

## УТКОНОСЫЙ ДИНОЗАВР—ЗАУРОЛОФ ИЗ ВЕРХНЕГО МЕЛА МОНГОЛИИ

А. К. Рождественский

(Палеонтологический институт АН СССР)

В 1948 г. Монгольская палеонтологическая экспедиция АН СССР (Ефремов, 1954) производила раскопки верхнемелового местонахождения динозавров, расположенного у подножья Нэмэгэту (Южная Гоби, Монгольская Народная Республика). Нэмэгэтинский разрез начинается внизу красноцветными песками и глинами, выше которых следует мощная костеносная толща, сложенная в основном желтовато—серыми слабо глинистыми песками с прослоями и включениями гравия и конгломерата; в верхах этой толщи, среди остатков других динозавров—хищных и зауропод, был выкопан полный скелет зауролофа — *Saurolophus angustirostris*, кратко описанного мной еще в 1952 г.

После препаровки скелетных материалов зауролофа, выкопанных в 1949 г. у подножья Алтан-Улы (также в котловине Нэмэгэту), появилась возможность получить более полное представление о зауролофе, хотя и настоящее описание носит в известной степени предварительный характер до полной препаровки и изучения всех скелетов.

Открытие динозавров в Азии, и в том числе гадрозавров (сем. Hadrosauridae), называемых иначе утконосыми динозаврами, относится к недавнему времени. Первая достоверная находка остатков утконосых динозавров была сделана А. Н. Криштофовичем в верхнемеловой толще на Амуре, в 400 км ниже Благовещенска; найденная им кость оказалась, по определению А. Н. Рябинина (1930а), куском большой берцовой кости утконосого динозавра. В 1916--17 гг. на месте этой находки Геологическим Комитетом были поставлены раскопки, давшие значительное количество материала, после изучения которого А. Н. Рябинину (1925, 1930а) удалось смонтировать скелет утконосого динозавра, названного им *Mandschurosaurus amurensis*. У скелета не имеется черепа, за исключением затылочной части и обломков нижних челюстей. Возможно, не все кости собранного скелета принадлежали

одному экземпляру. Отдельные кости А. Н. Рябинин восстанавливал по различным родам семейства Hadrosauridae, в результате чего получился сборный скелет, никак не отвечающий реальному животному. Само существование рода *Mandschurosaurus* должно быть взято под сомнение, поскольку неизвестен череп, строение которого и позволяет различать роды в сем. Hadrosauridae.

Там же, откуда происходят остатки *Mandschurosaurus*, был найден проксимальный конец *ischium*, который А. Н. Рябинин (1930б) совершенно произвольно отнес к роду *Saurolophus*, придав ему при этом новое видовое название—*S. krischtofovici*, на основании лишь собственной реставрации—в проксимальной части дано замкнутое отверстие, а дистальный конец снабжен ступнеобразным расширением. Такой вид не может быть принят иначе, как *nomennudum*.

В 1922—23 гг. американская экспедиция собрала в районе Ирэн-Дабасу (северо-восточная часть внутренней Монголии) остатки динозавров, среди которых, по определению Гилмора (Gilmore, 1933), оказались хищные формы из сем. Ornithomimidae и Deinodontidae, а также представители сем. Hadrosauridae. Из последних Гилмор описал новый род и вид *Bactrosaurus johnsoni*—из подсем. Lambeosaurinae и новый вид *Mandschurosaurus mongoliensis* (подсем. Hadrosaurinae). Судя по описанию и рисункам, оба вида ничем существенным друг от друга не отличаются и, скорее всего, принадлежат к одному и тому же виду, что подтверждается и их совместным нахождением. Обе формы близки к *Mandschurosaurus amurensis*, а может быть, даже и тождественны ему.

В 1923 г. в местности Чан-Чун-Цин (Китай, провинция Шаньдун) в красноцветных глинах и глинистых песчаниках верхнемеловой свиты ван-ши были открыты кости динозавров, в том числе и утконосых, представленных, по определению Вимана (Wiman, 1929), новым родом и видом *Tanius sinensis*, отнесенным к подсем. Hadrosaurinae. Этот род ближе всего к *Mandschurosaurus* и, возможно, идентичен с ним, что, однако, трудно решить из-за неполноты материала, и в первую очередь, черепа, от которого у *Tanius* сохранилась только затылочная часть.

В течение 1923—34 гг. в Средней Азии был открыт ряд мест с крупными скоплениями костей динозавров (Ефремов 1932, 1944), приуроченных к толщам верхнемеловых конгломератов. По данным И. А. Ефремова, все кости находятся во вторичном залегании и настоль-

ко окатаны, что почти не поддаются определению. Наиболее хорошо сохранившиеся остатки динозавров, в том числе гадрозавров, происходящие из района ст. Сары-Агач (Южный Казахстан) были описаны А. Н. Рябининым (1938, 1939), без достаточного обоснования, однако, установившим новый род и вид *Jaxartosaurus aralensis*, а также новый вид *Bactrosaurus prynadai*, что было справедливо подвергнуто критике И. А. Ефремовым (1944), тем более, что кости «типа» *J. aralensis*, как выяснилось впоследствии, принадлежат различным экземплярам.

В 1934 г. на Южном Сахалине, на территории Кавакамских каменноугольных копей, в верхнемеловых отложениях литторального типа был обнаружен почти полный скелет утконосого динозавра, описанного Нагао (Nagao, 1936) под именем *Nipponosaurus sachalinensis*. К сожалению, экземпляр был плохой сохранности, в особенности—череп, и сравнение этого рода с другими оказалось затруднительным. Несколько позднее были найдены лапы к этому же экземпляру (Nagao, 1938).

Сахалинским гадрозавром заканчивается первый этап находок утконосых динозавров в Азии; эти находки разбросаны в весьма удаленных друг от друга районах и представляют собой отдельные кости или части скелетов, обычно плохой сохранности, в лучшем случае—единичные неполные скелеты. Открытие Монгольской палеонтологической экспедицией АН СССР утконосых динозавров в виде целой серии скелетов прекрасной сохранности в районе Нэмэгэту (Ефремов, 1955) и недавняя находка скелета утконосого динозавра в районе г. Циндао (Китай), сделанная китайскими палеонтологами, обеспечивают возможность более углубленного, нежели до сих пор, исследования этой интереснейшей группы динозавров на азиатских материалах.

