между корнями и на корешках, как равно нарастание в длину и самих корешков на их окончаниях (дентиновых или же цементных) под старческим остатком пенечка зуба, — за постоянный рост самого такого зуба принимаемо никак быть не может (рис. 7 в, 14, 15, 16).

Из указанного вытекает, что открытый пульпер призмодонтного зуба и апикальные зевы корешков любого высококоронкового зуба — явления

не совсем одного и того же порядка. В первом случае это — пульповые конусы коронки и рядом с ними — зияющие, ничем не заполненные зубные чашки, и, в целом, весь такой пульпер — «скользящий». Зуб здесь растет (рис. 4, 0 в, 17). Во втором же случае — это лишь щели для прохода питающих пульпу зуба кровеносных сосудов и нервов, при одновременном наличии теки и чашек с замкнутыми днищами на шейке зуба, вполне стационарной. Зубная коронка расти здесь не может (рис. 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 а, 12, 13, 14, 15).

### Признаки постоянного роста

Ввиду того, что нередко жевательные зубы с постоянным ростом указываются у *Equus*, *Elephas* и *Bos*, я несколько и остановлюсь на этом.

Вопрос постоянного роста жевательного озубления у копытных касается только их дефинитивного озубления, т. е. коренных и повторных предкоренных. Нигде, насколько мне известно, постоянный рост для молочных жевательных зубов не предполагался и не отмечался. Таким образом всю серию молочного озубления возможно будет оставить без рассмотрения. Мы рассмотрим здесь поэтому только признаки типичных призмодонтных зубов в жевательном озублении коренном.

Для устранения каких-либо недоразумений в дальнейшем надо уточнить само понятие призмодонтных зубов и всех их признаков.

Общими признаками постоянного и компенсационного пожизненного роста коронки жевательного зуба являются: 1) невозможность видеть призмодонтный зуб в полной его высоте, целиком, 2) пожизненно открытый, «скользящий» пульпер, 3) равная высота зубов различного возраста и 4) неизменяемость облика зуба при различных степенях его сноса.

Частными признаками призмодонтного зуба являются: 5) призматичность, 6) отсутствие корня, 7) наличие в зубе одной лишь коронки, 8) отсутствие пульперной теки, 9) отсутствие шейки и 10) бездонность долинки и чашек.

Все отмеченные здесь признаки сами по себе вполне ясны, и поэтому мы заострим внимание только на отдельных из них, наиболее важных. Таких мы отметим лишь три: принцип неизмеримости, бездонных чашек и скользящего пульпера.

Полную высоту призмодонтного зуба измерить нельзя, и она остается всегда неизвестной: когда такой зуб, прорезываясь, входит в работу, корневой конец его призмы, ограниченный острыми краями эмалевого слоя, продолжает отлагать все новые части коронки зуба, сохраняя диаметр ее неизменным (рис. 17). Когда же мы берем призмодонтный зуб уже старым, с прекратившим нарастание эмали пульпером, то триторный край его не имеет уже весьма значительной своей части, израсходованной в стирании. Таким образом суммарную, пожизненную высоту призмодонтного зуба осмотреть нельзя. Видимая же его высота представляет собою величину постоян-



ную: ибо, насколько тритор в стирании зуба приблизится к пульперу, настолько же пульпер отходит от тритора в своем нарастании: последнее, при параллельности стенок коронки, и обуславливает то, что диаметр пульпера сохраняется одинаковым в течение всей жизни.

Контрольным признаком пожизненного роста высококорпусных зубов является (при стертости тритора) незамкнутость коронковых чашек на их пульперном крае. Без этого признака все остальные свойства призматического вида зубов, в том числе, как мы видели выше, и признак «открытой пульпы», для констатирования постоянного роста их в счет не идут, и, итти, понятно, не могут (рис. 17). Этот признак решающий: только открытые чашечные впадины при наличии стертости тритора и являются базой для отнесения зуба к категориям более высоким, чем гипсодонтная (рис. 10 в.)

Но бездонные чашки и открытая пульпа на пульпере зуба, еще с головою сидящего в альвеоле, на его призмодонтность не указывают, ибо состояние это свойственно зачаткам озубления и всех остальных вообще категорий (рис. 11).

«Скользкий» пульпер предполагает наличие в молодом призмодонтном зубе пространства как бы перемещающейся шейки, не замкнутого ни пульперной текой со стороны корневого конца, ни днищами чашек от тритора. В разных зубах такой пульпер или плоскость их шейки обнаруживают различный характер. У брахио-, мезо- и гипсодонтных коронок пульпер в течение всей жизни животного не изменяет своего положения по отношению к корням: уровень его стационарный; гипселодонтные имеют его кратковременно скользящим, у призмодонтных же он — скользящий пожизненно.

