

Из полевого рюкзака

С.В.Наугольных,
доктор геолого-минералогических наук
Геологический институт РАН
Москва

Отправляясь в очередное путешествие за окаменелостями — ископаемыми остатками древних растений или животных, — я каждый раз задаю себе один и тот же вопрос: а какова же главная цель этой поездки?

Многие палеонтологи, планируя экспедиционные работы, нередко основную цель видят в поиске остатков конкретного древнего существа. Но, пожалуй, чаще собирают окаменелые остатки представителей какой-нибудь таксономической группы, например того или иного семейства, отряда или класса.

В мой же полевой рюкзак попадает практически все мало-мальски интересное, вызвавшее удивление или приковавшее внимание необычной формой, а то и условиями нахождения. Поэтому, разбирая после очередной экспедиции образцы и раскладывая их по лоткам и коробочкам, нередко помещая рядом куски окаменелой древесины, отпечатки листьев древних папоротников, раковины пресноводных двустворчатых моллюсков и плитки песчаника с ходами илоедов. Делаю так просто потому, что все нашел вместе, подчас в одном слое, и только все вместе они могут рассказать о том удивительном и загадочном мире, в котором когда-то существовали. Один из таких «рассказов» и предлагаю читателю.

Пассажиры поезда, идущего через Кировскую обл. к Москве, с востока на запад, бывают удивлены, увидев после спокойных равнинных ландшафтов с ело-

выми и сосновыми лесами крутой многометровый красноватый обрыв на правом берегу Вятки. Обрыв этот тянется от г.Котельнича на десятки километров вниз по течению. В лучах утреннего солнца от берега не отведешь глаз — весь он в пурпурных и алых тонах.

В горных породах, обнажающихся в вятском обрыве совсем рядом с Котельничем, палеонтологами найдены многочисленные и прекрасно сохранившиеся окаменелые скелеты земноводных и пресмыкающихся, обитавших на Русской равнине в пермский период палеозойской эры [1, 2]. Этим и знаменито котельничское местонахождение.

Палеонтологов и геологов широкого профиля привлекают в Котельнич не только остатки позвоночных или растений, встречающиеся в сероцветных линзах. Весьма интересны также палеопочвы с корнями, погребенными на месте произрастания материнских растений [3]. Однако во время работы на котельничском разрезе я охотно отбирал в коллекцию и литологические образцы горных пород, и всякие странные образования непонятного происхождения, попадавшиеся время от времени вместе с окаменелостями.

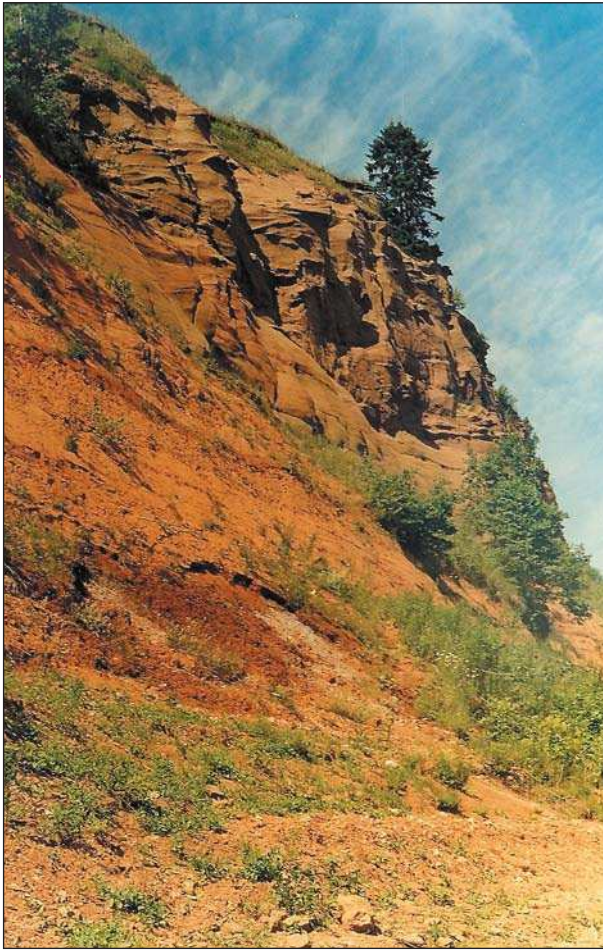
Одно из таких образований показалось мне особенно интересным. Оно было относительно плотной консистенции, темно-бурого, почти черного, цвета, овальных очертаний. Длина его составляла 1.8 см при ширине вдвое меньшей. После внимательного осмотра слоя, из которого я извлек таинственную находку, обнаружилась еще одна такая же, но размером чуть-чуть