Возвращаясь к роду *Saurolophus*, необходимо отметить, что до описания монгольской находки он был представлен только одним видом, *S. osborni*, описанным Броуном (Brown, 1912, 1913) по единственному неполному экземпляру, найденному в формации эдмонтон Альберты (Сев. Америка) и хранящемуся в Американском музее Естественной Истории в Нью-Йорке. Данные Броуна почти без изменений повторены в монографической работе Лулла и Райта (Lull and Wright, 1942). Экземпляры, добытые в Монголии и принадлежащие другому виду, который был назван мною *Saurolophus angustirostris* (т. к. «узкомор-

дый»), имеют более узкий и длинный череп в отличие от экземпляра, описанного Броуном.

**Семейство Hadrosauridae Cope, 1869 (=Trachodontidae Marsh)**

**Подсемейство Saurolophinae Brown, 1914**

**Род Saurolophus Brown, 1912**

Диагноз рода Череп более короткий и высокий, чем у *Prosaurolophus*,\* с длинным гребнем, идущим косо вверх и назад, за затылочную область. Гребень образован носовыми и, возможно, лобными костями. Верхняя ветвь предчелюстной кости достигает заднего края носовых впадин. Верхняя часть орбиты образована лобной костью. Нижневисочная яма, как и орбита, более длинная и узкая, чем у *Prosaurolophus*.

Род включает 2 вида: *S. osborni* и *S. angustirostris*. Видовое отличие *S. osborni* и *S. angustirostris*:

Признаки	Виды	<i>S. angustirostris</i>		
		<i>S. osborni</i>	молодые особи	взрослые особи
Отношение длины черепа к высоте		1,7	1,7	2,0—2,5
Отношение длины черепа к ширине морды		2,5	3,5	3,6—4,0
Затылочный гребень		относительно короткий	относительно короткий	длинный
Отношение плеча и предплечья		предплечье длиннее плеча	—	предплечье короче плеча
Отношение tibia к mt III		около 2,5	2,5—2,6	2,6—3,0
Строение таза		седалищные кости с секирообразными выростами (?)	седалищные кости без секирообразных выростов. Таз менее высокий и более удлиненный, чем у <i>S. osborni</i>	

\* *Prosaurolophus*—ближайшие род из подсемейства Saurolophinae.

Число зубов в верхней челюсти до 60, в нижней—до 50. Позвонок шейных 12, спинных 20, крестцовых 8. Шевроны составляют половину длины соответствующих невральных отростков. Плечевая кость может быть и короче, и длиннее, чем лучевая. Подвздошная кость с заметно выраженной сигмовидной кривизной. Седалищная кость с секирообразным расширением или без него. Обтюраторный отросток седалищной кости замыкается, образуя округлое отверстие.

Следовательно, *S. angustirostris* отличается от *S. osborni*, более длинным и узким черепом, а также более короткими дистальными отделами конечностей. Последнее связано с тем, что представители *S. angustirostris* достигали более крупных размеров, чем *S. osborni*, и поэтому совершенно естественно при колоссальной нагрузке на конечности (особенно задние) фаланги должны были стать более широкими и короткими (аналогично тому, как это имеет место у современных тяжеловесных млекопитающих). Наличие секирообразных выростов на концах седалищных костей у *S. osborni* является недостоверным, так как они реставрированы. Обращает на себя внимание тот факт, что молодые особи *S. angustirostris* по своим признакам стоят ближе к *S. osborni*, нежели к взрослым особям своего вида. Это может указывать на то, что вид *S. angustirostris* является более поздним и в своем онтогенезе повторяет признаки, уже свойственные взрослым экземплярам более раннего вида. Поэтому мы должны сделать вывод, что возраст верхнемеловых отложений Нэмэгэту, заключающих остатки зауролофов и других гигантских динозавров, соответствует самому концу сенона или в переводе на американскую шкалу приходится на границу эдмонтона и ланса. Такое заключение вполне согласуется и с данными по хищным динозаврам Нэмэгэту (Малеев, 1955).

#### Краткое описание *Saurolophus angustirostris*

Череп (рис. 1, 2) имеет в профиль форму прямоугольного треугольника, длинный катет которого соответствует основанию черепа, а острая вершина—концу морды. Череп очень узкий, так что отношение его ширины к длине менее 1/3. В задней части черепа, посредине, помещаются большие грушевидной формы орбиты с остатками склеротики; позади орбит, отделяясь от них отростками jugale и postorbitale, следуют нижние височные ямы, имеющие форму вытянутых эллипсов.

Сверху череп увенчан парным гребнем, идущим в виде «рога» далеко назад, за затылочную часть черепа, и прикрывающим верхние