Ни жвачные, ни слоны, ни лошади не имеют жевательных зубов со скользящим пульпером, а вместе с тем не обладают, следовательно, и главным свойством постоянного роста. Все эти зубы достигают полной высоты своих коронок, целиком еще залегая в альвеоле. Даже днища их чашек замыкаются раньше, чем тритор коронки их вступит в работу. И никакой компенсации стиранию на триторе подрастанием корневого края у коронок, как общее правило, не происходит.

#### Отвод положения Ковалевского

Нет надобности приводить фотографии всех жевательных зубов слонов, быков и лошадей, о которых шла речь в этой статье. Они все являются вообще гипсодонтными и потому обладают более или менее одинаковыми свойствами. Они все достигают полной высоты своих коронок, еще залегая в глубинах огромных альвеолярных капсул и замыкая там же днищами чашки еще до выхода своего в работу.

На рис. 7 видно, как вместе с понижением коронки зуба от стирания соответственно, в некоторой степени, удлиняются и зубные корешки. Корнями, или корешками, зуба называется вся часть зуба ниже пульпера,

обычно конусовидно суженная и не покрытая снаружи слоем эмали. Концы таких корней, как правило, конически заострены; с коронкою же они смыкаются и переходят в области шейки.

Корешки жевательного или другой какой-либо категории зуба — орган приспособительный и служащий, не считая защиты нерва и сосудов, повидимому, только для укрепительной функции.

Когда потребности в особо сильном укреплении зуба не встречается, что имеет место у всех еще совсем молодых высококоронковых зубов, сидящих в своих альвеолах очень глубоко, а потому и весьма устойчиво, — корешки почти не развиваются или отсутствуют вовсе.

Когда же зуб значительно уже истерся и стал приближаться к форме пенька, а дно равномерно мелеющей альвеолы все дальше и дальше выпирается наружу, тогда потребность в укрепительных якорных распорках становится уже вполне реальной, и эти распорки создаются или за счет дентина, или же за счет цемента, становясь более длинными и пальцевидными по мере того, как пеньек от бывшего зуба становится короче.

Но среди высококоронковых зубов копытных встречаются и такие их формы, как молярды задние лошади (рис. 10-в), которые начинают прорезываться и выходить из челюстной альвеолы и даже достигают своим тритором уровня общей жевательной поверхности зубов ранее, чем их долинные чашки (совки) будут замкнуты днищами. Такие зубы, понятно, уже не гипсодонтны, ибо они выходят в работу, не закончив еще полностью роста своего корпуса, но они не будут вместе с тем и призмодонтными, потому что подрастание коронки с пульперного конца у них является не пожизненным, а весьма кратковременным, с периодом всего в несколько месяцев. Подобные зубы я называю гипселодонтными. Для них характерно то, что они прорезываются, не имея еще сколько-нибудь оформленной шейки.

При закладке коренных зубов слона зубной орган их (*papilla dentis*), повидимому, сминается под эмалегенным органом многократно в поперечные складки, получая с самого начала от этого гребешковидный профиль.

Лопasti эмалегенного органа, входящие между этими как бы досковидными гребнями поверхности пульпы, закладываются, повидимому, в то же время парными, ибо их производные — эмалевые стенки поперечных долинков в зубе — весьма нередко во всю свою высоту оказываются в середине между собою как бы разделенными (рис. 11).

Это обстоятельство, в связи с выходом и всех долинков на боковую сторону зуба, тоже во всю его высоту, говорит за то, что подрастание коронок у коренных слона вполне свободно могло бы осуществляться и после выхода таковых в работу.

Действительно, принципиально, затруднения для продуктивности кольца эмалегенного органа в самой конструкции столь сложно, казалось бы, построенных зубов — не встречается.



Фактическое же отсутствие какого-либо подрастания коронок коренных зубов слона по выходе их из альвеолы объяснимо, вероятно, непомерной тяжестью самих зубов. Эта тяжесть, а также и грубость выполняемой работы, заставляет зуб выходить в нее только уже вполне сформированным. Именно, долиньки на их дне замкнуты и доверху заняты цементом: все пульповые конусы (в данном случае полые гребневидные кладки) тоже нацело заполнены дентином; сверх того, весь зуб одет еще и толстой цементной кожей. Лишь один пульпер остается, может быть, пожизненно частично полным, сохраняя пульпу, создающую здесь под шейкой постепенно нарастающие к концу жизни зуба якорные корешки разного вида и размера, для удержания пенька зуба в лунке на стадиях его последних фаз стирания (рис. 14).

Высота жевательного зуба измеряется по продольной оси, проходящей в середине зуба, между точками пересечения ее с плоскостями тритора и пульпера (обычно же пульперной теки). Этот способ измерения имеет за собою ту особую ценность, что при нем измерению в зубе подлежат всегда одни и те же элементы, независимо от возраста, без включения в это измерение вновь возникающих в течение жизни зуба дополнительных образований. Подобными дополнительными образованиями, нередко приводящими исследователей в смущение, являются, с одной стороны, корешки дентиновые (или цементные), значительно удлинившиеся иногда для удержания пенька уже стершегося зуба в обмелевшей альвеоле, и, с другой стороны, — отложения цементной корки, сильно нарастающей подчас у зубных пеньков под пульперной текой.

