

Вымерший климат¹

С.В. Мейен

К тому, что кажется непреходящим, эпитет «вымерший» мы не применяем. Мы не говорим «вымерший песчаник» или «вымершая температура». Слово «вымерший» не применяется и к единичным объектам. Про гору, которая когда-то стояла, а затем была размыта, мы скажем «исчезнувшая». «Вымершими» же мы называем классы объектов. Песчаник как класс горных пород не вымирал. А что вымирало, кроме групп животных и растений? О чем еще можно говорить как о вымершем? Это один из сложнейших вопросов, стоящих перед науками о Земле. Есть некоторые типы пород, которые образовались в прошлом, но уже давно не образуются. Таковы джеспилиты – тонкослоистые железистые кварциты, огромными массами накапливавшиеся в докембрийские времена, сотни миллионов лет назад. Почти вымерли доломиты, которые сейчас образуются лишь в немногих водоемах, а раньше осаждались в обширных морских бассейнах.

Продолжить этот список вымерших или вымирающих классов объектов, если оставить в стороне организмы, нелегко. Думаю, что к составлению такого списка не готов ни один геолог. А выполнить эту работу стоило бы. Пора как следует задуматься над тем, какие классы объектов неживой природы исчезли на Земле безвозвратно или по крайней мере не окружают нас сейчас, но, может быть, восстановятся в будущем. Важное место в таком списке, наверное, займут вымершие климаты.

Читая работы о климатах далекого прошлого, обычно встречаешь характеристики, заимствованные из климатической картины современной Земли. Говорится о тропическом, субтропическом, умеренном климате, проводятся широкие аналогии древних и нынешних ландшафтов. В сознание ученых с трудом проникает представление, что в прошлом могли существовать климаты и соответствующие им ландшафты, даже близкого подобия которых нет на Земле сейчас.

Эти мысли многим приходили в голову, они пришли в голову и мне, когда я занимался исто-

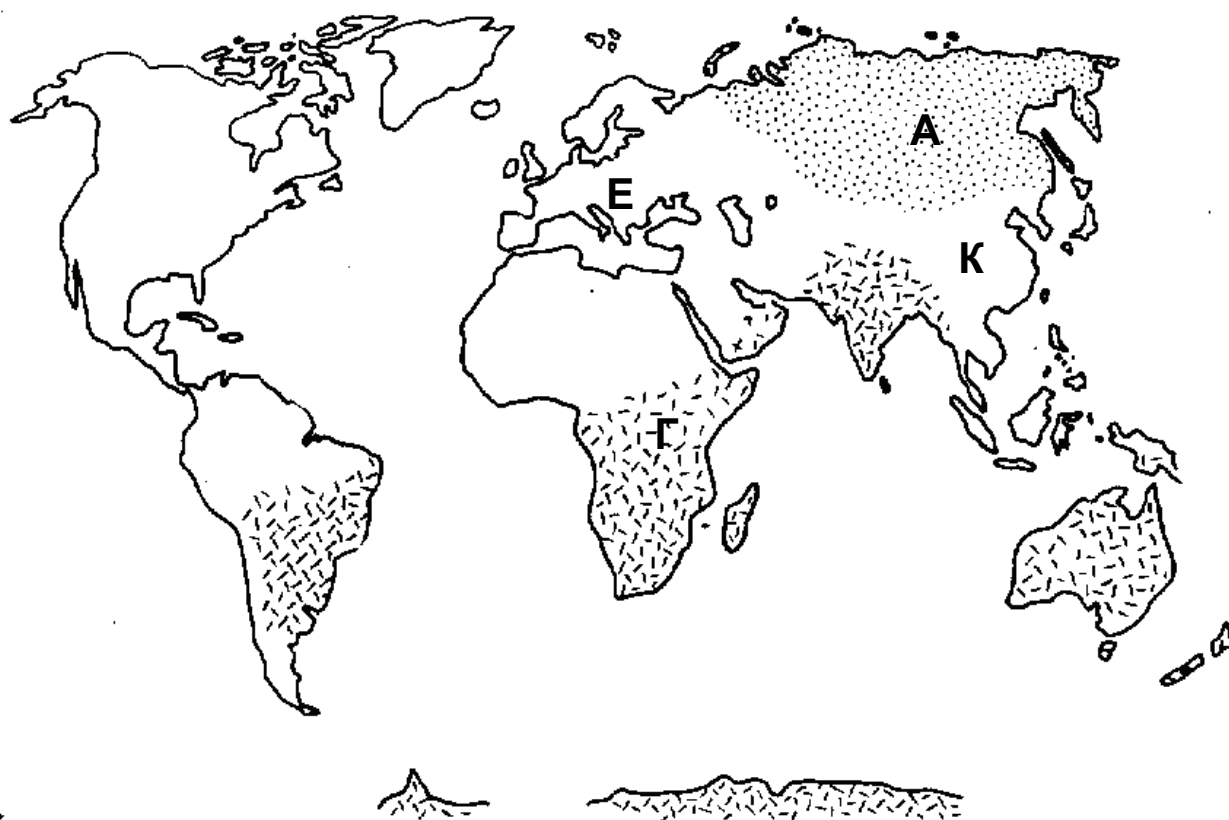
рией флор Евразии в карбоне, или каменноугольном периоде – предпоследнем в палеозойской эре (начался примерно 350 млн лет назад и продолжался 65–70 млн лет) и составлял карты палеофлористических областей.