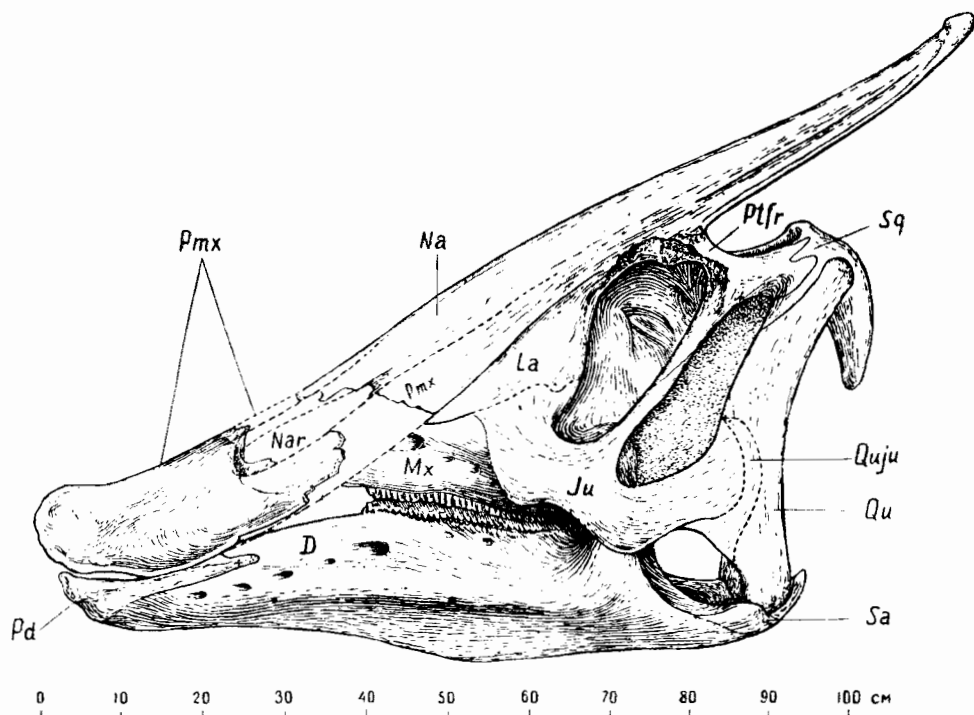


Рис. 1. Череп *Saurolophus angustirostris* Rozhdestvensky. Вид сбоку. D—dentale; Ju—jugale; La—lacrymale; Mx—maxillare; Na—nasale; Nar—носовая полость; Pd—praedentale; Pmx—prae-maxillare; Ptfr—postfrontale; Qu—quadratum; Quju—quadratojugale; Sa—supraangulare; Sq—squamosum.

височные ямы, расположенные на дорзальной поверхности черепа. Этот гребень имеет Т-образное сечение, обращен вертикальным ребром вверх и состоит из двух симметричных половин со складчатой внутренней поверхностью, так что при сомкнутом их состоянии образуется прочное неподвижное соединение. На конце гребня, сверху, имеется как бы заусеница, напоминающая притупленный зубец гарпуна. Назначение такого гребня пока неясно. Едва ли его существование может быть обязано половому диморфизму, в качестве украшения самцов, как это предполагал Нопча (Норча, 1929). Его прочная конструкция свидетельствует о наличии какой-то механической нагрузки.

Морда, составляющая около 1/3 длины черепа, в своей нижней части образована передними, беззубыми концами нижних челюстей, на которые надето чехлом П-образное praedentale, имеющее на верхней

поверхности жолобы для соответствующих выступов praemaxillare. Praedentale имеет на переднем крае зубчики, которые, вероятно, были также и на praemaxillare. Передние концы предчелюстных костей не смыкаются, так как при жизни, вероятно, были одеты роговым чехлом. В задней своей части praemaxillaria образуют по две ветви, из которых верхние, соединяясь между собой, тонким острым клином входят в описанный выше гребень, а ниже лежащие ветви, в виде широких лент, расположены по бокам черепа, между nasale и lacrymale, доходя до средней части орбит. Внутри praemaxillaria, посередине, проходит парный канал, открывающийся в передней части на небную поверхность. Из-за недостаточно хорошей сохранности неясно взаимоотношение этого канала с ноздрями. Возможно, в нем помещался яacobsonов орган.

Nasalia, вклиненные в praemaxillaria, замечательны тем, что, разрастаясь, образуют упомянутый дорзальный гребень черепа, который в своей средней части совершенно закрывает лобные кости (по-видимому, также участвующие в его образовании) и нависает далее над височными и затылочными костями.

Maxillare, составляющее немного более 1/3 длины черепа, сравнительно невысокое, с волнообразным изгибом (в горизонтальном направлении) нижнего края, несущего зубы. «Зубная батарея», повторяющая волнообразный изгиб верхней челюсти, состоит более, чем из 40 зубов (вернее, вертикальных зубных рядов), выступающих над нижним краем maxillare: при этом только их верхушки, контактирующие с зубами нижней челюсти, покрыты эмалью. Возможно, что при

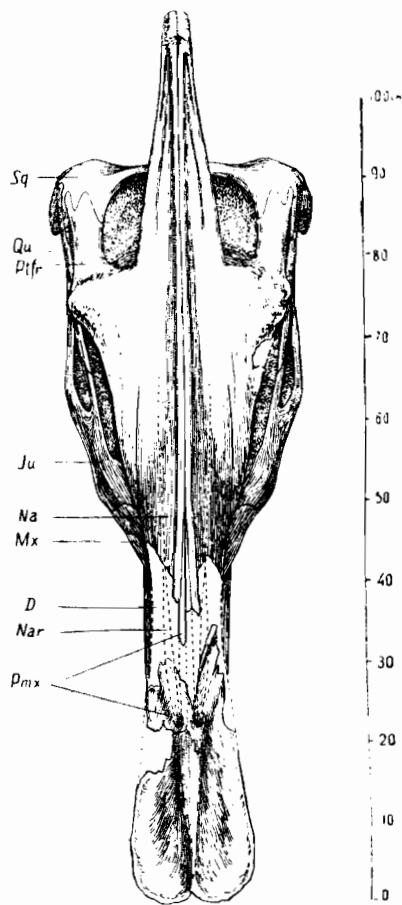


Рис. 2. Череп *Saurolophus angustirostris* Rozhd. Вид сверху. Обозначения те же, что и на рис. 1.

Таблица промеров частей скелета видов *Saurolophus* (в см)

Название части скелета или кости	<i>S. angustirostris</i> **	<i>S. osborni</i> ***	
		По Броуну	По Луллу и Райту
Расстояние от передн. конца ртнх до нижнего конца quadratum	90	—	100
Расстояние от передн. конца ртнх до конца гребня	140	—	117
Praemaxillare, ширина	25	38	38
Quadratum, высота	40	41	35
Dentale, длина	87	82	83
Scapula, длина	90	97	90
Scapula, ширина лопасти	25	23	22
Humerus, длина	60	50	61
Ulna, длина	63	63	68
Radius, длина	53	60	62
Metacarpale III, длина	28	—	33
Pium, длина	96	115	116
Prepubis, длина	47	45	59
Prepubis, ширина лопасти	26	22	31
Ischium, длина	113	—	120
Femur, длина	120	117	115
Tibia, длина	100	100	102
Fibula, длина	87	92	97
Metatarsale III, длина	33	37	42

\*\* Данные по голотипу (хранится в Палеонтологическом музее АН СССР, инвентарный № 551—8).

\*\*\* Для *S. osborni* промеры, данные Броуном (1913) и Луллом и Райтом (1942), не совпадают, причем промеры для *S. osborni* у Луллы и Райта полностью соответствуют промерам для *Trachodon mirabilis* у Броуна. Ввиду возможной чисто технической путаницы, приведены и те, и другие данные.

жизни остальная часть зуба защищалась тонкой костной септой, как это имеет место на нижних челюстях. Сзади maxillare прикрывается jugale, имеющим обычное для гадрезавров строение. Lacrymale достигает больших размеров, имея форму треугольника.