меньше. Правильные очертания этих небольших «камешков», а также мелкие углистые включения, которые удалось разглядеть внутри через 10-кратную лупу, со всей определенностью указывали на органическое происхождение странных находок. Что-то похожее я видел на иллюстрациях в геологических и палеонтологических изданиях. Отгадка нашлась довольно быстро: передо мной были копролиты, или, попросту говоря, окаменелые экскременты какого-то древнего животного.

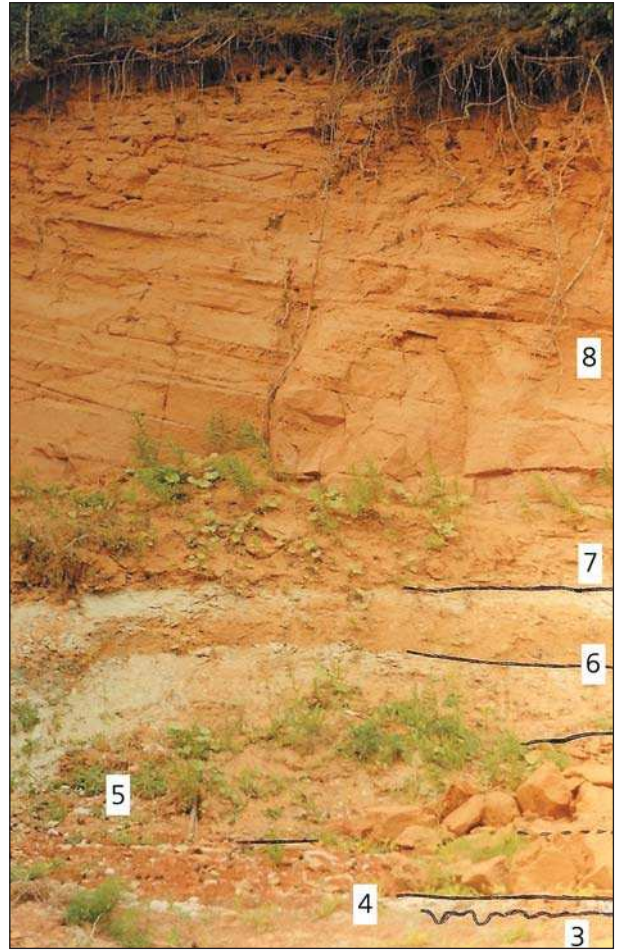
Заинтригованный необычными находками, я попробовал методом последовательных приближений установить, какому же именно существу могли принадлежать найденные копролиты.

Естественно было предположить, что окаменелости животного (точнее сказать, окаменелости представителей того же вида), оставившего копролиты, должны были встречаться в том же слое, где найдены копролиты. Этот слой принадлежит ванюшонковской пачке, самой нижней в котельничском разрезе. Сложена она красноцветными алевролитами, в верхней ее части видны два палеопочвенных профиля с остатками корней высших растений. Отдельные ископаемые корни, которые, очевидно, тоже сохранились на месте произрастания материнских растений, встречаются в нижней и средней частях пачки. Именно здесь и найдены копролиты.

Ванюшонковская пачка котельничского разреза знаменита богатым комплексом остатков наземных амфибий и рептилий. Среди последних домини-



Общий вид котельничского разреза.
Здесь и далее иллюстрации автора



Верхняя часть ванюшонковской пачки (№3—6) с палеопочвенными профилями в верхней части. В ней и найдены копролиты.



Копролит из ванюшонковской пачки.

руют парейзавры *Deltavjatia vjatkensis*, — безусловно, растительноядные животные. Но мелкие копролиты с углистыми растительными фрагментами им принадлежать не могли — просто потому, что не соответствовали размеры.

