Челюсти юрских морей

Москва в конце юрского периода (волжский век). Акула "Orthacodus" stschurowskii нападает на слоновую химеру Callorhinchus. На заднем плане охотятся на рыбу многожаберные акулы Pachyhexanchus nikitini

Текст: Евгений Попов
Иллюстрации: Андрей Атучин

Юрский период занимает особое место в истории акул. В те времена потомки древних палеозойских ктенакантов уступили место новым, более совершенным хищницам. Но и те не смогли надолго удержать господства и начали исчезать под напором более прогрессивных акул современного облика. Следы этой драмы в виде зубов, шипов и отпечатков скрыты в толщах известняков, сланцев и глин по всему миру. В Центральной России сохранились многие странички этой давней истории.

Первые остатки юрских акул России были найдены в окрестностях Москвы полтора века назад. Известный натуралист Карл Францевич Рулье изобразил их в своей работе, опубликованной в 1846 году, и отнес к виду Squalus phillipsi.

Вскоре рисунки и определения других зубов появились в работах Германа Траутшольда (Sphenodus macer) и Валериана Киприянова (Cladodus stschurowskii). Между этими двумя учеными даже развернулась короткая дискуссия о том, к какому роду и, соответственно, к какой группе относится описанный Киприяновым вид - к палеозойским кладодусам или мезозойским сфенодусам? Долгое время считался правильным второй вариант, предложенный Траутшольдом. Но недавние исследования показали, что и это определение не совсем точно...

Зубы верхнеюрских акул не были редкостью на территории Москвы и в окрестностях города. В ходе геологических экскурсий студенты и натуралисты находили их во многих местонахождениях, большая часть которых теперь застроена домами и скрыта бетонными набережными - в Студеном овраге, у деревни Мневники, на Воробьевых горах.

В начале XX века рядом со столицей, в районе Воскресенска и Егорьевска был заложен большой рудник по добыче юрских фосфоритов. Несколько глубоких траншей вскрыли слои песков и глин, переполненных остатками морских животных. В результате за несколько лет палеонтологам удалось собрать крупную коллекцию, в которой насчитывалось более 3000 акульих зубов. Она послужила основой для анализа разнообразия акул, предпринятого Александром Васильевичем Хабаковым в 1935 году.

В его брошюре "Акулы подмосковной юры" устанавливалось два новых вида - Orthacodus venulosus (в составе 4 подвидов и одной аберрации) и многожаберная акула Notidanus nikitini (сейчас этот вид относят к вымершему роду Pachyhexanchus). Большая часть коллекции состояла из зубов "ортакодусов", что позволило Хабакову дать весьма живописную реконструкцию их образа жизни: "На плоских отмелях нижневолжских заливов эти огромные стаи мелких и пронырливых акул пожирали донную падаль или, может быть, поспешно доканчивали завтрак ихтиозавра".

Более полувека "Акулы подмосковной юры" оставались единственной (!) более-менее профессиональной палеонтологической публикацией, посвященной юрским акулам России. К сожалению, коллекция Хабакова впоследствии была потеряна, равно как и другие сборы того времени.

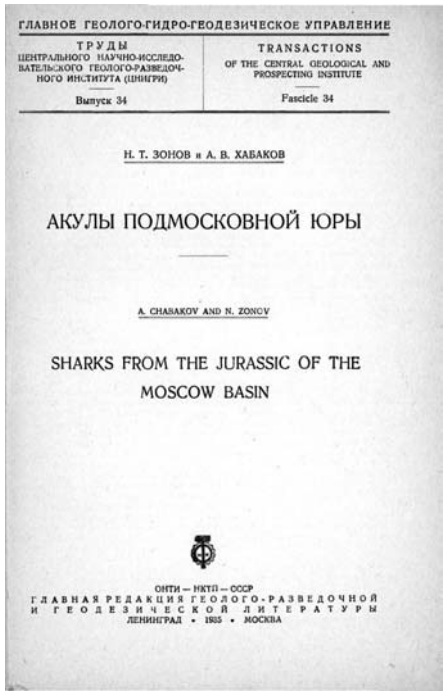
Удивительно, но юрские акулы не попали в поле зрения крупнейшего в СССР специалиста по ископаемым акулам Леонида Сергеевича Гликмана, активно исследовавшего их меловых и кайнозойских представителей по всей территории Советского Союза и собравшего выдающуюся коллекцию в сто с лишним тысяч зубов (хранится в Государственном Дарвиновском музее в Москве).