Postorbitale представляет трехлучевую кость, образующую впереди задний край орбиты, а сзади—верхний край нижней височной ямы и наружный край верхней височной ямы. Задний луч postorbitale вильчатый, клиновидный, в squamosum, нижний—соединяется с восходящим отростком jugale.



Squamosum расположено в задней части черепа, контактируя впереди с postorbitale, а внизу охватывая с двух сторон quadratum, с которым образуется подвижное соединение. Сзади чешуйчатые кости контактируют с сливающимися между собой exoccipitalia и supraoccipitale. Задний отросток squamosum, повторяя аналогичный отросток exoccipitale и, соединяясь с ним продольно, образует крючковидный processus paroccipitalis.

Quadratugugale представляет небольшую плоскую кость, округлую сверху. Quadratum, как у всех гадрозавров, представляет мощную кость, выгнутую вперед и слегка уплощенную с боков. Верхний конец полностью занимает сочленовную впадину в squamosum и, вероятно, имел небольшой размах движения, тогда как соединение нижнего конца с supraangulare и articulare было более подвижным — нижний сустав quadratum занимает около половины сочленовной ямки. При таком соединении нижние челюсти, более узкие, чем maxillaria, должны были совершать при закрывании рта движение немного внутрь и назад, а при открывании рта — немного наружу и вперед, отвечая своим движением форме сочленовной поверхности артикулярного сустава. Штриховка стирания зубов подтверждает такое соображение. Линия штрихов на зубах нижней челюсти имеют вид выпуклых назад кривых, крутых близ внутренней части зуба и пологих у наружной части зуба. Quadratum при таком движении нижних челюстей, вероятно, совершало, в свою очередь, маятникообразное движение.

Нижние челюсти соединяются коротким симфизом, образуя за счет непарного praedentale своеобразный совок. Косой срез наружной поверхности dentale вдоль всей «зубной батареи» может указывать на наличие щечных мешков у гадрозавров, зубы которых, судя по их гипсодонтности и режущей поверхности, функционально были аналогичны зубам жвачных млекопитающих.

Как в верхней, так и в нижней челюсти зубы расположены в шахматном порядке, со смещением по вертикали на половину высоты зуба в каждом соседнем зубном ряду, всегда состоящем из 3-х зубов — действующего, сформировавшегося для замены и зачаточного. Такое расположение зубов при смене их обеспечивало динозавру не менее 2/3 действующих зубов во рту и, стало быть, наибольшую рабочую поверхность.

#### Позвоночный столб

Шейные позвонки (12) характеризуются резко выраженной описто-

цельностью; это свидетельствует о большой подвижности шеи и, следовательно, головы. Шейные ребра невелики, но широкие и уплощенные.

Спинные позвонки (20) могут быть разделены на грудные и поясничные. Первые характеризуются высоким и сильно сжатым с боков телом позвонка, которое у поясничных позвонков становится более округлым и заметно увеличивается в высоту близ крестца. Нижняя поверхность тел спинных позвонков образует острый гребень. Парапофизы отсутствуют, и головки ребер входят в углубления у наружного основания диапофизов, очень мощных. Сочленение ребер со спинными позвонками показывает, что ребра были направлены косо назад, определяя тем самым узкую и довольно высокую форму тела животного, а строение невральнoй дуги и диапофизов (высоких и мощных) сходно с тем, что наблюдается у тушканчиков. По-видимому, такое строение спинных позвонков наиболее выгодно при наклонном положении тела, определяемом передвижением на задних конечностях.

Крестцовых позвонков 8, из которых 7 срастаются с *ilia*. Передние крестцовые позвонки срастаются с *ilia* сверху и снизу, при этом верхняя часть крестцовых ребер сохраняет форму диапофизов, входящих в соответственные углубления в *ilia*, а нижняя часть приобретает по направлению к хвосту форму винтообразной лопасти, которая сильно разрастается у последних крестцовых позвонков. По форме тел крестцовые позвонки близки к заднепоясничным. Невральные отростки крестцовых позвонков, более высокие и узкие, чем у спинных, наклонены вершинами вперед. Возможно, такое же строение имели невральные отростки последних поясничных позвонков, сохранившихся неполностью.

Передние хвостовые позвонки несут диапофизы, отсутствующие на остальных хвостовых позвонках, и по форме тел близки к крестцовым позвонкам, отличаясь от них большей платицельностью обеих сочленовных поверхностей. Следующие хвостовые позвонки не сохранились, а идущие с перерывом после описанных, сравнительно небольшого размера, с телами округлой формы и длинными, но тонкими невральными и гемальными отростками. К концу хвоста позвонки постепенно уменьшаются в размерах, но не столько за счет длины, сколько за счет высоты и ширины центров. Примерно посредине

хвоста у позвонков исчезают постзигапофизы. Максимально у одного из экземпляров в хвосте сохранилось 60 позвонков. Если полагать, согласно данным Броуна (1913), что с поперечными отростками имеется 19 позвонков, то на упомянутом экземпляре недостает 15 передних и, вероятно, столько же самых последних хвостовых позвонков. При таком заключении весь хвост должен насчитывать не менее 90 позвонков. Хвост, как и туловище, был узким, но высоким, особенно у основания, где его высота была не менее одного метра.

Плечевой пояс состоит из 3-х парных элементов: лопаток, коракоидов и грудинных костей.

*Scapula* довольно массивна и сильно изогнута кнаружи, имея характерное для всех гадрозавров строение: проксимальный конец образует сочленовную поверхность для коракоида и гленоидную впадину — для плечевой кости.

*Coracoideum* невелико, но массивно. Утолщенный проксимальный конец образует две сочленовные поверхности: выпуклую (верхнюю) для лопатки и вогнутую (нижнюю), составляющую вторую половину гленоидной ямки для плеча. От дорзальной поверхности, снаружи, отходит кверху небольшой сосцевидный отросток, у основания которого расположено свойственное коракоиду отверстие.

*Sternum* состоит из двух небольших симметричных, не соединенных между собой костей (очевидно, при жизни соединение было хрящевым). Сохранившиеся у одного экземпляра проксимальный конец правой и средняя часть левой грудинной кости имеют такое же строение, как у других гадрозавров.