Измерять высоту коронки вместе с корешками — нецелесообразно, думается, с точки зрения принципов краниометрии, устанавливающей для каждого органа фиксированные точки и пункты начала измерения. Разрастание же и нарастание корешков совершается из разных источников и несет в себе много случайного. Измеряя поэтому высоту зуба вместе с корешками, мы будем измерять каждый раз не один и тот же объект или предмет, а достаточно разные вещи.

Действительно, при выходе зуба в работу в нем измерится только высота одних эмалевых стенок коронки; на потертом зубе измерится высота этой коронки, сложенная с зачатками дентиновых корешков; на пеньке же мы не найдем иной раз больше уже никакой коронки и замерим только дентиновые корешки и апикальные наслои цемента (рис. 15, 16).

Корешки у гипсодонтных зубов обычно неправильны и неодинаково развиты. Выбор того или другого из них, для включения в высоту, совершенно индивидуален; а сохранение в полной целости апексов на них — совершенно случайно.

Если измерять высоту стирающегося на триторе коронки гипсодонтного зуба вместе с подрастающими под его шейкой укрепительными корешками, то эта высота с течением времени оказывается равномерно понижающейся. Подрастание корешков обычно отстает от стирания коронки. У старых особей

копытных и у слонов от всех зубов остаются неизменно только одни пеньчки или даже и одни лишь корешки, спаянные между собою дентином или корневым цементом.

На эти корешки у дряхлого животного (или у дряхлого зуба) перемещается сама площадка жевания, и, таким образом, запульперная часть зуба здесь сама превращается в тритор (рис. 16).

На основании всего изложенного теперь можно, думается, полностью отвести положения Ковалевского о непрерывном росте зубов.

Конструкция жевательных гипсодонтных зубов типа *Equus* и *Bos*, с наличием в коронках глубочайших и воронковидных внутренних чашек, идущих во всю глубину корпуса зуба с его тритора, содержит непреодолимое препятствие к возможности пожизненного их подрастания: поэтому постоянный рост их, по выходе из альвеолы, делается совершенно неосуществимым.

Исторический процесс повышения высоты коренных зубов у копытных шел развитием и удлинением колпачка эмалегенного органа, строящего в замкнутой альвеоле коронку зуба, и параллельно этому соответственно шло повышение челюстных костей, вмещающих в себе с каждым новым этапом жизни все более и более удлинявшиеся колонки озубления.

Вся максимальная высота гипсодонтного зуба определяется в момент его прорезывания. Чем продолжительнее был процесс стирания, тем ближе момент полного уничтожения коронок, ничем не компенсируемого в этом процессе.

### Выводы

Жевательные зубы многих копытных животных на триторе стираются, но высота в аркадах над десною почти пожизненно стоит у них как бы стационарно. К абразионной поверхности жевательного озубления каждый зуб в отдельности и все такие зубы во всей их совокупности равномерно и непрерывно как-то «подаются». Зубы постепенно все срезаются, а высота их в озублении сохраняется все одна и та же.

В чем же загадка? Кажется ясным, что зарастающее костной тканью днище каждой альвеолы, выжимая высококорпусный зуб до контакта его с его антагонистом, и осуществляет всю эту функциональную подачу. Вот этот-то процесс выжимания и течет непрерывно.

Однако многие из ученых, как было отмечено выше, стоят упорно на несколько отличной точке зрения и предпочитают объяснять подачу жевательных зубов к линии абразии теорией компенсации, т. е. пожизненным подрастанием коронки каждого гипсодонтного зуба с его корневого конца.

Между тем, эта теория компенсации, предложенная Ковалевским, требует признания пожизненной стационарности как альвеолы, так и исходной высоты высококоронкового зуба.

Такое требование теории все упомянутые ученые и выполняют, а Штейнман даже формулирует: «Нормальные зубы, по мере изнашивания их



бугорков и валиков, представляют все время меняющуюся картину; призматические же зубы при изнашивании сохраняют постоянно один и тот же вид» (6, стр. 316).

Однако, главное затруднение этой теории заключается, по моему мнению, в том, что ни одного подтверждающего ее примера из озубления слонов, быков и лошадей привести сюда никак не удалось бы. Изучение вопроса о постоянном росте жевательных зубов во всем его целом позволило вскрыть все указанные выше ошибки палеонтологов.

