

Введение

История палеонтологических исследований в России насчитывает более двух веков. За это время было сделано множество интереснейших открытий, а свой вклад в познание фауны и флоры прошедших геологических эпох внес целый ряд известных исследователей. И хотя картина эволюции биосферы пока обрисована лишь в общих чертах и немыслимо далека от своего окончательного завершения, находки палеонтологов позволяют наглядно судить о далеком прошлом Земли, и, благодаря временной перспективе, зачастую несколько иначе взглянуть на современный растительный и животный мир.

Один из наиболее интригующих эпизодов развития органического мира планеты приходится на завершающий палеозойскую эру пермский период. Глобальное вымирание, произошедшее в конце перми, сильно отразилось как на морской, так и на континентальной биоте. Пытаясь установить причины столь неординарного события, повышенное внимание в последние годы палеонтологи уделяют именно пермским фаунам, среди которых на особом месте традиционно стоят сообщества наземных позвоночных животных.

В этой небольшой публикации хотелось бы рассказать об одной из самых ярких страниц отечественной палеонтологии — раскопках уникального местонахождения позднепермских животных, расположенного на юго-востоке Архангельской области. Страница эта вписана трудом выдающегося ученого, геолога и палеонтолога, Владимира Прохоровича Амалицкого (рис. 1). Научные изыскания В.П. Амалицкого положили начало пристальному изучению пермских и триасовых континентальных отложений Восточной Европы, открытию сокрытых в них палеонтологических богатств и изменили взгляд на развитие континентальной биоты в конце палеозойской эры.



Рис. 1. В.П. Амалицкий (1860-1917)

Благодаря В.П. Амалицкому, мощные толщи красноцветных отложений, долгое время считавшиеся «немыми», заговорили. Удивительная фауна местонахождения Соколки, расположенного на реке Малой Северной Двине (рис. 2), исчезла с лица Земли в конце пермского периода, т.е. около 250 млн. лет назад (рис. 3). Гигантские амфибии, зверообразные ящеры... Зачастую трудно даже подобрать современные аналоги тем животным, что некогда господствовали на планете. Но именно тогда, в позднем палеозое, сложились предпосылки для появления многих ключевых групп современных позвоночных. Это действительно был один из важнейших этапов истории биосферы Земли.

Благодаря В.П. Амалицкому, мощные толщи красноцветных отложений, долгое время считавшиеся «немыми», заговорили. Удивительная фауна местонахождения Соколки, расположенного на реке Малой Северной Двине (рис. 2), исчезла с лица Земли в конце пермского периода, т.е. около 250 млн. лет назад (рис. 3). Гигантские амфибии, зверообразные ящеры... Зачастую трудно даже подобрать современные аналоги тем животным, что некогда господствовали на планете. Но именно тогда, в позднем палеозое, сложились предпосылки для появления многих ключевых групп современных позвоночных. Это действительно был один из важнейших этапов истории биосферы Земли.



ЭОН	ЭРА	ПЕРИОД	млн. лет
ФАНЕРОЗОЙ	КАЙНОЗОЙСКАЯ	ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ	1,8
		НЕОГЕНОВЫЙ	24 ↓
		ПАЛЕОГЕНОВЫЙ	65 ↓
	МЕЗОЗОЙСКАЯ	МЕЛОВЫЙ	142 ↓
		ЮРСКИЙ	205 ↓
		ТРИАСОВЫЙ	248 ↓
	ПАЛЕОЗОЙСКАЯ	ПЕРМСКИЙ	290 ↓
		КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ	354 ↓
		ДЕВОНСКИЙ	417 ↓
		СИЛУРИЙСКИЙ	443 ↓
		ОРДОВИКСКИЙ	495 ↓
КЕМБРИЙСКИЙ	534 ↓		

Рис. 3. Геохронологическая шкала фанерозоя

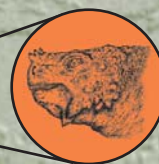


Рис. 2. Географическое положение местонахождения Соколки



В.П. Амалицкий и открытие пермской континентальной биоты в России

Открытие позднепермской фауны наземных четвероногих (или, иначе, **тетрапод**), о котором пойдет речь, не было случайным событием, а явилось результатом длительного пути, которым следовал в науке В.П. Амалицкий. Об этом свидетельствуют факты насыщенной биографии ученого, лишний раз убеждающей в первостепенной роли личности в научном познании.

Владимир Прохорович Амалицкий получил образование на физико-математическом факультете Санкт-Петербургского университета, который был окончен им в 1883 г. Интересы молодого ученого оказались связаны с геологией; его наставниками стали такие авторитетные исследователи как В.В. Докучаев и А.А. Иностранцев. После окончания университета В.П. Амалицкий остается на факультете для подготовки к профессорскому званию и в течение нескольких лет участвует в геологической экспедиции по оценке земель Нижегородской губернии, где впервые сталкивается с мощным комплексом красноцветных отложений, широко распространенных на территории Восточной Европы (рис. 4). В то время континентальные формации пермской системы России факти-



Рис. 4. Типичный разрез континентальных пойменно-озерных отложений северо-востока Русской плиты (р. Сухона, мыс Бык)







**Рис. 5. Позднепермские
красноцветные отложения
у слияния рек Сухона и Стрельна**



Рис. 6. «Линза» песчаников местонахождения Соколки



Рис. 7. Вид на Северную Двину с места раскопок



чески не были изучены и в научном мире бытовала стереотипная точка зрения об отсутствии в них ископаемой фауны и флоры. Не было определенности также в вопросах, связанных с происхождением и возрастом этих осадочных толщ, объединяемых под общим названием «яруса пестрых мергелей».

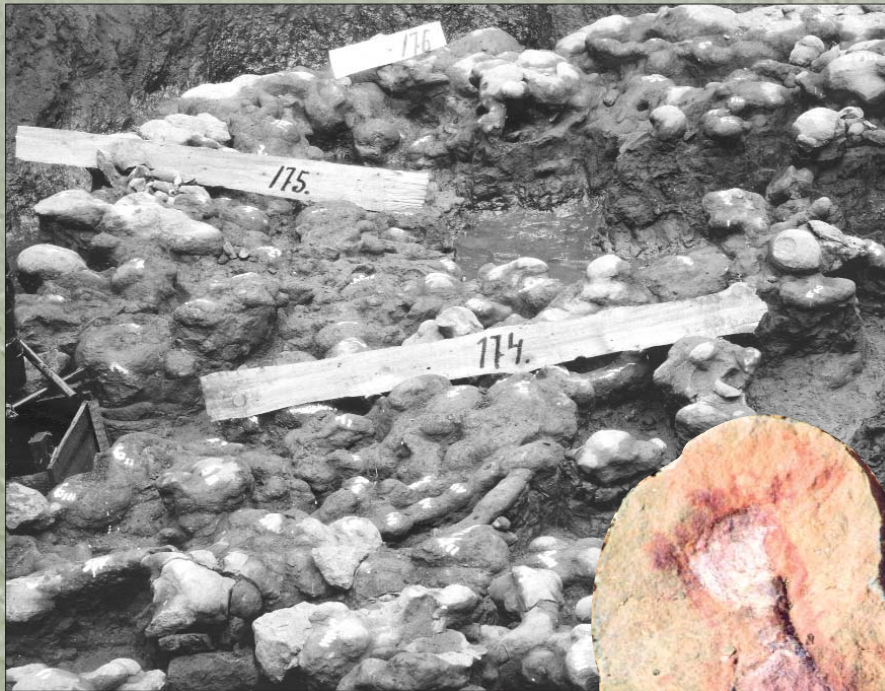
Заинтересованный загадкой красноцветов, В.П. Амалицкий приступает к целенаправленному поиску в них остатков древних животных и растений, которые позволили бы обосновано датировать эти отложения. В 1885 г. при проведении изысканий в пределах Окско-Волжского бассейна он обнаруживает многочисленные раковины ископаемых двустворчатых моллюсков — антракозид (*Anthracosidae*). Сравнив собранный материал с аналогичными коллекциями из других стран, ученый наконец-то получает возможность сопоставить изученные геологические разрезы России с западно-европейскими и предложить первую биостратиграфическую схему деления пермских красноцветов России, основанную на изученной им фауне пресноводных моллюсков. С этого момента научная деятельность В.П. Амалицкого тесно переплетается с палеонтологией.

Для более полного ознакомления с коллекциями пермских беспозвоночных В.П. Амалицкий в 1891 г. предпринимает поездку в Германию и Австрию, а в 1894-1895 гг. в Великобританию, где изучает богатые коллекции моллюсков из Индии и Южной Африки, хранящиеся в Британском музее естественной истории и фондах Лондонского геологического общества. В процессе работы он приходит к заключению о поразительном сходстве пермских антракозид южных областей и Восточной Европы. Это могло означать, что данные территории, несмотря на разделяющие их огромные расстояния, в пермское время составляли единое зоогеографическое пространство и характеризовались сходным растительным и животным миром.

Это заключение шло в разрез с общепринятой точкой зрения о принципиальном различии фаун северных и южных материков в конце палеозоя. Получив в свои руки одно из доказательств обратного, В.П. Амалицкий делает смелое предположение: по аналогии с моллюсками, следует ожидать находок в России остатков позвоночных животных, типичных для поздней перми южных (**гондванских**) материков, в первую очередь различных групп зверообразных рептилий. Это заявление, со скепсисом воспринятое научной общественностью, оказалось пророческим и спустя несколько лет было блистательно подтверждено самим В.П. Амалицким.

Для обоснования своей гипотезы В.П. Амалицкий начиная с 1895 г. планирует и осуществляет на свои средства несколько исследовательских поездок на север России с целью детального изучения красноцветных толщ пермского возраста и поиска в них ископаемых остатков. Им обследуются прекрасные разрезы, расположенные по берегам рек Сухоны (рис. 5), Северной Двины и Вытегры. В.П. Амалицкий и его жена, Анна Петровна Амалицкая, избравшие средством передвижения небольшую лодку, в течение трех полевых сезонов занимаются детальным осмотром береговых обрывов, являющихся естественными обнажениями пермских континентальных отложений.





а



б

Рис. 8.
Вскрытый костеносный пласт (а)
и кость ящера внутри конкреции (б)



Рис. 9. Начало раскопочных работ в Соколках



Эти геолого-палеонтологические экскурсии, весьма скромные по своим масштабам, оказались первостепенно важными по своему значению. Каждый новый сезон так или иначе убеждал ученого в богатстве древней жизни, существовавшей в конце пермского периода на северо-востоке Европы. Им обнаружены раковины двустворчатых моллюсков, остатки рыб и папоротники характерной для Индии и Южной Африки **глоссоптериевой** флоры; были найдены и первые определяемые кости позвоночных гондванского облика. Так, на реках Сухоне и Северной Двине В.П. Амалицкий открывает несколько местонахождений древних четвероногих, многие из которых оказались перспективными и позднее дали в руки ученых интересный научный материал.

В результате за три полевых сезона Амалицкие собрали небольшую, но показательную коллекцию, которая была продемонстрирована на VII Международном Геологическом конгрессе в Санкт-Петербурге и вызвала большой интерес со стороны иностранных коллег. Однако для полного признания своей точки зрения В.П. Амалицкому требовалось открытие, которое не оставило бы никаких сомнений в его правоте — и такое открытие было сделано!

При изучении разрезов красноцветных отложений в верховьях реки Северной Двины внимание исследователя привлекли многометровые по мощности выходы песчаников, имеющие линзовидную форму и хорошо различимые благодаря своей окраске и текстуре в береговых обрывах. Имея за плечами обширный опыт геологических исследований, В.П. Амалицкий правильно распознал в «линзах» заполненные аллювием русла древних потоков, еще в пермское время промывших толщу горизонтально залегающих пород преимущественно озерного происхождения. При внимательном изучении песчаников в них были обнаружены кости наземных позвоночных и ископаемая флора. Особенно обнадеживающими были находки, сделанные в урочище Соколки — местонахождении, вскоре после этого получившем мировую известность (рис. 6).

Соколковская «линза» расположена правом берегу реки Малой Северной Двины (рис. 7) в 6 км выше города Котласа. Сложена она преимущественно буровато-желтыми песчаниками. Обнаруженные в Соколках кости крупных позвоночных оказались заключены в твердые стяжения из того же песчаника — конкреции. Раскопки местонахождения, судя по предварительным находкам, могли оказаться вполне успешными; конечный же результат превзошел все ожидания!..

В 1898 г. В.П. Амалицким на заседании Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей была представлена программа проведения пробных раскопок в Соколках. Проект поддержали и на его реализацию была выделена сумма в размере около 1500 рублей.