Таким образом, до начала девяностых годов XX века все разнообразие отечественных юрских акул сводилось к нескольким видам сфенодусов-"ортакодусов" и одному виду "нотиданусов", причем все эти находки были связаны с отложениями волжского яруса Москвы и области.

Причиной таких ограниченных знаний, возможно, стало мнение о слабом разнообразии и низкой скорости эволюции юрских акул, их бесперспективности для прикладных стратиграфических исследований (геология в СССР часто давала "заказ" на палеонтологическую разработку той или иной группы древних организмов), а также убеждение, что Хабаков уже "все изучил". Сыграл свою роль и небольшой размер юрских зубов. Большая их часть имеет высоту менее одного сантиметра. Найти их при поверхностном сборе почти невозможно, тогда как пятисантиметровые позднемеловые и уж тем более десятисантиметровые палеогеновые зубы сложно не заметить даже далекому от палеонтологии человеку. Дело доходило до курьезов. В республике Коми, где юрские отложения представлены мощными пластами, насыщенными остатками фауны, за долгие годы нашли всего один зуб юрской акулы, определенной как Sphenodus. Произошло это пару лет назад.

Кроме того, в России нет уникальных местонахождений цельноскелетных рыбных остатков, к которым издавна прикован интерес палеонтологов. А изучать отдельные зубы или, как часто бывает, фрагменты зубов многим специалистам скучно...

Палеонтологи Западной Европы работали более продуктивно. Они начали изучать древних рыб раньше, палеоихтиологов здесь было больше и с остатками им повезло - во многих европейских странах попадаются не просто зубы и шипы, но и целые скелеты акул с отпечатками контуров тела, плавников, содержимым добычи в желудке и другими редкостями. Юрские рыбы


ГЛАВНОЕ ГЕОЛОГО-ГИДРО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ТРУДЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО ИНСТИТУТА (ЦНИГРИ)

Выпуск 34

TRANSACTIONS OF THE CENTRAL GEOLOGICAL AND PROSPECTING INSTITUTE

Fascicle 34

Н. Т. ЗОНОВ и А. В. ХАБАКОВ

АКУЛЫ ПОДМОСКОВНОЙ ЮРЫ

A. CHABAKOV AND N. ZONOV

SHARKS FROM THE JURASSIC OF THE MOSCOW BASIN

ОНТИ — НКТП — СССР
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ И ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
ЛЕНИНГРАД • 1935 • МОСКВА

Золенгофена, Нусплингена и Гольцмадена (Германия), Церина (Франция) и Лайм Реджис (Англия) не только ценны в научном отношении, но и весьма зрелищны как музейные экспонаты.

В конце прошлого века интерес к юрским акулам в Западной Европе еще более увеличился. Здесь начали собирать и анализировать даже очень мелкие остатки - зубы и чешуи миллиметрового размера. В результате промывки объемных проб породы удалось добиться, в общем-то, "промышленных" сборов микроостатков, в том числе из керна скважин и из отложений, ранее выглядевших "немыми". Соответственно, изменились цели и задачи исследований, а результаты стали более эффектными - вплоть до выявления экологических особенностей питания и реконструкции образа жизни древних рыб.

В нашем отечестве ситуация начала позитивно меняться в девяностые годы, в первую очередь благодаря энтузиазму нового поколения любителей палеонтологии как в Москве (К. Шаповалову, С. Ляпину, В. Елисееву), так и в провинции (в Саратове, например, М. Григорьеву). Благодаря их упорству, трудолюбию и везению было открыто много новых акульих местонахождений в Саратовской, Ульяновской, Брянской, Курской, Белгородской, Московской, Рязанской и Костромской областях, в республиках Коми и Чувашия. Это позволило значительно увеличить наши знания о юрской ихтиофауне...