Результаты проведенного мною анализа сводятся к следующему:

- I. Предложенная Ковалевским теория подачи жевательных зубов к линии абразии озубления у быков и лошадей путем компенсационного пожизненного подрастания коронок гипсодонтных зубов с их корневого конца — неправильна.
- II. Ученые, писавшие руководства по зоологии и палеонтологии и давшие в них компенсационную теорию Ковалевского, повторяли ошибку последнего.
- III. Момент выхода в работу и начала стирания жевательных зубов у *Elephas*, *Bos* и *Equus* для коронок этих зубов есть момент переломный: до него коронка повышается, после него — понижается.
- IV. Выход жевательных зубов в работу у *Bos*, *Elephas* и *Equus* связан, обычно, с окончанием альвеолярного роста коронки.
- V. Жевательные зубы *Bos*, *Elephas* и *Equus*, как правило, не вступают в работу без оформления шейки.
- VI. После выхода в работу коронки жевательных зубов *Elephas*, *Bos* и *Equus*, не имея никакого подрастания, понемногу уничтожаются без компенсации.
- VII. Высота у всех вступивших в работу жевательных зубов *Bos*, *Elephas* и *Equus* есть величина переменная, сходящая к нулю.
- VIII. Глубина альвеол жевательных зубов у *Elephas*, *Bos* и *Equus* непрерывно в течение жизни уменьшается под работающими зубами.
- IX. Подача к линии абразии у всех жевательных зубов *Equus*, *Elephas* и *Bos* совершается механически, главным образом, повышением уровня костного дна альвеолы, а также накоплением цемента.
- X. Высота гипсодонтного зуба есть мерило возраста и жизни: срез такого зуба под самую шейку венчается старческой смертью.

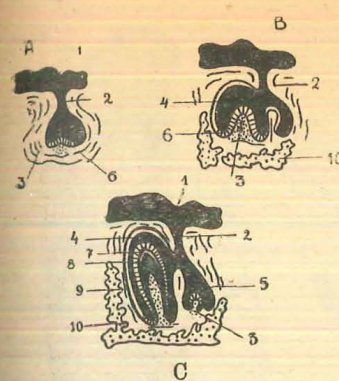


Рис. 1.

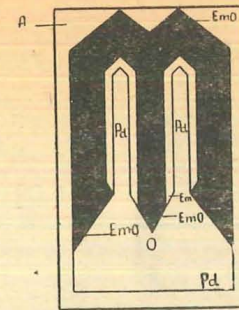


Рис. 2.

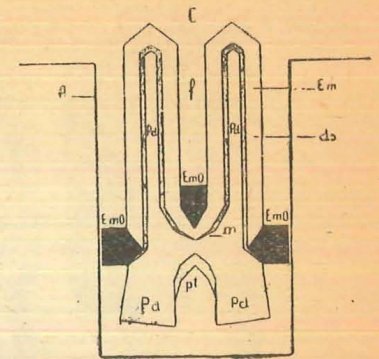


Рис. 3.

Рис. 1. Начальные стадии (А, В, С) развития зубов в пасти эмбриона Mammalia Eutheria. Схематический разрез через зубной желобок и через зубной и эмалежный органы (по Гертвигу). 1 — зубная ложбинка; 2 — *plica dentalis primitiva*; 3 — *papilla dentis*; 4 — „Колокол“ эмалежного органа; 5 — эмалежный орган повторных зубов; 6 — слой амелобластов; 7 — эмаль; 8 — дентин; 9 — *pulpa dentis*; 10 — кость альвеолы.

Рис. 2. Зачаток гипсодонтного зуба (D), растущий в альвеоле (А). Эмалежный орган (EmO) охватывает плащом всю коронку зуба (С) и проникает пальцевидными отростками (O) в ее чашковидные впадины. Пульпа (Pd) под зачатком коронки клубковидная, недифференцированная. Em — эмалевая стенка коронки зуба. (Схема — оригинал.)

Рис. 3. Гипсодонтный зуб (D), выходящий из альвеолы (А). Эмалежный орган (EmO) прорван и редуцируется. Мякотная пульпа (Pd) под зубом подразделена и пережата дентиновой стенкой пульперной теки (pt). Чашка (f) коронки зуба (С) замкнута эмалевым дном, будущей „маркой“ (m); Em — эмалевая стенка коронки зуба; ds — пристенный дентин. (Схема — оригинал.)

Рис. 4. Призмодонтный зуб (D), стирающийся в процессе работы на триторе (tr) и подрастающий одновременно со стороны скользящего пульпера (plr) в глубине альвеолы (А). Эмалежный орган (EmO) замкнутым кольцом покрывает клубок мякотной пульпы (Pd). Полости (Pd) под тритором (tr) замурованы темным дентином тромбовых пробок (tr). Em — эмалевая стенка зуба. (Схема — оригинал.)

Рис. 5. Моляр первый ( $M_1$ ) быка (*Bos taurus*). Этот зуб еще не прорезывался и вынут из закрытой альвеолы; однако, рост его коронки нацело уже закончился и в зевы корневых отверстий можно видеть дна передней и задней чашек (m); pt — пульперная тека.