Итоги первого месяца работ (рис. 9), проводившихся в центральной части «линзы», были несколько обескураживающими — многочисленные извлеченные конкреции оказались пустыми. Первая серьезная находка — лежащий на спине скелет крупного ящера — была сделана лишь после закладки дополнительной раскопочной площадки ближе к северному борту древнего русла. Костеносный горизонт в этой части «линзы» оказался



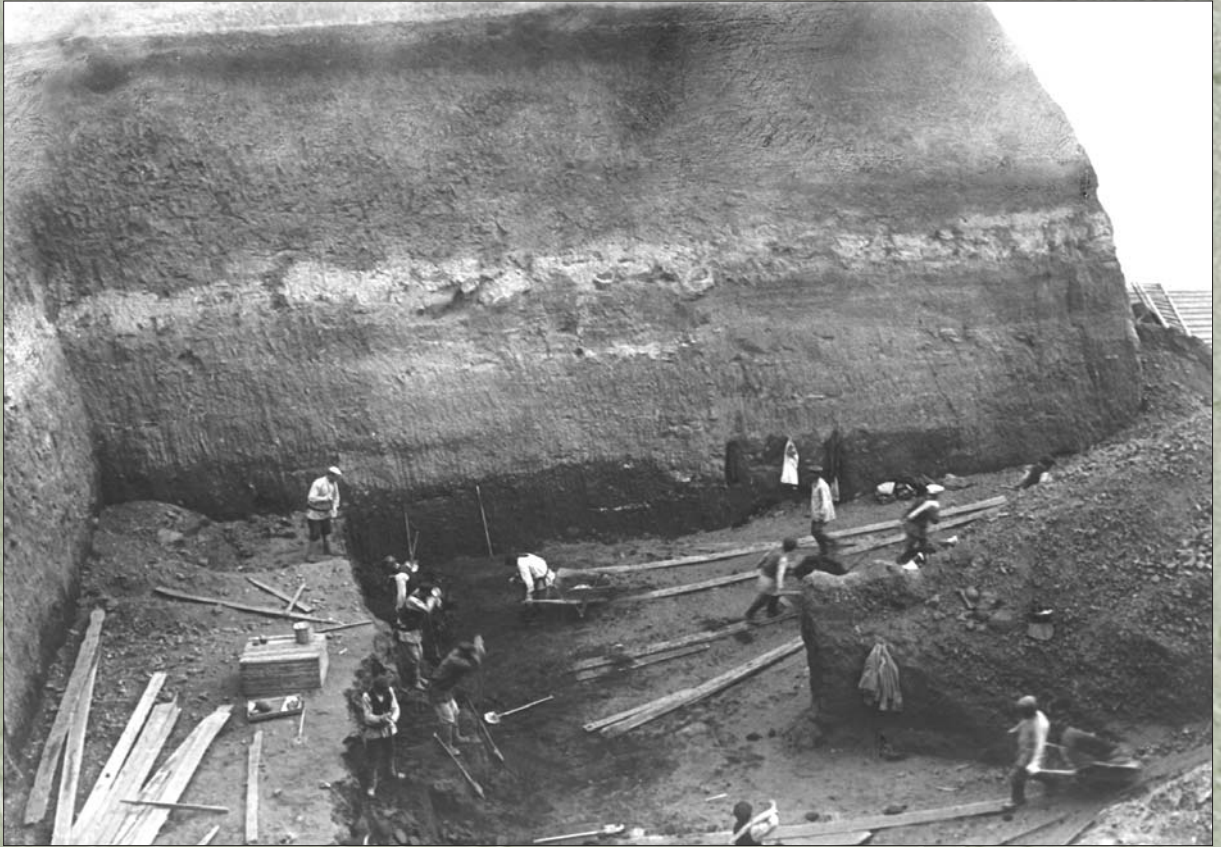


Рис. 11. Площадное вскрытие костеносного горизонта



Рис. 12. Расчистка конкреций на местонахождении



очень продуктивным: конкреции, содержащие кости пермских амфибий и рептилий, располагались друг к другу настолько плотно, что образовывали подобие мостовой (рис. 8). В дальнейшем интересные находки были сделаны и в центральном раскопе. В результате в первый же год было извлечено 39 групп стяжений песчаника, из которых 10 содержали почти полные скелеты, а остальные — черепа и отдельные кости животных. Общий вес продуктивных конкреций составил около 20 тонн!

Уже на стадии предварительного изучения выяснилось, что фауна позвоночных из Соколов, как и предполагал В.П. Амалицкий, по своему облику чрезвычайно близка к южноафриканской! Большую часть коллекции составили остатки крупных ящеров-скутозавров из группы парейзавров, имевших широкое распространение в конце пермского периода на африканском континенте. Не менее показательными оказались находки всевозможных зверообразных рептилий — растительноядных дицинодонов и саблезубых хищников из отряда горгонопий, известных в то время исключительно из верхнепермских отложений Южной Африки.

Открытие богатого местонахождения пермских тетрапод в России было с большим интересом отмечено за рубежом. Так, Мюнхенская академия предложила В.П. Амалицкому неограниченный кредит на продолжение раскопок и любую цену за собранный материал. Аналогичное предложение поступило от Британского музея. В.П. Амалицкий, считавший необходимым сохранение уникальных находок в России, отклонил оба предложения. Однако продолжение работ требовало дальнейших инвестиций, и, возможно, отчасти по этой причине, два скелета позднее все же были проданы: один в Германию за 20000 марок, другой — Миланскому музею за 40000 франков.

Сенсационные результаты первого года раскопок на Северной Двине показали необходимость их дальнейшего продолжения. Благодаря хода-



Рис. 10.
А.А. Иностранцев
(1843-1919)

тайству председателя Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей Александра Александровича Иностранцева (рис. 10) и при содействии его почетного президента Великого Князя Александра Михайловича в государственном казначействе на эти цели была ассигнована огромная по тем временам сумма в 50 тысяч золотых рублей. Эти средства позволяли не только организовать долгосрочные работы на местонахождении, но также вывезти материал и осуществить его обработку с целью дальнейшего научного изучения и экспонирования.

Раскопки местонахождения Соколки проводились в течение пятнадцати лет, с 1899 по 1914 гг. Ни разу после этого в России палеонтологические работы не достигали такого масштаба, даже в тех случаях, когда в них была задействована мощная современная техника.





Рис. 13. Отвалы пустой породы



Рис. 14. Раскопки



Единственно возможный способ ведения работ заключался в площадном вскрытии костеносного горизонта, расположенного ближе к основанию «линзы». Его расчистка требовала удаления десятиметровой толщи перекрывающих отложений (рис. 11). Для осуществления этой задачи В.П. Амалицким были привлечены крестьяне соседних деревень, работавшие на договорной основе; временами количество занятых на раскопках людей доходило до нескольких десятков человек (рис. 12). Огромный котлован, площадью около 2000 кв. м был выкопан вручную: в распоряжении рабочих имелись только кайлы, лопаты и более мелкий инструментарий. Для удаления особо крепких пластов породы В.П. Амалицким использовались пороховые заряды; это были первые взрывные работы при палеонтологических изысканиях в России.

Пустая порода свозилась на тачках по специально оборудованным накатам из досок в отвалы, расположенные в отработанной части местонахождения. В дальнейшем на них были обустроены две дощатые временки: в одной из них хранились добытые конкреции, вторая же служила подсобным и камеральным помещением (рис. 13).

Как раньше, так и сейчас, ложе «линзы», заполненной в основном проницаемыми для воды песчаниками, является естественной поверхностью водосбора. Для отвода скапливающейся в раскопе воды была налажена дренажная система из траншей, направлявших воду к ручной помпе, с помощью которой она подавалась в деревянный акведук и выводилась за пределы раскопной площадки. Под регулярно осыпающимися вертикальными высокими бортами для безопасности рабочих были сооружены навесы (рис. 14). В случае, если скелет не захватывался полностью намеченной площадью раскопки, прорубались боковые штольни, позволяющие извлечь находку целиком.

Во избежание путаницы, которая обычно сопровождает коллекторскую работу при больших объемах материала, все этапы расчистки и выемки костных остатков четко до-



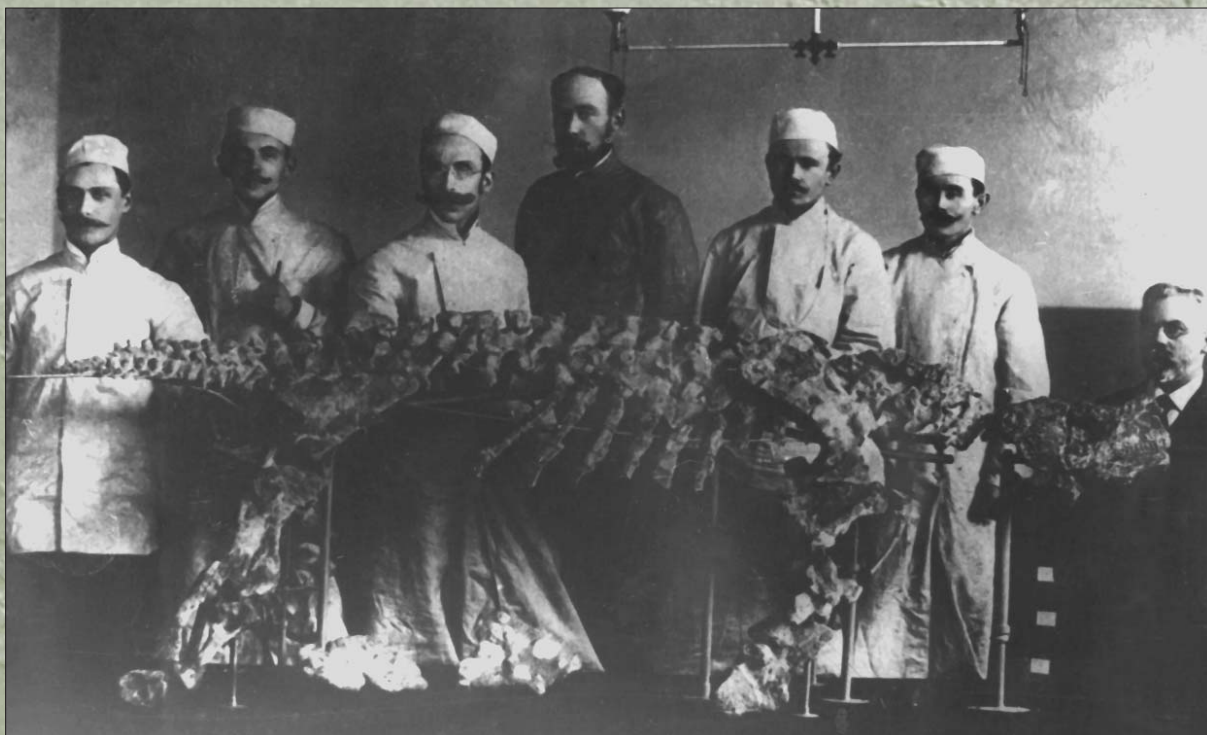


Рис. 15. В.П. Амалицкий (крайний справа), А.А. Иностранцев (в центре) и препараторы рядом с очищенным скелетом скутозавра

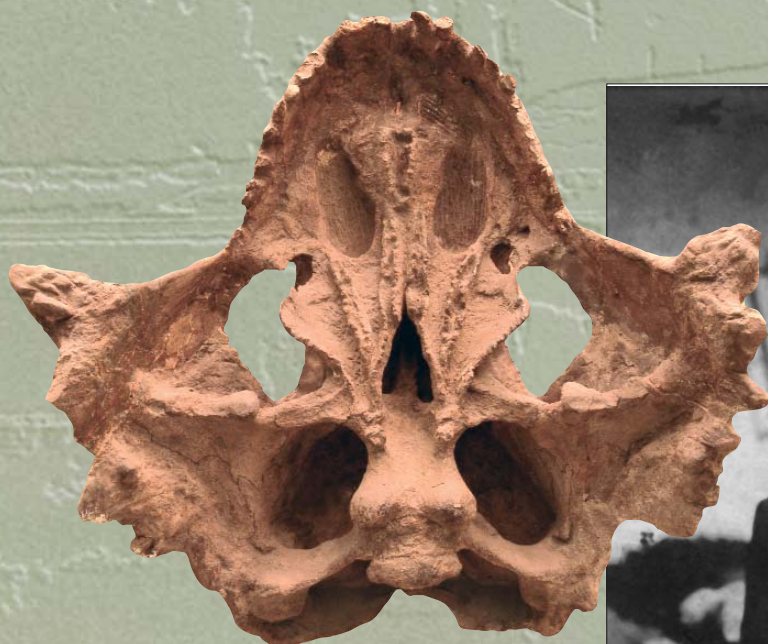


Рис. 16. Отпрепарированный череп скутозавра из собрания В.П. Амалицкого



кументировались. Конкреции, в том числе заключающие скелеты, нумеровались. Полные скелеты крупных ящеров, изъятие и транспортировка которых целиком из-за веса и габаритов были фактически невозможными, разделялись на отдельные блоки и тоже получали свою маркировку. В процессе раскопок производилась фотосъемка и отрисовка расчищенных групп конкреций: фотографии и схематичные зарисовки подобного рода в большом количестве содержатся в полевой документации В.П. Амалицкого. Ведение подобного учета помогало разбору коллекций и существенно повышало их научную ценность, поскольку давало представление об относительном положении животных в захоронении и концентрации костных остатков.