В тех же отложениях встречаются многочисленные остатки разнообразных тероморф, например тероцефалов и горгонопий. Но и этих хищных зверообразных рептилий сразу же пришлось исключить из числа кандидатов.

Так, шаг за шагом, отсеивая возможных кандидатов, я добрался до одного удивительного существа — суминии (*Suminia getmanovi*). Впервые она описана из верхнепермских отложе-

ний котельничского разреза Михаилом Феодосьевичем Ивахненко — известным специалистом по тетраподам, жившим в пермском и триасовом периодах [4]. Суминия относится к отряду аномодонтов, но, в отличие от многих своих родственников, этот странный зверек был небольшим. Длина его тела вместе с хвостом, не таким уж и коротким, не превышала 35 см. Суминия просто идеально подходила на роль «хозяйки» найденных копролитов.

Менее 10 лет назад Н.Рибжински из Университета Дюка (США) и Р.Райсц из Университета Торонто (Канада) детально изучили зубную систему и жевательные механизмы суминии [5]. Из полученных результатов

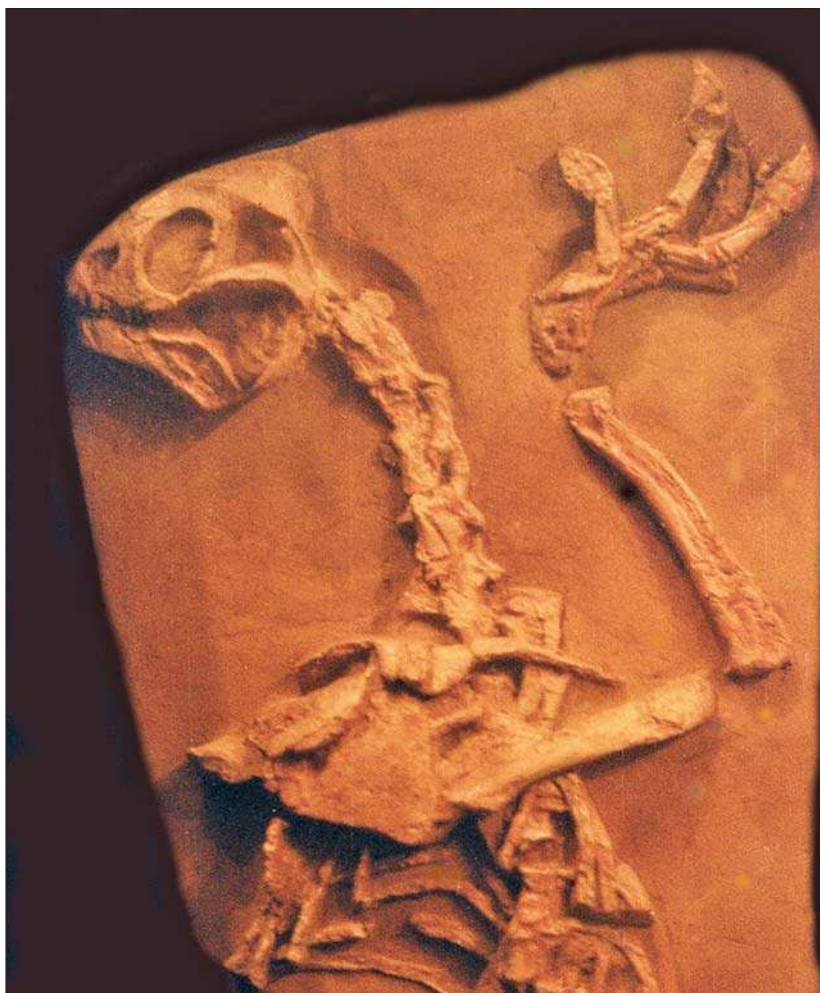
выяснилось, что она была растительной. Эти же специалисты дополнительно исследовали строение лап суминии и установили, что широко расставленными пальцами они напоминают лапы хамелеона. Из этого следовало: суминия была древолазом и питалась листьями пермских растений.

Какими именно растениями кормился зверек, чьи копролиты мне попались, можно было узнать, изучив эти окаменелые экскременты.