Море пришло на Русскую равнину в середине юрского периода. Отложений нижней юры здесь нет, в те времена в наших краях, как и сейчас, была суша. Древнейшие находки российских юрских акул относятся к **батскому веку** (165-168 миллионов лет назад). Вопреки ожиданию, эти акулы обитали не в море, а... на суше. Точнее, в пресноводном бассейне. Их остатки обнаружены в карстовых воронках карьера Пески Коломенского района Подмосковья. В юрском периоде воронки были цепью пещер, в которые подземные реки сносили из ближайших озер остатки фауны и флоры.

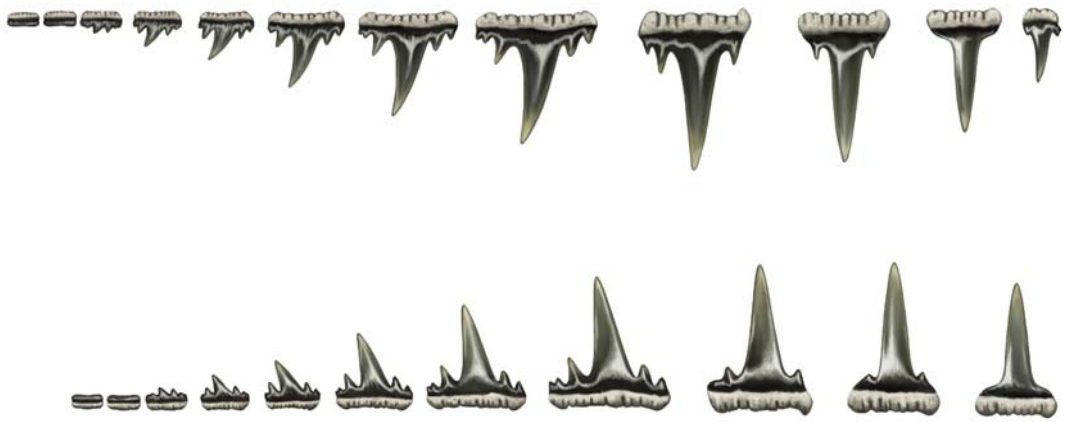
За несколько лет сотрудники Палеонтологического института РАН собрали здесь многочисленные кости и фрагменты скелетов хрящевых (акул, химер), двоякодышащих и костных рыб, амфибий, рептилий (в том числе динозавров) и даже ранних млекопитающих.

В результате промышленной разработки карьера воронки были уничтожены, однако есть вероятность, что когда-нибудь вскроются новые.

Акулы здесь представлены единственным видом гибодусов (Hybodus hauffianus). От них остались зубы исключительно хорошей сохранности, изогнутые спинные шипы с двумя рядами зубчиков-колючек по заднему краю и крючковидные головные шипы самцов, которыми они удерживали самку во время спаривания. Были найдены даже фрагменты хрящей черепа - явление само по себе очень редкое и необычное.

Песковский гибодус был достаточно крупной, достигавшей около двух метров в длину рыбой. Он принадлежал к группе эуселяхий, или "ранних акул", широко распространенных по всему миру, начиная с позднего девона. Его далекими пращурами были в том числе каменноугольные подмосковные ктенаканты. Собственно семейство гибодонтид (Hybodontidae), в составе которого известно около 15 родов, появилось в начале мезозоя (средний триас), но уже к середине юры начало угасать, хотя некоторые его представители дожили до конца мелового периода. Недавние работы британских и шведских палеоихтиологов показали, что гибодонтные акулы были экологически более разнообразными, чем предполагалось ранее, и под вывеской "род Hybodus" на самом деле скрывалось несколько близкородственных родов с разным устройством зубной системы - от типичной для гибодусов хватательной до режущей (Secarodus)...

Батская река Подмосковья. Акула Hybodus hauffianus ищет жертву. Внизу плывет ее потенциальная добыча: двоякодышащая рыба Ceratodus и палеониски



Другие остатки батских акул найдены в морских отложениях в Сокурском карьере в районе Саратова. Здесь сохранился уже целый комплекс, а не один вид акул. В ходе отмывки объемных проб (было обработано около полутонны глины) удалось собрать небольшую коллекцию, включающую как типичного гибодуса (Hybodus reticulatus), так и гибодонтную акулу с режущими зубами (Planohybodus).