Конкреции упаковывались в деревянные ящики и переправлялись в Варшаву, где В.П. Амалицкий с 1890 г. жил и работал постоянно, занимая сначала должность профессора на кафедре геологии Варшавского университета, а позднее и директора Варшавского Политехнического института. Для обработки коллекции ему пришлось организовать специальную препаровочную мастерскую. Задача эта носила далеко неординарный характер: в России лабораторий подобного рода ранее не существовало, как не существовало и людей, имеющих опыт работы с палеонтологическим материалом.

Для ознакомления с методикой препарирования В.П. Амалицкий посещает Париж, Берлин, Мюнхен, Вену, Брюссель и Британский Музей, к тому времени уже располагавший обширными палеонтологическими собраниями из разных регионов мира, в том числе коллекциями по интересующим В.П. Амалицкого позвоночным из Южной Африки. Первичный штат сотрудников варшавской мастерской В.П. Амалицкого составляют строительные каменотесы, которые под его руководством осваивают совершенно новую для них технику работы с остатками ископаемых животных. К сожалению, отсутствие навыков и несовершенство методов консервации привело к частичной порче многих экспонатов, что неоднократно отмечали исследователи, в дальнейшем работавшие с северодвинской коллекцией. Но общий объем и результат проделанной работы вызывает большое уважение даже сейчас, когда палеонтологи располагают специальным препарировальным оборудованием и получили на вооружение методы химической обработки материала. Освобождение костей из конкреций сливного песчаника, добываемых в Соколках, потребовало огромных затрат времени, сил и материальных средств. За время, прошедшее до окончательного переезда коллекций в Россию, в варшавской мастерской были очищены десятки скелетов скутозавров, дицинодонтов и иностранцевий, не считая скелетов, принадлежащих относительно небольшому животному, а также отдельных черепов (рис. 15, 16). Полученное уникальное собрание пермских ящеров и амфибий из Соколов вошло в историю мировой науки под названием Северо-Двинской галереи.

Соколки оказались далеко не единственным местонахождением наземных позвоночных, открытым В.П. Амалицким на Северной Двине. Пригодными для проведения раскопок ученый считал и ряд других «линз», обнаруженных им по соседству с Соколками, в частности Болтинская, Савватий,





Рис. 17.
Зал Северо-Двинской галереи в Геологическом Музее Санкт-Петербурга



Рис. 18.
Витрины со скелетами скутозавров в Геологическом Музее



Аристово и др. Неоднократно, и всегда с результатом, проводились небольшие раскопочные работы в глинисто-песчаниковой толще у деревни Завражье. Обнаружение этих новых местонахождений стало еще одним доказательством палеонтологического богатства пермских красноцветов России и открывало огромные перспективы для дальнейшего изучения континентальной биоты восточно-европейского региона.

По мере работы в Соколках коллекция становилась все более обширной; ее вывоз требовал значительных средств, а обработка занимала много времени и не поспевала за темпами поступления новых сборов. Так, только за первые три года было добыто около 40 скелетов, из которых отпрепарировано было только 8. Вес же костеносных конкреций составил более 60 тонн. С 1905 г. материал, видимо, и вовсе стал складироваться в раскопе без вывозки в Варшаву. Это было связано с перегруженностью препаровочной мастерской и, возможно, с планами ученого на дальнейшую судьбу его северодвинской коллекции.

В 1908 г. В.П. Амалицкий принимает решение о передаче Северо-Двинской галереи и связанных с ней вопросов дальнейшего финансирования раскопок и обработки материала в ведение Академии Наук. Уже отпрепарированный материал планировалось экспонировать в Геологическом музее в Санкт-Петербурге. Фактическая передача, однако, затянулась на несколько лет и была прервана Первой Мировой войной. С ее началом раскопки в Соколках были свернуты, а коллекции, находящиеся в Варшаве, потребовали срочной эвакуации наряду с лабораторией и самим Политехническим институтом.

Эта огромная организационная работа была возложена на В.П. Амалицкого, благодаря настойчивости которого институт был не расформирован, как предлагалось, а сохранен и переведен в Нижний Новгород. Туда же была перевезена и варшавская коллекция, в течение нескольких лет пролежавшая в упакованном виде на складских помещениях без возможности ее научной обработки.

Сам В.П. Амалицкий рассчитывал после перевозки Северо-Двинской галереи в Россию более детально изучить накопленный огромный фактический материал по геологии и палеонтологии открытых им пермских местонахождений. К сожалению, преждевременная смерть в 1917 г. не позволила ему подготовить и опубликовать большую часть таким трудом полученных результатов. Многие рукописи остались не доработанными и по этой причине в дальнейшем так и не были напечатаны.

После смерти ученого по ранее принятому соглашению Северо-Двинская галерея была передана Академии Наук, которая организовала особую комиссию по сохранению и систематизации огромного научного наследия В.П. Амалицкого. Коллекции были перевезены в Санкт-Петербург и выставлены в Геологическом музее, где заняли три экспозиционных зала (рис. 17, 18). К изучению уникальных северодвинских материалов были привлечены многие палеозоологи, общим трудом которых было создано целостное представление о пермской фауне позвоночных из Соколок. Благодаря деятельности комиссии почти завершённые рукописи ученого, содержащие описания открытых им ископаемых животных, были отредактированы и увидели свет под об-





Рис. 20.
Характер пермских отложений Сухонско-Северодвинского бассейна



щим заголовком «Северо-Двинские раскопки профессора В.П. Амалицкого». Более полному опубликованию трудов во многом препятствовало отсутствие средств, вызванное общей трудной финансовой ситуацией в стране.

По той же причине не были возобновлены работы на Северной Двине сразу после революции и Гражданской войны, хотя вопрос продолжения раскопок в Соколках ставился неоднократно. В частности, для оценки этой возможности в 1922 г. на местонахождение были командированы М.Б. Едемский и жена В.П. Амалицкого, Анна Петровна. В хранилище, расположенном на раскопе, ими были обнаружены 180 ящиков не вывезенных конкреций общим весом 66 тонн! Коллекция, несколько лет находившаяся без присмотра и охраны, уже начала расхищаться; деревянные ящики, в которые она была упакована, в значительной мере прогнили и требовали ремонта. Для того, чтобы сохранить для науки ценнейший палеонтологический материал, добывавшийся на местонахождении в течение нескольких лет, требовался его по возможности срочный вывоз в Санкт-Петербург.

Единственно приемлемым способом отправки столь огромного груза был водный транспорт, но при отсутствии у Академии необходимых средств доставка коллекций даже водным путем казалась задачей фактически невыполнимой. Осуществить ее удалось только благодаря настойчивости Анны Петровны Амалицкой, после бесчисленных ходатайств которой от имени Академии Наук в правление Северного Пароходства и другие инстанции удалось добиться бесплатной перевозки коллекций. В 1923 г. баржа с грузом конкреций, поэтапно и с большими проблемами ведомая многими пароходами, была доставлена через систему Волго-Балтийского канала и соотносящихся с ней акваторий к набережной Невы неподалеку от Геологического Музея в Санкт-Петербурге.

Поступившие из Соколов сборы последних лет так и не были обработаны. Анна Петровна Амалицкая (рис. 19), после смерти мужа долгое время состоявшая сотрудником Геологического Музея, сумела привести в порядок отпрепарированный к тому времени огромный северодвинский материал. Ее трудами коллекция была полностью закаталогизирована, все образцы получили номера и были снабжены подробными этикетками.



Рис. 19. А.П. Амалицкая

Несколько позднее Северо-Двинская галерея пермских ящеров была перемещена в Москву и вошла в состав экспозиции организованного в 1937 г. Палеонтологического института. Отсутствие складских помещений не позволило разместить огромный по объему груз конкреций, являющийся результатом последних лет работы в Соколках: два вагона ценнейшего палеонтологического материала были зарыты на территории Нескучного сада в Москве, и в таком виде пребывают в настоящее время. Станет ли этот материал снова достоянием науки — неизвестно.





Рис. 21.
«Линза» русловых песчаников в толще пойменно-озерных отложений



Геология и палеогеография

Пермские континентальные отложения на северо-востоке Европейской части России представлены пойменными и озерными фациями карбонатного или глинисто-алевритового состава. Слои обычно имеют площадное распространение и, благодаря своему горизонтальному залеганию, часто визуальнo прослеживаются на многие километры. Окраска пород варьирует от голубовато-серой до красновато-коричневой (рис. 20), но иногда встречаются насыщенно-фиолетовый или кирпично-красный оттенки. Характер континентальных пород, вскрытых в современном рельефе реками Сухоной, Северной Двиной и их многочисленными притоками, свидетельствует, что рассматриваемый район в конце палеозоя представлял собой сильно обводненную низменность, покрытую мелкими водоемами озерного типа. Последние могли занимать обширную территорию и являлись местом накопления осадков, доставляемых реками с интенсивно размываемых возвышенных областей суши.

Толщи песчаников, к которым приурочены местонахождения наземных позвоночных на Малой Северной Двине, связаны происхождением с одной из многочисленных речных систем, зарождавшихся на всем протяжении Уральского горного сооружения. При выходе на равнину реки, благодаря большой динамике потока, часто меняли свое направление, промывая новый путь в толще пойменно-озерных фаций. Со временем эти русла заполнялись песчаным материалом, который в конечном счете сформировал протяженные, достаточно однотипные и геологически почти одновозрастные тела песчаников, имеющих в поперечном сечении линзовидную форму (рис. 21). Местонахождение Соколки приурочено к одному из таких древних русел.

Высокая концентрация остатков тетрапод в местонахождении, вероятно, связана с какой-то локальной катастрофой, повлекшей гибель большого количества животных, обитавших в водоеме или в непосредственной близости от него. Их тела почти не подверглись переносу и были быстро погребены в толще песка, что предотвратило полное разрушение и повреждение скелетов, многие из которых сохранились полностью. Это выделяет Соколку среди других известных пермских местонахождений, где процесс захоронения не был столь интенсивным. В таких условиях остатки животных расчленяются еще до попадания в осадок, произвольно перемешиваются течением и истираются влекомыми по дну песчинками.

Многие найденные в Соколках черепа и скелеты причудливо деформированы, что вызвано большим давлением перекрывающих пород и, возможно, медленным процессом фоссилизации костного вещества. За многие миллионы лет песок преобразовался в плотный песчаник. Более того, содержащееся в костях органическое вещество стимулировало протекание в непосредственной близости от них сложных химических реакций, в результате которых порода вокруг костей преобразовалась в очень крепкие конкреционные стяжения. В случае попадания в захоронение целого скелета образовывавшиеся вокруг соседних костей конкреции сливались между собой, запечатывая его в подобие монолитного саркофага из твердой породы, которую с трудом раскалывает даже геологический молоток.