#### Передняя конечность

*Humerus* представляет довольно массивную и изогнутую кпереди кость с мощным дельтовидным гребнем, спускающимся ниже середины. Эпифизы кости скручены вокруг вертикальной оси, располагаясь под углом около 165° друг к другу, и не лежат в одной плоскости. Наружно-передняя поверхность вогнутая, внутренне-задняя — выпуклая. Верхний конец *humerus* несет небольшую, но хорошо развитую округлую головку; нижний конец также образует хорошо выраженную суставную поверхность для соединения с костями предплечья, которые имеют меньшую длину, чем плечо.

*Ulna* субтреугольного сечения вверху, с хорошо развитым *olecranon*, и округла внизу. На обоих концах с внутренней стороны — впадины

для вхождения radius, представляющего стволообразную кость с расширениями на концах. Нижняя поверхность костей предплечья почти плоская.

Кисть (рис. 3) характеризуется слабо выраженными суставными поверхностями у составляющих ее костей.

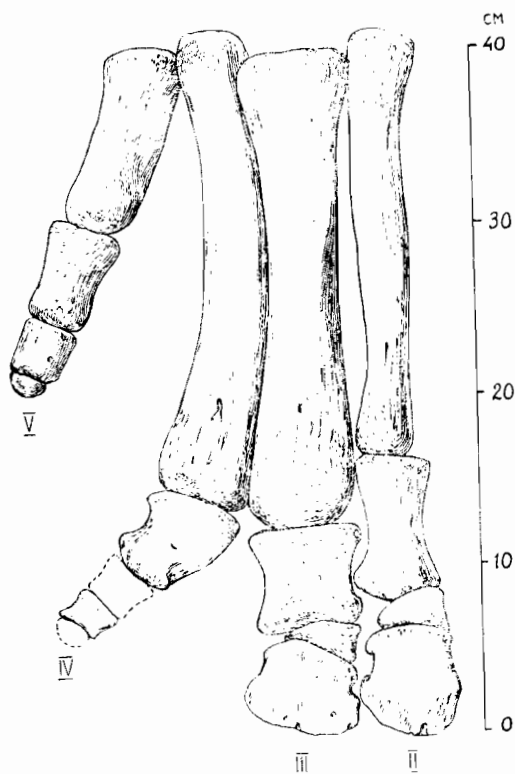


Рис. 3. Передняя правая лапа *Saurolophus angustirostris* Rozhd.  
Снаружи. II—V— порядковые номера пальцев.

Карпальных костей должно было быть по две, но сохранилась только одна, небольшого размера в форме эллипсоида, уплощенного с одной стороны. Небольшой размер carpale, возможно, служит указанием на то, что оно окостеневало неполностью, а остальные carpalia в течение всей жизни оставались хрящевыми и поэтому в ископаемом состоянии не сохранились.

Метакарпальные кости, тесно сближенные между собой за исключением metacarpale V, на проксимальных концах платицельны, на дистальных - слегка выпуклы. Metacarpale IV наиболее длинное и массивное, с эпифизами, выгнутыми в сторону metacarpale V, почти в 3 раза меньшего и отходившего, по-видимому, несколько в сторону. Metacarpale III по сравнению с соседними metacarpalia опущено несколько вниз, образуя место для carpalе.

Фаланги имеют своеобразное строение, близкое к тому, что описано для *Nipponosaurus* (Nagao, 1938). Фаланги первого ряда II-го-IV-го пальцев наиболее крупные—из них фаланги II-го пальца имеют катушкообразную форму, весьма напоминая фаланги водных пресмыкающихся (плиозавров). Первая фаланга III-го пальца (центрального) массивная и короткая; первая фаланга IV-го пальца имеет резко скошенную проксимальную поверхность, определяя тем самым боковое направление всего пальца в сторону V-го пальца. Фаланги второго ряда II-го и III-го пальцев представлены небольшими косточками с сильно скошенными суставными поверхностями, так что дорзальные поверхности фаланг имеют форму треугольника. Фаланги третьего ряда этих пальцев—копытные, также имеют соответственные косые поверхности. Копытная фаланга III-го пальца симметрична, а II-го—асимметрична. Длина II-го и III-го пальцев одинаковая, IV-й палец, помимо упомянутой фаланги, имел, возможно, еще 3 фаланги,\*) из которых сохранилась лишь одна—предпоследняя (т. е. третья)—небольшого размера со слабо скошенной дистальной поверхностью. 1-я и 2-я фаланги V-го пальца столбикообразны с платицельными суставными поверхностями. 3-я фаланга, имеющая форму горошины, рудиментарна.

Строение передней лапы *Saurolophus angustirostris* позволяет сделать предположение, что опорными были только II-й и III-й пальцы, на которые животному необходимо было опираться во время питания, тогда как IV-й и V-й пальцы, особенно последний, более редуцированный, не могли касаться почвы и служить органами опоры. Эти пальцы стали функционировать как каркас для натяжения кожной плавательной перепонки, которая соединяла III-й, IV-й и V-й пальцы. Плоские суставные поверхности маленьких фаланг последнего пальца свидетель-

\*) Все гадрозавры, по Дудлу и Райту (1942), имеют в каждом пальце по 3 фаланги, но Броун (1913) указывает для IV-го пальца 4 фаланги.

ствуют обихмалой подвижности, что вполне соответствует назначению пальца для плавания.

Тазовый пояс (рис. 4) по общим своим очертаниям близок к тазовому поясу *Saurolophus osborni*, но характеризуется большей удлиненностью элементов, а также отсутствием секирообразного расширения на дистальном конце ischium. Расширенная проксимальная часть последнего, контактирующая внизу с postpubis, имеет у *Saurolophus angustirostris* посредине выемку, которая у *S. osborni* замкнута, превращаясь в отверстие. Остальная часть ischium у *S. angustirostris* представляет значительной длины ствол субтреугольного сечения вплоть до самого конца, тогда как у *S. osborni* оканчивается секирообразным расширением. Однако у описанного Броуном (1913) *S. osborni* отсутствовали дистальные концы ischia, и заключение о наличии секирообразного разрастания основано на ischium, принадлежащем иному экземпляру, от которого других костей не сохранилось. Поэтому указанное ischium вообще могло принадлежать не *Saurolophus*, поскольку единственно надежным критерием для различия родов является строение черепа, но если оно и принадлежало *Saurolophus*, то необязательно такое же ischium должен был иметь броуновский экземпляр. Секирообразная форма дистального