Также в батском море Саратова плавали синеходусообразные (вымерший отряд Synechodontiformes, пермь-палеоцен), бычьи (семейство Heterodontidae) и, вероятно, воббегонгообразные (отряд Orectolobiformes) акулы. Бычьи и воббегонгообразные представлены мелкими зубами не более трех миллиметров в высоту. Их обладатели были невелики и вряд ли вырастали больше полуметра.

Бычьи, или разнозубые, встречаются и в современных морях, где представлены 8 видами одного рода (Heterodontus). Главной особенностью их челюстей является значительная дифференциация зубной системы. Передние зубы выполняют хватательную функцию, а боковые и задние имеют форму дробящих подушек, позволяющую разгрызать раковины моллюсков, панцири креветок и раков. Но такие дробящие зубы появились у них лишь в конце юры. Среднеюрское русское море населяли предки этих акул, обладавшие только многовершинными зубами хватательного типа.

В следующем после батского **келловейском веке** (161-165 миллионов лет назад) море широко распространилось на территории России, его отложения гораздо мощнее и лучше представлены. Комплекс рыб здесь найден во многих местонахождениях, неплохо охарактеризован стратиграфически (представлены все три подъяруса келловея) и весьма разнообразен.

Сейчас в келловейских отложениях Европейской части России обнаружено 15 родов акул. Нередко встречаются гибодонты, некрупные лонхидииды (Lissodus и Parvodus) с узкими дробящими зубами, есть несколько видов рода Protospinax одноименного семейства вымершего отряда протоспинаксообразных (Protospinaciformes). К верхнему келловею Саратова относятся древнейшие в регионе находки пилообразных зубов многожаберных акул (Notidanoides).

Очень редки остатки ложных нотиданусов (Pseudonotidanus), которые имели зубы, похожие на зубы многожаберных акул. Внешнее сходство в данном случае обманчиво. Детальное изучение позволило отнести этих акул к отряду синеходусообразных.

Попадаются мелкие и даже очень мелкие - менее миллиметра в высоту - зубы морских ангелов (Pseudorhina alifera) и разных воббегонгообразных и разнозубых (Heterodontidae) акул.

Наиболее многочисленными были синеходусообразные (Synechodontiformes):

представители родов Synechodus и Paraorthacodus (оба нередко встречаются и в меловых отложениях региона), "Orthacodus", Sphenodus, а также несколько новых, пока неописанных форм.

"Ортакодусов" находят наиболее часто. Они обладали некрупными зубами (до полутора сантиметров в высоту) с развитой центральной вершиной, выраженными режущими гребнями и несколькими боковыми зубчиками. Их размеры были, очевидно, небольшими - около метра в длину. Судя по строению зубов, "ортакодусы" специализировались на добыче более мелких акул, химер и костных рыб. Другие виды "ортакодусов" встречаются в оксфордских и волжских отложениях, в том числе Подмосковья. Последних ранее ошибочно относили к роду Sphenodus. Недавние исследования показали, что эти акулы были особым родом. Можно сказать, что это наши, отечественные сфенодусы. Их описание готовится к публикации, а пока условно назовем их "ортакодусами".

Настоящие сфенодусы в виде крупной акулы Sphenodus longidens лишь изредка заплывали в наши края с западноевропейской акватории. Редкие находки их зубов, порой довольно крупных, достигающих четырех сантиметров в высоту, известны как в келловейских, так и в более молодых оксфордских отложениях. Эти варяги были крупнейшими акулами, бороздившими просторы мелководного келловейского моря России. Хотя их размеры, вероятно, не превышали двух с половиной метров, для юрского времени это были весьма крупные хищники, настоящие "челюсти" того времени. Интересно отметить, что этот хищник имел форму тела (судя по сохранившимся отпечаткам из литографских известняков южной Германии), более сходную с воббегонгообразными, чем ламнообразными акулами. В частности, современная акула-мако (Isurus oxyrhinchus) имеет сходное со сфенодусом строение зубной системы, но является скоростным пелагическим хищником с обтекаемым торпедообразным телом. Очевидно, синеходусообразные акулы так и не смогли "оторваться от берегов" и стать спринтерами. Ламнообразные же акулы успешно решили эти задачи, но уже в меловом периоде.