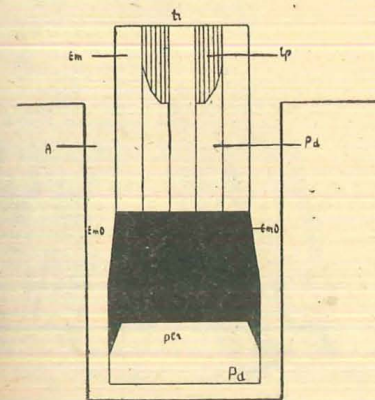


Рис. 4.

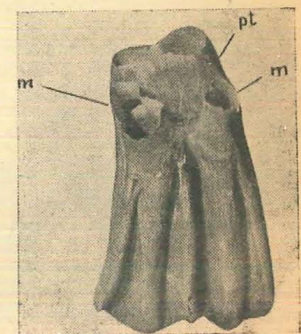


Рис. 5.



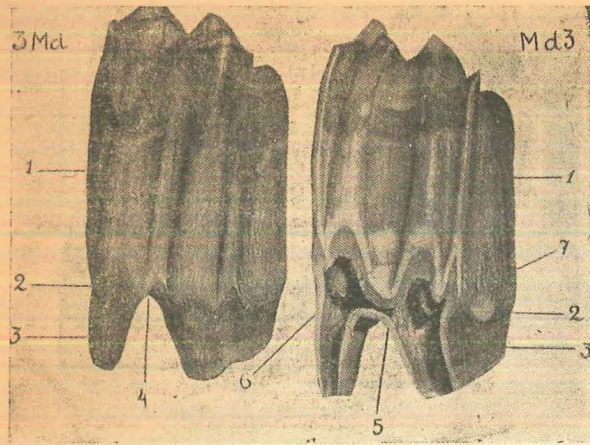


Рис. 6.

Рис. 6. Моляриды третьи, левый (3Md) и правый (Md3) быка (*Bos taurus*), еще не вступившие в работу. Будучи еще зачатками, они имеют рост своей коронки полностью уже законченным и коронковые чашки, замкнутые днами. Эти дна чашек видны на уровне пульпера открытого корневого конца зуба. 1 — эмалевая стенка коронки зуба; 2 — шейка зуба; 3 — дентиновый корешок; 4 — пульперная тека; 5 — пульперная полость; 6 — днище передней чашки (prae-fossette); 7 — днище задней чашки (post-fossette).

Рис. 7. Поперечные распилы моляров первого (M1) и второго (M2) быка (*Bos taurus*). До вступления в работу (M2) корешки почти полностью отсутствуют; с началом же стирания коронки возникает рост укрепительных дентиновых корешков (M1). 1 — зубная чашка; 2 — днище зубной чашки; 3 — зубная шейка; 4 — пространство пульпера; 5 — пульперная тека.

Рис. 8. Моляр (1M) лошади (*Equus caballus*). Вполне сформированная коронка зуба, закончившая уже свой рост и замкнувшая днами обе главные, серединные чашки, но не вступившая еще в работу. Пульперный конец зуба вскрыт срезом, чтобы показать дна коронковых чашек: (m<sup>1</sup>) — днище передней зубной чашки (prae-fossette); (m<sup>2</sup>) — днище задней зубной чашки (post-fossette) (tr) тритор.

Рис. 9. Премолярный четвертый (4Pd) и молярный первый (1Md) гиппариона (*Hipparion gracile* из Чобручей). Зубы еще не прорезывались и не вступили в работу, но коронки их полностью уже закончили свой рост и затянули днами свои долинковые чашки, или совки. Эти дна видны в распилах (m).

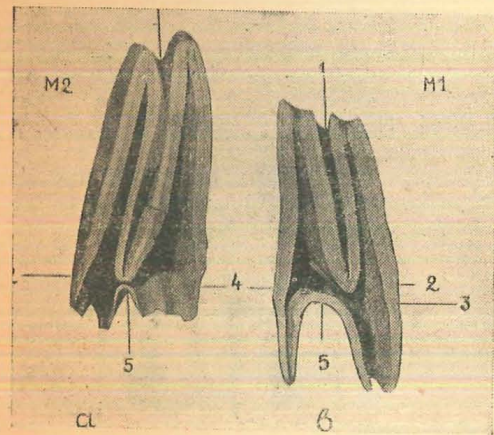


Рис. 7.

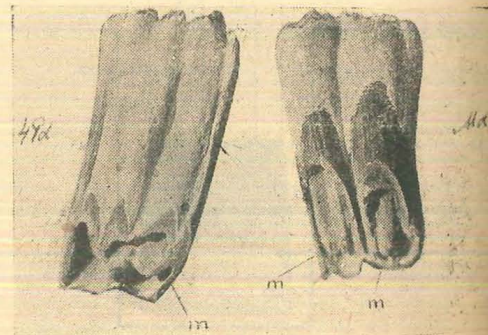


Рис. 9.



Рис. 8.