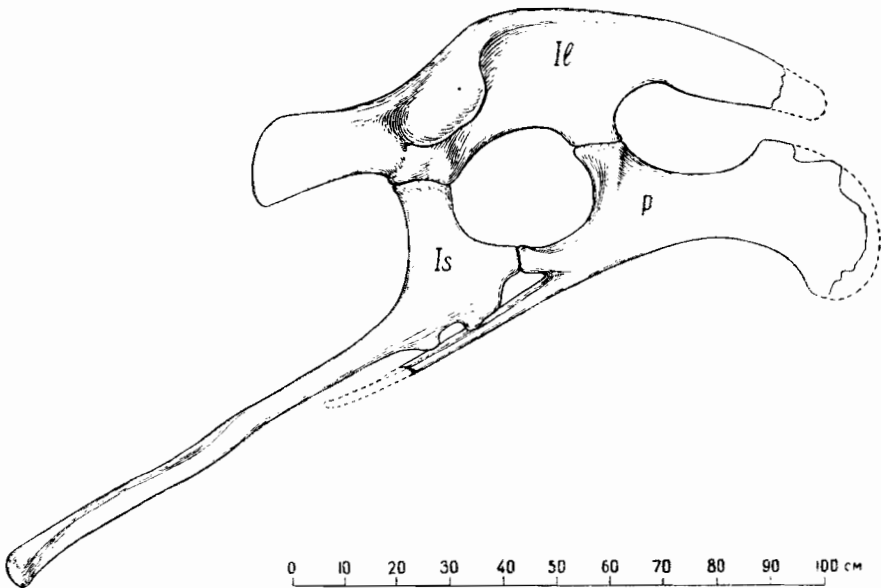


Рис. 4. Тазовый пояс *Saurolophus angustirostris* Rozhd. Правая половина. Il—ilium; Is—ischium; P—pubis.

конца *ischium* известна для многих родов сем. *Hadrosauridae* и, по-видимому, скорее является не родовым или видовым признаком, а половым.

**Задняя конечность** Строение задних ног — в общем типичное для всего семейства *Hadrosauridae*, но *S. angustirostris* отличается от *S. osborni* относительной короткопалостью. По сравнению с передними лапами задние характеризуются прекрасно развитыми суставными поверхностями всех костей, свидетельствующими о большой нагрузке, приходившейся на них.

*Femur* прямое, очень массивное с мощным четвертым трохантером треугольной формы, наиболее высокая часть которого опущена значительно ниже середины ствола бедра.

*Tibia* массивна, с расширениями на концах, ориентированными во взаимно перпендикулярных плоскостях; кнемиальный гребень довольно короткий.

*Fibula* тонкая, несколько расширенная на концах и более короткая, чем *tibia*, к которой она причленяется вверху снаружи, а внизу — спереди.

*Tarsus* состоит из двух уплощенных сливающихся между собой (и срастившихся, вероятно, посредством хряща с голенью) костей: *calcaneum* и *astragalus*, из которых первое значительно меньше последнего.

*Metatarsalia* сравнительно коротки и весьма массивны, особенно III-е, на которое приходилась основная нагрузка. Проксимальный конец III-го *metatarsale* как бы смещен на  $90^\circ$  по отношению к дистальному, так что выпуклая поверхность проксимального конца обращена к *metatarsale* IV, имеющего в этом месте соответственную выемку, а вогнутая поверхность — к *metatarsale* II, имеющего соответственную выпуклость. Своеобразная скрученность *metatarsalia* и развитие дополнительных сочленовных поверхностей, вероятно, обеспечивало более прочную конструкцию задних лап, которые должны были выдерживать большой вес тела утконосого ящера при его двуногом передвижении.

Фаланг у IV-го пальца — 5, у III-го — 4, у II-го — 3. Первые фаланги этих пальцев довольно крупные, причем фаланга III-го, или центрального пальца, симметричная, а фаланги боковых пальцев — асимметричные. Средние фаланги очень короткие, дискообразные; конечные фаланги — копытные, из которых фаланга III-го пальца двусторонне

симметричная, а копытные фаланги II-го и IV-го пальцев — асимметричные.

Индивидуальная изменчивость. Помимо ярко выраженных возрастных различий, отмеченных выше, возможно, имел место и половой диморфизм, вопрос о котором выдвинул Нопча (Nopcsa, 1929). К сожалению, этот автор довольно механически рассортировал всех гадрозавров на самцов и самок, не считаясь даже с различным геологическим возрастом. Так, *Sauropophus* он отнес к ♂ а *Prosaurolophus* к ♀, хотя второй род древнее первого. Нопча руководствовался главным образом строением черепа — наличием или отсутствием и формой гребня. При этом он учитывал также различия в строении таза, в частности наличие или отсутствие секирообразного выроста ischium.

Значительные вариации в пропорциях элементов таза и двойная форма ischium почти у всех родов Hadrosauridae в самом деле заставляют думать о половом диморфизме, вопрос о котором, безусловно, заслуживает серьезного внимания и может быть решен лишь при наличии массового материала.

В заключение остается высказать некоторые соображения об *экологии* *Saurolophus* и гадрозавров вообще. Это — большой и интересный вопрос, полное и правильное решение которого может быть дано только при точном морфофункциональном анализе скелета (рис. 5).

Общее строение зауролофа указывает на его большую специализацию и адаптацию к определенным условиям — именно обитанию в прибрежной зоне водных бассейнов типа внутриматериковых морей — озер или в дельтах больших рек, где имелось достаточное количество как подводной, так и надводной растительности, служившей основной пищей утконосым динозаврам.