Рис. 23.
Череп скутозавра из Соколков



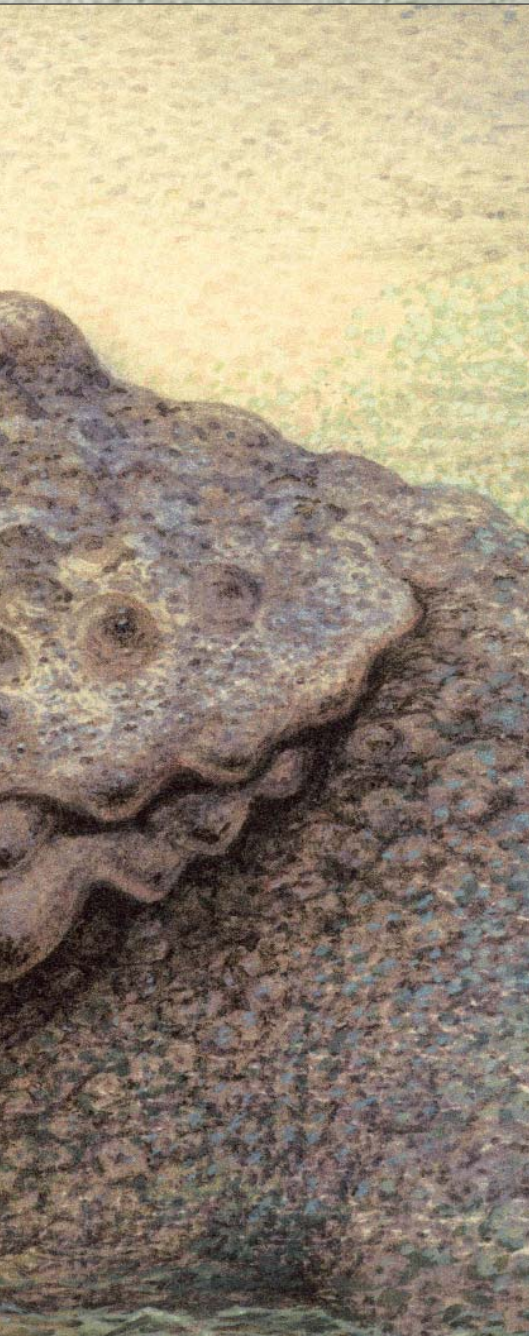


Рис. 22.
Реконструкция головы
скутозавра

Ископаемая фауна местонахождения Соколки

В настоящее время в местонахождении определены позвоночные 11 родов, относящихся к 8 семействам; почти все они впервые описаны из Соколкав, т.е. именно из этого местонахождения происходят эталонные экземпляры — **голотипы**, служащие для сравнения при установлении новых видов животных.

В количественном отношении преобладают остатки крупных растительноядных парейазавров, относящихся к парарептилиям (*Parareptilia*), и дицинодонтов из группы зверообразных ящеров, или терапсид (*Therapsida*). К терапсидам относятся и хищники — иностранцевия, аннотерапсид и православление.

Среди амфибий из раскопок В.П. Амалицкого следует отметить двинозавра, котлассию, карпинскиозавра и хронозуха. Как и подавляющее большинство палеозойских земноводных, это были крупные животные длиной более метра, достаточно различные по образу жизни, но так или иначе связанные с водной средой. Часть из них являлась рыбадыными хищниками, остальные питались преимущественно беспозвоночными; некоторые имели возможность покидать водоемы, другие, напротив, были исключительно водными обитателями. Перечисленные животные (за исключением котлассии и карпинскиозавра), не связаны близким родством и относятся к трем разным отрядам, т.е. прошли длительный независимый эволюционный путь, и, несмотря на сходство внешнего вида, имеют существенные отличия во внутренней морфологии.

Наибольшее число остатков в местонахождении принадлежит крупным растительноядным ящерам — скутозаврам (*Scutosaurus karpinskii*, *S. tuberculatus*) (рис. 22). Не считая черепов и многочисленных отдельных костей, за время раскопок в Соколках было добыто несколько десятков скелетов, значительная часть которых в дальнейшем была отпрепарирована и составила основу Северо-Двинской галереи (рис. 23, 24, 28).





Рис. 24. Скелет взрослого скутозавра



**Рис. 25.
Кожные окостенения скутозавров (остеодермы)**



**Рис. 27.
Зуб скутозавра**



В названии скутозавров отражена одна из характерных особенностей строения этих животных, а именно наличие у них на теле кожных костных пластин округлой или конической формы — остеодерм («scutum» — «щиток», «saurus» — зверь). Выросты остеодермального происхождения повсеместно украшали и голову скутозавров, прочно срастаясь здесь с костями черепа и образуя своеобразные «бакенбарды» по бокам головы и шипы на нижней челюсти. Нателные щитки, напротив, в процессе захоронения легко отчленились от тела и зачастую захоранивались отдельно от скелетов; большое количество этих окостенений было найдено в Соколках именно в изолированном состоянии (рис. 25). Назначение туловищных остеодерм заключалось в защите от обитавших по соседству разнообразных хищников.

По образу жизни скутозавры напоминали современных гиппопотамов, предпочитая водоемы с богатой водной растительностью, которая являлась их основным объектом питания (рис. 26). Следы стирания на зубах обычно отсутствуют, что свидетельствует об очень мягком характере пищи. Ее переработки в ротовой полости не происходило: челюсти только срезали пучки растительной массы, которая отправлялась непосредственно в пищевод. Плоские зубы скутозавров снабжены многочисленными дополнительными зубчиками и образовывали аппарат, оптимально приспособленный для этой задачи (рис. 27). Сходного строения зубы свойственны как многим ископаемым, так и некоторым современным растительноядным животным. С водорослями захватывались также обитавшие на них многочисленные мелкие беспозвоночные — всевозможные моллюски, членистоногие и т.п., что увеличивало калорийность кормовой базы.

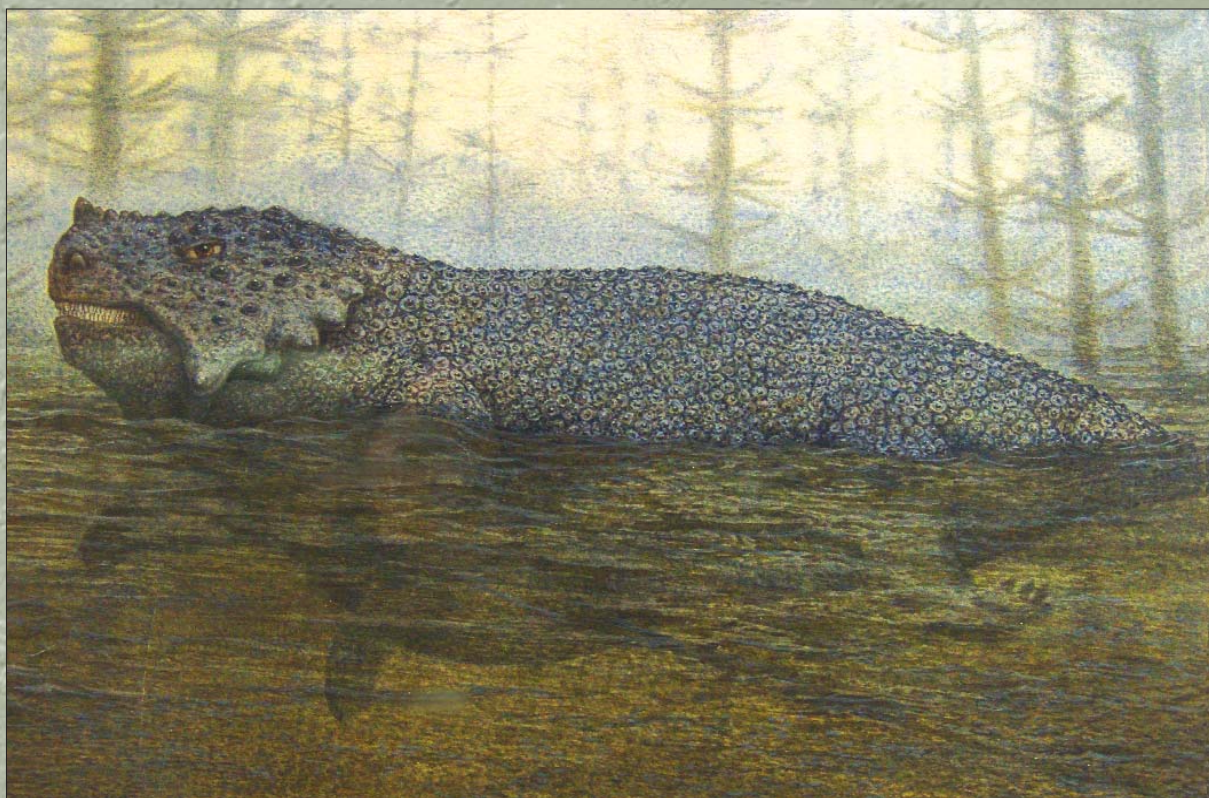


Рис. 26. Реконструкция образа жизни и среды обитания скутозавра





Рис. 28.
Скелет молодого скutoзавра
в экспозиции Палеонтологического музея





Северодвинские скутозавры были одними из самых крупных пермских рептилий Восточной Европы. Длина тела взрослых животных составляла более 2 м. Хвост был коротким; ноги, как и у подавляющего большинства палеозойских ящеров, были расставлены в стороны и тело удерживалась на весу исключительно благодаря работе мышц (Рис. 28) Такое положение конечностей не позволяло достигать палеозойским рептилиям очень крупных размеров и делало на суше достаточно неповоротливыми как хищников, так и их добычу. Во времена скутозавров до возникновения на Земле первых быстроходных охотников — архозавров, отличающихся принципиально иной постановкой конечностей, — оставалось совсем немного. (Появление этих животных в самом конце пермского периода привело к развалу архаичных сообществ четвероногих и вымиранию многих групп крупных но тихоходных пермских рептилий. Обретя в процессе эволюции конечности опорного типа, примитивные архозавры «получили билет» в крупный размерный класс, в котором больших успехов уже в мезозое достигли всем известные динозавры.)

Архаичность скутозавров проявляется также в отсутствии у них эффективной системы звуковосприятия. Есть также основания полагать, что, в отличие от более прогрессивных рептилий, их кожа могла содержать многочисленные железы, предохранявшие ее от высыхания во время пребывания на суше.

По своему систематическому положению скутозавры относятся к парейазаврам (отряд *Pareiasauria*), которые в конце пермского периода получили почти повсеместное распространение. Остатки этих животных известны не только из России, но также из Европы, Южной Африки, Южной Америки и Китая. Некоторые парейазавры достигали длины более 3 м и по праву могли считаться одними из самых крупных наземных обитателей палеозойской эры, в конце которой группа полностью вымирает.

Другим крупным растительноядным животным, хорошо представленным в коллекции из Соколов, является дицинодон (*Dicynodon*



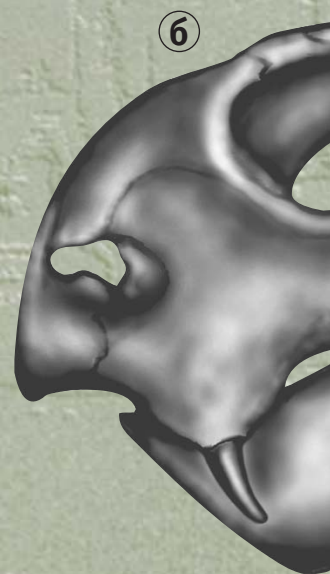
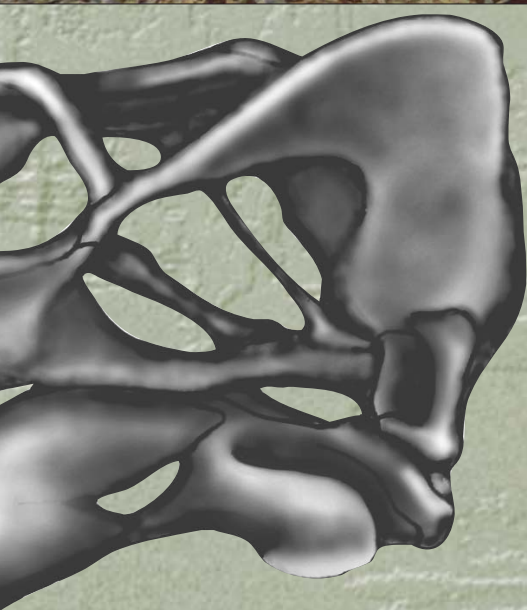


Рис. 29. Череп дизинодона (а) и его реконструкция (б)





Рис. 28.
Дицинодон —
растительная
зверообразная рептилия
пермского периода



trautscholdi) (рис. 28). По размерам он уступал скутозаврам, имел менее массивный скелет и, вероятно, более вертикальную постановку конечностей. Дицинодон относится к одной из интереснейших групп зверообразных — дицинодонтам, широко распространенной в конце пермского периода. Находка в Соколках дицинодонтов, являвшихся типичнейшими животными конца палеозоя Южной Африки, стала одним из самых ярких свидетельств единства пермских фаун Восточной Европы и Гондваны.

Благодаря исторически сложившейся особой конструкции черепа, все дицинодонты обладали весьма совершенным челюстным аппаратом, который, как полагают, и позволил этим животным просуществовать на эволюционной арене вплоть до конца триасового периода, обычно выступая в роли крупного наземного растительнояда.

Челюсти и передняя часть небной поверхности у дицинодонтов были покрыты роговым чехлом, который функционально заменил зубы и использовался для срезания и перетирания жесткой наземной растительности. Его появление привело к частичной редукции челюстных зубов, из которых, как правило, сохраняются только постоянно растущие бивнеобразные клыки (рис. 29), обычно несущие следы механического износа.