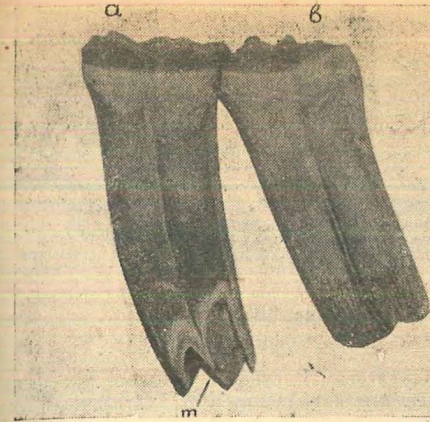


Рис. 10.

Рис. 10. Второй (а) и третий (b) моляриды лошади (*Equus caballus*). Оба уже прорезавшиеся, но второй моляр (2Md) с замкнутыми днами долинковых чашек (m), моляр же третий (3Md) еще с открытыми и бездонными долинами (совками).

Рис. 11. Моляр мамонта (*Elephas primigenius*), вынутый из закрытой еще альвеолы верхней челюсти. В этом зачатке коренного зуба еще не закончен рост коронки. Замыкание долинковых чашек эмалевыми днами (2.) наблюдается только спереди; все же последующие тыловые долинки (3) еще открыты и бездонны, (4) — зияющие пустотой пульповые полости.

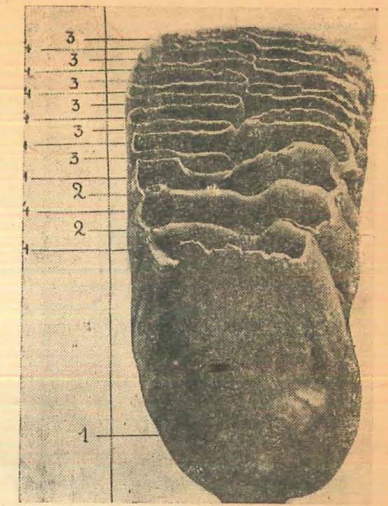


Рис. 11.



Рис. 12.

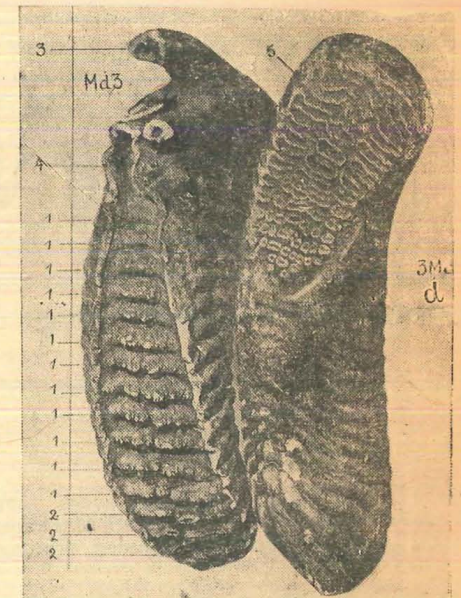


Рис. 13.

Рис. 12. Четыре передние пульповые пластинки или „рукавички“ (1) моляра мамонта (из Чернигова). Зуб готов уже к выходу из альвеолы. Стираться зуб еще не начинал, дна же долинковых чашек или, так сказать, „швы“ эмалевых „рукавичек“ (2) у него полностью замкнуты.

Рис. 13. Моляриды третьи, левый (3Md) и правый (Md3) мамонта (из Подольска). Зубы вступили уже в работу жевания, при долинковых чашках, полностью замкнутых днами (1). Лишь самые последние из них, тыловые, лежащие далеко за проекцией тритора, зияют отверстиями. (2). Также, как бездонные, еще завершают свой рост. (3) Укрепительный корешок. (4) Пульпер. (5) Тритор.



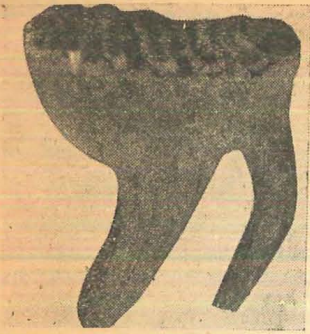


Рис. 14.

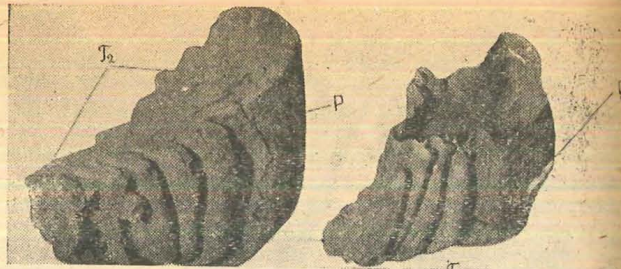


Рис. 16.

Рис. 14. Премолярид мамонта (*Elephas primigenius*, из Чернигова). Рисунок показывает укрепительные корешки, возникшие в условиях значительного снижения коронки зуба от длительного стирания жеванием.