Как-то раз палеонтолог и стратиграф из Магадана В.Г. Ганелин прислал мне большую коллекцию раннекарбонных плауновидных, собранных в бассейне р. Омолон. Вскоре поступили коллекции примерно того же возраста и тех же растений из Верхоянья и других мест Восточной Сибири. Еще раньше моя наставница М.Ф. Нейбург получила прекрасные коллекции плауновидных из раннекаменноугольных отложений Кузбасса. Занявшись вплотную подобравшимися коллекциями, я только поражался сходству растительных остатков из всех этих мест. Роды и большая часть видов оказались одними и теми же.

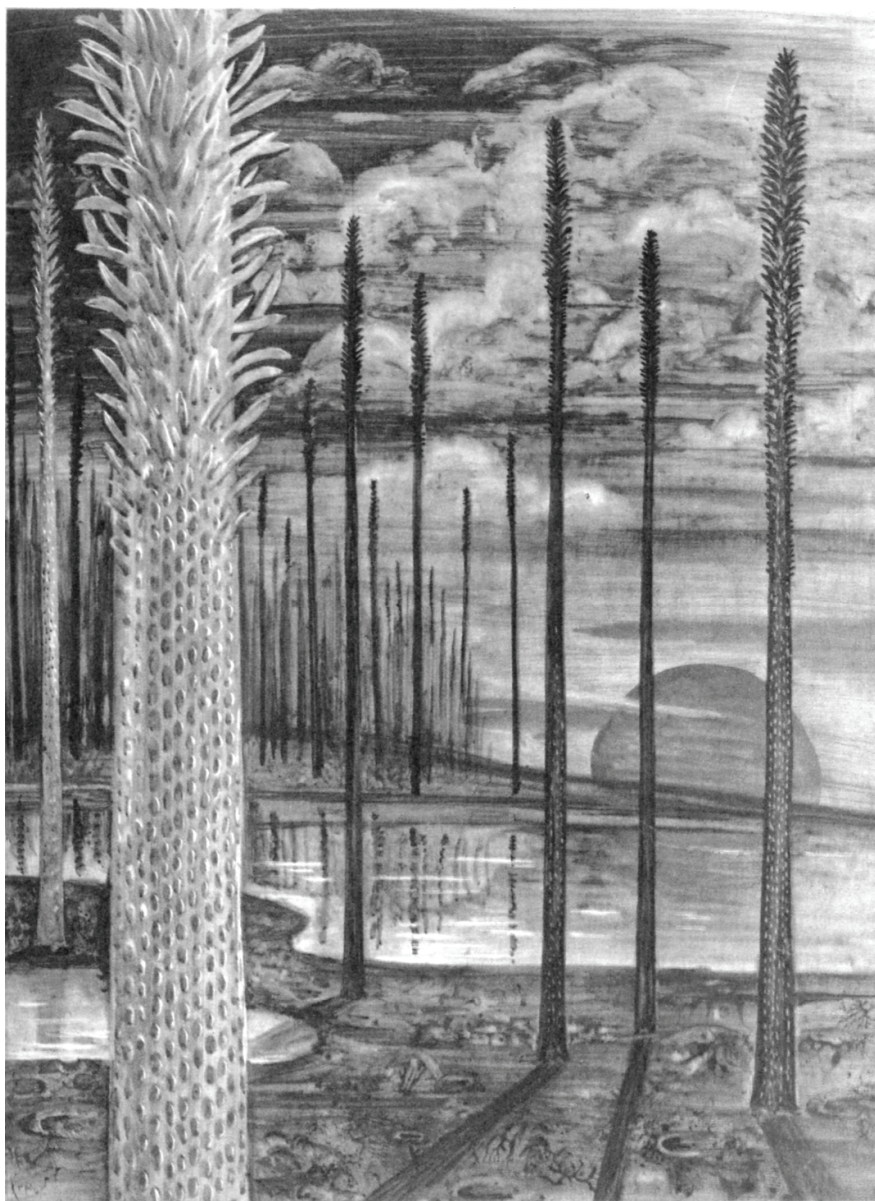
Чтобы читатель понял мое удивление, я должен напомнить, что коллекции с северо-востока СССР были собраны не так уж далеко от того района, где помещался Северный полюс тех времен. Хотя о положении полюса продолжают спорить, северо-восточные растения все равно попадают в очень высокие широты. Дело, впрочем, не в том, что в высоких широтах жили какие-то растения, а в структуре найденных растений. Плауновидные, о которых идет речь, – далекие родственники современного плауна. Они имели довольно толстые стволы. Самые северные формы достигали 10–15 см в поперечнике. В центре проходила тонкая струна древесины, окруженная мощной и мягкой корой, которая снаружи закрывалась плотным слоем корки. Такие стволы, имеющие мало древесины и много мягких тканей, могут быть многолетними только в условиях теплого климата, никогда не знающего морозов.

Подобные многолетние стволы – маноксилические – были присущи многим вымершим растениям, и неизменно мы находим их остатки в странах, климат которых, судя по всем другим сохранившимся документам, был безморозным. Та же закономерность наблюдается и у современных растений.