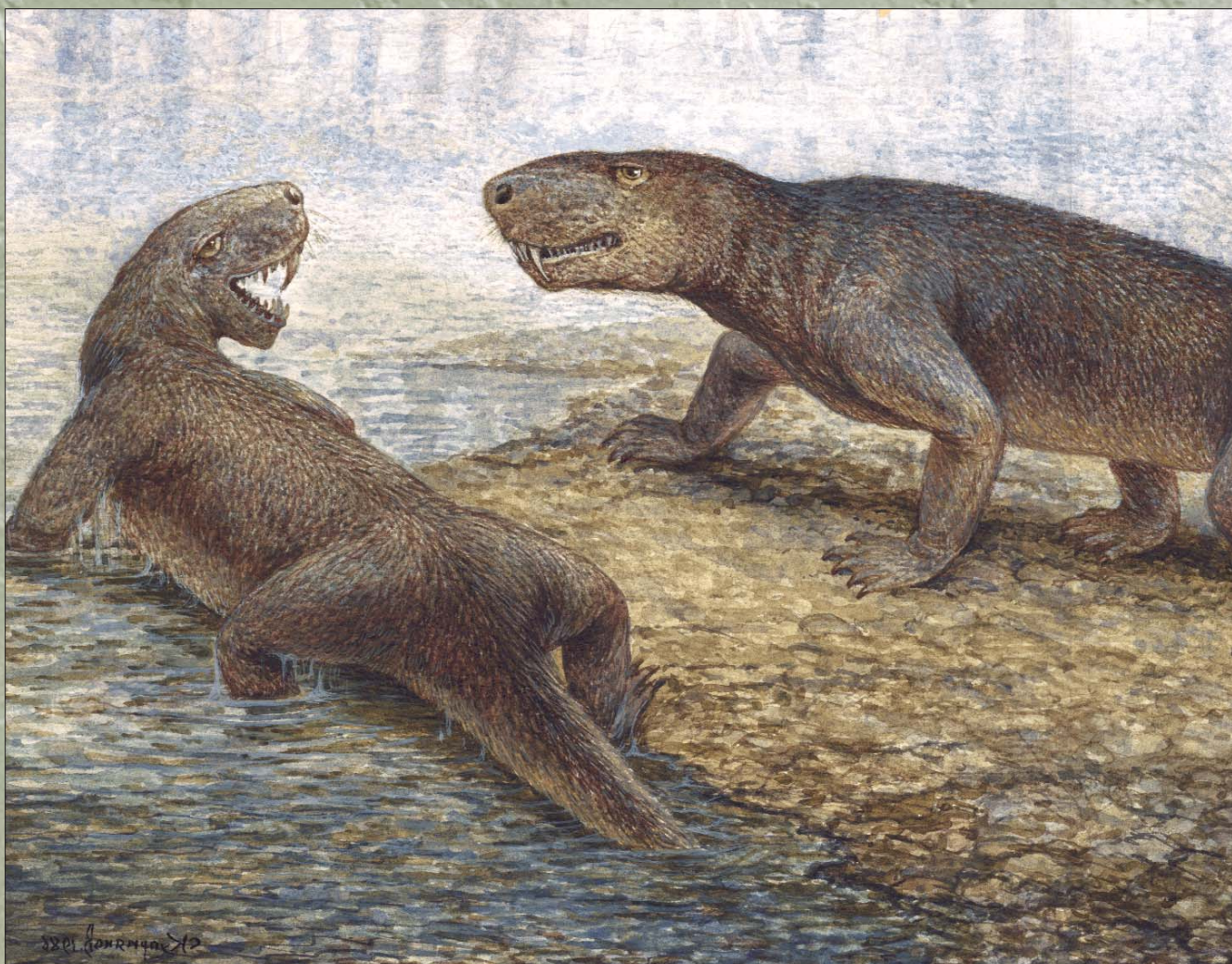
Работа челюстей осуществлялась очень мощной мускулатурой. Ее расположение и строение челюстного сустава позволяли нижней челюсти совершать продольные движения, которые, помимо состригания побегов растений, могли использоваться и для частичной переработки пищи.

Все перечисленные особенности позволяли дицинодонтам эффективно использовать для питания наземную растительность и обеспечили длительное процветание этой группы зверообразных, которая, в отличие от многих пермских тетрапод, пережила глобальный биотический кризис, разразившийся на рубеже палеозоя и мезозоя. В настоящее время остатки дицинодонтов обнаружены почти по всему миру.





Рис. 30. «Северный эльф» — северодвинский дицинодонт мелкого размерного класса



Несмотря на свойственную дицинодонтам морфологическую консервативность (обусловленную универсальностью приобретенных эволюционных адаптаций), они сильно различались как по размерам, так и по своей экологии. Дицинодон из Соколков имел средние размеры и был обитателем береговой зоны, что и явилось причиной его частого попадания в захоронение. Наибольшего разнообразия дицинодонты достигли в Южной Африке, где известны как очень крупные формы, вроде трехметровой триасовой каннемейерии (*Kannemeyeria*), так и мелкие, имевшие размеры чуть больше фокстерьера, такие как дииктодон (*Diictodon*) или цистецефалус (*Cistecephalus*). Для таких небольших дицинодентов иногда предполагается норный образ жизни.

Сравнительно недавно по материалам с Северной Двины был описан первый в России дицинодонт мелкого размерного класса. Он получил название *Elph borealis*, которое подчеркивает миниатюрность животного, поскольку при несколько вольной трактовке может быть переведено как «северный эльф». Длина черепа взрослого «эльфа» составляет всего 10 см (рис. 30), а длина самого животного не превышала 0,5 м.

Место хищников в соколковской фауне занимали зверообразные рептилии из отряда горгонопий (*Gorgonopida*). Наиболее крупным среди них является иностранцевия (*Inostrancevia alexandri*, *In. latifrons*) (рис. 31), названная так в честь известного геолога, профессора Санкт-Петербургского университета Александра Александровича Иностранцева. Благодаря авторитету и настойчивости этого ученого раскопки на Северной Двине получили весомую финансовую поддержку.

Длина черепа взрослой иностранцевии составляла 60 см, а общая длина тела превышала 3,5 м. Это самый крупный среди известных горгонопсов мира.

Топоровидная голова хищника сильно сжата с боков и имеет в нижней и верхней челюстях по паре длинных саблевидных клыков, снабженных пильчатой окантовкой (рис. 32).



Рис. 31.
Иностранцевия —
опаснейший хищник
соколковской фауны





Рис. 32. Череп иностранцевии (а), его реконструкция (б) и реконструкция головы ящера (в)





Рис. 33. Верхнечелюстной клык иностранцевии

Верхнечелюстные клыки выступали из пасти иностранцевии более чем на 15 см (рис. 33); незначительно короче были клыки в нижней челюсти. Столь мощные зубы имеют почти такой же длинный корень, который был погружен в сильно разросшуюся альвеолу — так называемую «клыковую сумку». Основание клыка крепилось в альвеоле прочными коллагеновыми волокнами. Это, а также некоторая подвижность самой верхней челюсти относительно соседних окостенений, обеспечивало функцию амортизации в челюстном аппарате и «гасило» рывки схваченной добычи, которая по размеру часто была сопоставима с самим хищником. Охота на крупных растительноядных рептилий могла обернуться потерей клыка, но таким образом предотвращался более серьезный травматизм.

На случай потери основного орудия нападения в «клыковой сумке» иностранцевии имелось до трех сменных зубов, находящихся в зачаточном состоянии и способных за короткое время сформировать новый функциональный клык. Столь эффективное обновление важнейшего охотничьего приспособления было заложено генетически у всех горгонопий и происходило регулярно вне зависимости от наличия или отсутствия повреждений. Так, при раскопках в Соколках было найдено большое количество отдельных клыков иностранцевий без следов каких-либо следов износа или поломки.

Переработка пищи во рту была почти полностью исключена. Добыча расчленялась передними зубами; ее фиксации при заглатывании способствовали направленные назад заклыковые зубы, сохранившиеся только в верхней челюсти.

Наличие длинных клыков в обеих челюстях неизбежно приводило к необходимости сильного открывания пасти при захвате добычи. Возможность широкого зёва у иностранцевии и других горгонопий достигалась за счет целого ряда уникальных конструктивных особенностей челюстного аппарата, позволяющих сильно откидывать вниз нижнюю челюсть.





Рис. 34.
Реконструкция
православлеви



Основным объектом охоты, несомненно, служили крупные растительноядные ящеры, в большом количестве найденные в Соколках. Обладая относительно легким скелетом, иностранцевия была достаточно проворным хищником и прекрасно чувствовала себя в воде, где обитала ее основная добыча — скутозавры.

Из органов чувств наибольшую роль в жизни животного играло зрение. Слуховой аппарат был очень своеобразен и включал структуры, расположенные в задней части нижней челюсти. Механизм его работы пока окончательно не установлен, но выяснено, что в ходе дальнейшей эволюции зверообразных рептилий на его основе был сформирована уникальная для наземных позвоночных трехзвенная система передачи звуковых колебаний млекопитающих (вибрации барабанной перепонки у млекопитающих последовательно передаются через три миниатюрные косточки — молоточек, стремечко и наковальню, причем первая ранее входила в состав нижней челюсти зверообразных).

В Соколках обнаружены два вида иностранцевии, сходных по размеру и отличающихся лишь незначительными деталями строения.

Отдаленным родственником иностранцевии является и другой зверообразный хищник — православлевиа (*Pravoslavlevia parva*) (рис. 34, 376). Это животное также относится к горгонопиям, но, вероятно, вело более наземный образ жизни и отличалось от иностранцевии существенно меньшими размерами. Последнее накладывало ограничения на размер потенциальной добычи: крупные скутозавры и дицинодоны были этому животному явно не по зубам. Православлевиа была названа в честь известного геолога Павла Александровича Православлева, изучавшего северодвинские коллекции под руководством В.П. Амалицкого.

Одно из интереснейших животных соколовской фауны — аннатерапсид (*Annatherapsidus petri*) (рис. 36) — было названо В.П. Амалицким в честь своей жены и неизменной помощницы во многих начинаниях,



Рис. 35. Череп аннотерапсида



**Рис. 36. Аннотерапсид —
рыбоядный хищник
соколковской фауны
(реконструкция)**



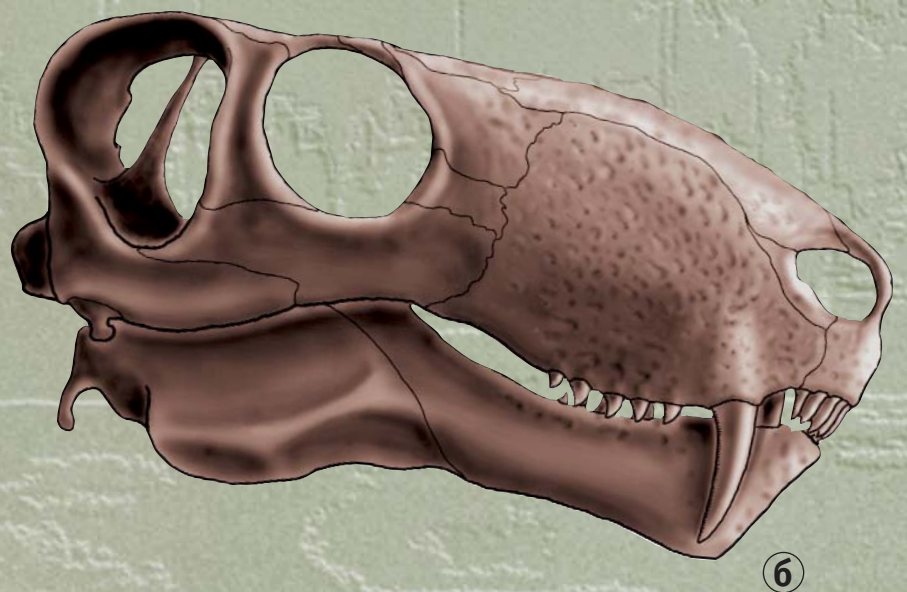
Анны Петровны Амалицкой. Первоначальное родовое название аннотерапсида — *Anna* — было позднее изменено на «*Annotherapsidus*», поскольку аналогичное наименование ранее было присвоено одному из двустворчатых моллюсков (полное совпадение родовых названий в номенклатуре животных является недопустимым). Семейство тетрапод, к которому относится аннотерапсид (*Annotherapsididae*), является эндемичным для Восточной Европы. Фрагментарные остатки его представителей обнаружены уже во многих местонахождениях, но наиболее полные находки — череп (рис. 35, 37а) и скелет аннотерапсида — происходят из коллекции В.П. Амалицкого. От прочих зверообразных хищников, найденных в Соколках, аннотерапсид отличался, в частности, крючковидно загнутыми клыками без характерной для многих терапсид зазубренной окантовки. Предполагается, что зубы такого типа были удобны для удержания рыбы, которой преимущественно питалось животное, обитавшее вблизи воды и напоминавшее по образу жизни современную выдру.