Рис. 15. Измерение высоты одного и того же гипсодонного зуба на различных стадиях его стирания. Схема (А) — уровень тритора; (В<sup>1</sup>), (В<sup>2</sup>), (В<sup>3</sup>) — уровень пульпера; (1) — эмалевая стенка коронки зуба; (2) — дентиновые корешки; (3) — „корневая кожа“ из цемента.

Рис. 16. Укрепительные корешки двух совершенно дряхлых моляридов мамонта (*Elephas primigenius*, из Чернигова). После полного уничтожения всей коронки зуба стиранием, жевательная поверхность (тритор) перешел на дентиновую основу корешков. Правый рисунок иллюстрирует зияния „открытой пульпы“ корешков подобного зуба при условии полного отсутствия самого этого зуба. (Т<sub>2</sub>) — жевательная поверхность тритора; (Р) — стенка укрепитель корешков.

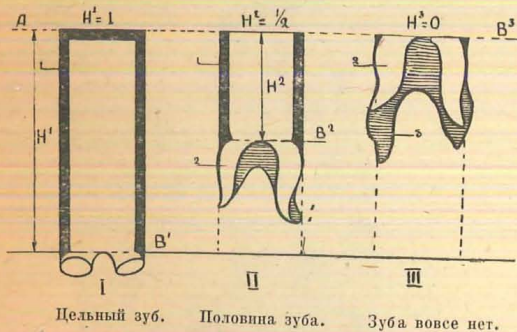


Рис. 15.

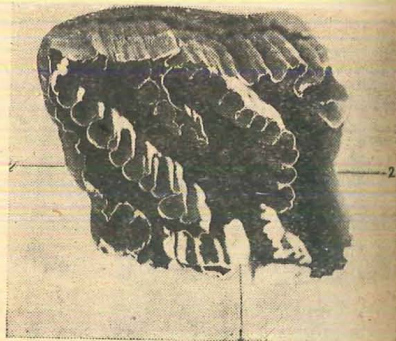


Рис. 17.

Рис. 17. Пульперный (корневой) конец типичного призмодонного зуба — моляра *Elasmotherium*. Несмотря на то, что зуб уже старый (без второй чашки), его первая долинковая чашка (*praefossete*) (1) — совершенно сквозная, бездонная; (2) — устья пульповых полостей на ложах.

**Литература.** 1. W. Kowalevsky, Monographie der Gattung *Anthracotherium* Cuv. «Paleontographica», N. S. II. 3 (XXII), 1873. — 2. И. Лагузен, Краткий курс палеонтологии, СПб. 1897. — 3. F. E. Beddard, Mammalia (The Cambridge National History, Vol. X), London 1902. 4. R. Burckhardt, Die Entwicklungsgeschichte der Verknöcherung des Integuments und der Mundhöhle der Wirbeltiere. (Handbuch der vergl. und exper. Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Band II, Jena 1906. — 5. А. А. Борисьяк, Курс палеонтологии, часть II, Позвоночные, 1906. — 6. Г. Штейнман, Введение в палеонтологию, Томск 1909. — 7. Paul de Terra, Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten, Jena 1911. — 8. Ernst Stromer von Reichenbach, Lehrbuch der Paläozoologie, II Teil: Wirbeltiere, 1912. — 9. L. Bolk, Welcher Gebissreihe gehören die Molaren an? «Zeitschr. f. Morph. und Antropol.» Bd. 17, 1915. 10. Karl Zittel, Grundzüge der Paläontologie, II. Abteilung—Vertebrata, 1923. — 11. Н. Н. Яковлев, Учебник палеонтологии, Ленинград 1925. — 12. J. E. W. Jhale, Die Ernährungsorgane der Wirbeltiere (Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere von Hirsch), Berlin 1927. — 13. Max Weber, Die Säugetiere, Bd I, Jena 1927. — 14. Max Weber, Einführung in die Anatomie und Systematik der recenent und fossilen Mammalia, Band II, 1928. — 15. А. А. Борисьяк, В. О. Ковалевский. Его жизнь и научные труды. 1928. — 16. М. В. Павлова, Палеозоология, часть II, Позвоночные, 1929.

**Zusammenfassung.** Im Jahre 1873 veröffentlichte W. O. Kowalevsky folgende «Entdeckung»: die hypsodonten (hochkörperliche) Zähne bei Huftieren sollen fortdauernd lebenslang nachwachsen und auf diese Weise den Verlust ausgleichen, welchen sie an der Kaufläche des Zahnes durch Arbeit haben.

Diese «Entdeckung» von Kowalevsky wurde zum Eigentum der ganzen wissenschaftlichen Welt und wurde als Axiom in einer Reihe von grundsätzlichen und massgebenden Handbüchern für Paläontologie angenommen; sie diente als Ausgangspunkt für alle weiteren Forschungen im Gebiete der Odontologie der betreffenden Ungulata.