Реконструкция челюстей юрской акулы "Orthacodus" из келловейских отложений Саратова. В нижней челюсти, возможно, был одиночный непарный симфизный зуб (как у родственных западноевропейских акул), однако в России такие зубы до сих пор не найдены

Время шло и русские "ортакодусы" тоже не дремали. Они постепенно эволюционировали, совершенствовали зубы, увеличивались в размерах и к концу юрского периода окончательно вытеснили западноевропейских сфенодусов. По крайней мере, в наших отложениях волжского яруса настоящих

На что клюют вымершие акулы

Джентльменский набор охотника на ископаемых акул кроме лопаты, кайла, мешков, мешочков, баночек и этикеток обязательно включает в себя несколько сит. Причем сито, пожалуй, ключевой инструмент, от которого зависит как производительность труда и его результативность, так и... степень удовольствия от работы и новых находок.

Самый примитивный аппарат, с которого начинают многие юные палеонтологи - широкая жестяная банка с множеством дырок, пробитых гвоздем изнутри наружу, чтобы не поранить пальцы.

Конструкцией посерьезней можно считать самодельные короба с прибитой снизу металлической сеткой. Такая конструкция более производительна, но тяжела в транспортировке и утомительна при использовании.

Лучше всего себя зарекомендовали самодельные сита, сделанные из десятилитровых пластиковых тазов. Сделать их несложно. Дно таза вырезается, при этом остается небольшой сантиметровый "обруч" по краю - для крепления сетки. Изнутри кладется круг нержавеющей сетки подходящего размера и с помощью разогретого паяльника аккуратно "утапливается" по всему периметру в пластмассу. В результате получается легкое прочное сито. Минимальный размер ячеи сетки - около 0,5 миллиметра; можно также использовать колонку из нескольких сит с разным размером ячеи (обычно 0,5, 1 и 2,5 миллиметра).

Перед тем, как начать промывать породу, надо постараться найти линзы или прослои, богатые фосфоритами, битой ракушей, детритом, окатанными белемнитами - разного рода "штормовые" отложения и всевозможные интервалы разреза, которые с точки зрения геолога являются горизонтами конденсации и возникли в результате замедления, перерыва осадконакопления или переотложения осадков.

После выявления перспективных слоев следует, как правило, попытка "визуального контакта" с близкого расстояния - важно что-то найти, чтобы сделать вывод: "здесь можно копать..."

Затем остается засучить рукава и начинать каторжную работу: таскать мешки с песком и глиной, отмывать породу в холодной (как правило) воде, стоя в согнутом положении. Такая работа сродни труду старателя, но только она дает значительное количество остатков акул и прочих окаменелостей.

Полученный в результате промывки концентрат нужно собрать, просушить дома и потихоньку разбирать. А еще лучше повторно его замочить и еще раз промыть, чтобы избавиться от неизбежных после первой отмывки остатков глины и получить чистый концентрат.

Весь процесс "охоты" на мелких юрских акул достаточно трудоемок и растянут во времени, но зато как приятно зимним вечером разбирать промытый концентрат и выбирать из него крупинки древних зубов хищников юрских морей...