¹ Печатается по изданию: Мейен С.В. Вымерший климат // Земля и люди. – М.: Мысль, 1980. – С. 18–25.



Расположение главных палеофлористических областей в позднем палеозое при современном положении материков (наверху) и по мобилистской реконструкции (внизу): А – Ангарское царство; Е – Еврамерийская область; К – Катазиатская область; Г – Гондванское царство



Реконструкция сибирского ландшафта в раннекаменноугольную эпоху

В том, что стволы плауновидных северо-востока СССР были многолетними и маноксилическими, сомнений нет. Значит, в очень высоких широтах, близко от полюса, не было льда и снега, температура никогда не снижалась ниже нуля. Но ведь солнце ходило по небу так же, как и сейчас. В высоких широтах оно на несколько месяцев скрывалось за горизонтом зимой. Наступала теплая арктическая ночь. В этой темноте и стояли заросли плауновидных.

Странный ландшафт. Трудно представить себе его. Палеоботаники привыкли к облику экваториальных плауновидных — лепидодендронов (о них мельком упоминают даже в учебниках средней школы). Это были могучие деревья с раски-

дистой кроной. Арктические плауновидные выглядели совсем иначе. Через мои руки прошли тысячи их остатков, но лишь в редких случаях, да и то у немногих видов, мне удалось наблюдать ветвящиеся стебли. Обычно видишь лишь прямые палки без ответвлений и веточных рубцов. У одних родов и видов палки потолще, у других — потоньше. В общем чем южнее, тем все более толстые стволы попадаются в коллекциях: в Кузнецком, Минусинском и Тунгусском бассейнах — до 20–30 см в диаметре. На северо-востоке СССР ствол толщиной 10 см уже редкость. Обычно побеги более тонкие. Но и 10 см в диаметре позволяют предположить, что высота ствола была не меньше 2 м.