Черты определенной специализации зауролофа особенно проявляются в строении черепа и конечностей. Ноздри, отодвинутые назад от конца морды, и склеротические кольца в орбитах свидетельствуют о частом пребывании головы под водой. Одетые роговым чехлом передние концы челюстей, по-видимому, служили ковшом для загребания и срывания растительной пищи, которая затем подавалась на «зубные батареи», действовавшие подобно соломорезке. Постоянное примешивание минеральных частиц к пище способствовало развитию гипсодонтности зубов и их непрерывной смене в течение всей жизни в условиях



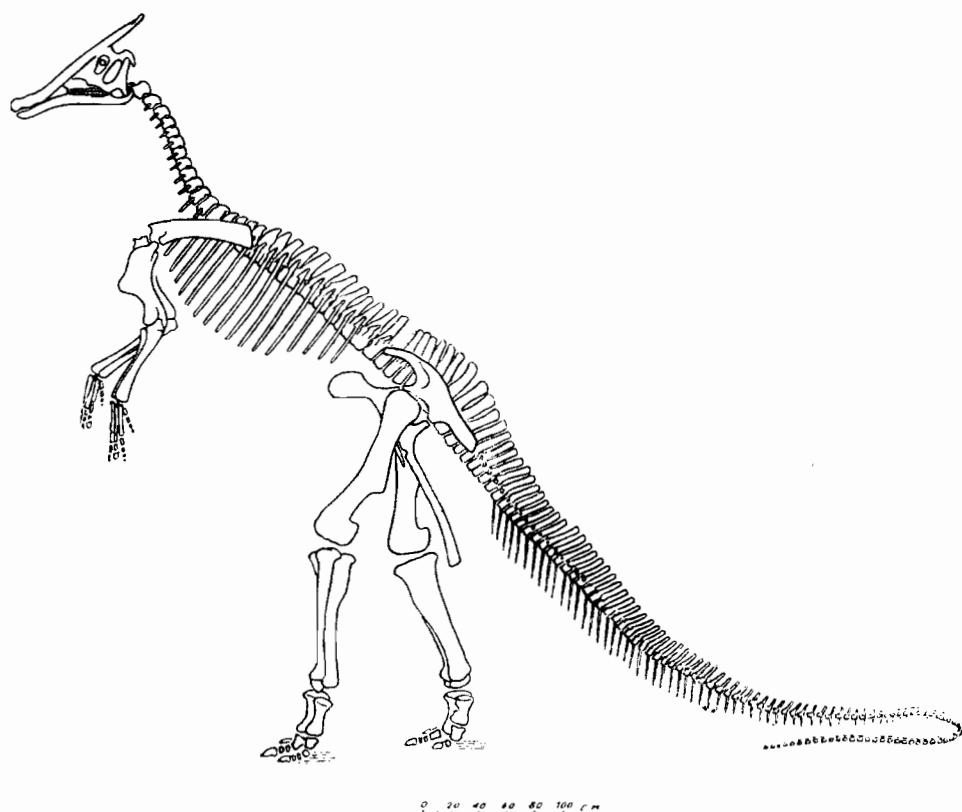


Рис. 5. Реконструкция скелета *Saurolophus angustirostris* Rozhd.

постоянного износа. Если зауролоф обладал якобсоновым органом, то последний помогал ему ориентироваться в поисках нужной пищи, что было важно при подводном питании.

По строению плечевого пояса и передних конечностей *Saurolophus* занимает как бы промежуточное положение между четвероногими динозаврами типа зауропод и типичными двуногими—типа карнозавров. У зауропод плечевой пояс массивен и велик, передние конечности почти равны задним, а суставные поверхности одинаково плохо выражены, как на передних так и на задних конечностях. У гадрозавров с перенесением, при движении, центра тяжести на задние конечности кости последних приобретают хорошо развитые суставные поверхности; передние же конечности почти в два раза меньше задних и имеют плохо оформленные суставы. Лопатка еще велика и массивна, но коракоид мал. У карнозавров дифференциация передних и задних конечностей, в связи

с использованием в качестве опоры только последних, выражена еще контрастнее—передние конечности, как и передний пояс, сильно редуцированы, тогда как задние конечности мощные с прекрасно развитыми суставами.

Строение передних лап зауролофа говорит об их приспособленности к плаванию: слабое развитие суставных поверхностей, сходство фаланг с фалангами водных пресмыкающихся и наличие плавательных перепон на двух наружных пальцах. Последние короче двух первых и вряд ли могли доставать до земли; их фаланги палочковидные, характерные для животных, пальцы которых служат в качестве каркаса для натяжения перепон—плавательных или летательных. Лишь второй и третий пальцы, оканчивавшиеся копытами, выполняли роль опорных органов (и то, безусловно, вспомогательных) при питании животного, когда оно опускалось на все четыре конечности.

Мощным органом плавания мог служить сильный и длинный хвост, очень высокий у своего основания.

Обращает на себя внимание довольно слабый таз, если учесть массивность животного в целом и нагрузку, которая должна была приходиться на тазовую область. Такое строение, по-видимому, лишний раз подчеркивает гидрофильность утконосых динозавров, так как в условиях воды легче было выдерживать вес в несколько тонн. У зауролофов, как у одних из наиболее крупных утконосых динозавров, эта особенность резко бросается в глаза.

Задние конечности были весьма массивные, колонноподобные, напоминающие ноги тяжеловесных млекопитающих—слонов и носорогов. Развитие копытной формы фаланг в задних конечностях, указывающей на основное значение пальца, как органа опоры, привело к редукции боковых пальцев, совершенно аналогично, как у млекопитающих, но эта редукция не достигла своего крайнего выражения—одного пальца, очевидно потому, что три пальца распределяют нагрузку на большую площадь, чем один, а это было важно при размерах зауролофа.

Интересно то обстоятельство, что у игуанодонтов, предшественников гадрозавров, большая берцовая кость опирается только на две метаподии, а на третью метаподию опирается малая берцовая кость, тогда как у гадрозавров большая берцовая кость опирается на все три метаподии, вытесняя малую берцовую кость, как функционально малозначимую при двуногом передвижении; малая берцовая кость у

гадрозавров опирается на большую берцовую. Изменение строения голени сопровождалось сокращением числа тарзальных костей с 4-х у игуанодонтов до 2-х у гадрозавров.

Таким образом, развитие задней конечности гадрозавров аналогично тому, что было установлено В. О. Ковалевским на копытных (инадаптивная эволюция).