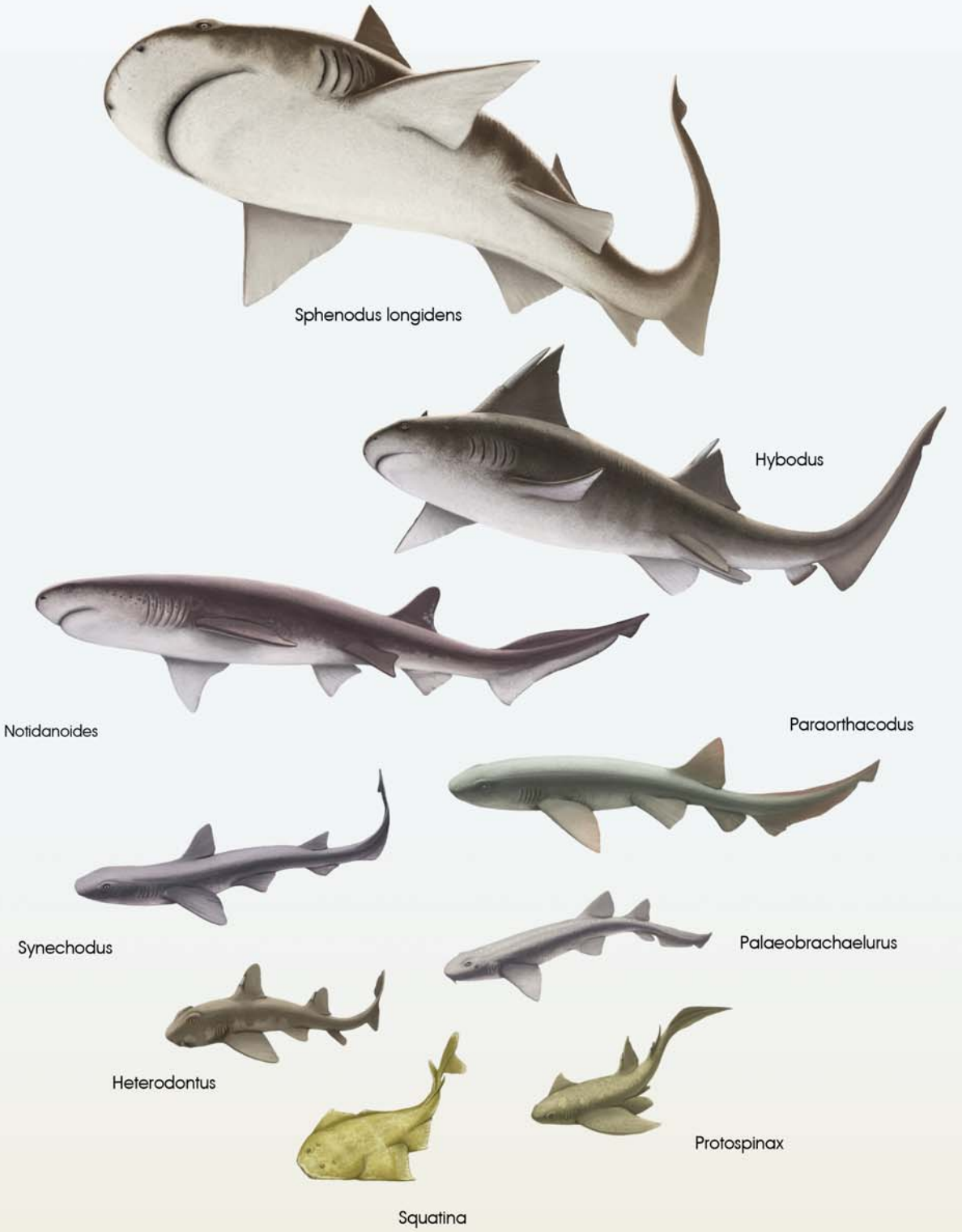
сфенодусов уже не встретить, зато нередко попадаются почти сопоставимые с ними по размерам зубы "Orthacodus" stschurowskii - того самого, впервые описанного Киприяновым.

По **оксфордскому веку** верхней юры данных известно меньше, но состав ихтиофауны в общем сходен, хотя здесь нет гибодонтных и воббегонгообразных акул. Возможно, из-за недостаточно представительных сборов.

Данные по **кимериджскому веку** совсем отрывочны. Местонахождения этого возраста в Центральной России довольно редки, да и акул здесь никто специально не искал. Пока попался лишь один зуб морского ангела (Pseudorhina acantoderma) в верхнем кимеридже Чувашии.

В **волжское время** (145-150 миллионов лет назад), которое завершило юрский период, практически исчезли гибодонтные акулы. Известна лишь пара фрагментов "пупырчатых" плавниковых шипов Asteracanthus. Однако гибодонты еще не вымерли окончательно и встречаются в отложениях мелководных морей середины мела (альб-сеноман) Поволжья и Центральной России. В меловых морях Средней Азии они были даже довольно многочисленными. Это связано с тем, что здесь располагались прибрежные опресненные бассейны - своеобразные резервации, куда были вытеснены гибодонты. "Нормальные" акулы сюда не заплывали. В позднем мелу произошла последняя отчаянная попытка гибодонтов посостязаться с более прогрессивными и уже доминирующими в морях ламнообразными. Гибодонты попробовали специализироваться на добыче донных раковинных беспозвоночных (Ptychodus, альб-кампан) и, по мнению некоторых палеоихтиологов, даже попытались освоить среду открытого моря и охоту на аммонитов. Но выдержать конкуренцию с активно эволюционирующими скатами и ламнообразными они не смогли. Великое вымирание на рубеже мезозоя-кайнозоя уничтожило последних, уже реликтовых представителей отряда Hybodontiformes.