Можно попытаться представить себе этот странный ландшафт. По берегам рек и озер тянется унылая щетка из палок разной величины. На концах их — пучок узких, линейных листьев, а ниже по стволу — пеньки от отсохших листьев. Некоторые стволы завалились. Вода подхватывает их и несет, сбивает кучами в заводях. Местами щетка прерывается заросля-

ми папоротниковидных растений с округлыми листьями-перышками. Остатки таких листьев обычно встречаются в раннекаменноугольных толщах Сибири еще сидящими на побегах. Осеннего листопада, наверное, еще не было. Вместе с этими растениями не встретишь ни косточки какого-нибудь четвероногого, ни крылышка насекомого. Тихо было в зарослях.

Когда я однажды обсуждал эти странные ландшафты с М.И. Грайзером, много лет изучавшим нижнекаменноугольные отложения Сибири, он обратил мое внимание еще на одно обстоятельство. В раннем карбоне Сибири, считает он, было сухо, и не только на юге — в Минусинском или Кузнецком бассейне, но и на севере. В

бассейне р. Оленек в отложениях низов карбона есть гипсоносные толщи, которые, по всем литологическим канонам, могли отлагаться только в сухом (аридном) климате. Можно предположить, что те растения, остатки которых мы находим в немалом количестве в нижнем карбоне Ангари-ды, селились поближе к воде, а возвышенные места были голыми. Об этом косвенно свидетельствует и тот факт, что даже там, где скапливалось особенно много растительных остатков, дело не доходило до образования угольных пластов, нет даже тонких прослоев угля. С голых возвышенностей, очевидно, непрерывно сносились песок и глина. Накопление же угля возможно лишь тогда, когда песчаные и глинистые частицы не подмешиваются в большом количестве к скоплениям растительных остатков. Отсутствие угленакопления не было свойственно раннекаменноугольной эпохе вообще. В экваториальной области угли накапливались всюду, скажем, на Урале, в Подмосковном бассейне, на Шпицбергене и в других местах, хотя главные эпохи образования углей и в экваториальной области тогда были еще впереди.

В классификации современных климатов не заготовлена ячейка, в которую можно поместить условия раннего карбона на северо-востоке Азии. Поэтому вполне уместно говорить о том, что это был по-настоящему «вымерший» климат. Для него еще предстоит придумать название. Ну, например, высокоширотный аридно-безморозный климат.

Есть и другой способ обозначения климатов. Им широко пользовался В. Кеппен, крупнейший климатолог нашего столетия. Он говорил о «климате березы» или о «климате фуксии», и это не было стремлением к одной лишь образности языка. Классифицируя климаты по растениям и растительности, мы сразу получаем зоны, в которых учтены вариации климата по годам. Растения, особенно многолетние, сами берут средние климатические показатели за долгий срок. Владивостокский палеоботаник В.А. Красилов использовал тот же прием для обозначения климатов геологического прошлого. Я думаю, что это правильно. Мы уже достаточно знаем растительный покров прошлого, чтобы расчертить древние материки на флористические области и провинции, обусловленные прежде всего климатически. Интерпретация климата в каждом месте гораздо более дискуссионна, а прямые сопоставления с современными климатами часто рискованны. Если же мы будем называть климаты по