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ефремов И. А., 1932. Динозавры в красноцветной толще Средней Азии. *Труды Палеозоол. ин-та*, т. 1, стр. 217—221.
- [2] ———, 1944. Динозавровый горизонт Средней Азии и некоторые вопросы стратиграфии. *Изв. АН СССР, сер. геол.*, № 3, стр. 40—58.
- [3] ———, 1954. Палеонтологические исследования в Монгольской Народной Республике (предварительные результаты экспедиций 1946, 1947 и 1949 гг.). *Труды Монг. Комиссии*, в. 59, стр. 3—32.
- [4] ———, 1955. Захоронение динозавров в Нэмэгэту (Южная Гоби, МНР). *Вопросы Геологии Азии*, т. II, стр. 789—809.
- [5] Малеев Е. А., 1955. Гигантские хищные динозавры Монголии. *Доклады АН СССР*, т. 104, № 4.
- [6] Рождественский А. К., 1952. Новый представитель утконосых динозавров из верхнемеловых отложений Монголии. *Доклады АН СССР*, т. 86, № 2.
- [7] Рябинин А. Н., 1925. Реставрированный скелет исполинского ящера *Trachodon amurense* nov. sp. *Изв. Геол. Ком.*, т. 44, № 1, стр. 1—12.
- [8] ———, 1930a. *Mandschurosaurus amurensis* nov. gen., nov. sp. Динозавр из верхнего мела Амура. *Монографии Русск. Палеонт.* Об-ва, 2.
- [9] ———, 1930b. К вопросу о фауне и возрасте динозавровых слоев на Амуре. *Записки Русск. Музея. Об-ва*, ч. 59, № 1, стр. 41—51.
- [10] ———, 1938. Некоторые результаты изучения верхнемеловой динозавровой фауны из окрестностей ст. Сары-Агач в Южном Казахстане. *Проблемы палеонтологии*, т. IV, стр. 125—130.
- [11] ———, 1939. Фауна позвоночных из верхнего мела Южного Казахстана. *Труды ЦНИГРИ*, вып. 118.
- [12] Brown B., 1912. A Crested Dinosaur from the Edmonton Cretaceous (*Saurolophus*). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, Vol. 31, art. 14, pp. 131—136.
- [13] ———, 1913. The skeleton of *Saurolophus* a crested duckbilled dinosaur from the Edmonton Cretaceous. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, Vol. 32, art. 19, pp. 387—393.
- [14] Gilmore Ch., 1933. On the Dinosaurian Fauna of the Iren Dabasu Formation. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, Vol. 67, art. 2, pp. 23—78.
- [15] Lull R. S. and Wright N. E., 1942. Hadrosaurian dinosaurs of North America. *Geol. Soc. Amer.*, Spec. Pap., No. 40.
- [16] Nagao T., 1936. *Nipponosaurus sachalinensis*, a new genus and species of Trachodont dinosaur from Japanese Saghalien. *Journ. Fac. Sci. Univ. Hokkaido*, Ser. 4. *Geol. and Min.*, Vol. 3, No. 2, pp. 185—220.
- [17] ———, 1938. On the limb-bones of *Nipponosaurus sachalinensis* Nagao, a Japanese *Hadrosaurian* Dinosaur. *Annot. Zool. Japan*, Vol. 17, Nos. 3—4, pp. 311—318.
- [18] Nopcea F., 1929. Sexual differences in *Ornithopodous* Dinosaurs. *Palaeobiologica*, B. 2, Lief. 4—5, SS. 157—201.
- [19] Wiman C., 1929. Die Kreide-Dinosaurier aus Shantung. *Palaeont. Sinica*, Ser. C, Vol. VI, Fasc. 1, pp. 1—67.

## DUCK-BILLED DINOSAUR—*SAUROLOPHUS* FROM UPPER CRETACEOUS OF MONGOLIA

(RÉSUMÉ)

A. K. ROZHDENSTVENSKY

In 1948 a complete skeleton of duck-billed dinosaur—*Saurolophus angustirostris* was found at the foot of mountain Nemegetu (South Gobi) by the Mongolian Paleontological Expedition of the Academy of Sciences of the USSR. This skeleton was preliminarily described by the author in 1952. Remains of duck-billed dinosaurs found earlier on the territory of Asia represented by very incomplete skeletons belong probably to genera: *Mandschurosaurus*, *Bactrosaurus*, *Jaxartosaurus*, *Nipponosaurus* and *Tanius*. These remains are far from *Saurolophus*. That is why the comparison was only with another species of *Saurolophus*—*S. osborni*, known from Edmonton formation of Alberta on a single incomplete specimen.

Characters	<i>S. osborni</i>	<i>S. angustirostris</i>	
		young individ.	adult individ.
Ratio of length of skull to its height	1.7	1.7	2.0–2.5
Ratio of length of skull to width of muzzle	2.5	3.5	3.6–4.0
Occipital crest	comparatively short	comparatively short	long
Ratio of humerus to forearm	forearm is longer than humerus		forearm is shorter than humerus
Ratio of tibia to met III	about 2.5	2.5–2.6	2.6–3.0
Pelvis	ischia with foot-like expansions (?)	ischia without foot-like expansions. Pelvis is less deep and more elongated than that of <i>S. osborni</i> .	

# 鴨嘴龍——蒙古上白堊紀的 *Saurolophus*

(摘要)

A. K. 羅日傑斯脫汶斯基

(蘇聯科學院古生物研究所)

1948年，蘇聯科學院蒙古古生物考察團在南戈壁納美埃都山麓發現了一個完整的鴨嘴龍 *Saurolophus angustirostris* 的骨架。這個骨架作者曾在1952年初步記述過。鴨嘴龍的化石曾在亞洲大陸發現過的有一些極不完整的骨骼，可以下列幾個屬為代表：*Mandschurosaurus*, *Bactrosaurus*, *Iaxartosaurus*, *Nipponosaurus* 和 *Tanius*。這些化石的特性和 *Saurolophus* 屬相差得很遠；因此這次記述的化石只和 *Saurolophus* 屬的另一種 *S. osborni*——在阿爾白脫，愛特孟敦層 (Edmonton formation) 發現的唯一的一個不完整的標本——作了比較。

特 徵	<i>S. osborni</i>	<i>S. angustirostris</i>	
		幼年個體	成年個體
頭骨長 / 頭骨高	1.7	1.7	2.0—2.5
頭骨長 / 吻部寬	2.5	3.5	3.6—4.0
枕 骨 脊	比較短	比較短	長
肢 骨 / 前臂骨	前臂骨比肢骨長		前臂骨比肢骨短
脛 骨 / 第三趾骨	約 2.5	2.5—2.6	2.6—3.0
骨 盤	坐骨具有腳狀的擴展部 (?)	坐骨沒有腳狀的擴展部。骨盤比 <i>S. osborni</i> 的淺和長	

(孫愛麟譯)