В волжском веке в России продолжали доминировать синеходусообразные акулы. Визитной карточкой этого времени является "Orthacodus" stschurowskii, чьи крупные, по три сантиметра зубы нередко встречаются в Подмосковье. Кроме "ортакодуса" попадаются два других представителя отряда - собственно синеходус (Synechodus) и "велкоммия" ("Welcommia") - нечто промежуточное по строению зубов между многожаберными и синеходусообразными.


Sphenodus longidens
Hybodus
Notidanoides
Paraorthacodus
Synechodus
Palaeobrachaelurus
Heterodontus
Protospinax
Squatina
50 см

Юрские акулы России, реконструированные на основе современных аналогов и ископаемых отпечатков

Чрезвычайно редки находки многожаберных акул Pachyhexanchus nikitini. Даже в огромной коллекции палеонтолога Петра Александровича Герасимова было всего два таких зуба, найденных в ныне засыпанном Студеном овраге на берегу Москвы-реки. Также немногочисленны остатки морских ангелов (Pseudorhina acantoderma), древних брахелуровых (Palaeobrachaelurus) и разнозубых ("Heterodontus") акул...

Интересна история синеходусообразных. Появившись в ранней перми, они испытали расцвет в юрском периоде, но уже в мелу были полностью оттеснены на задворки новыми хозяевами морей - ламнообразными (Lamniformes) и кархаринообразными (Carcharhiniformes) акулами. Обе эти группы появились как раз в юрское время. Первыми "рванули" ламнообразные, которые скоро прогнали гибодонтов и синеходусообразных в резервации, породив крупных меловых (Cretoxyrhina mantelli) и палеогеновых (Otodus) хищников, а также крупнейшую плотоядную акулу - мегалодона (Carcharocles megalodon). Но и они не избежали участи аутсайдеров. В современных морях доминируют потомки мелких кархаринообразных акул. Сейчас их насчитывается 257 видов, а ламнообразных - всего пятнадцать, они не так разнообразны и эффективны, хотя в их команде играют три "тяжеловеса": тигровая (Galeocerdo cuvieri), большая белая (Carcharodon carcharias) и гигантская (Cetorhinus maximus) акулы...

Такова приблизительная, так сказать черновая картина эволюции юрских хрящевых рыб Центральной России. Примечательно, что в наших краях не найдены ромботелые скаты (Belemnobatis, Spathobatis), многие формы воббегонгообразных, полностью отсутствуют кархаринообразные акулы - типичные для одновозрастных отложений Западной Европы. Нет достоверных находок ламнообразных акул. Их расцвет приходится на начало мелового периода (аптский век), а их единственным позднеюрским представителем является род палеокархариас (Palaeocarcharias), известный по нескольким отпечаткам из титонских литографских известняков Баварии. Валериан Киприянов в 1880 году, описывая своего "кладодуса" из волжских отложений Москвы изобразил, среди прочего, один зуб, подозрительно похожий на зуб палеокархариаса, с типичным для ламнообразных акул арочным строением корня. Как водится, впоследствии зуб был потерян и уточнить его принадлежность к какой-либо акуле уже нельзя. Однако не исключено, что палеокархариасы в самом деле обитали в волжское время на территории Москвы и новые российские находки позволят прояснить раннюю историю этого отряда.

Разнообразие комплексов юрских акул России значительно ниже зарубежных аналогов. В Великобритании, к примеру, только из батских отложений описано 35 родов и 39 видов акул и скатов. Это может быть связано с тем, что в юрское время условия русских морей были менее благоприятны для хрящевых рыб и здесь обитала северная (бореальная) фауна - обедненная, но, вместе с тем, эндемичная. Последнее позволяет прогнозировать открытие новых, еще не известных родов и видов ископаемых акул времен "парка юрского периода".

* Статья подготовлена при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (проект № 05-05-64692-а)