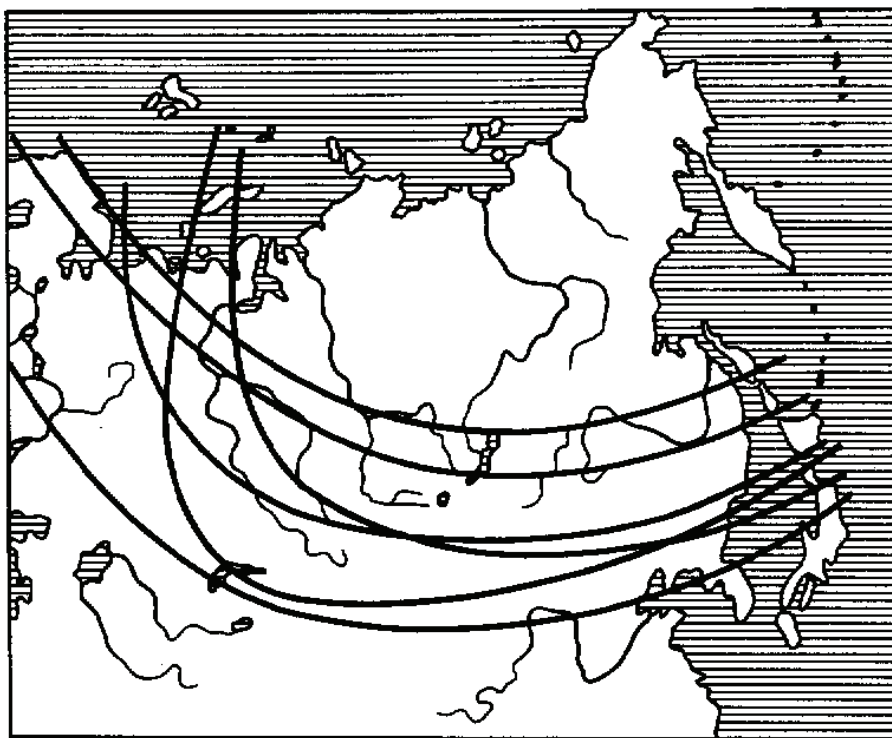
ископаемым растениям, то по крайней мере будем говорить на одном языке, обсуждая если не подробную характеристику, то хотя бы расположение климатических зон. Сибирский климат раннего карбона можно назвать «климатом томиодендрона» по родовому названию растения, широко распространенного в те времена.

У читателя могут возникнуть вопросы: почему вообще был возможен «климат томиодендрона», есть ли другие факты, подтверждающие его своеобразие, когда похолодало в Арктике и как отразилось это похолодание на других областях Земли, был ли вблизи противоположного полюса Земли тоже безморозный и аридный климат того же типа? Все эти важные вопросы еще ждут обстоятельного ответа. Сейчас нам придется ограничиться лишь отдельными соображениями, во многом гипотетическими.

Прежде всего надо учесть, что безморозный климат в высоких широтах – далеко не уникальная черта раннего карбона. Судя по палеонтологическим и иным свидетельствам, морозные зимы захватывали полярные области лишь в отдельные эпохи документированной истории Земли. Поэтому современная климатическая картина с крупными полярными шапками, покрытыми снегом и льдом, скорее исключение, чем правило в геологической истории. Это значит, что мы должны искать ответ не на вопрос, почему в раннем карбоне или какой-нибудь иной эпохе не было у Земли ледовых шапок, а на вопрос, отчего они иногда образовывались и меняли весь климат планеты.

Для последнего оледенения, начавшегося еще в неогеновом периоде, покрывавшего в четвертичном периоде (антропогене) огромные площади в северном и южном полушариях и еще не закончившегося, вопрос так и ставится. Над причинами этого оледенения геологи ломают голову более столетия, так и не достигнув даже подобия единодушия. Очевидно, к причинам не только оледенений, но и любых других изменений климата надо подходить не отдельно для каждого климатического эпизода, а сопоставляя климатические характеристики всех геологических эпох. Разумно относиться к оледенениям или потеплениям не как к каким-то посторонним событиям, накладывающимся сверху на рутинную климатическую историю планеты, а как к естественным и закономерным фазам этой истории, ее крайним, а не экстраординарным случаям.