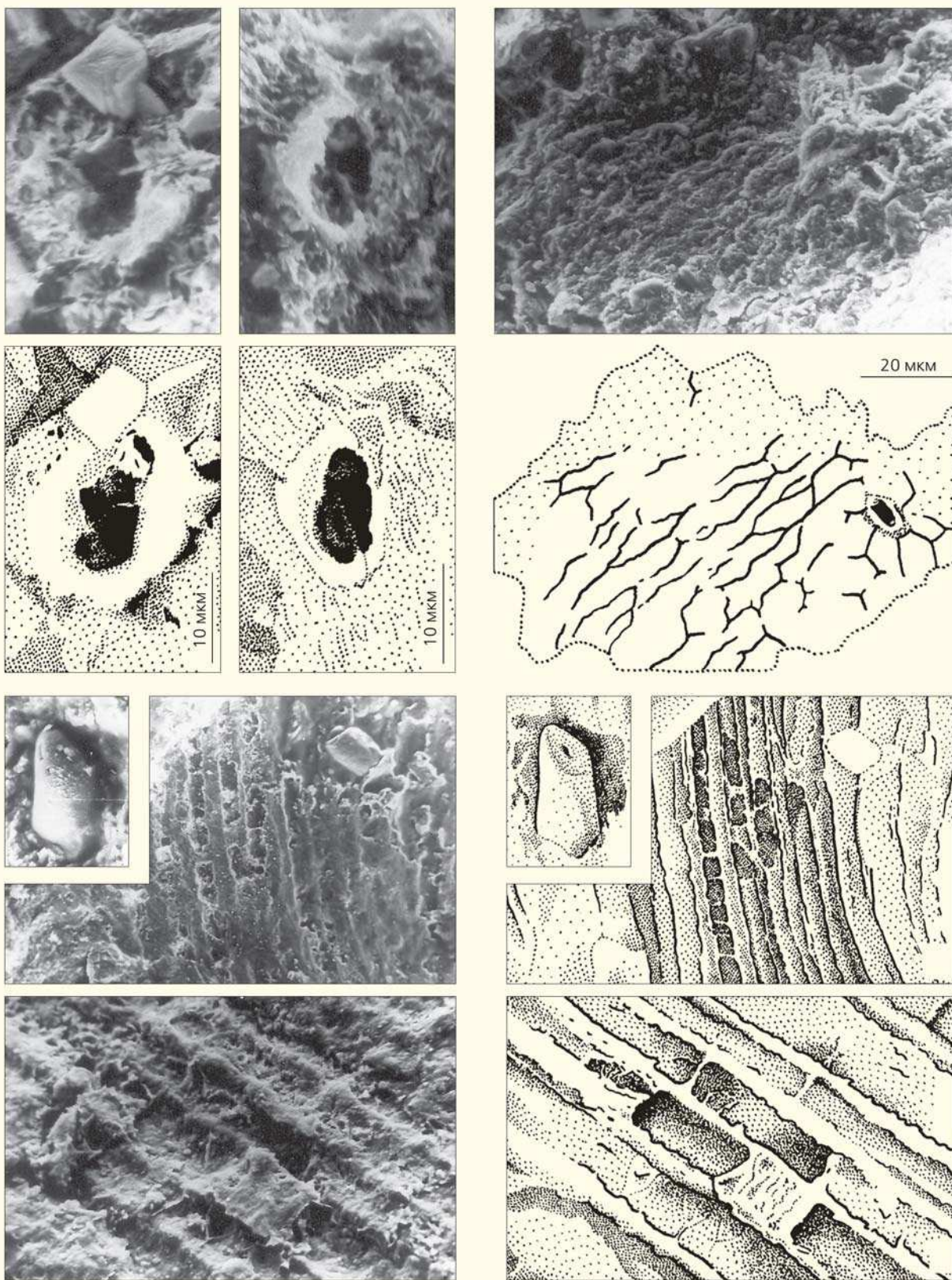
В научной и научно-популярной литературе встречаются интересные сведения об анализе остатков, содержащихся в копролитах. На меня в свое время произвело большое впечатление одно описание подобного аналитического исследования. Опубликовано оно в прекрасной книге «Следы трав индейских» (1981), написанной знаменитым отечественным палеоботаником и эволюционистом Сергеем Викторовичем Мейеном. Взяв на вооружение по существу ту же методику, которую он использовал, но с некоторыми поправками, я принялся за котельничские копролиты.