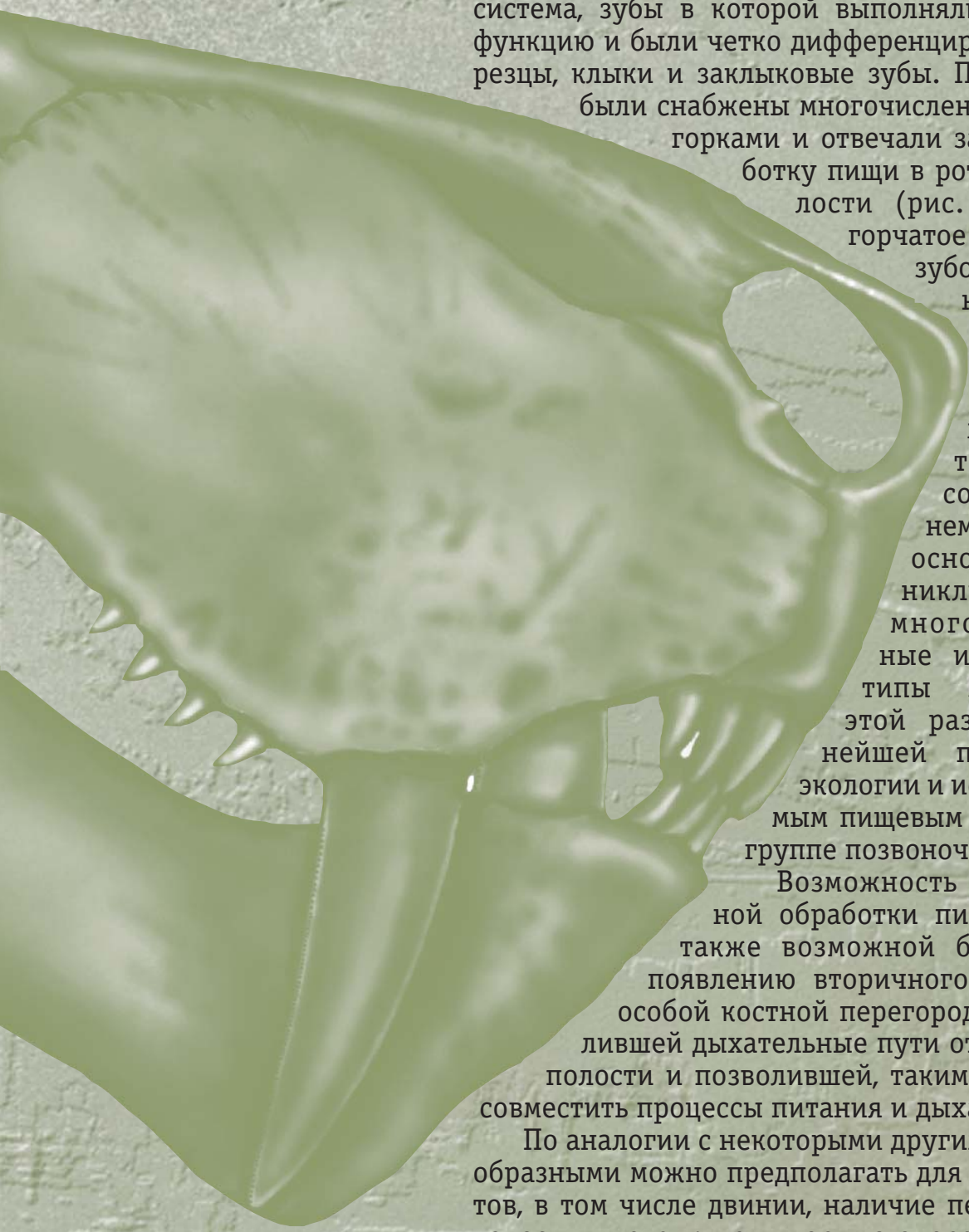
Одним из самых замечательных открытий, сделанных в Соколках, стала находка небольшой зверообразной рептилии, получившей название двинии (*Dvinia prima*) (рис. 38). По своему систематическому положению двиния относится к отряду цинодонтов (*Cynodontia*), вызывающему у палеонтологов неизменный интерес, поскольку именно этой эволюционно продвинутой группе зверообразных обязаны своим происхождением млекопитающие.

Двиния стала первым цинодонтом, найденным в России. Внешне животное было мало примечательным и, обитая по соседству с многочисленными хищниками, старалось вести столь же незаметный (возможно сумеречный) образ жизни. Питалось оно, несомненно, беспозвоночными, вероятнее всего отдавая предпочтение насекомым.

Несмотря на свой невзрачный вид, двиния уже обладала целым комплексом морфологических приспособлений, выгодно отличавших ее от других наземных обитателей конца пермского периода. Одним из них является зубная







система, зубы в которой выполняли разную функцию и были четко дифференцированы на резцы, клыки и заклыковые зубы. Последние были снабжены многочисленными бугорками и отвечали за переработку пищи в ротовой полости (рис. 39). Бугорчатое строение зубов в дальнейшем было унаследовано млекопитающими: со временем на этой основе возникли все многочисленные известные типы зубов в этой разнообразнейшей по своей экологии и используемым пищевым ресурсам группе позвоночных.

Возможность длительной обработки пищи стала также возможной благодаря появлению вторичного нёба — особой костной перегородки, отделившей дыхательные пути от ротовой полости и позволившей, таким образом, совместить процессы питания и дыхания.

По аналогии с некоторыми другими зверообразными можно предполагать для цинодонтов, в том числе двинии, наличие первичных волосяных структур, в первую очередь осязательных вибрисс. Их появление имело важнейшее значение в истории позвоночных, поскольку создало предпосылку для формирования у первых теплокровных животных — млекопитающих — волосяного покрова, выполняющего роль теплоизолятора.

Находка, сделанная в Соколках, представляет собой полный череп. Необходимо отме-

Рис. 37.
Размер аннотерапсида (а)
и православлеви (б)
в сравнении
с иностранцевией





Рис. 39. Многобугорчатый заклыковый зуб
позднепермского цинодонта



Рис. 38. Двиния — прогрессивная зверообразная рептилия пермского периода



тить, что остатки цинодонтов встречаются в восточно-европейских местонахождениях крайне редко и обычно очень фрагментарны.

Среди амфибий по количеству остатков в Соколках наиболее распространенным является двинозавр (*Dvinosaurus primus*), получивший свое название по реке, на которой производились раскопки. От большинства известных ученым палеозойских лабиринтодонтов, к которым относится это животное, двинозавр отличается коротким плоским параболическим черепом (рис. 40). Такая форма головы характерна для ранних этапов индивидуального развития большинства палеозойских земноводных. Сохранение этой особенности у взрослых животных является одним из проявлений неотении, т.е. общего недоразвития, выражающегося, по сути, в продлении личиночной стадии.

Неотения в большей или меньшей степени свойственна многим современным земноводным; в некоторых случаях амфибии-неотеники сохраняют постоянно-водный образ жизни и достигают половой зрелости, не претерпевая кардинального метаморфоза. Реализация этой эволюционной стратегии и отказ от жизни в «мире ином» (т.е. наземном) обычно связаны с менее благоприятными условиями обитания на суше. Среди представителей современной фауны наиболее известным неотеническим животным является мексиканская амбистома (аксолотль) (рис. 42).

Двинозавры, как в норме и положено личинкам, всю жизнь проводили в воде, используя для дыхания жаберный аппарат и, в меньшей степени, кожные покровы. В области глотки у этих хищников обычно сохраняются окостеневшие элементы жаберных дуг, служившие местом крепления многочисленных жаберных лепестков, через поверхность которых осуществлялся газообмен. Дуги разделяли жаберные щели, соединявшие глотку с наружной средой; сквозь эти отверстия происходила циркуляция воды, омывавшей жаберные лепестки. Такой архаичный тип дыхания за вычетом некоторых особенностей



Рис. 40.
Череп двинозавра из коллекции
В.П. Амалицкого

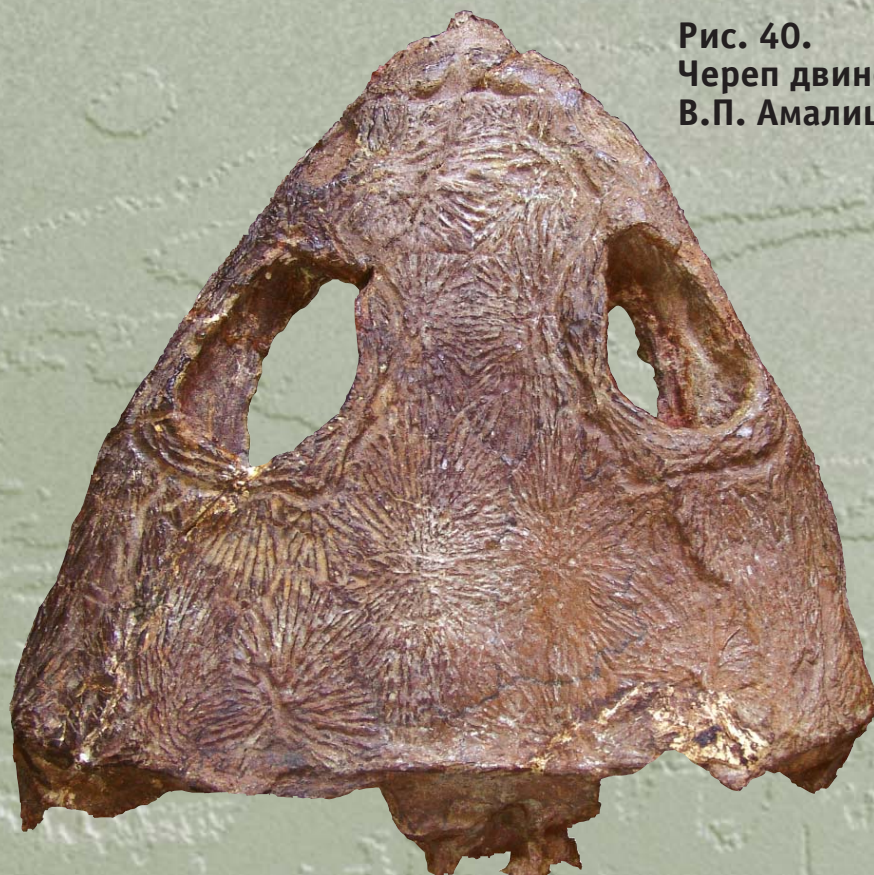


Рис. 41.
Реконструкция скелета двинозавра —
водной позднепермской амфибии





амфибии унаследовали от своих древних рыбообразных предков.

Другой «рыбьей» чертой двинозавров является сохранение системы сейсмочувствительных органов, отпечатывающихся на покровных костях черепа в виде гладких желобков. При жизни расположенные в коже каналы, сообщавшиеся порами с внешней средой, заключали в себе особые чувствительные органы — невромасты, отвечавшие за восприятие распространяющихся в воде колебательных движений. Источником таких колебаний могли выступать как враги, так и потенциальная добыча. Невромасты, являясь, по сути, аналогом слухового аппарата сухопутных позвоночных, исключительно важны в водной среде и присутствуют не только у современных рыб, но имелись и у многих древних амфибий.

Небольшие округлые глазницы двинозавров обращены вверх, что характерно для многих придонных обитателей. Пасть содержит многочисленные конические зубы, причем на нёбе и нижней челюсти дополнительно имеется несколько мощных клыков, при необходимости служивших фиксаторами относительно крупной добычи. В качестве последней могла выступать либо рыба, либо молодые амфибии и рептилии подходящего размера. В целом кормовая база двинозавра была гораздо шире и охватывала также многочисленные группы водных беспозвоночных. Специализированный слуховой аппарат отсутствовал — в воде его во многом заменяли сейсмочувствительные органы.

Двинозавры могли достигать размеров до полутора метров в длину при длине черепа 20 см. В Соколках найдены скелет и, по меньшей мере, четыре черепа двинозавров. Этот род, являющийся эндемичным для Восточной Европы, в настоящее время включает четыре вида и известен из очень многих позднепермских местонахождений региона.

В отличие от двинозавра, котлассия (*Kotlassia prima*) была и остается одной из самых редких и загадочных пермских амфибий Восточной Европы (рис. 43). За 15 лет раскопок,



Рис. 42.
Личинка американской амбистомы (аксолотль)



Рис. 43. Реконструкция котлассии





проводившихся в Соколках, было найдено только два экземпляра (почти полный скелет и отдельный череп), причем многие десятилетия животное оставалось известным только по этим материалам из раскопок В.П. Амалицкого. Лишь сравнительно недавно немногочисленные и фрагментарные остатки котлассии были обнаружены в одном из местонахождений Владимирской области.