В изучении древних климатов центральное место долго занимали наиболее броские клима-



Положение северной границы экваториального пояса в разные эпохи – от позднего палеозоя до середины мезозоя (за 200 млн лет)

тические события – эпохи оледенений, иссушений, сильных потеплений. Картина получалась драматичной, соответственно и причины климатических переворотов хотелось искать в необычных происшествиях. Приходили в голову космические катастрофы, путешествие Земли или всей Солнечной системы через облака космической пыли, отделение или удаление Луны и пр. В последние десятилетия внимание ученых привлекли сравнительно небольшие колебания климата.

Существует немало способов реконструировать климатическую обстановку прошлого. Используются признаки осадочных пород и их сочетаний, состав остатков организмов в породах. По изотопному составу кислорода в раковинах можно восстановить температуру воды, в которой жило животное, и т.д. Прослеживая эти и многие другие климатические индикаторы, удалось установить непрерывные перемены климата. Вместо однонаправленных тенденций, гипотетически выдвигавшихся многими исследователями раньше (например, утверждали, что климат Земли становится все суше или все холоднее), стала вскрываться сложная, но не беспорядочная картина. Наиболее важная ее черта – высокая степень синхронности климатических событий в разных частях планеты, глобальный характер не только крупных климатических перестроек, но и

небольших перемен. Сначала эта интереснейшая закономерность была установлена для последних десятков тысяч лет, а затем прослежена и в более далекие геологические эпохи.

Другая черта климатической истории Земли – это то, что снег и лед на поверхности Земли, в том числе и в приполярных областях, не есть нечто обязательное для каждой эпохи. Пробные расчеты, выполненные для некоторых эпох, в частности, показали, что нет ничего необычного в климате без полярных шапок и со средней температурой океанических вод около 15 °С. По мнению С.С. Зилитинкевича, Д.Д. Квасова и А.С. Мониной, более интенсивный перенос

тепла из низких в высокие широты приводил к тому, что в тропиках температура почти не отличалась от нынешней, а в полярных широтах была гораздо выше.

Вынос тепла из экваториального пояса в высокие широты подразумевает систему соответствующих течений. Свободная циркуляция океанических вод должна была отразиться и на распределении морской фауны, климатическая зональность которой должна быть ослаблена. Именно это мы и видим в раннем карбоне. Хотя состав морской фауны не был повсеместно одинаковым (палеонтологи выделяют области и провинции), общность была очень высокой. Не случайно дробные подразделения раннего карбона довольно уверенно прослеживаются по комплексам морских организмов почти всюду, где есть морские отложения с достаточно богатой фауной. Поднявшись вверх по разрезу в более высокие части каменноугольных отложений, мы теряем возможность широких сопоставлений горных пород по их возрасту. Датировки пород становятся все труднее, и так до конца палеозоя. Совершенно та же закономерность отмечается и для континентальных отложений с растительными остатками. Только здесь нарастание местной специфики каждой биогеографической области идет гораздо быстрее. В условиях нарастающего



Сильно упрощенная схема перемещения материковых плит (по А.А. Гангнусу)

разделения климатических зон наземный органический мир далеко опережает население морей и океанов. Едва ли случайно, что по комплексам растительных остатков мы с трудом отличаем раннекарбоновые отложения от среднекарбоновых, а о выделении дробных и повсеместно распространенных подразделений раннего карбона по растительным остаткам пока не приходится говорить. По-видимому, наземный органический мир быстрее и сильнее откликался на климатические перемены.

На рубеже раннего и среднего карбона «климат томиодендрона» исчез на территории Сибири. Исчезли заросли толстостебельных плауновидных. Примерно в это же время вдвое обеднела флора экваториальной области. Она тоже испытала сильную встряску, от которой, правда, вскоре оправилась. По Земле прокатилось сильное похолодание. Интересно, что к границе раннего и среднего карбона приурочены и большие пропуски в геологической летописи во многих местах планеты. Лишь в немногих местах можно видеть непрерывную серию слоев, документирующих происшедшие события. На конец раннего – начало среднего карбона приходится и важные события в истории магнитного поля Земли. В это время несколько раз произошла его инверсия, то есть Южный и Северный полюсы менялись местами.