Окаменелые экскременты, найденные в Котельнице, несколько отличались по сохранности от копролитов, изученных Мейеном. Это обстоятельство привело в работе к некоторым сложностям. Кроме того, Мейен пользовался оптическим микроскопом, а я — сканирующим электронным. Его разрешающая способность существенно выше, чем у большинства оптических микроскопов. Обработав должным образом маленькие углистые кусочки, извлеченные из копролита, я получил рыхлую органическую массу и внимательно рассмотрел ее под микроскопом.

На мониторе микроскопа я увидел много интересного. Стали заметны маленькие, пережеванные и полупереваренные суминией кусочки растительных тканей с многочисленными микроскопическими трубочками,



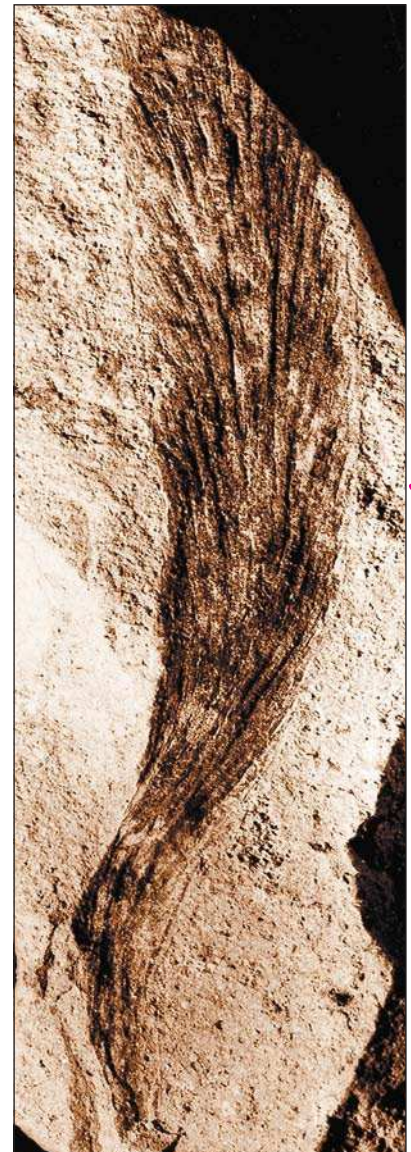
Скелетные остатки суминии из коллекции Котельничского палеонтологического музея.



Микрофотографии и детальные прорисовки содержимого копролитов. В верхних двух рядах видны два устьица (слева и в середине) и фрагмент кутикулы с очертаниями покровных клеток (справа), в нижних рядах — фрагменты проводящих тканей и отдельная трахеида (на врезке) из древесины пурсонгии. Средний диаметр проводящих элементов 25 мкм.



Реконструкция суминии, ползущей по побегу пельтаспермового птеридосперма.



Лист пурсонгии из котельничского разреза.

иногда — с поперечными пережимами и утолщениями. В трубочках я узнал остатки проводящей системы какого-то высшего растения. Некоторые кусочки были покрыты тончайшими переплетающимися тяжами, вероятно, грибковыми гифами. При большем увеличении изображения я заметил мелкие удлиненные образования около 2—3 мкм в длину, очень сходные по форме и размерам с бактериями. Однако и предполагаемые гифы грибов, и подобные бактериям остатки были минерализованы,

что указывало на их почтенный возраст. Очевидно, уже после того как копролиты оказались на поверхности земли, а затем и в осадке, их начали разлагать организмы-деструкторы — сапротрофные грибки и бактерии.

Но каким же именно растениям принадлежали эти мелкие фрагменты древесины с проводящими тканями?

В ходе внимательного изучения содержимого копролита мне все-таки удалось найти два мелких фрагмента кутикулы — высо-

кополимерной пленки, покрывающей листья и некоторые другие органы высших растений. Конечно, после пребывания в желудке суминии кутикулы были сильно повреждены, однако на них все же имелись устьица — органы, ответственные за газообмен у высших растений. Эта находка была большой удачей! Устьица на фрагментах кутикулы несли губовидные утолщения замыкающих клеток, а также папиллы на побочных клетках. Очень сходные структуры известны у разных голосеменных

растений и изредка отмечаются у некоторых споровых. В пермском периоде из голосеменных со сходным строением устьиц произрастали пельтаспермовые птеридоспермы [6].