Свое название животное получило от расположенного неподалеку от места раскопок г. Котласа. Внешне оно напоминало двинозавра: длина тела превышала 120 см, короткая широкая голова, сравнительно небольшие лапки, длинный хвост, являвшийся основным двигателем при плавании. Наблюдаемое сходство, обусловленное преимущественно водным существованием, сочетается с существенными отличиями в морфологии: оба животных являются представителями совершенно разных направлений эволюции четвероногих, даже отдаленное родство между которыми часто ставится под сомнение.

Вследствие недостаточной изученности котлассии, сведения о ее образе жизни не полны. Сохранение во взрослом состоянии следов сейсмочувствительных органов свидетельствует, что животное обитало в воде, хотя его предки, вероятно, вели более наземное существование. На это указывает сохранение в слуховом аппарате котлассии легкой и подвижной слуховой косточки, способной передавать слабые вибрации барабанной перепонки (или ее аналога) к чувствительным клеткам внутреннего уха. Эта особенность звукопроводящей системы характерна в основном для наземных тетрапод, и, вероятно, унаследована котлассией от своих более сухопутных родственников. Насколько часто животное покидало водоем и происходило ли это вообще, сказать пока затруднительно: возможно у котлассии, как и у двинозавра, во взрослом состоянии преобладало не легочное, а жаберное дыхание.

Пасть котлассии содержит маленькие, но многочисленные конические зубы, снабженные острой режущей окантовкой. На небе располагался дополнительный зубной ряд, кото-



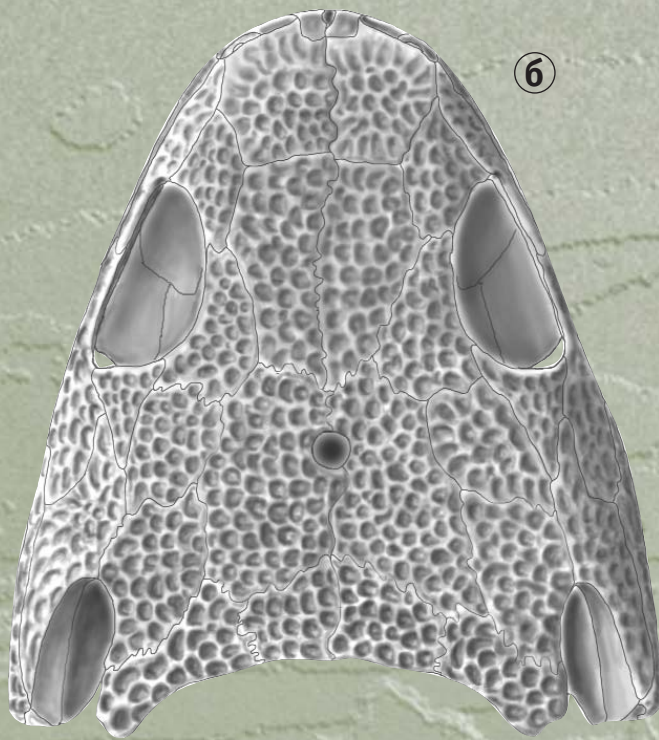


Рис. 44.
Череп карпинскиозавра (а)
и его реконструкция (б)

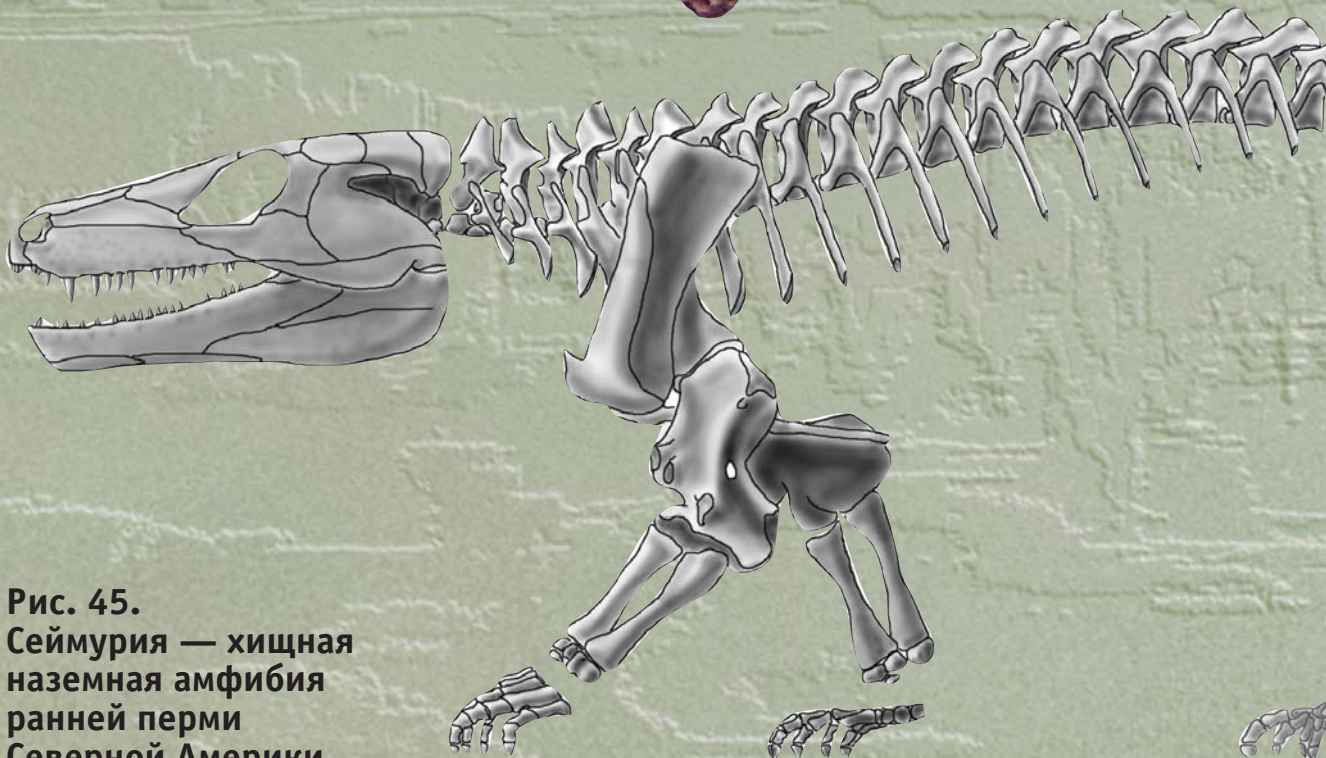


Рис. 45.
Сеймурия — хищная
наземная амфибия
ранней перми
Северной Америки



рый в совокупности с зубами верхней и нижней челюсти образует достаточно сложный и эффективный аппарат для захвата добычи и ее первичной обработки в ротовой полости. Объектом охоты чаще всего становились водные беспозвоночные, реже — мелкая рыба.

Находка котлассии стала одним из интереснейших научных открытий, сделанных на Северной Двине. После изучения В.П. Амалицкий признал в ней близкого родственника известной сеймурии (*Seymouria*) (рис. 45), обнаруженной в более древних пермских отложениях Северной Америки в то время, когда раскопки в Соколках уже были в полном разгаре, но добытые материалы находились на стадии обработки.

Интерес палеонтологов к сеймурии вызван гипотетическим предположением, что именно это животное является переходным звеном между амфибиями и рептилиями, поскольку мозаично сочетает в своем строении черты амфибийной и рептилийной организации. Гипотеза эта, однако, в дальнейшем не подтвердилась: целенаправленным поиском предков современных рептилий палеонтологи упорно занимаются и по настоящее время, а находка родственника сеймурии в другом полушарии по-прежнему относится к интригующим вопросам палеозоогеографии пермского периода и эволюции позднепалеозойских тетрапод.

В отличие от котлассии, сеймурия имела короткое тело, массивные ноги и пояса конечностей. Крупные клыкообразные зубы верхней челюсти выдают в ней хищника на относительно крупную добычу, которой, вероятнее всего, являлись небольшие позвоночные. Сеймурия обитала преимущественно на суше; по морфологии и образу жизни из обнаруженных в Соколках тетрапод этого не состоявшегося «предка рептилий» больше всего напоминает карпинскиозавр (*Karpinskiosaurus secundus*) (рис. 44).

Карпинскиозавр получил свое название в честь президента Академии Наук А.П. Карпинского, возглавившего после смерти В.П. Амалицкого комиссию по сохранению и изучению северодвинских коллекций.

Карпинскиозавры очень быстро проходили личиночную стадию, после которой жаберное дыха-

ние у них менялось на легочное, а сейсмо-

сенсорные органы, свойственные личинкам

большинства древних и

многих современных амфи-

бий, полностью исчезали.

Слуховой аппарат

взрослых карпин-

скиозавров

адаптиро-

ван к





Рис. 46. Хрониозух —
рыбоядная панцирная амфибия
соколковской фауны



Рис. 47. Череп хрониозуха





Рис. 48.
Щитки спинного
панциря хронизуха



наземной среде: в округлых вырезках, расположенных по бокам в задней части головы, располагались барабанные перепонки. Миниатюрная слуховая косточка, укрепленная одним своим концом в перепонку, сообщала ее колебания рецепторным клеткам внутреннего уха. Животное обладало довольно массивным скелетом конечностей, которые вполне справлялись с перемещением своего обладателя по суше.

Несмотря на все признаки адаптации к наземным условиям, карпинскиозавров, по-видимому, следует относить к амфибиотичным животным, ощущавших себя одинаково комфортно как в воде, так и на суше. Они были обитателями береговой зоны и мелководья, где отлавливали всевозможных беспозвоночных или не крупную рыбу. Кончики многочисленных зубов карпинскиозавров резко загнуты внутрь ротовой полости, что обеспечивало надежный захват даже очень подвижной добычи.

В обширной коллекции из Соколков, если не считать отдельных костей, найдены остатки только двух экземпляров. Тем не менее, эти животные были широко распространены в конце пермского периода на территории Восточно-Европейской платформы и в настоящее время обнаружены во многих местонахождениях позвоночных северодвинского возраста.

Хищной амфибией совсем другого плана строения является хронизух (*Chroniosuchus licharevi*) (рис. 46). Семейство хронизухид (*Chroniosuchidae*), к которому относится это животное, явно доминировало в пресных водоемах Восточной Европы в конце пермского периода: количество остатков хронизухид в местонахождениях обычно превалирует над костями других четвероногих. Тем не менее, в обширной коллекции из Соколков эти амфибии почти не представлены, что, по всей вероятности, отражает не вполне стандартные условия формирования местонахождения, в целом весьма бедного остатками древних земноводных.