Можно предположить, что на рубеже раннего и среднего карбона в недрах Земли произошло что-то значительное. Это «что-то» вызвало тектонические подвижки с перерывами в осадконакоплении и палеомагнитные инверсии. Ограничилась связь арктических вод с экваториальными. Изоляция привела к обеднению и своеобразию фауны приполярных бассейнов, которые превратились в холодильники. Причинно-следственная цепь раскручивалась все дальше. Морские полярные холодильники положили конец безморозным климатам высоких широт и основательно потрясли тропическую растительность.

Когда-то Кювье выдвинул свою шумевшую «теорию катастроф», которую его последователи развили до представления о переворотах, преобразовывавших буквально весь земной шар. На смену этой идее после знаменитых исследований Ч. Лайеля пришло убеждение, что на Земле как сейчас, так и раньше в общем было не так уж беспокойно. Хотя то тут, то там происходили землетрясения, обвалы, наводнения, извержения вулканов, но ничто не свидетельствует, что раньше они происходили чаще и с большей синхронностью в разных местах, чем сейчас. Ведь никто не призывает эвакуировать жителей Неаполя, когда просыпается не расположенный по соседству Везувий, а Этна на Сицилии. Чем

далее, тем все больше всплывало различий между геологической историей разных регионов. Постепенно в сознании большинства геологов утвердилась «мозаичная модель» структуры и развития Земли. Наша планета представлялась как огромная мозаика, участки которой слабо связаны и сама связь спорадическая. Катастрофизм стал чуть ли не бранным выражением в лексиконе геологов, и от обвинений в катастрофизме старались тщательно отмыться.

Пока вытравливались остатки и рецидивы катастрофизма из сознания геологов, накапливалось все больше данных о крупных дефектах мозаичной модели. На фоне местной пестроты начинали просвечивать не замечавшиеся ранее широкие межрегиональные связи, выявлялась подозрительная сопряженность во времени весьма разнородных процессов. В самом деле, нужно было время и серьезное усовершенствование геохронологических шкал, чтобы поставить в связь, пусть гипотетическую, исчезновение плауновидных в Сибири, палеомагнитные инверсии и перерыв в осадконакоплении где-нибудь в Северной Америке. Если все это следы действительно одного события, по-разному проявившегося в разных местах и на разных составляющих природных систем, то можно говорить о некоем глобальном перевороте, пусть не столь драматическом, как представляли себе планетарные катастрофы в прошлом веке.

Наверное, надо воспринимать Землю не как мозаику и не как клавиатуру, клавиши которой работают независимо, а как целостную, органически связанную систему. Обычно мы стараемся постичь мир, классифицируя и расчленяя его явления. Затем мы незаметно навязываем миру

свои классификационные ячейки, отрываем фрагменты действительности от целого и втискиваем их в удобные для нас рамки. Разойдясь по факультетам и институтам, мы забываем о том, что природу можно разделить соответственно нашим интересам, лишь прибегая к насилию, которое мы вежливо зовем абстракцией. Такое же размежевание исследователей и их интересов давно произошло в геологии. Надо ли удивляться после этого, что геологи наблюдают разные проявления одного события и даже не догадываются о том, что их наблюдения надо только свести воедино и получить живую картину происшедшего на самом деле.

Груз традиций силен, и поэтому прослеживание разветвленных причинно-следственных связей идет медленно. Не случайна и подозрительность геологов к этой работе. Ведь они знакомы с попытками связать что угодно с чем угодно и как угодно.

Выход растений на сушу объясняли удалением Луны, а вымирание динозавров – вспышкой сверхновой звезды. Мало ли что придет людям в голову! Все же будущее геологии – в глубоком и разностороннем синтезе. Когда-то было подвигом человеческой мысли соединить в некотором отнюдь не тривиальном смысле падение яблока и движение планет вокруг Солнца. Отождествления, которые еще ждут геологию и которых она ждет, будут не менее нетривиальными, и здесь всегда будет риск и соблазн необоснованных спекуляций. Чтобы этот риск был минимальным, требуется умудренность прошлым опытом, широкая эрудиция, разработанная теория исследований. Как ни труден этот путь, иного, по видимому, нет.