Листья пельтаспермовых отличаются большим разнообразием формы. По сути, это разные варианты ряда, в котором форма листовой пластинки претерпела редукцию от сложноперистой до простоперистой и даже до простого ланцетовидного листа. Судя по наличию в центральных жилках (рахисах) вторичной древесины, пластинка пельтаспермовых имела веточное происхождение, а ее морфологические преобразования были обратимыми и многовариантными. Думаю, и порядок перистости, и средняя величина листовых сегментов пельтаспермовых отражали климатические условия среды, прежде всего освещенность и сезонные изменения влажности.

В котельничском разрезе листья пельтаспермовых встречаются очень часто, но не в ванюшонковской пачке, а в средней части разреза, в сероцветной чижевской пачке. Сами условия формирования красноцветных отложений ванюшонковской пачки препятствовали сохранению растительных остатков. В красноцветных песчаниках и алевролитах углестое вещество растительного происхождения очень быстро окисляется,

буквально растворяется в окружающей породе. Как уже отмечалось, в карбонатных конкрециях (почвенных известковых «журавчиках», или стяжениях) ванюшонковской пачки «в порядке исключения» сохранились лишь корневые остатки вместе с редкими фрагментами древесины и кутикулами. Все это вполне могло принадлежать пельтаспермовым.

В сероцветных прослоях, встречающихся в средней части котельничского разреза (например, в той же чижевской пачке), листья пельтаспермовых из формального рода *Pursongia* находят в изобилии. Представляется вполне вероятным, что пурсонгии произрастали на этой территории и во время формирования ванюшонковской пачки. Подтверждение тому — наличие кутикулы, возможно, принадлежавшей пельтаспермовым, в копролите суминии. В экскрементах кутикула была защищена от окисления, потому и сохранились ее мелкие фрагменты.

Последний элемент головоломки, связанной с находкой таинственных копролитов, занял свое место.

Суминии, захватывая цепкими лапками раскачивающиеся под дуновением горячего пермского ветра ветки пурсонгий, карабкались к сочным кожистым листьям, дававшим зверькам одновременно и тенистое убежище

от палящих лучей солнца, и богатую углеводами пищу. В отдалении простиралась береговая полоса обширного, но мелководного озера, вдоль которой неспешно передвигались стада парейзавров — дельтаватий. Некоторые из них попадали в ловушки из жидкой илистой грязи, замаскированные подсохшими сверху корочками, и оказывались навеки погребенными в буровато-красных пермских алевролитах. Из прибрежных зарослей пурсонгий за дельтаватиями хищно следили голодные горгонопсы — вяткогоргоны, а в подлеске тероцефалы искали жертв поменьше. В норках на опушке леса прятались эмеролетеры, напоминавшие ящериц, и при случае ловили пробегавших или низко пролетавших мимо насекомых.

«Расшифровка» копролитов, сохранившихся в глубине красных алевролитовых пластов, дает еще и ответ на вопрос о целях палеонтологических исследований. Конечно, представительными коллекциями и объемами таксономическими трудами как результатом проведенной работы может и должен гордиться любой палеонтолог. Но бросить взгляд на жизнь доисторического мира, разобраться в том, какими цепочками были связаны различные организмы, населявшие древние сообщества, — разве это не достойная цель? ■

Литература

1. Очев В.Г. Таинственный Котельнич // Природа. 1995. №2. С.53—59.
2. Наугольных С.В. Тайна Котельнича разгадана // Природа. 2001. №7. С.20—27.
3. Наугольных С.В. Палеопочвы перми и раннего триаса // Климат в эпохи крупных биосферных перестроек. (Тр. Геологического института РАН. Вып.550.) М., 2004. С.221—229.
4. Ивахненко М.Ф. // Палеонтологический журнал. 1994. №1. С.77—84.
5. Rybczynski N., Reisz R.R. // Nature. 2001. V.411. P.684—687.
6. Наугольных С.В. Птеридоспермы — растения с первыми настоящими семенами // Природа. 1998. №10. С.21—32.