Хронизухиды не имеют очевидных предков среди известных более древних европей-



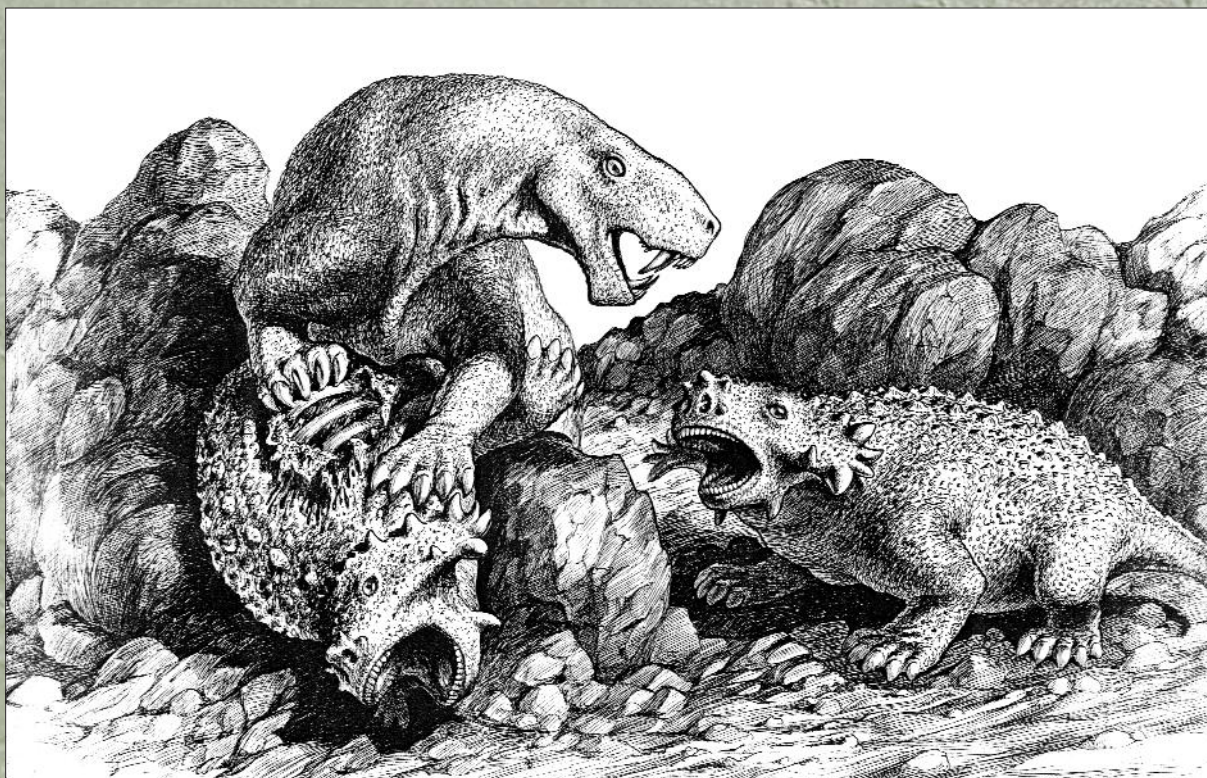
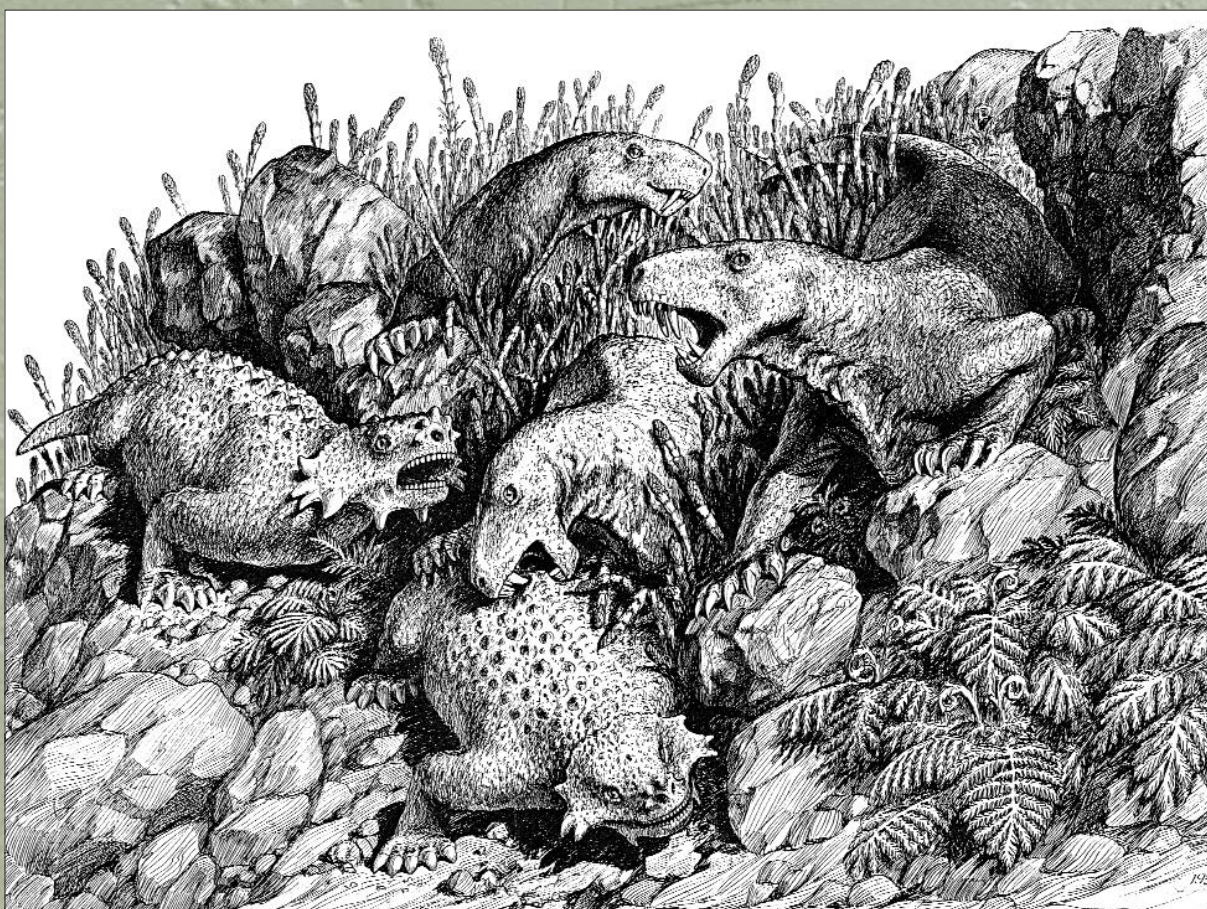


Рис. 50. Охота на скутозавра (реконструкция А.П. Быстрова)



ских тетрапод: место и время их возникновения до сих пор остаются загадочными. В фаунах конца пермского периода они являются явными «иммигрантами»: их вселение в восточно-европейский регион совпало с одним из этапов обновления наземной биоты, в ходе которого хронизухиды по пока не выясненным причинам заменили ранее господствовавших в водоемах лабиринтодонтов, заняв экологическую нишу рыбадного хищника.

Несмотря на свою принадлежность к амфибиям, хронизух, как, впрочем, и многие палеозойские земноводные, по облику скорее напоминал небольших крокодилов, внешнее сходство с которыми и дало название животному («хронизух» в переводе с латинского буквально означает «древний крокодил»). Длина его тела могла достигать более полутора метров. Череп сильно вытянут (рис. 47); пасть содержит большое количество удлинённо-конических зубов.

Спину хронизухов покрывал панцирь из узких, поперечно ориентированных по отношению к телу щитков (рис. 48), орнаментированных слившимися в ячейки гребешками (характер орнамента у различных представителей семейства варьирует и служит важным диагностическим признаком). Щитки черепицеобразно налегали друг на друга, но при этом сохраняли взаимную подвижность, что было необходимым при волнообразных (ундуляционных) движениях корпуса во время плавания. Животные имели длинный хвост, являвшийся основным двигателем в воде. Благодаря хорошо развитым конечностям хронизухи имели возможность выползать на сушу и проводить значительную часть времени вне водоема.

Охота же происходила в воде. Животные, несомненно, являлись засадными рыбадными хищниками, подстерегавшими добычу в естественных укрытиях. Острые шипообразные зубы позволяли надёжно фиксировать жертву, которая после захвата заглатывалась целиком.

Присутствие хронизухов в пермских местонахождениях обычно легко определяется по характерным шаровидным окостенениям межпозвоночных хрящей или щиткам панциря, изредка сохраняющимся в сочленённом состоянии. Фрагмент такого панциря из коллекции В.П. Амалицкого первоначально был ошибочно отнесен к уже упоминавшейся котласии, после чего последнюю долгое время изображали на реконструкциях как панцирное животное. Ошибку удалось исправить далеко не сразу, а более полные остатки хронизуха — часть скелета с черепом — были обнаружены в одной из соколковских конкреций сравнительно недавно, спустя много десятилетий после окончания раскопок на Северной Двине.

Таким образом, в северодвинской коллекции представлены самые разные группы ископаемых позвоночных конца палеозойской эры. В совокупности эти животные образовывали единое сообщество, территориально связанное с речной системой, в пределах которой формировалось местонахождение.

В Соколках преобладают остатки крупных рептилий, в первую очередь скутозавров, обитавших по большей части в воде и питавшихся мягкой растительностью. Дицинодоны, напротив, населяли приречную террито-





Рис. 51. Скутозавр (реконструкция А.П. Быстрова)





Рис. 49.
А.П. Быстров

рию; строение их челюстного аппарата позволяло использовать значительно более жесткие растительные корма, в том числе корневища. Парейазавры и дицинодоны служили объектом охоты для многочисленных зверообразных хищников, среди которых наиболее опасной в силу своих размеров была иностранцевия.. Немногочисленные прогрессивные цинодонты-двинии, обитавшие в прибрежных зарослях, вели скрытный образ жизни, питаясь всевозможными беспозвоночными — тонкоракловыми моллюсками, насекомыми, червями и т.п. Амфибии в Соколках были достаточно разнообразны и представляют как раз те группы, которые были наиболее типичны для поздней перми Восточной Европы. Однако, по не вполне выясненным причинам, их остатки встречаются в местонахождении не часто.

Известный отечественный палеозоолог А.П. Быстров (рис. 49), изучавший некоторых северодвинских амфибий и рептилий, создал серию прекрасных графических работ, посвященных воссозданию внешнего облика различных представителей соколковской фауны и сценам из их жизни. Благодаря своей выразительности эти иллюстрации являются прекрасным образчиком палеонтологических реконструкций, несмотря на то, что в некоторых деталях противоречат современным представлениям об условиях обитания изображенных животных (рис. 50, 51, 52).





Рис. 52. Иностранцевия (реконструкция А.П. Быстрова)



Заключение

Окончание палеозойской эры является одной из важнейших вех развития животного мира планеты. В это время происходят глобальные перестройки во всей биосфере, сопровождающиеся вымиранием многих крупных групп наземных и морских организмов. Сосредоточив свои усилия на Соколках, В.П. Амалицкий столкнулся только с одним из этапов насыщенной событиями истории континентальной пермской биоты. За время, прошедшее с момента окончания раскопок на Северной Двине, палеонтологические коллекции из многих десятков пермских и триасовых местонахождений позволили ученым вскрыть сложную динамику развития сообществ тетрапод на рубеже палеозойской и мезозойской эр. В настоящее время установлено, что территории Гондваны и Восточной Европы в перми были преимущественно независимыми зоогеографическими областями, которые, в силу изменения географической обстановки, время от времени контактировали между собой. В моменты таких контактов и происходил фаунистический обмен, объясняющий впервые продемонстрированное В.П. Амалицким принципиальное сходство континентальных фаун северных и южных территорий в конце палеозоя.

Значение раскопок В.П. Амалицкого для отечественной палеонтологии трудно переоценить: они принесли мировую известность как самому ученому, так и всей отечественной науке. Благодаря удивительной работоспособности и организаторскому таланту была проделана гигантская работа. Раскопки в Соколках были и остаются самыми продолжительными и масштабными палеонтологическими работами в истории государства. Само местонахождение имеет ранг реперного: происходящий из него палеонтологический материал наиболее полно характеризует особый этап эволюции позднепермских сообществ позвоночных животных Восточной Европы, получивший название соколковского. Ни в одном другом из раскопанных к настоящему моменту местонахождений соколковская фауна не представлена настолько полно в отношении таксономического состава и сохранности ископаемых остатков. Благодаря В.П. Амалицкому палеонтологи получили представление о фаунистическом богатстве перми Восточной Европы еще в начале прошлого века: в собранной коллекции представлены наиболее типичные группы тетрапод конца пермского периода Восточно-Европейской платформы. В своем изучении тетрапод многие выдающиеся отечественные исследователи так или иначе отталкивались от материалов, добытых в начале XX в. на Северной Двине. Из этих сборов и в настоящее время продолжают определяться новые виды и рода. Многие находки по-прежнему остаются уникальными: они так и не были продублированы в течение столетия интенсивного изучения ископаемых животных из пермских красноцветов России. Северо-Двинская галерея В.П. Амалицкого стала ядром экспозиции организованного в 1937 г. Палеонтологического института, а затем и зала Палеозоя Палеонтологического Музея Российской Академии Наук.



В книге использованы рисунки М.Ф. Ивахненко, А.П. Быстрова, а также иллюстрации из экспозиции зала Палеозойской эры Палеонтологического музея РАН (художник С.А. Куприянов). Фотографии автора и В.К. Голубева. Автор признателен своим коллегам — М.Ф. Ивахненко, А.С. Раутиану, В.К. Голубеву, Е.И. Бояриновой и А.А. Куркину за редакторские замечания и консультации по вопросам, связанным с тематикой работы, а также Ю.М. Губину и М.А. Шишкину за предоставленную возможность работать с коллекционными фондами Палеонтологического института РАН. Автор выражает благодарность инициатору издательского проекта В.Г. Дрюпину за корректорскую правку и замечания, связанные с подготовкой работы к публикации. Работа поддержана Фондом содействия отечественной науке, проектом РФФИ № 07-04-00907 и программой «Происхождение и эволюция биосферы».



СЕВЕРОДВИНСКИЕ СОКРОВИЩА ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Буланов Валерий Викторович

Редактор В.Г. Дрюпин

Оригинал-макет: Р.А. Мусин

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное учреждение

«Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды МПР России по Архангельской области»