Der Verfasser dieses Aufsatzes stellt fest, indem er illustrierendes Material beifügt, dass die Entdeckung von Kowalevsky fehlerhaft sei, und dass ihr Inhalt in keiner Weise der realen Wirklichkeit entspreche.

Infolgedessen erklärt sich auch als fehlerhaft der Inhalt des entsprechenden, Teiles der wissenschaftlichen Weltliteratur in einer Periode von fünfzig Jahren, welche stets die «ausgleichende» Theorie von Kowalevsky als vollständig in der Praxis wirksame, wissenschaftliche Errungenschaft verhandelte und bis jetzt noch verhandelt.

Eigentlich haben die Kauzähne solcher Huftiere, wie *Equus* und *Bos*, keinen Wuchs der Zahnkrone. Die Kauzähne mit mittleren Schalen bei Huftieren brechen, ungeachtet auf die Höhe der Krone erst dann den Kiefer durch, wenn die Krone vollständig gewachsen ist. Alle hochkörperlichen Zähne (hypsodonten) lagern in den oberen und unteren Kinnladenknochen, die ausserordentlich hoch sind, und die Alveolen dieser Kinnladenknochen öffnen sich nicht eher bis jede von mittleren Kronenschalen des eingesetzten Zahn es ihren Boden zusammengezogen hat.

Das Durchbrechen des hochkörperlichen Zahnes und sein Hervortreten mittels Zerstörung der Schutzkappe von Alveole zerstört das emailbare Organ, das sich unter der betreffenden Kappe befindet. Infolgedessen verliert der Zahn mit mittleren Emailbodenschalen von seinem Austreten aus der Alveole jede Fähigkeit zum weiteren Nachwuchs des Emailpanzers. Während der nächstfolgenden Leistung wird die



Krone eines solchen Zahnes nur abgenutzt, nur verkürzt. Nur das zum Anfang des Pleistozäns ausgestorbenes *Elasmotherium*, dessen Kauzähne keine mittleren sondern schaufelartigen Schalen hatten, besass scheinbar die Fähigkeit zum Nachwuchs des Gebisses.

Bei den übrigen Huftieren, darunter *Elephantidae*, *Equidae* und *Bovidae* habes die Kronen von Kauzähnen, nach dem Beginn ihrer Leistung, keinen Nachwuchs mehr und werden, dem Alter entsprechend, nur zerstört.

Die fortdauernde Darreichung der Zähne zum Niveau der Abrasionsfläche des allgemeinen Tritors, das eine viel oder wenig gleiche Höhe lebenslang benält, wird durch das Ausstossen der Zähne aus dem Kinnladen mittels gleichmässigen Knochen wuchs der Alveolentiefe verursacht.

Infolgedessen verändert sich die Tiefe der Alveole unter den hochkörperlichen Zähnen lebenslang und wird stets vermindert.

Die Höhe der Krone von hoch körperlichen kauenden Zähnen bei Huftieren die gegen das Alter immer niedriger wird, dient als Massstab des Alters von Tieren, da das Leben des Organismus, wie es beobachtet wird, leider länger dauert, als die Abreibung der Zähne bis an das Zahnfleisch reicht.

## Новые данные о геологическом строении Южного Урала

(Предварительное сообщение)

А. А. Блохин (Москва)

## New data on the geology of the South Ural

A. A. Blohin. (Moscow)

Летом 1930 г. мною, по поручению Государственного исследовательского нефтяного института, производились геолого-разведочные работы на западном склоне Южного Урала по р. Белой и притокам ее рр. Нугупу и Селеуку. Задачей исследования было детальное изучение разреза развитых здесь палеозойских отложений с целью выяснения условий образования нефтеносных пород.

Истекшим летом (1931 г.) для продолжения этих работ ГИНИ была послана бригада из пяти геолого-разведочных партий, получившая задание произвести геологическую съемку в масштабе  $\frac{1}{100\,000}$  в границах от 53° сев. широты и 56°20' восточной долготы от Гринвича до 52°6' с. ш. и 57° в. д., а также съемку в масштабе 1/200000 участка от 53° с. ш. и 57° в. д. до 51°30' с. ш. и 57°30' в. д. В состав бригады, кроме меня, в качестве начальников партий, вошли товарищи Д. К. Зегебарт, В. Н. Крестовников, М. А. Сушкин и В. А. Языков; обязанности начальника бригады были возложены на меня. В результате работ бригады получен огромный материал, представляющий исключительный и многообразный интерес. Обработка этого материала совершенно естественно займет значительное время, после чего можно будет дать более или менее полную картину геологического строения изученного бригадой района. Однако резкое расхождение полученных нами данных с той геологической интерпретацией, какая дается картой Урала в масштабе 1:1 000 000 и объяснительной запиской к ней, изданными Институтом геологической карты ГГРУ в 1931 г., требует опубликования основных выводов уже сейчас, в том виде, как они наметились на основании только полевых наблюдений.